

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ
ȘI FARMACIE *NICOLAE TESTEMIȚANU*

MIHAIL ȘTEFANEȚ



Anatomia omului

Volumul II

CHIȘINĂU
Centrul Editorial-Poligrafic *Medicina*
2008

CZU 611(075.8)

Ş 82

Lucrarea a fost aprobată la şedinţa Consiliului Metodic Central al USMF „Nicolae Testemiţanu”, procesul-verbal nr. 1 din 16-11-2006

Recenzenţi: *Boris Topor*, doctor habilitat în medicină,
şef Catedra Anatomie Topografică
şi Chirurgie Operatorie
USMF „Nicolae Testemiţanu”

Dumitru Batâr, doctor în medicină, conferenţiar
universitar, Catedra Anatomia Omului
USMF „Nicolae Testemiţanu”

Redactor: *Silvia Donici*

Machetare computerizată: Svetlana Cersac

Coperta: Veaceslav Popovschi

Corectori: T. Colin. N. Koporskaia

Descrierea CIP a Camerei Naţionale a Cărţii

Ştefaneţ, Mihail

Anatomia omului: [pentru uzul studenţilor: în m. m. vol.] / Mihail Ştefaneţ; Min. Sănătăţii al Rep. Moldova, Univ. de Medicină şi Farmacie „Nicolae Testemiţanu”. – Ch.: CEP „Medicina”, 2008. (Î.S. F.E.-P. „Tipogr. Centrală”). – ISBN 978-9975-915-18-2

Vol. 2 – 2008. – 524 p. – 600 ex. – ISBN 978-9975-915-72-4

611(075.8)

ISBN 978-9975-915-72-4

© CEP *Medicina*. 2008

© M. Ştefaneţ. 2008

Cuprins

Splanhnologia. Generalități	8
Sistemul digestiv	13
Cavitatea bucală	14
Limba	23
Dinții	28
Glandele salivare ale cavității bucale	36
Particularitățile de vârstă ale cavității bucale, limbii și glandelor salivare	39
Faringele	39
Esofagul	47
Stomacul	53
Intestinul subțire	64
Duodenul	65
Jejunul și ileonul	69
Intestinul gros	73
Rectul	84
Particularitățile de vârstă ale intestinului subțire și gros	89
Pancreasul	91
Ficatul	95
Vezica biliară	107
Căile de circulație a bilei	109
Particularitățile de vârstă ale pancreasului, ficatului și vezicii biliare	111
Explorarea pe viu a ficatului și vezicii biliare	112
Cavitatea abdominală și peritoneul	113
Topografia peritoneului	123
Explorarea organelor sistemului digestiv	132
Dezvoltarea organelor sistemului digestiv	135

Anomaliile de dezvoltare ale organelor sistemului digestiv	143
Sistemul respirator.....	148
Nasul	149
Laringele	156
Articulațiile și ligamentele laringelui.....	161
Mușchii laringelui	164
Traheea.....	172
Bronhiile	175
Plămâni	176
Structura bronhiilor.....	186
Limitele plămânilor.....	189
Funcțiile plămânilor	192
Pleura. Cavitatea pleurală	193
Mediastinul	198
Dezvoltarea organelor sistemului respirator	200
Explorarea organelor sistemului respirator și a mediastinului... ..	205
Inima	207
Compartimentele inimii.....	211
Structura pereților cordului	218
Sistemul conductil al inimii	223
Pericardul	224
Topografia inimii.....	226
Circulația sangvină și activitatea inimii	230
Explorarea inimii.....	233
Dezvoltarea inimii.....	233
Particularitățile circulației sangvine la făt.....	236
Anomalii de dezvoltare a inimii.....	238

Sistemul uropoietic.....	241
Rinichii.....	242
Topografia rinichilor	243
Structura rinichiului	245
Căile urinare.....	253
Vezica urinară.....	256
Uretra	259
Dezvoltarea organelor sistemului uropoietic	262
Anomalii de dezvoltare ale sistemului uropoietic.....	265
Explorarea organelor sistemului uropoietic	269
Organele genitale	270
Organele genitale masculine	270
Testiculul.....	270
Prostata.....	277
Penisul.....	280
Scrotul.....	283
Organele genitale feminine.....	287
Ovarele.....	288
Uterul	292
Tubele uterine.....	299
Vagina	303
Organele genitale feminine externe	306
Dezvoltarea organelor genitale masculine și feminine	308
Descendența testiculului și ovarului	312
Diferențierea sexuală.....	314
Anomaliile de dezvoltare ale organelor genitale masculine și feminine.....	316

Anomaliile ce se determină, îndeosebi în perioada pubertății ...	319
Glanda mamară	319
Perineul	323
Mușchii perineului	324
Fasciile perineului	327
Explorarea organelor genitale masculine și feminine	329
Sistemul nervos central.....	332
Anatomia funcțională a sistemului nervos central.....	332
Dezvoltarea sistemului nervos	344
Dezvoltarea encefalului.....	347
Anomaliile de dezvoltare a măduvei spinării și encefalului	351
Anatomia măduvei spinării	352
Structura internă a măduvei spinării	358
Meningele spinale	358
Nervii spinali.....	372
Anatomia funcțională a trunchiului cerebral.....	374
Puntea.....	380
Dispoziția nucleilor nervilor cranieni în fosa romboidă	388
Mezencefalul	392
Structura internă a mezencefalului.....	393
Prozencefalul.....	397
Diencefalul	397
Formațiunea reticulară	408
Telencefalul	410
Fața superolaterală a emisferei cerebrale.....	412
Fața medială a emisferei cerebrale.....	416
Fața inferioară a emisferelor cerebrale.....	417
Arhitectura emisferelor cerebrale.....	419

Principalele arii funcționale ale scoarței emisferelor mari.....	425
Nucleii bazali și substanța albă a telencefalului.....	432
Rinencefalul	441
Sistemul limbic	442
Ventriculii laterali.....	444
Meningele cerebral și lichidul cerebrospinal	447
Sinusurile pahimeningelui	449
Căile de conducere ale encefalului și măduvei spinării	457
Glandele endocrine	474
Hipofiza.....	478
Glanda tiroidă.....	481
Glandele paratiroide.....	483
Glandele suprarenale.....	485
Elementele endocrine a glandelor sexuale.....	488
Pancreasul endocrin	490
Paraganglionii	490
Celulele endocrine izolate.....	492
Funcțiile reglatoare ale glandelor endocrine.....	493
Organele hematopoietice și ale sistemului imunitar	494
Măduva osoasă	499
Timusul	502
Splina	505
Ganglionii limfatici	510
Țesutul limfoid al organelor sistemelor digestiv, respirator și uropoietic.....	514

SPLANHNOLOGIA. GENERALITĂȚI

Splanhnologia reprezintă un capitol din anatomie care se ocupă cu studiul organelor interne, a viscerelor (*viscera* – latinește și *splanchnon* – grecește). În marea majoritate viscerale sunt plasate în cavitățile corpului (fig. 1, 2): toracică, abdominală și pelviană.

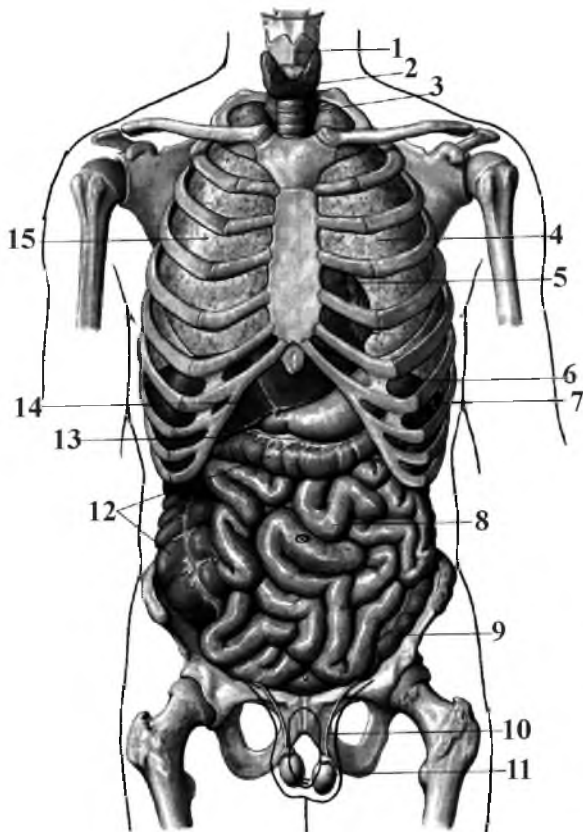


Fig. 1. Viscerale; aspect anterior:

1 – larynx; 2 – glandula thyroidea; 3 – trachea; 4 – pulmo sinister; 5 – cor;
6 – ventriculus; 7 – lien; 8 – intestinum tenue; 9 – colon sigmoideum;
10 – ductus deferens; 11 – testis; 12 – intestinum crassum; 13 – vesica fellea;
14 – hepar; 15 – pulmo dexter.

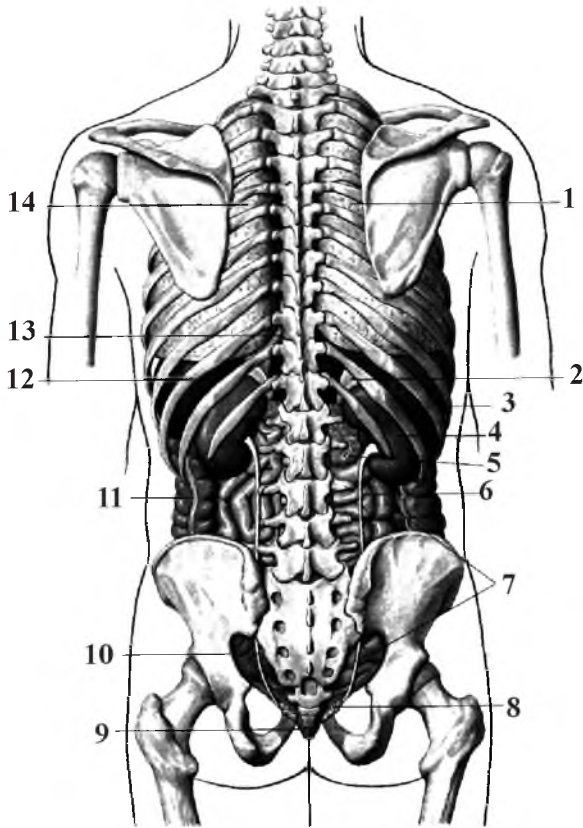


Fig. 2. Viscerale; aspect posterior:

1 – pulmo dexter; 2 – glandula suprarenalis; 3 – hepar; 4 – ren dexter;
 5 – pancreas; 6 – ureter; 7 –intestinum tenuae; 8 – vesicula seminalis;
 9 – rectum; 10 – ureter; 11 – intestinum crassum; 12 – lien; 13 – esophagus;
 14 – pulmo sinister.

Cele mai multe organe se află în cavitatea abdominală – stomacul, ficatul, pancreasul, intestinul subțire, intestinul gros, splina, rinichii, glandele suprarenale, ureterele, vezica urinară, prostata (la bărbat), uterul, ovarele, trompele uterine (la femeie). În cutia toracică sunt plasate inima, plămâni, timusul, esofagul. Unele organe se află în afara acestor

cavități – organele genitale externe masculine și feminine. O parte din viscere sunt localizate în regiunea capului și a gâtului. În regiunea gâtului se află laringele, faringele, glandele tiroidă și paratiroide, o porțiune a esofagului; în regiunea capului – glandele salivare, limba, dinții etc.

Viscerele reprezintă totalitatea organelor implicate în procesele metabolice și în reproducere (perpetuarea speciei). Acestea realizează sisteme morfofuncționale – digestiv, respirator, urogenital, cardiovascular, imunitar și endocrin. Actualmente encefalul și măduva spinării nu se referă la viscere. Activitatea viscerelor este în strânsă corelație cu sistemul circulator și se desfășoară sub controlul sistemului neuroendocrin.

În conformitate cu forma și structura lor, viscerele se împart în două categorii: **cavitare**, prevăzute cu un lumen circumscris de pereți, și **parenchimatose** (fig. 3). Pereții organelor cavitare sunt constituiți din patru tunici: mucoasă, submucoasă, musculară și adventice sau tunica seroasă.

Fig. 3. Structura unui organ tubular în secțiune transversală:

1 – tunica serosa; 2 – tunica muscularis (stratum longitudinale); 3 – tunica muscularis (stratum circulare); 4 – tella submucosa; 5 – tunica mucosa; 6 – plicae circulares; 7 – villi intestinales.



Tunica mucoasă, *tunica mucosa*, constituie membrana internă a organului cavitare care îndeplinește funcțiile de protecție, secreție, resorbție etc. Ea este alcătuită din epiteliu și corion sau lamina proprie. Epiteliul conține glande, care elaborează produse de secreție, eliminate în cavitatea organului respectiv, și noduli limfoizi ce îndeplinesc funcția de protecție. Corionul constituie componenta conjunctivă a mucoasei. Tunica mucoasă este separată de tunica submucoasă prin **lamina musculară a mucoa-**

sei, *lamina muscularis mucosae*. Datorită acestui strat mucoasa se poate deplasa și forma pliuri de diferite forme.

Stratul submucos, *tela submucosa*, este format din țesut conjunctiv lax cu multe elemente elastice ce permit alunecarea și pliarea mucoasei. În el se conțin vase sangvine și limfatice, nervi și plexul nervos Meissner.

Tunica musculară, *tunica muscularis*, este constituită, în cea mai mare parte a viscerelor, de musculatură netedă, în cadrul căreia fibrele sunt dispuse în două straturi: circular intern și longitudinal extern. Între ele se găsește plexul nervos Auerbach. În unele organe (stomac) există și al treilea strat, cu direcție oblică a fibrelor musculare, care este dispus mai profund. În anumite locuri fibrele musculare circulare sunt mai bine dezvoltate, hipertrofiate, formând **sfinctere**, ce reprezintă mecanismul de închidere și deschidere al orificiilor.

În cadrul sistemului, organele amplasate în regiunea extremităților prezintă musculatură striată cu fascicule musculare dispuse longitudinal, oblic sau circular; fasciculele circulare formează **sfinctere voluntare**.

Stratul extern diferă structural în funcție de localizarea și gradul de mobilitate a viscerelor, fiind reprezentat fie de o seroasă, fie de o adventice. În organele cu mobilitate redusă stratul extern este adventiția, iar în cele mobile – tunica seroasă.

Adventicea, *tunica adventitia*, e formată din țesut conjunctiv lax și acoperă organele plasate în afara cavităților corporale, având rol conținutiv și de susținere.

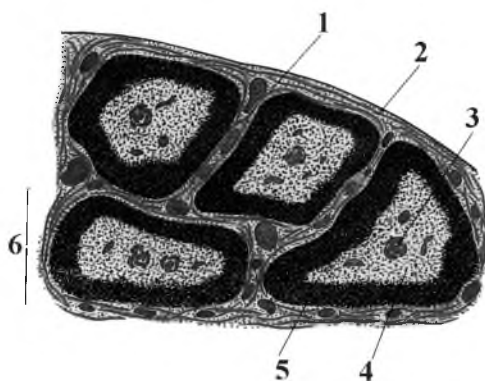
Tunica seroasă, *tunica serosa*, este alcătuită dintr-o lamă proprie de țesut conjunctiv, *lamina propria serosae*, acoperită de mezoteliu, *mesothelium*. Între tunica seroasă și cea musculară se găsește țesut conjunctiv lax, care formează stratul subseros, *tela subserosa*. Legătura dintre tunica seroasă a organelor (seroasa viscerală) și seroasa ce acoperă pereții cavităților corporale (seroasa parietală) se realizează prin mezouri, pliuri, ligamente.

În structura unor organe tubulare, pentru preîntâmpinarea prolabării pereților, tunica medie este formată de țesut cartilagininos hialin.

Viscerele parenchimotoase au ca elemente structurale: parenchimul, format din țesuturile care asigură funcțiile specifice lor; stroma, reprezentată de țesutul conjunctiv din interiorul organului cu rol de susținere a parenchimului, de formare a septelor interlobare și interlobulare ce servesc la conducerea vaselor și nervilor. Aceste organe posedă hil prin care pătrund vase și nervi. În afară de aceasta, în structura organelor parenchimotoase deosebim lobi, segmente și lobuli (fig. 4). Funcția acestor organe răspunde coerent asigurării proceselor metabolismului în organism (metabolismul gazos, producerea fermentilor și hormonilor, eliminarea deșeurilor metabolice din organism etc.).

Fig. 4. Structura unui organ parenchimos:

1 – septe conjunctive; 2 – capsulă; 3 – corpusculi epiteliali; 4 – substanță medulară; 5 – substanță corticală; 6 – lobuli.



Forma, structura și poziția organelor depind de vârstă, tipul constituțional, sex, caracterul fixației organelor pe peretele posterior al cavității abdominale încă în perioada prenatală, de gradul de dezvoltare a ligamentelor. Deosebim **visceronorma** și două variante: **dolihovisceroză**, determinată de imperfecțiunea fixației viscerelor pe peretele posterior al abdomenului, și **visceroptoză** – deplasarea caudală a viscerelor, care poate fi parțială sau totală. Aceste variante sunt mult dependente de variantele, formele și particularitățile structurale ale liniei albe și ale mușchilor abdomenului, îndeosebi de diastaza mușchilor dreپți ai abdomenului. În aceste cazuri, linia albă este lărgită și subțire, partea musculară a mușchilor oblici se micșorează și crește partea aponeurotică, se mărește diastaza mușchilor dreپți și are loc majorarea dimensiunilor inelului ombilical.

SISTEMUL DIGESTIV

Sistemul digestiv, *systema digestorium*, constituie un complex de organe care îndeplinesc funcțiile de prehensiune, modificare mecanică și chimică a alimentelor, digestie, absorbția substanțelor nutritive în patul vascular și cel limfatic, eliminarea în exterior a produselor reziduale. Pe lângă aceasta, acest sistem îndeplinește și funcția de dezintoxicare a substanțelor nocive, ce au pătruns cu alimentele și a celor ce se formează la transformările oxidative, precum și sinteza substanțelor biologice active – hormoni, fermenți, vitamine ș. a.

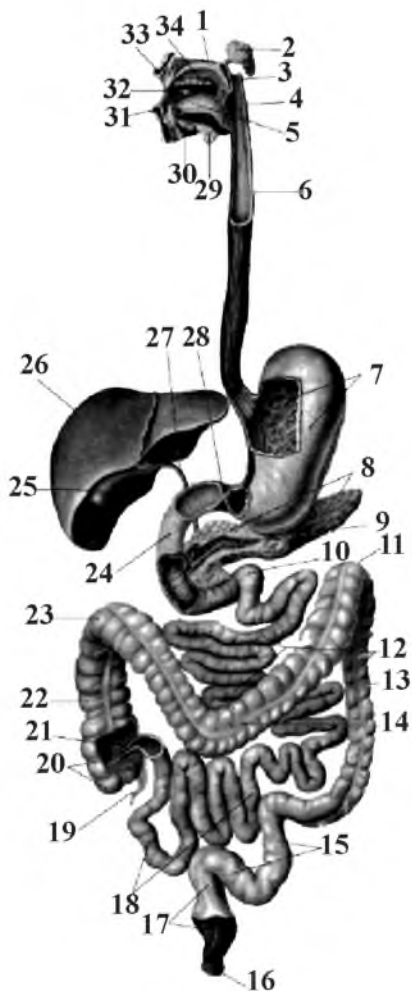
Organele sistemului digestiv sunt situate în regiunea capului, gâtului, în cavitatea toracică, abdominală și pelviană. Tubul digestiv are o lungime de 8 – 10 m și este constituit din: cavitatea bucală, faringe, esofag, stomac, intestinul subțire și intestinul gros. De tubul digestiv sunt strâns legate, din punct de vedere funcțional, o serie de organe glandulare, care constituie glandele anexe: glandele salivare – anexe ale cavității bucale, ficatul și pancreasul, anexate intestinului subțire (duodenului).

Sistemul digestiv este divizat în trei porțiuni: *ingestivă*, situată superior de stomac – cavitatea bucală, faringele și esofagul; *digestivă* – stomacul și intestinul subțire; *egestivă* – intestinul gros (fig. 5).

Cele mai complicate structuri se deosebesc la frontiera dintre aceste porțiuni, care constituie substratul morfologic al dispozitivului antireflux ce reglează deplasarea conținutului tubului digestiv într-o singură direcție, preîntâmpină refluxul lor și îndeplinește și rolul de protecție a segmentelor cu diferit chimism, cu floră specifică și diferite destinații funcționale.

Fig. 5. Organele sistemului digestiv:

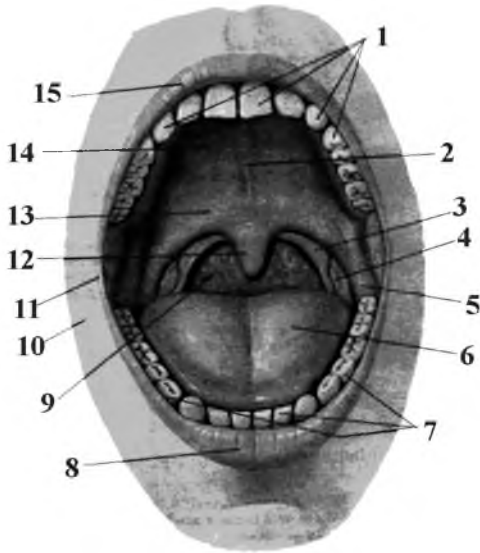
1 – palatum durum; 2 – glandula parotidea; 3 – palatum molle; 4 – cavitas pharyngis; 5 – lingua; 6 – oesophagus; 7 – gaster; 8 – pancreas; 9 – ductus pancreaticus; 10 – flexura duodenojejunalis; 11 – flexura coli sinistra; 12 – jejunum; 13 – colon descendens; 14 – colon transversum; 15 – colon sigmoideum; 16 – m. sphincter ani externus; 17 – rectum; 18 – ileum; 19 – appendix vermiformis; 20 – caecum; 21 – valva ileocaecalis; 22 – colon ascendens; 23 – flexura coli dextra; 24 – duodenum; 25 – vesica fellea; 26 – hepar; 27 – ductus choledochus; 28 – m. sphincter pylori; 29 – glandula submandibularis; 30 – glandula sublingualis; 31 – labium inferius; 32 – cavitas oris; 33 – labium superius; 34 – dentes.



CAVITATEA BUCALĂ (fig. 6, 7)

Cavitatea bucală, *cavum oris*, constituie primul organ al tubului digestiv la formarea căreia se disting formațiuni osoase, cât și moi. Reprezintă o regiune anatomică complexă antrenată la: digestie, respirație, fonație, mimică, limbaj articulat.

Cavitatea bucală se deschide anterior prin orificiul bucal, *rima oris*, iar posterior comunică cu faringele prin **vestibulul faringian**, *isthmus faucium*. Arcadele alveolo-dentare împart cavitatea bucală în două compartimente: vestibulul bucal și cavitatea bucală propriu-zisă.



**Fig. 6. Cavitataea bucală;
aspect anterior:**

1 – arcus dentalis superior; 2 – raphe palati; 3 – arcus palatopharyngeus; 4 – tonsilla palatina; 5 – arcus palatoglossus; 6 – dorsum linguae; 7 – arcus dentalis inferior; 8 – labium inferius; 9 – isthmus faucium; 10 – buccae; 11 – commissura labiorum; 12 – uvula; 13 – palatum molle; 14 – palatum durum; 15 – labium superius.

Vestibulul bucal, *vestibulum oris*, este un spațiu cuprins între buze și obraji, spre exterior, și arcadele alveolo-dentare, spre interior. În vestibulul cavității bucale, la nivelul molarului doi superior, pe tunica mucoasă, se află **papila ductului parotidei**, *papilla ductus parotidea*, de dimensiuni mici, unde se deschide canalul glandei parotide.

Buzele reprezintă două formațiuni cutaneo-musculo-mucoase cu o mobilitate mare, care prin marginile lor libere delimitează **orificiul bucal**, *rima oris*. Buza superioară, *labium superius*, și buza inferioară, *labium inferius*, se unesc la extremitățile laterale ale orificiului bucal, formând comisurile labiale, *commissura labiorum*. Fiecare comisură mărginește unghiul bucal, *angulus oris*. Buza superioară este delimitată de regiunile învecinate prin șanțul nazo-labial, *sulcus nasolabialis*, iar buza inferioară este separată de regiunea mentonieră prin șanțul mento-labial (fig. 8).

Fig. 7. Secțiune sagitală prin cavitatea bucală, faringe și laringe:

1 – lingua; 2 – plica salpingopalatina; 3 – torus levatorius; 4 – ostium pharyngeum tubae auditivae; 5 – fornix pharyngis; 6 – torus tubarius; 7 – tonsilla pharyngea; 8 – bursa pharyngealis; 9 – cryptae tonsillares; 10 – fossulae tonsillares; 11 – palatum molle; 12 – foramen caecum linguae; 13 – uvula palatina; 14 – pharynx; 15 – epiglottis; 16 – cartilago cricoidea; 17 – oesophagus; 18 – larynx; 19 – cartilago thyroidea; 20 – lig. thyrohyoideum medianum; 21 – corpus ossis hyoidei; 22 – platisma; 23 – m. mylohyoideus; 24 – m. geniohyoideus; 25 – mandibula; 26 – m. genioglossus; 27 – labium inferius; 28 – rima oris; 29 – labium superius; 30 – gl. lingualis anterior; 31 – m. transversus linguae; 32 – m. longitudinalis superior; 33 – tunica mucosa linguae; 34 – palatum durum; 35 – septum nasi.

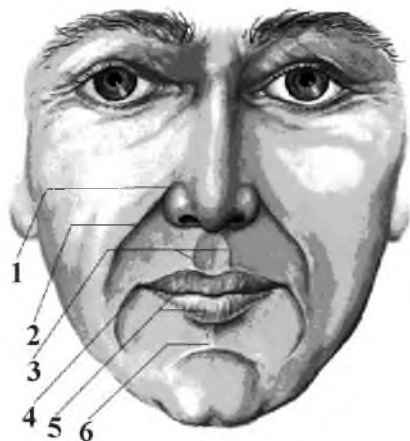
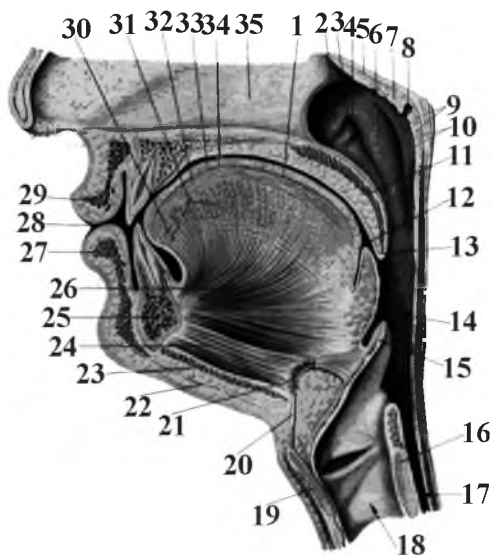


Fig. 8. Șanțurile cutanate ale pielii:

1 – șanțul alar; 2 – șanțul nazo-labio-genian; 3 – șanțul nazo-labial și philtrum; 4 – șanțul genio-labial; 5 – buzele; 6 – șanțul mento-labial.

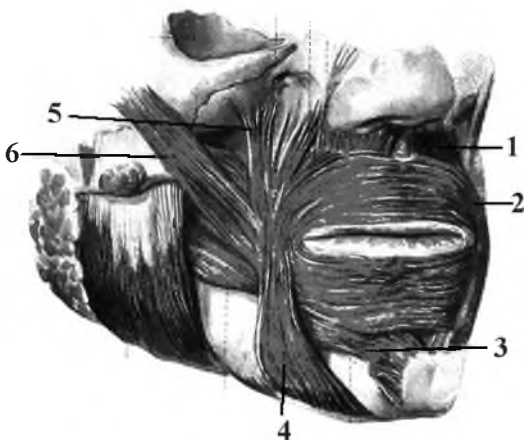
Buza superioară prezintă pe linia mediană un șanț vertical, numit *philtrum*, care se întinde de la baza septului cutanat nazal până la marginea liberă a buzei, unde

se termină cu o proeminență mai mult sau mai puțin pronunțată, numită tuberculul buzei superioare.

Buzele prezintă în structura lor trei tunici: cutanată, musculară și mucoasă. Pielea conține numeroase glande sebacee, sudoripare și folliculi piloși. Pilozitatea, dezvoltată la bărbați, reprezintă un caracter sexual secundar. Tunica musculară este reprezentată cu predominanță de fasciculele mușchiului orbicular al gurii, care formează un inel muscular cu rol de sfincter. În afara acestui mușchi în structura buzelor mai intră și fasciculele mușchilor învecinați, care sunt dispuși radier în jurul orificiului bucal având funcție dilatatoare (fig. 9). Tunica submucoasă cuprinde multiple glande salivare vestibulare.

Fig. 9. Stratul muscular al buzelor:

1 – m. depressor septi nasi;
2 – m. orbicularis oris;
3 – m. depressor labii inferioris;
4 – m. depressor anguli oris;
5 – m. zygomaticus major;
6 – m. levator labii superioris.



Tunica mucoasă, care din punct de vedere histologic este un epiteliu stratificat pavimentos, căptușește buzele pe fața lor internă, continuându-se cu mucoasa obrazului. De pe buze și obraji mucoasa se răsfrânge pe apofizele alveolare ale maxilei și mandibulei, și se continuă cu mucoasa gingivală. Pe linia mediană mucoasa formează două pliuri orientate sagital – **frenul labial superior**, *frenulum labii superioris*, și **frenul labial inferior**, *frenulum labii inferioris*.

La nivelul marginii libere a buzelor mucoasa labială se continuă cu pielea prin intermediul unei zone de tranziție, roșul buzelor; colorația sa roșiatică – vie se datorează fibrelor musculare și rețelei vasculare bogate, precum și faptului că epiteliul, neavând strat cornos, este subțire și transparent.

În structura obrazilor deosebim stratul superficial – pielea, care ca și la buze conține glande sebacee, sudoripare și foliculi pieloiși. Între piele și mușchiul **buccinator** se află o masă de grăsime bine conturată, învelită într-o capsulă fibroasă, numită **corpul adipos al obrazului** (Bichat), *corpus adiposum buccae* (Bichat), care este foarte bine dezvoltat la copii. La sugari această formațiune minimizează efectele presiunii atmosferice asupra cavității bucale, ceea ce are importanță în timpul actului de supt.

Stratul muscular este reprezentat în cea mai mare parte de mușchiul buccinator, străbătut de canalul glandei parotide, ce se deschide în vestibulul bucal; mai superficial se află o serie de mușchi pieloiși, orientați spre comisura buzelor. Tunica mucoasă conține glande salivare mici, *glandulae buccales*.

Vestibulul bucal se întinde posterior până la nivelul unei plici mucoase care se pune în evidență când mandibula și maxila sunt îndepărtate, numită plica **pterigo-mandibulară**, determinată de ligamentul omonim. Între această plică și ultimul molar se află spațiul retromolar prin care vestibulul comunică cu cavitatea bucală propriu-zisă. Comunicarea între aceste două compartimente se face și prin spațiile interdentare. Spațiul retromolar este folosit pentru introducerea unei sonde de alimentație în cazul contracției spastice a mușchilor maseteri, când gura nu mai poate fi deschisă.

Cavitatea bucală propriu-zisă, *cavitas oris propria*, este cuprinsă între arcadele alveolo-dentare și istmul faringian. Cavității bucale i se descriu următorii pereți: superior – reprezentat de bolta palatină, care o separă de fosele nazale; inferior – format de planșeul bucal; antero-lateral – conturat de fața internă a arcașelor dentare; posterior, incomplet – reprezentat în partea superioară de vâlul palatin, iar inferior de istmul faringian, prin care comunică cu porțiunea mijlocie a faringelui.

Bolta palatină, *palatum*, alcătuiește tavanul cavității bucale. Are o formă boltită și cuprinde două porțiuni: palatul dur, porțiunea osoasă, rezistentă, și palatul moale sau vâlul palatin, porțiunea mobilă, situată posterior.

Palatul dur, *palatum durum*, ocupă cele două treimi anterioare ale peretelui superior, fiind format din cele două apofize palatine ale maxi-

larului și lamelele orizontale ale oaselor palatine. Mucoasa palatină continuă anterior și lateral cu mucoasa gingivală, iar posterior cu mucoasa vălului palatin. Pe linia mediană prezintă o dungă albicioasă, orientată sagital – **rafeul palatin**, *raphe palati*, care se prelungește posterior pe vălul palatin, iar anterior se termină înapoia dinților incisivi mediali printr-o proeminență numită **papila incisivă**, *papilla incisiva*. De o parte și alta a acestui rafeu mucoasa formează niște pliuri transversale, *pliscae palatinae transversae*, proeminente la nou-născut la care au rol în supt. Mai prezintă niște depresiuni, foveole palatine, în care se deschid canalele excretoare ale glandelor palatine; glande salivare mici care se găsesc chiar în grosimea mucoasei și în submucoasă, de o parte și alta a liniei mediane, mai ales în partea posterioară unde formează un adevărat strat glandular.

Conform particularităților morfofuncționale, tunica mucoasă a palatului dur prezintă patru zone (fig. 10):

a) zona adiposă – corespunde treimii anterioare a palatului în baza submucoasă a căreia se află o aglomerație de țesut adipos;

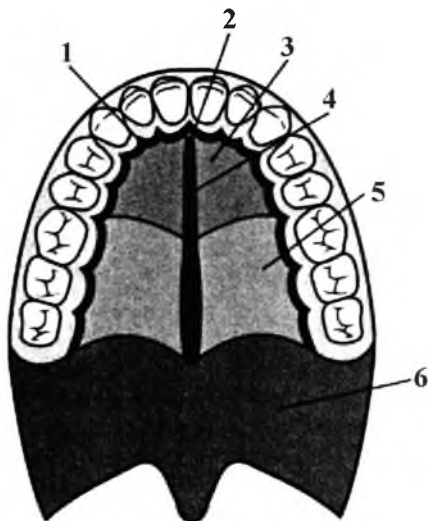
b) zona glandulară – ocupă 2/3 posterioare ale palatului în submucoasa căreia se conțin glandele salivare;

c) zona marginală – corespunde regiunii de trecere a tunicii mucoase în gingie;

d) zona rafeului palatin – corespunde suturii palatine. În ultimele două zone tunica submucoasă lipsește.

Fig. 10. Zonele tunicii mucoase a palatului dur (schemă după I. V. Gaivoronskii):

1 – zona marginală; 2 – papila incisivă; 3 – zona adiposă; 4 – zona rafeului palatin; 5 – zona glandulară; 6 – palatul moale.



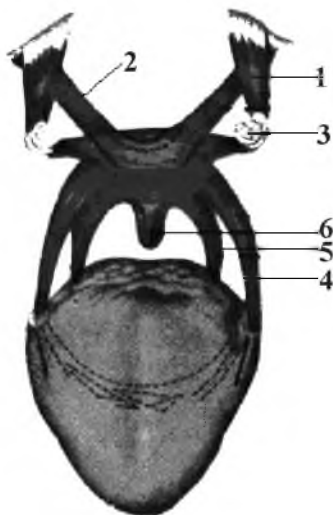
Palatul moale, *palatum molle*, (fig. 11) este o formațiune musculo-membranoasă mobilă, care prelungește posterior palatul dur, dispusă ca o perdea între cavitatea bucală și faringe. Porțiunea anterioară a palatului moale e dispusă orizontal, iar cea posterioară atârână liber, formând **vălul palatin**, *velum palatinum*. La mijloc se află o prelungire de 10 – 20 mm, numită **uvula palatină**, *uvula palatina*, sau omușorul. De la baza uvulei pleacă lateral și în jos două perechi de arcuri musculo-membranoase: unul anterior, *arcus palatoglossus*, orientat spre partea laterală a limbii, posterior de șanțul terminal, și altul posterior, *arcus palatopharyngeus*, orientat spre peretele lateral al faringelui. Între aceste două arcuri se formează o depresiune adâncă, numită **fosa tonsilară**, *fossa tonsillaris*, ocupată de **amigdala palatină**, *tonsilla palatina*, formațiune cu structură limfoepitelială.

Vălul palatin este constituit dintr-un schelet fibros – aponevroza palatină, din mușchi și tunica mucoasă. **Aponevroza palatină**, *aponeurosis palatina*, este o lamă fibroasă ce se inseră pe marginea posterioară a palatului osos, continuând periostul palatului dur.

În componența palatului moale deosebim zece mușchi striati (câte cinci de fiecare parte, fig. 11).

Fig. 11. Mușchii palatului moale:

1 – tensor veli palatini; 2 – m. levator veli palatini; 3 – hamulus pterygoideus; 4 – m. palatoglossus; 5 – m. palatopharyngeus; 6 – m. uvulae.



Mușchiul ridicător al vălului palatin, *m. levator veli palatini*, are originea pe fața inferioară a piramidei osului temporal, anterior de orificiul canalului carotid și pe partea cartilagineasă a tubei auditive, se inseră pe fața posterioară a aponevrozei palatine; fasciculele ambilor mușchi se întrețes și prin contracția lor intervin la deglutiție, ridică

vălul palatin, contribuind la închiderea istmului faringonazal, împiedicând astfel pătrunderea alimentelor în fosele nazale. Acest mușchi acționează și asupra tubei auditive, fiind dilatator al acesteia împreună cu mușchiul tensor al vălului palatin.

Mușchiul tensor al vălului palatin, *m. tensor veli palatini*, are originea pe porțiunea cartilaginoasă a tubei și spina osului sfenoid, se inseră în aponevroza palatină. Contractându-se acționează ca tensor al vălului palatin și dilatator al tubei auditive. Acești mușchi intervin la ventilarea cavității timpanice; la mișcările de deglutiție prin tubă o cantitate de aer pătrunde în cavitatea timpanului.

Mușchiul uvulei, *m. uvulae*, își are originea pe spina nazală posterioară și se inseră în mucoasa uvulei palatine. Când se contractă ridică și scurtează uvula.

Mușchiul palatoglos, *m. palatoglossus*, intră în componența arcului omonim cu originea pe aponevroza vălului palatin și se termină la marginea laterală a bazei limbei, se unește cu cel de partea opusă în grosimea acesteia prin mușchiul transvers al limbii. Acești doi mușchi, împreună cu cel transvers al limbii, constituie un sfincter al istmului bucofaringian.

Mușchiul palatofaringian, *m. palatopharyngeus*, este situat în arcul omonim cu originea pe peretele posterior al faringelui și marginea posterioară a lamelei cartilajului tiroid; se inseră în aponevroza palatului moale. Ca acțiune este un constrictor al istmului faringian, un ridicător al faringelui și laringelui în timpul deglutiției și contribuie la dilatarea tubei auditive datorită fasciculului ce se inseră pe marginea inferioară a cartilajului tubei.

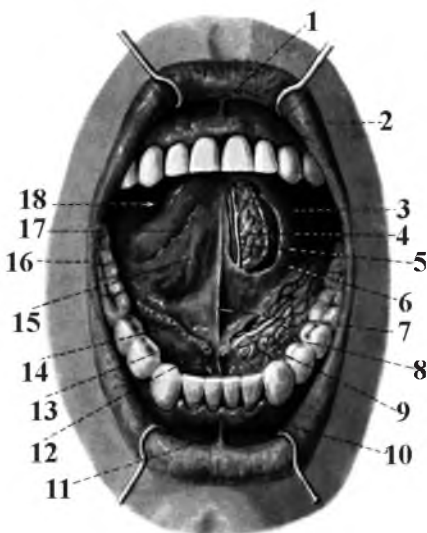
Mucoasa palatului moale are structură diferită pe cele două fețe ale sale, condiționată de funcțiile corespunzătoare: pe partea superioară este o continuare a mucoasei cavității nazale cu un epiteliu cilindric vibratil (tip respirator), iar pe partea inferioară este un epiteliu pavimentos stratificat (tip digestiv).

Peretele inferior sau planșeul cavității bucale este reprezentat de o chingă musculară cuprinsă între arcul mandibulei în sus și înainte, și arcul hioidian în jos și înapoi. El este format din doi mușchi milohioi-

dieni, reuiniți printr-un rafeu median, alcătuind astfel **diafragma gurii**, *diaphragma oris*. Pe linia mediană a diafragmei bucale se sprijină limba, iar pe părțile laterale se găsesc glandele salivare sublinguale. Tunica mucoasă, trecând de pe diafragmă pe fața inferioară a limbii, formează **frenul limbii**, *frenulum linguae*, de părțile laterale ale căruia se observă două plice mucoase, îndreptate postero-lateral - plicile sublinguale *plicae sublinguales*. La baza frenului se află câte o mică ridicătură – **carunculele sublinguale**, *carunculae sublinguales* prevăzute cu un orificiu unde se deschid canalele glandelor sublinguale și submandibulare (fig. 12).

Fig. 12. Fața inferioară a limbii și regiunea sublinguală:

1 – frenulum labii superioris; 2 – gingiva; 3 – margo linguae; 4 – glandula lingualis anterior; 5 – n. lingualis; 6 – m. longitudinalis inferior; 7 – frenulum linguae; 8 – glandula sublingualis; 9 – ductus submandibularis; 10 – gingiva; 11 – frenulum labii inferioris; 12 – caruncula sublingualis; 13 – diaphragma oris; 14 – plica sublingualis; 15 – facies inferior linguae; 16 – commissura labiorum; 17 – plica fimbriata; 18 – dorsum linguae.



Peretele antero-lateral este format de arcadele alveolo-dentare. Tunica mucoasă care acoperă fața vestibulară și fața bucală ale apofizelor alveolare ale maxilei și mandibulei este numită **gingie**, *gingiva*. Între dinți, gingia vestibulară se continuă cu cea orală. La nivelul dinților gingia formează un inel gingival, care aderă intim la colul acestora și contribuie la fixarea lor. La acest nivel mucoasa gingivală se continuă cu periodontul. În spațiul interdental gingia este înaltă, mai groasă, formând **papila gingivală** sau **papila interdentală**, *papilla gingivalis* (in-

terdentalis). Gingia este lipsită de glande, groasă, consistentă și foarte aderentă la periost. Are structura mucoasei bucale și la nivelul colului dintelui fuzionează cu smalțul dentar. Această linie de reflexie ascuțită constituie **marginea gingivală**, *margo gingivalis*. Între coroana dintelui și marginea gingivală se formează un șanț circular, numit **șanțul gingival**, *sulcus gingivalis*, în care se pot depozita resturi alimentare, care în anumite condiții pot favoriza dezvoltarea infecțiilor.

Tunica mucoasă a cavității bucale, conform criteriilor morfofuncționale, poate fi divizată în: 1) tunica mucoasă masticatorie – acoperă arcadele alveolo-dentare și palatul dur; 2) tunică mucoasă de acoperire – de pe buze, obraji, podișul bucal, fața inferioară a palatului moale și a limbii; 3) mucoasă specializată – de pe fața dorsală a limbii; ea este și masticatorie.

Mucoasa cavității bucale îndeplinește funcțiile de protecție, secreție, senzorială, absorbție și imună. În regiunea peretelui posterior ale cavității bucale deosebim **vestibulul faringian**, *fauces*, prin care se face comunicarea între cavitatea bucală și faringe. El este delimitat: superior de palatul moale; inferior de rădăcina limbii; lateral de arcurile palatine (fig. 6, 11).

LIMBA

Limba, *lingua* (gr. glossus), este un organ musculo-membranos mobil, situat în cavitatea bucală, bogat vascularizat și inervat (fig. 13). Este un organ digestiv, cu rol în masticăție, deglutiție și supt (la sugari), organ gustativ, de asemenea, intervine în limbajul articulat.

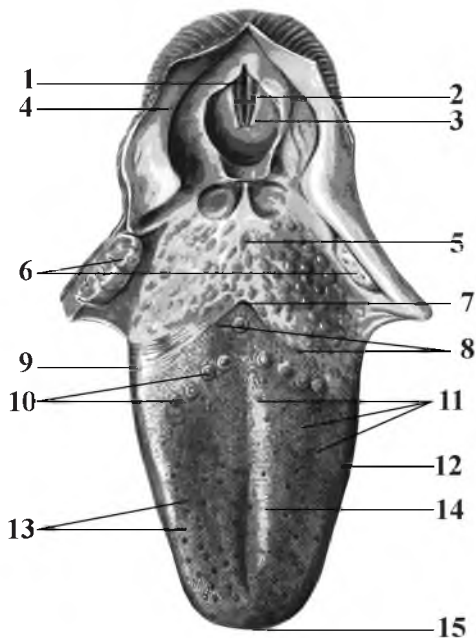
Limba este constituită din două porțiuni: una verticală – **rădăcina limbii**, *radix linguae*, fixată de mandibulă și de osul hioid prin mușchii geniogloși și hiogloși, și alta orizontală, liberă, **corpul limbii**, *corpus linguae*. Limita de separație între cele două porțiuni se observă pe fața superioară a limbii și este reprezentată de un șanț de forma literei “V”, deschis anterior, numit **șanțul terminal**, *sulcus terminalis*, mai evident la nou-născut. La vârful șanțului se află o depresiune, **orificiul orb al limbii**, *foramen caecum linguae*.

Corpul limbii prezintă două fețe: dorsală, sau superioară, și inferioară; două margini și apexul.

Fața dorsală, *dorsum linguae*, privește spre bolta palatină și prezintă un șanț median, *sulcus medianus linguae*, consecință a concreșterii celor două părți laterale ale limbii în perioada dezvoltării embrionare. Fața inferioară a limbii, *facies inferior linguae*, este în raport cu planșeul bucal și se evidențiază numai în partea anterioară a limbii. Ea este legată de planșeul bucal printr-o plică mediană sagitală a mucoasei, **frâul limbii**, *frenulum linguae*.

Fig. 13. Fața dorsală a limbii:

1 – rima glotidis; 2 – plica vocalis; 3 – plica vestibularis; 4 – recessus piriformis; 5 – tonsilla lingualis; 6 – tonsilla palatina; 7 – for. caecum linguae; 8 – sulcus terminalis; 9 – papillae foliatae; 10 – papillae vallatae; 11 – papillae filiformes; 12 – corpus linguae; 13 – papillae fungiformes; 14 – sulcus medianus linguae; 15 – apex linguae.



Marginile limbii, *margo linguae*, corespund arcadelor dentare și adeseori pot fi traumatate, dezvoltându-se ulceratii ale limbii.

Apexul limbii, *apex linguae*, este ascuțit și prezintă un șanț vertical, prin care se termină șanțul longitudinal superior.

Tunica mucoasă a limbii, *tunica mucosae linguae*, este subțire și transparentă pe fața inferioară și se îngroașă progresiv spre margini și pe dorsul limbii unde are o aderență pronunțată la musculatura subiacentă, datorită lipsei submucoasei. Pe fața dorsală a limbii, de la șanțul terminal și până la vârful limbii, mucoasa conține numeroase și variate

ca formă și dimensiuni proeminente, numite **papile linguale**, *papillae linguales*. Deosebim cinci grupe de papile: 1 – papile filiforme și conice, *papillae filiformes et conicae*, numeroase, răspândite pe toată fața dorsală a limbii, pe margini și pe apex; lor li se datorează aspectul catifelat al mucoasei, au rol mecanic și tactil; nu contribuie la perceperea gustului; 2 – papile fungiforme, *papillae fungiformes*, asemănătoare ciupercilor, pot fi observate cu ochiul liber, mai voluminoase la extremitatea liberă și mai subțiri la bază; sunt localizate în regiunile apicală și marginale ale limbii; conțin elemente senzoriale care recepționează excitații gustative și tactile; 3 – papile foliate, *papillae foliatae*, situate pe marginile limbii, mai bine vizibile pe partea posterioară. Au forma unor pliuri, perpendiculare pe marginile limbii, despărțite prin șanțulețe în care se găsesc mugurii receptorilor gustativi; 4 – papile valate, *papillae vallatae*, situate paralel și înaintea șanțului terminal, în număr de 7 – 12, sunt cele mai voluminoase și vizibile cu ochiul liber. Fiecare papilă este formată dintr-un mamelon central, înconjurat de un șanț circular îngropat în mucoasă. Mugurii senzoriali gustativi se găsesc în pereții șanțului. Senzația gustativă ce se stabilește la acest nivel este de durată mai mare, datorită stagnării mai prelungite a substanțelor în aceste șanțuri.

Mucoasa rădăcinii limbii nu conține papile, însă este dotată cu conglomerări de țesut limfoid, care formează **tonsila linguală**, *tonsilla lingualis*. Posterior de tonsila linguală tunica mucoasă formează trei plici sagitale, **plicile glosio-epiglotice**, una mediană și două laterale, *plica glosioepiglottica mediana et plicae glosioepiglotticae laterales*.

Glandele linguale se găsesc în mucoasă, în submucoasă și între fasciculele musculare. În funcție de produsul lor de secreție și de topografie se disting mai multe grupuri: *glande seroase*, înconjoară papilele valate și foliate. Secreția lor se varsă în șanțurile din jurul papilelor, diluând substanțele din aceste șanțuri, contribuind astfel la determinarea calităților gustative; *glande mucoase*, sunt dispuse în trei grupuri – posterior, așezate profund înapoia șanțului terminal, marginale – așezate chiar și intramuscular, și glande așezate pe fața inferioară a apexului limbii.

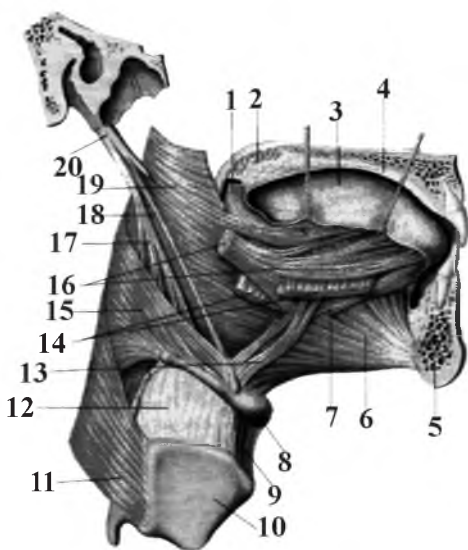
În structura limbii deosebim și un schelet fibros constituit din: **septul lingual**, *septum linguae*, lamă fibroasă mediană orientată în plan

medio-sagital de la membrana hioglosiană și osul hioid și până la apexul limbii; împarte limba în două jumătăți simetrice; **aponevroza limbii**, *aponeurosis linguae*, care reprezintă o îngroșare a laminei proprii a mucoasei linguale de pe fața dorsală. Aceste formațiuni servesc ca punct de inserție pentru mușchii limbii.

Mușchii limbii (fig. 14) după structură sunt mușchi striați, iar conform originii se împart în două grupe: *mușchi extrinseci* cu originea pe oasele învecinate; *mușchi intrinseci* sau mușchii proprii ai limbii, cu ambele capete, de origine și inserție, în interiorul limbii (pe septul lingual și pe aponevroza limbii).

Fig. 14. Mușchii limbii; aspect lateral:

1 – m. palatoglossus; 2 – palatum mole; 3 – lingua; 4 – palatum durum; 5 – mandibula; 6 – m. genioglossus; 7 – m. longitudinalis superior; 8 – os hyoideum; 9 – lig. thyrohyoideum medianum; 10 – cartilago thyroidea; 11 – m. constrictor pharyngis inferior; 12 – membrana thyrohyoidea; 13 – m. chondroglossus; 14 – m. hyoglossus; 15 – m. constrictor pharyngis medius; 16 – m. styloglossus; 17 – m. stylopharyngeus; 18 – m. stylohyoideum; 19 – m. constrictor pharyngis superior; 20 – processus styloideus.



MUȘCHII EXTRENSECI

Mușchiul genioglos, *m. genioglossus*, este cel mai voluminos și mai puternic mușchi al limbii cu originea pe spina mandibulei, de unde se răspândește ca un evantai în toată grosimea limbii, de o parte și alta a septului lingual. Prin acțiunea sa mișcă limba înainte și în jos.

Mușchiul hioglos, *m. hyoglossus*, are originea pe corpul și cornul mare al osului hioid și inserția pe aponevroza limbii – pe marginile ei de la bază până la apex. Prin acțiunea sa trage limba în jos și înapoi.

Mușchiul stiloglos, *m. styloglossus*, cu originea pe apofiza stiloidă a temporalului și ligamentul stilomandibular, pătrunde în corpul limbii unde se împarte în două fascicule – unul lateral și altul transversal. Contrakția simultană a celor doi mușchi duce limba în sus și înapoi spre vălul palatin. La contracția unilaterală trage limba înapoi, în sus și în aceeași parte.

MUȘCHII INTRINSECI

Fasciculele mușchilor intrinseci ai limbii sunt așezate în trei direcții succesiv perpendiculare (fig. 15). Ei sunt în număr de patru: **mușchiul transvers al limbii**, *m. transversus linguae*, este constituit din fascicule orientate transversal de la sept spre marginile limbii. El este străbătut de fasciculele mușchilor stilo- și palatoglos. Contrakția mușchiului micșorează diametrul transversal al limbii și, în consecință, o alungește sau o transformă într-un jghiab longitudinal median.

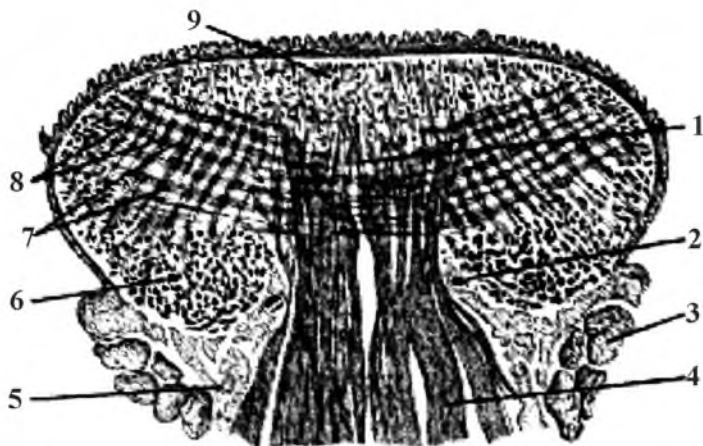


Fig. 15. Mușchii intrinseci ai limbii:

1 – septum linguae; 2 – a. profunda linguae; 3 – glandula sublingualis; 4 – m. genioglossus; 5 – n. lingualis; 6 – m. longitudinalis inferior; 7 – m. transversus linguae; 8 – m. verticalis linguae; 9 – m. longitudinalis superior.

Mușchiul vertical al limbii, *m. verticalis linguae*, este mai bine pronunțat în porțiunile laterale ale limbii, fasciculele căruia sunt întinse între aponevroza linguală și fața inferioară a corpului limbii. Când se contractă aplatisează limba de sus în jos.

Mușchiul longitudinal superior, *m. longitudinalis superior*, se întinde ca o lamă de pe aponevroză până la apexul limbii. Contractația sa scurtează limba.

Mușchiul longitudinal inferior, *m. longitudinalis inferior*, este situat pe fața inferioară a limbii între mușchii hioglos și genioglos; pornește de la rădăcina limbii și ajunge până la apexul ei. Prin contractația sa scurtează limba și coboară apexul. Limba este un organ foarte mobil. Această musculatură bogată, cu orientare variată a fibrelor, permite modificările de formă și mișcările complexe ale limbii.

DINȚII

Dinții, *dentes*, sunt organe dure, fixați în alveolele maxilei și mandibulei, cu rol mecanic în digestia bucală, rol fonetic în articularea sunetelor, mai contribuie la definirea fizionomiei, a figurii individuale. Dinții, maxila și mandibula, articulația temporomandibulară, mușchii masticatori și limba constituie **aparatură masticator** al cavității bucale.

Numărul și așezarea dinților pe fiecare arcadă – maxilară și mandibulară – de o parte și alta a liniei mediane interincisive, respectă simetria bilaterală a organismului. Se dezvoltă în raport cu vârsta și sunt în număr diferit la copii și adult. După aspectul și funcția lor masticatoare, dinții se diferențiază în felul următor: incisivi, canini, premolari și molari. Omul are două dentiții: una temporară - **dinții de lapte**, *dentes decidui*, (fig. 16); și alta permanentă, *den-*

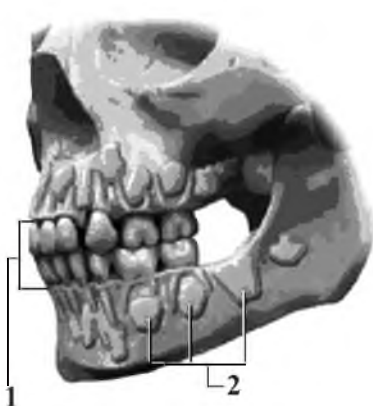


Fig. 16. Dinții de lapte. Erupția dinților permanenți:
1 – dentiția temporară; 2 – primordiile dinților permanenți.

tes permanentes (fig. 17). Dinții permanenți apar succesiv între 6 și 14 ani. Ultimul molar apare mult mai târziu, între 16 și 35 de ani. Dinții permanenți sunt în număr de 32. Dinții, fixați în alveole, sunt separați prin mici spații – **spațiile interdentare**. Spațiile dintre incisivii centrali se numesc **diasteme**, *diastemae*, iar cele dintre ceilalți dinți – **treme**. Cauza apariției spațiilor interdentare este determinată de disproporția dintre dimensiunile dinților și cea a maxilei sau a mandibulei, care are o transmisie ereditară independentă.

Fig. 17. Dinții permanenți și rădăcinile lor; aspect lateral:

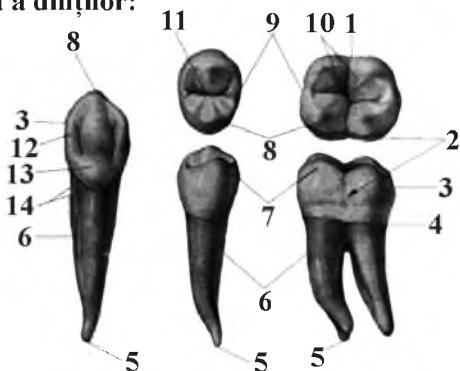
1 – dens caninus superior; 2 – dens incisivus superior lateralis; 3 – dens incisivus superior medialis; 4 – facies vestibularis; 5 – dens incisivus inferior medialis; 6 – dens incisivus inferior lateralis; 7 – dens caninus inferior; 8 – dentes premolares; 9 – foramen mentale; 10 – dentes molares; 11 – canalis mandibulae; 12 – facies vestibularis; 13 – dentes molares; 14 – sinus maxilaris; 15 – dentes premolares.



Conformația exterioară (fig. 18). Fiecare dinte prezintă trei porțiuni: coroana, rădăcina și colul.

Fig. 18. Conformația externă a dinților:

1 – facies vestibularis; 2 – facies lingualis; 3 – corona dentis; 4 – cervix dentis; 5 – apex radice dentis; 6 – radix dentis; 7 – cuspis dentalis; 8 – apex cuspidis; 9 – facies contactus; 10 – cristae triangulares; 11 – crista transversalis; 12 – crista marginalis; 13 – tuberculum dentis; 14 – cingulum.



Coroana, *corona dentis*, este partea vizibilă a dintelui care proemină deasupra gingiei. Are o culoare albă și formă variabilă în raport cu diferite grupe dentare. La coroană se disting: fața vestibulară, *facies vestibularis*, orientată în vestibulul bucal și privește spre buze sau obraji (*facies labialis*, *facies bucalis*); fața linguală, *facies lingualis*, orientată spre limbă; fața mezială, *facies mesialis*, orientată spre linia mediană; fața distală, *facies distalis*, orientată posterior spre articulația temporo-mandibulară; ultimele două fețe fiind în raport de vecinătate se numesc fețe aproximale, *facies aproximalis*; fața ocluzală, *facies oclusalis*, reprezentată prin suprafața triturantă, ea este fața activă a coroanei, bine dezvoltată la dinții molari, unde are o formă patruleteră înzestrată cu tuberculi. La dinții incisivi această față este îngustă, constituind marginea incizală, *margo incisalis*.

Rădăcina dintelui, *radix dentis*, este partea ascunsă în alveolă, unică pentru incisivi și canini, și multiplă pentru premolari și molari. Are o formă conică, terminându-se cu vârful sau apexul dintelui, *apex dentis*. Acesta este prevăzut cu un orificiu, *foramen apicis dentis*, prin care pătrund în dinte vase și nervi.

Colul dintelui, *cervix dentis*, este porțiunea intermediară între coroană și rădăcină, acoperită de gingie.

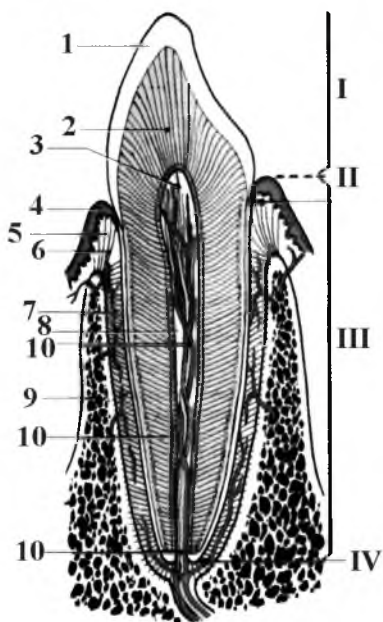
Structura dinților (fig. 19). În interiorul dintelui se află o cavitate, *cavitas dentis*. Porțiunea acesteia ce corespunde coroanei se numește *cavitas coroneae*. Ea se prelungește în rădăcina dintelui unde formează canalul rădăcinii dintelui, *canalis radicis dentis*. Cavitatea dintelui este căptușită cu **pulpa dintelui**, *pulpa dentis*, ce reprezintă o formațiune conjunctivo-mezenchimală bogată în vase și nervi. Topografic pulpei i se descriu două zone: pulpa coronară, *pulpa coronalis*, și pulpa radiculară, *pulpa radicularis*. Pulpa dintelui îndeplinește funcția de trofo-adaptare, formare a dentinei, protecție și este extrem de sensibilă, îndeplinind și funcția de recepție senzitivă. Cavitatea dentară în întregime este învelită de **dentină**, *dentinum*, care reprezintă substanța de bază din care este format dintele. La nivelul coroanei dentina este acoperită de **smalt**, *enamelum*, grosimea căruia este de 0,5 – 2,0 mm. El este mai gros la nivelul feței triturante a dintelui.

Smalțul are o duritate foarte mare și nu este uzat decât prin frecare cu cel al dintelui opus.

Colul și rădăcina dintelui sunt acoperite de **cement**, *cementum*. Este o substanță asemănătoare osului, adaptată în vederea funcției sale principale – de a fixa dinte în alveolă. Conține fascicule fibroase provenite din ligamentul alveolodentar.

Fig. 19. Structura dintelui (schemă):

I – corona dentis; II – cervix dentis; III – radix dentis; IV – foramen apicis dentis.
 1 – enamelum; 2 – dentinum; 3 – cavitas dentis;
 4 – gingiva; 5 – periodontium; 6 – fibre gingivale;
 7 – desmodontium; 8 – canalis radiceis dentis; 9 – os alveolare;
 10 – pulpa dentis.



Mijloace de fixare ale dintelui

Dinții sunt bine fixați cu rădăcina lor în alveolele dentare ale maxilei și mandibulei, care în funcție de numărul rădăcinilor sunt uni- sau multiloculare; forma lor se adaptează perfect rădăcinii pe care o conțin. Mijlocul principal de fixare este ligamentul alveolodentar sau **periodontul**, *periodontium*, care ocupă spațiul dintre alveolă și rădăcină.

Totalitatea formațiunilor ce asigură fixarea dintelui în alveola dentară formează *paradontul*. El este constituit din următoarele elemente: periodontul, gingia, apofizele alveolare și alveolele dentare, cimentul legat de periostul alveolodentar prin fibrele Sharpey.

Dinții sunt amplasați simetric unul după altul formând două arcade dentare – *arcus dentalis maxilaris* și *arcus dentalis mandibularis*. Fiecare arcadă dentară este formată din 16 dinți plasați în alveolele corespunzătoare. De fiecare parte a arcadei dentare, pornind de la planul median, sunt situați câte opt dinți: 2 incisivi, 1 canin, 2 premo-

lari și 3 molari (fig. 20, 21). Deci, numărul de dinți de pe o jumătate sau alta a maxilei sau a mandibulei poate fi prezentat prin următoarele cifre: 2, 1, 2, 3, unde fiecare cifră denotă numărul de dinți de o anumită formă, pornind de la planul median. Înregistrarea dinților prin cifre a primit numirea de *formula dentară*. Formula dentară deplină la omul matur se prezintă astfel:

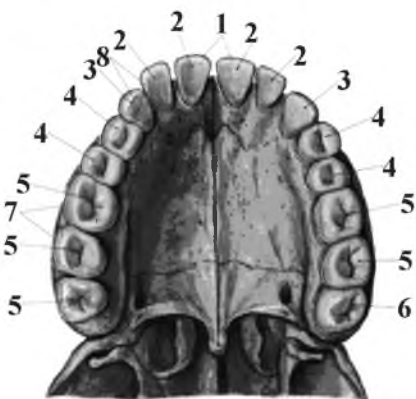


Fig. 20. Dinții permanenți ai maxilei:

1 – margo incisivus; 2 – dentes incisivi; 3 – dentes canini; 4 – dentes premolares; 5 – dentes molares; 6 – dens serotinus; 7 – facies vestibularis; 8 – facies lingualis.

$$\frac{3212 \mid 2123}{3212 \mid 2123}$$

În formula stomatologică a dentiției permanente fiecare cifră indică numărul dintelui începând de la linia mediană:

$$\frac{87654321 \mid 12345678}{87654321 \mid 12345678}$$

În această formulă linia verticală reprezintă planul medio-sagital al celor două arcade dentare, iar linia orizontală – planul ocluzal. Aceste două linii împart dentiția în patru cadrane. În fiecare cadran dinții sunt numerotați în sens mezio-distal, de la 1 la 8.

Din formulă aflăm că lipsesc premolarii, iar molarii sunt numai doi.

În stomatologie dinții deciduali sunt indicați prin cifre romane, formula deplină prezentându-se astfel:

$$\frac{V.IV.III.II.I \mid I.II.III.IV.V.}{V.IV.III.II.I \mid I.II.III.IV.V.}$$

Erupția dinților deciduali (ei sunt în număr de 20) începe din luna a 6 – 7 după naștere și continuă până la vârsta de 2 – 3 ani. Formula danturii temporare este:

2012	2102
2012	2102

Erupția dinților reprezintă un fenomen complicat determinat, pe de o parte, de creșterea rădăcinilor în alveolă, iar pe de altă parte de procesele ce se desfășoară la nivelul apofizelor alveolare și distrugerea țesuturilor moi care sunt perforate de coroana complet formată a dintelui. Erupția dinților de lapte este însoțită de tulburări generale și locale, soldându-se cu subțierea gingiei și apariția coroanei dintelui în cavitatea bucală. Ordinea de apariție a dinților este următoarea: incisivii mediali, incisivii laterali, primii molari, caninii și molarii doi. Termenii și succesiunea erupției dinților au un caracter individual.

Dinții temporari se deosebesc de cei permanenți prin faptul că coroana lor este cu mult mai mică, rădăcinile mai slab dezvoltate, cavitatea dintelui mare și se deschide la apexul rădăcinii printr-un orificiu de dimensiuni mult mai mari decât la dinții permanenți. Până la vârsta de 6 – 7 ani funcționează numai dinții temporari.

Primordiile dinților permanenți se formează de timpuriu și până la erupție sunt situate între rădăcinile dinților temporari. Înainte de erupția unui dinte permanent cel temporar cade. Erupția dinților permanenți începe la vârsta de 6 – 7 ani și se termină la 13 – 15 ani. Ordinea erupției dinților permanenți este următoarea: primii molari inferiori, incisivii

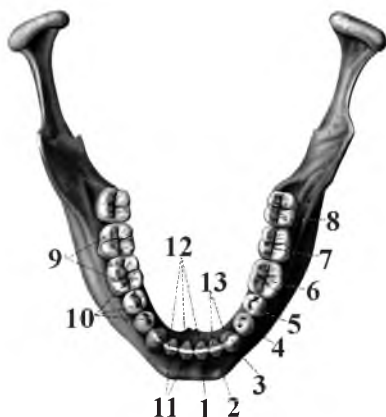


Fig. 21. Dinții permanenți ai mandibulei; aspect superior:

- 1 – dens incisivus medialis;
- 2 – dens incisivus lateralis;
- 3 – dens caninus;
- 4 – dens premolaris I;
- 5 – dens premolaris II;
- 6 – dens molaris I;
- 7 – dens molaris II;
- 8 – dens molaris III;
- 9 – facies vestibularis;
- 10 – facies oclusalis;
- 11 – facies vestibularis;
- 12 – margo incisalis;
- 13 – facies lingualis.

mediali și primii molari superiori, incisivii laterali, primii premolari, caninii, premolarii doi și molarii doi. Molarii de minte erup în perioada de la 17 la 25 ani (chiar și mai târziu, iar adeseori pot lipsi). Se consideră că aceasta are loc atunci, când se termină concreșterea occipitalului cu sfenoidul. Termenii de erupție a dinților temporari și a celor permanenți sunt prezentați în tabelul 1.

Tabelul 1

Termenii de erupție a dinților deciduali și permanenți

Denumirea dinților	Termenii de erupție	
	Deciduali, luni	Permanenți, ani
Incisivii mediali inferiori	6 – 8	7 – 8
Incisivii mediali superiori	7 – 9	7 – 8
Incisivii laterali inferiori	7 – 9	9 – 10
Incisivii laterali superiori	8- 10	9 – 10
Caninii	15 – 20	11 – 12
Premolarii I	-	9 – 10
Premolarii II	-	9 – 11
Molarii I inferiori	12 – 16	6 – 7
Molarii I superiori	16 – 21	7 – 8
Molarii II	21 – 30	11 – 12
Molarii III	-	16 – 24

Caracterele diferențiale ale dinților. În diferențierea dinților deosebim caractere comune, specifice pentru un grup de dinți, individuale, specifice pentru fiecare dinte în parte.

Incisivii, *dentes incisivi*, sunt în număr de opt, câte patru pe fiecare arcadă. De fiecare parte a arcadei unul este medial, iar altul lateral. Au coroana în formă de daltă, iar marginea liberă ascuțită. Coroanele incisivilor superiori sunt mai late decât ale celor inferiori. Rădăcina incisivilor inferiori este turtită în sens mezio-distal.

Caninii, *dentes canini*, sunt în număr de patru, câte doi pe fiecare arcadă. Se găsesc în afara incisivilor, câte unul de fiecare parte. Au o coroană conică, cu un vârf lung și ascuțit. Rădăcina este unică și foarte lungă la caninii superiori; adeseori poate ajunge la podișul sinusului maxilar.

Premolarii, *dentes premolares*, sunt în număr de opt, câte doi de fiecare parte a arcadei, situați între canin și primul molar. Coroana are o formă cuboidă și prezintă doi tuberculi: unul lingual mai mic și altul labial mai mare, separați printr-un șanț. Rădăcinile premolarilor sunt unice la cei inferiori și adesea bifurcate la cei superiori.

Molarii, *dentes molares*, sunt cei mai voluminoși și mai rezistenți dinți, în număr de 12, câte trei de fiecare parte a arcadei, ocupând partea postero-laterală a acestora. Al treilea molar, care apare cel mai târziu, mai este numit și molar de minte sau întârziat, *dens serotinus*. Uneori acest dinte poate lipsi. Coroana molarilor este cubică, prezentând pe fața triturantă 4 tuberculi – doi bucali și doi linguali, separați între ei prin două șanțuri care se întretaie. Pe coroana primului dinte adeseori se determină și al 5-lea tubercul. Molarii superiori au trei rădăcini (două bucale și una linguală) divergente la vârf, iar cei inferiori au două rădăcini – una anterioară și alta posterioară. Rădăcinile molarilor superiori pot ridica peretele inferior al sinusului maxilar.

Raportul dintre coroanele dinților celor două arcade dentare ce are loc la închiderea gurii se numește **ocluzia dentară**. În mod normal, cele două arcade nu au aceeași formă și dimensiuni: arcada dentară superioară este ceva mai mare decât cea inferioară, dinții superiori fiind orientați spre buze, iar cei inferiori spre limbă. Coroanele incisivilor și caninilor superiori îi acoperă pe cei inferiori aproximativ pe o treime, iar tuberculii vestibulari ai molarilor și premolarilor superiori se dispun spre exterior față de aceeași tuberculi de pe coroanele dinților inferiori. Acest fel de ocluzie se numește **psalidodontie**.

Dinții superiori, din cauza necorespunderii dimensiunilor coroanelor, nu se suprapun pe corespondenții lor inferiori. Un dinte de pe o arcadă vine în contact cu doi dinți de pe arcada opusă. Dinții ce contactează sunt numiți *antagoniști* (antagoniști principali – dinții de același

nume, și secundari – nume diferit); incisivul medial de jos și al treilea molar de sus au numai câte un antagonist. Rezultă că ocluziile normale ale dinților stabilesc un contact multiplu între cele două arcade dentare, care va asigura o eficiență maximă a masticației și o repartizare uniformă a presiunilor asupra tuturor dinților.

Ca variante ale ocluziei normale sunt considerate: **progenia**, când dinții inferiori trec înaintea celor superiori, și **ortognatia** când incisivii superiori contactează cu cei inferiori prin marginile lor secante.

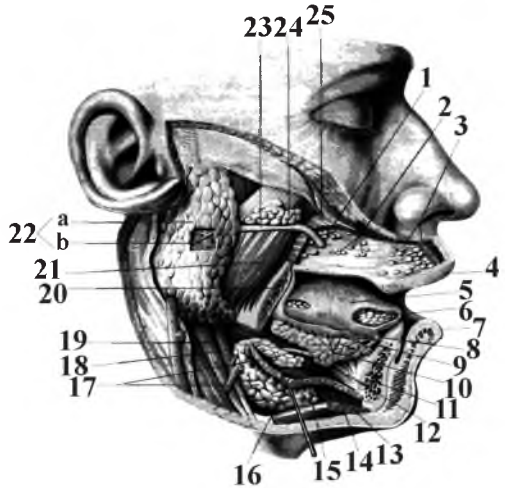
Glandele salivare ale cavității bucale

Glandele salivare, anexate cavității bucale, participă la procesul de digestie prin produsul lor de secreție ce formează saliva. Saliva reprezintă un suc digestiv specific ce conține fermenți care scindează hidrații de carbon. În afară de aceasta, în salivă se conțin lizocim și imunoglobuline de tip A, care posedă acțiuni antibacteriană. Glandele salivare mai îndeplinesc și funcție endocrină, eliminând în sânge așa hormoni ca parotina, serotina, factor de creștere a țesutului nervos, factor de creștere a epitelului ș. a. Saliva este saturată cu ioni de calciu, fosfor, magneziu ș. a. importanți în menținerea compoziției chimice normale a smalțului dentar. Pe parcursul a 24 ore se elimină 0,5 – 2 litri de salivă.

După dimensiuni acestea se împart în *glande salivare mici*, răspândite în pereții cavității bucale, în mucoasă, în limbă, precum sunt: glandele palatine, labiale, linguale, molare, bucale; și *glande salivare mari* – glanda parotidă, glanda submandibulară și glanda sublinguală (fig. 22). După aspectul și compoziția chimică a secretului pe care îl elimină, glandele salivare se împart în trei grupe: *glande seroase*, secretul cărora este bogat în proteine (glandele linguale, glanda parotidă); *glande mucoase* cu secreție salivară vâscoasă, care conține mucină (glandele palatine, linguale posterioare); *glande mixte* (submandibulară, sublinguală, labiale, bucale, linguale anterioare). Spre deosebire de glandele salivare mici, glandele salivare mari sunt situate în afara cavității bucale, însă canalele lor se deschid în ea.

Fig. 22. Glandele salivare:

1 – glandulae molares; 2 – glandulae buccales; 3 – glandulae labiales; 4 – labium superius; 5 – lingua; 6 – glandula lingualis anterior; 7 – labium inferius; 8 – caruncula sublingualis; 9 – ductus sublingualis major; 10 – mandibula; 11 – m. genioglossus; 12 – glandula sublingualis; 13 – m. digastricus (venter anterior); 14 – ductus submandibularis; 15, 17 – glandula submandibularis; 16 –



m. mylohyoideus; 18 – m. stylohyoideus; 19 – m. digastricus (venter posterior); 20 – mandibula; 21 – m. masseter; 22 – glandula parotis; a – fascia parotideia; b – canale interlobulare; 23 – glandula parotis accesoria; 24 – ductus parotideus; 25 – m. buccinatorius.

Glanda parotidă, *glandula parotideia* (fig. 22), este o glandă de tip seros, după structură alveolară compusă, situată în fosa retromandibulară, unde ocupă o lojă anatomică – loja glandei parotide. Această lojă este delimitată: anterior – de ramura mandibulei acoperită de mușchiul masseter; posterior – de apofiza mastoidă a temporalului și mușchiul sternocleidomastoidian; lateral – de fascia parotido-maseteriană, superior – de conductul auditiv osos și cartilaginos. Glanda parotidă prezintă raporturi importante cu formațiuni vasculare și nervoase, care străbat parenchimul glandular: artera carotidă externă, care se ramifică în ramurile sale terminale în profunzimea glandei, vena jugulară externă, nervul facial, nervul auriculotemporal și alte formațiuni vasculo-nervoase.

Glanda are o structură lobulară, constând din 5 – 7 lobuli, și este înfășurată de o lamă conjunctivă ce constituie fascia parotidiană care, ramificându-se în două lamele, încapsulează glanda. Canalul excretor al glandei parotide, *ductus parotideus* (Stenoni), ia naștere din conflu-

ența canaliculelor excretoare acinoase, iese de la marginea anterioară a glandei, traversează fața externă a m. maseter și trecând prin țesutul adipos al obrazului penetrează m. buccinator. Canalul se deschide pe tunica mucoasă a vestibulului cavității bucale la nivelul molarului II al maxilei. Uneori, lângă ductul parotid, pe mușchiul maseter se întâlnește o glandă parotidă accesorie, *glandula parotis accessoria*.

Glanda submandibulară, *glandula submandibularis* (fig. 22), este o glandă alveolar - tubulară compusă cu secret de tip mixt (sero-mucoasă). Ea produce 75 – 80% din toată cantitatea de salivă. Este situată în trigonul submandibular delimitat de ramurile mandibulei și cele două ventere ale mușchiului digastric. Glanda este învelită de o capsulă fină fibro-elastică, de la care se desprind septe conjunctivo-vasculare, ce separă parenchimul în lobi și lobuli. Fața inferioară a glandei apare de sub marginea inferioară a mandibulei, fiind acoperită de piele, m. platisma și de fascia proprie a gâtului. Canalul excretor, *ductus submandibularis*, pornește de la partea anterioară a glandei sublinguale și se deschide în cavitatea bucală, la baza frâului limbii, în caruncula sublinguală, *caruncula sublingualis*. În traiectul lui, canalul este încrucișat de nervul lingual.

Glanda submandibulară are raporturi cu artera și vena facială, cu nervul hipoglos și vena linguală.

Glanda sublinguală, *glandula sublingualis* (fig. 22), după structură este alveolo-tubulară, după secreție – de tip mixt, însă predomină componenta mucoasă. Ea este situată pe planșeul bucal format de mușchiul milohioidian, sub mucoasa bucală, de o parte și alta a frâului limbii. Mucoasa în această regiune formează *plica sublingualis*. Glanda sublinguală are o formă ovoidă și este constituită din mai mulți lobuli. Unul dintre aceștea este mai mare și constituie glanda sublinguală principală, situată medial, care se deschide în cavitatea bucală prin ductul sublingual mare, *ductus sublingualis major*, împreună cu ductul secretor al glandei submandibulare în caruncula sublinguală; ceilalți lobuli constituie glande sublinguale mici sau accesorii, care prin ductele sublinguale mici, *ductus sublinguales minores* se deschid printr-o serie de orificii dispuse linear de-a lungul plicei sublinguale. Ea are raporturi cu fosa sublinguală a corpului mandibulei, cu mușchii genio- și hipoglos, cu nervul lingual, ramuri ale nervului hipoglos.

Particularitățile de vârstă ale cavității bucale, limbii și glandelor salivare

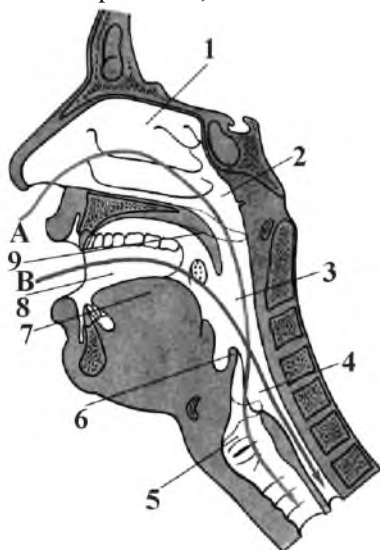
La nou-născut buzele sunt groase mușchiul orbicular al gurii din componența lor este bine dezvoltat. Pe fața internă a buzelor sunt vilozități. Vestibulul și cavitatea bucală sunt mici. Palatul moale este scurt. Vălul palatin nu se atinge de peretele posterior al faringelui, ceea ce îi asigură copilului o respirație liberă în timpul suptului. Limba este puțin mobilă, scurtă, lată și ocupă în întregime cavitatea bucală. Papilele limbii sunt bine pronunțate. Amigdalele și glandele salivare sunt slab dezvoltate.

FARINGELE

Faringele, *pharynx*, este un organ impar, musculo-membranos, unde are loc intersecția căii respiratoare cu cea digestivă, intercalându-se între segmentele respiratoare nazal și laringian, și între segmentele digestive bucal și esofagian (fig. 23). Limita superioară a faringelui este baza craniului, și anume partea bazilară a occipitalului, iar cea inferioară corespunde vertebrelor VI – VII cervicale, unde continuă cu esofagul. În raport cu vârsta, limita inferioară variază: la nou-născut corespunde cu C₄, iar la bătrâni, din cauza hipotoniei musculare, coboară la C₇ – Th₁.

Fig. 23. Încrucișarea căilor respiratorii A cu cele digestive B:

1 – cavitas nasi; 2 – pars nasalis pharyngis; 3 – pars oralis pharyngis; 4 – pars laryngea pharyngis; 5 – cavitas laryngis; 6 – cartilago epiglottis; 7 – lingua; 8 – cavitas oris; 9 – palatum molle.



Faringele este situat înaintea segmentului cervical al coloanei vertebrale, fiind separat de el prin mușchii prevertebrali, acoperiți de foia prevertebrală a fasciei cervicale. Între peretele posterior al faringelui și fascia prevertebrală se află **spațiul retrofaringian**, *spatium retropharyngeum*; el este închis în sus la baza craniului, ceea ce exclude extinderea unui proces patologic spre cavitatea craniană, iar în jos continuă în mediastinul posterior. În acest spațiu plin cu țesut conjunctiv lax și cu ganglioni limfatici se pot dezvolta abcese retrofaringiene, care trebuie deschise prin cavitatea bucală. Spațiul retrofaringian asigură mobilitatea faringelui în raport cu corpurile vertebrale. Anterior de faringe se află cavitatea nazală, cavitatea bucală și laringele. Lateral de faringe trec fasciculele vasculo-nervoase ale gâtului constituite de artera carotidă, vena jugulară internă și nervul vag.

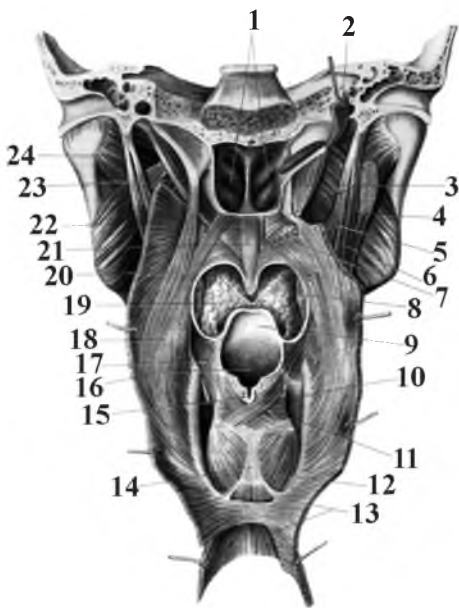
La faringe deosebim: peretele superior, posterior și doi pereți laterali. Peretele superior tapetat cu mucoasă se află anterior de orificiul mare occipital și este numit **bolta faringelui**, *fornix pharyngis*. Lungimea faringelui de la boltă și până la limita inferioară este aproximativ de 15 cm. Peretele posterior este cel mai întins și nu are orificii, iar cel anterior aproape că lipsește, deoarece la acest nivel el comunică cu cavitățile învecinate prin coane, vestibulul faringian și intrarea în laringe. Numai în porțiunea inferioară peretele anterior este reprezentat de tunica mucoasă ce acoperă peretele posterior al laringelui.

Cavitatea faringelui, *cavitas pharyngis* (fig. 24), în conformitate cu organele situate anterior de ea, se împarte în trei porțiuni: partea nazală sau nazofaringele, partea orală sau orofaringele și partea laringiană sau laringofaringele.

Partea nazală a faringelui, *pars nasalis pharyngis*, este cuprinsă între baza craniului și vâlul palatin, limită care devine reală numai în deglutiție, când vâlul palatin pus în tensiune de mușchii săi ridicători și tensori vine în contact cu peretele posterior al faringelui. Anterior, prin intermediul celor două coane, comunică cu cavitatea nazală. Tunica mucoasă numai a acestei porțiuni este acoperită cu epiteliu ciliar. Fornicele faringelui prezintă în submucoasă o aglomerare de noduli limfoizi care constituie **tonsila faringiană**, *tonsilla pharyngealis*. Ea este bine

Fig. 24. Cavitatea faringelui; aspect posterior. Peretele posterior al faringelui e deschis:

1 – choanae; 2 – m. levator veli palatini; 3 – m. tensor veli palatini; 4 – m. digastricus, venter posterior; 5 – m. stylopharyngeus; 6 – m. stylohyoideus; 7 – glandulae palatinae; 8 – tonsila palatina; 9 – epiglottis, 10 – m. arytenoideus obliquus; 11 – m. arytenoideus transversus; 12 – m. cricoarytenoideus posterior; 13 – tunica muscularis oesophagii; 14 – cartilago cricoidea; 15 – incisura interarytenoidea; 16 – aditus laryngis; 17 – m. stylopharyngeus; 18 – m. palatopharyngeus; 19 – radix linguae; 20 – m. salpingopharyngeus; 21 – m. uvulae; 22 – m. pterygoideus medialis; 23 – m. levator veli palatini; 24 – m. pterygoideus lateralis.



dezvoltată la nou-născuți, dimensiunile ei fiind de 8 mm lungime și 3 – 4 mm lățime, progresează până la 16 ani, vârstă după care involuează. Hipertrofia acestei tonsile, întâlnite la copii, dă naștere vegetațiilor adenoide care produc tulburări de respirație și fonație. Datorită raportului tonsilei faringiene cu coanele și orificiile tubelor auditive, inflamația ei poate duce la obstrucția tubelor auditive și la infectarea urechii medii. O amigdală faringiană hipertrofiată poate împiedica trecerea aerului din cavitatea nazală prin coane spre nazofaringe, fiind necesară respirația orală.

Pe pereții laterali ai nazofaringelui, la nivelul extremității posterioare a cornetului nazal inferior, se află **orificiile faringiene ale tubei auditive**, *ostium pharyngeum tubae auditivae*, prin care comunică cu urechea medie. Ea poate constitui o cale prin care infecțiile se pot pro-

paga la urechea medie și mai departe spre celulele mastoideiene. Postero-superior acest orificiu este delimitat de o proeminență numită *torus tubarius*, partea posterioară mai pronunțată a căruia este formată de cartilajul tubei auditive. Mucoasa din jurul orificiului tubar prezintă aglomerări de noduli limfoizi care formează **tonsila tubară**, *tonsilla tubaria*.

Partea orală a faringelui, *pars oralis pharyngis*, posterior corespunde vertebrei C₃, iar anterior prin istmul faringian, *isthmus faucium*, comunică cu cavitatea bucală. Istmul faringian este delimitat: superior de palatul moale, inferior de rădăcina limbii și lateral de arcurile palatofaringiene. Porțiunea dintre cele două arcuri palatine se numește vestibul faringian. Între arcurile palatoglos și palatofaringian se află **fosa tonsilară**, *fossa tonsillaris*, în care se găsește **tonsila palatină**, *tonsilla palatina*, ce reprezintă un conglomerat de țesut limfoid. Tonsilele sunt acoperite de o capsulă fină de țesut conjunctiv. Cel mai apropiat vas sangvin este artera facială, care poate să cotească uneori în vecinătatea polului inferior al tonsilei palatine. Aproximativ la 1 cm de tonsile trece artera carotidă internă. Dintre nervi cel mai aproape de această regiune este nervul glosofaringian.

Astfel, orificiile care duc în cavitatea faringelui din cavitățile nazală, bucală și timpanice sunt înconjurate de aglomerări de noduli limfoizi ce formează tonsile. Cele două tonsile palatine, împreună cu tonsilele tubare, tonsila faringiană și linguală constituie **inelul limfoepitelial perifaringian Waldeyer-Pirogov**, căruia i se atribuie un rol însemnat în reacția de protecție a organismului contra infecțiilor. Tunica mucoasă a peretelui posterior al faringelui poate fi examinată prin istmul faringian, gura fiind larg deschisă și rădăcina limbii coborâtă.

Partea laringiană a faringelui, *pars laryngea pharyngis*, reprezintă cea mai îngustă porțiune a faringelui și este așezată posterior de laringe, de la nivelul intrării în laringe și până la marginea inferioară a cartilajului cricoid, unde faringele trece în esofag. Ca perete anterior al acestei porțiuni a faringelui servește peretele posterior al laringelui, care formează proeminența laringiană, acoperită cu tunica mucoasă. Superior de ea se află intrarea în laringe. De părțile laterale ale acestei

proeminențe se află **recesul piriform**, *recessus piriformis*, delimitat medial de peretele lateral al laringelui, iar lateral de peretele lateral al faringelui în care, la acest nivel, se află marginea posterioară a lamelei cartilajului tiroid. Pe peretele medial al acestui reces mucoasa prezintă o plică dată de nervul laringian superior, numită **plica nervului laringian superior**, *plica nervi laryngei superioris*, unica plică ridicată de un nerv în organismul uman. Posterior de proeminența laringiană faringele se îngustează și la trecerea în esofag formează strictura faringiană.

Structura pereților faringelui. Faringele este constituit din mai multe tunici: tunica mucoasă, tunica submucoasă, tunica musculară și adventiția.

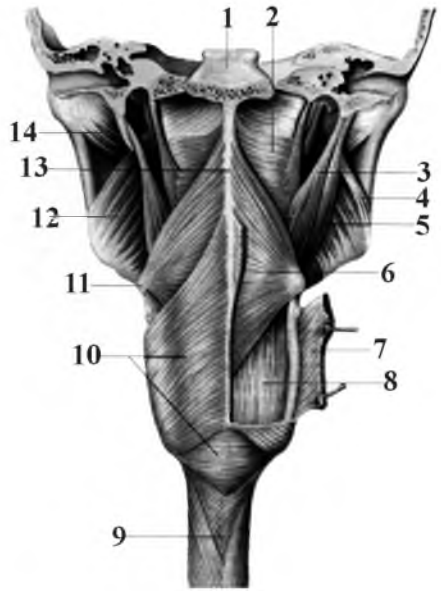
Tunica mucoasă, *tunica mucosa*, căptușește în interior faringele. Structura ei este diferențiată în raport cu funcțiile diverselor etaje ale faringelui. Astfel, în rinofaringe mucoasa este de tip respirator – epiteliu cilindric stratificat, ciliat, iar în celelalte porțiuni este un epiteliu pavimentos stratificat de tip digestiv. În mucoasa faringelui sunt noduli limfoizi și glande de tip mixt și mucos, secretul cărora înlesnește luncarea bolului alimentar în deglutiție.

Tunica submucoasă, *tela submucosa*, în porțiunile superioare ale faringelui are o structură fibroasă, puternic dezvoltată, numită **fascia faringo-bazilară**, *fascia pharyngobasilaris*. Cu porțiunea sa superioară ea se inserează pe toate formațiunile osoase, fibroase și cartilagineose de la baza craniului. În porțiunea inferioară a faringelui fascia faringo-bazilară se subțiază și treptat se prelungește în submucoasa esofagului.

Tunica musculară a faringelui, *tunica muscularis pharyngis*, este constituită din țesut muscular striat, fasciculele căruia sunt orientate circular, formând mușchii constrictori și longitudinali, cu funcția de mușchii ridicători (fig. 25).

**Fig. 25. Mușchii faringelui;
aspect posterior:**

1 – clivus; 2 – m. constrictor pharyngis superior; 3 – m. stylopharyngeus; 4 – lig. stylomandibulare; 5 – m. stylohyoideus; 6 – m. constrictor pharyngis medius; 7 – m. constrictor pharyngis inferior; 8 – m. palatopharyngeus; 9 – esophagus; 10 – m. constrictor pharyngis inferior; 11 – cornu majus ossis hyoidei; 12 – m. pterygoideus medialis; 13 – raphe pharyngis; 14 – m. pterygoideus lateralis.



Mușchii constrictori sunt în număr de trei – superior, mediu și inferior. Ei învelesc faringele, acoperindu-se unul pe altul de jos în sus ca olandele de pe acoperiș și se inseră pe fața posterioară a fasciei faringo-bazilară pe un rafeu fibros median.

Constrictorul superior al faringelui, m. constrictor pharyngis superior, are originea pe lama medială a apofizei pterigoide a sfenoidului, pe rafeul pterigomandibular și pe linia milohioidiană a mandibulei. De la aceste origini fibrele musculare se îndreaptă înapoi și se inseră pe **rafeul median, raphe pharyngis,** altele se continuă cu fibrele de partea opusă. Între marginea superioară a mușchiului și baza craniului rămâne un spațiu de circa 2 cm în care aponevroza nu este acoperită de mușchi; este porțiunea cunoscută sub numele de **aponevroza faringo-bazilară.** În structura mușchiului fasciculele superioare sunt ascendente, cele mijlocii transversale, iar inferioare descendente.

Constrictorul mijlociu, m. constrictor pharyngis medius, are formă triunghiulară, cu vârful fixat pe coarnele osului hioid și baza pe rafeul faringian, acoperind parțial constrictorul superior.

Constrictorul inferior, m. constrictor pharyngis inferior, are origine pe linia oblică a cartilajului tiroid și pe fața laterală a cartilajului

cricoid, iar inserția pe rafeul faringian. Pe sub acest mușchi trece nervul laringian recurent. Fasciculele inferioare ale acestui mușchi se continuă în tunica mucoasă a esofagului.

Ca acțiune, toți sunt constrictori ai faringelui: contractându-se consecvent de sus în jos în timpul deglutiției apropie pereții laterali de linia mediană, iar pe cel posterior îl deplasează înainte.

Mușchii ridicători, în număr de doi, sunt mușchi longitudinali așezați mai profund în raport cu mușchii constrictori: **mușchiul palatofaringian**, *m. palatopharyngeus*, își are originea pe peretele dorsal al faringelui și marginea dorsala a cartilajului tiroid și se inseră pe aponevroza palatină, unde se interpătrunde cu fibrele mușchiului omonim; **mușchiul stilofaringian**, *m. stylopharyngeus*, are originea pe procesul stiloid și se inseră pe peretele postero-lateral al faringelui.

Mușchii ridicători au rolul de a ridica faringele în momentul deglutiției, ușurând propulsarea bolului alimentar realizată de constrictori.

Advenția faringelui, *adventitia pharyngis*, reprezintă o membrană de țesut conjunctiv, care învelește faringele la exterior. Prin intermediul unui țesut conjunctiv lax ea se unește cu organele vecine și fascia prevertebrală. Datorită acestei particularități faringele posedă o mobilitate neînsemnată. Posterior și lateral de faringe se află **spațiul perifaringian**, *spatium peripharyngeum*, care este constituit din **spațiul retrofaringian**, *spatium retropharyngeum*, și **spațiul laterofaringian**, *spatium lateropharyngeum*. În spațiul laterofaringian, în afară de țesut conjunctiv și adipos, trec trunchiurile vasculo-nervoase ale gâtului. Acest spațiu se întinde din regiunea fosei infratemporale și până la mediastinul superior, ceea ce poate permite extinderea proceselor inflamatorii spre cavitatea craniană sau spre cavitatea toracică.

Funcțiile faringelui

- *Funcția de deglutiție* la care participă mușchii limbii, palatului moale, faringelui, mușchii supra- și infrahioidieni ai gâtului, mușchii laringelui și ai esofagului. La actul de deglutiție deosebim trei faze: I – orală, lentă, voluntară, ce durează 0,7 – 1,0 sec.; II - faringiană, rapi-

dă, involuntară; III – esofagiană, lentă, involuntară. Ultimele două faze durează 4,0 – 6,0 sec. La contracția mușchilor palatului moale are loc extinderea și ridicarea acestei formațiuni, ceea ce conduce la dilatarea orificiului faringian al tubului auditiv și la separarea rinofaringelui de celelalte porțiuni ale faringelui. La contracția mușchilor planșeului bucal se ridică osul hioid și laringele, astfel intrarea în laringe se apropie de epiglotă care este coborâtă de rădăcina limbii și mușchii ariepiglotici. Astfel, calea respiratoare inferioară este separată de cea digestivă. Sub acțiunea mușchilor stiloglos și hioglos limba apasă bolul alimentar care, trecând prin fauces, pătrunde în porțiunea orală a faringelui. La contracția mușchilor longitudinali faringele se ridică în sus în întâmpinarea bolului alimentar, iar contracția succesivă a constrictorilor de sus în jos contribuie la propulsarea acestuia în esofag.

- *Ventilația cavității timpanice și egalarea presiunii aerului extern* cu presiunea din cavitatea timpanică.

- *Fonație.*
- *Funcția de protecție biologică*, datorită inelului limfo-epitelial Waldeyer-Pirogov.
- *Funcția de respirație.*

Particularitățile de vârstă ale faringelui

Faringele la nou-născut are forma de pâlnie cu partea superioară înaltă și lată, iar inferioară scurtă și îngustă. Porțiunea laringiană în raport cu coloana vertebrală este situată mai sus decât la adult. Palatul moale este scurt, dispus orizontal, nu ajunge la peretele posterior al faringelui, ceea ce asigură copilului respirația în timpul suptului. Orificiul faringian al tubului auditiv se deschide la nivelul palatului moale și este cu mult mai larg, buretele tubar lipsește, facilitând pătrunderea infecției în cavitatea urechii medii. La vârsta de 2–4 ani acest orificiu se deplasează postero-superior. Limita inferioară a faringelui la nou-născut se află la nivelul discului intervertebral dintre vertebrele C₃ și C₄. Către vârsta de 11–12 ani ea se coboară până la nivelul vertebrelor C₅₋₆. Porțiunea nazală a faringelui la nou-născut este scurtă, iar la vârsta de 2 ani crește de 2 ori. Amigdalele tubare nu sunt dezvoltate. Mai bine este dezvoltată amigdala faringiană, care în primul an de viață poate închide coanele,

îngreunând respirația nazală. Dezvoltarea mai intensă a amigdalelor are loc în primii 2 – 3 ani de viață.

ESOFAGUL

Esofagul, *oesophagus*, este un organ tubular, musculo-membranos, cu o lungime de 25 – 30 cm, situat între faringe și stomac. Limita superioară corespunde vertebrelor $C_6 - C_7$ și marginii inferioare a cartilajului cricoid. Această limită este variabilă cu vârsta. Limita inferioară se găsește spre stânga de vertebrele T_{X-XII} . Esofagul străbate trei regiuni topografice – cervicală, toracală și abdominală, în raport cu care se disting trei porțiuni (fig. 26):

1) **partea cervicală**, *pars cervicalis*, cu o lungime de 5 – 8 cm, se întinde de la limita sa superioară până la apertura toracică superioară, situată posterior de trahee și anterior de coloana vertebrală; este în raport cu lobiile glandei tiroide și cu fasciculul vasculo-nervos al gâtului;

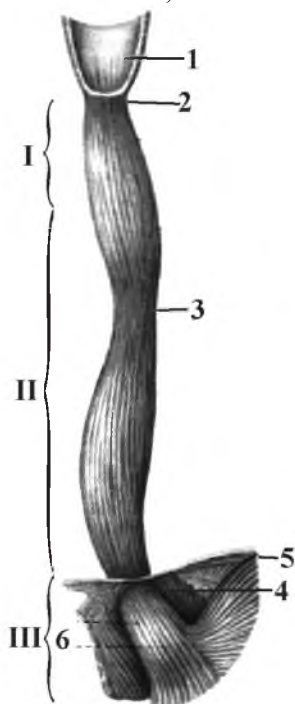
2) **partea toracică**, *pars thoracica*, cu o lungime de 16 – 18 cm, se află între apertura toracică superioară și diafragm, fiind plasat la început în mediastinul superior, iar apoi în cel posterior (fig. 27).

Fig. 26. Esofagul:

I – pars cervicalis; II – pars thoracica; III – pars abdominalis

1 – pharynx (pars laryngea); 2 – îngustarea superioară; 3 – îngustarea aortală; 4 – îngustarea diafragmală; 5 – diafragma; 6 – pars cardiaca ventriculi.

La nivelul vertebrelor T_{3-4} , anterior de esofag, trece arcul aortei care împarte esofagul în două porțiuni: una superioară – su-



praaortică și alta inferioară – infraaortică. Tot la nivelul acestor vertebre are loc bifurcarea traheei, motiv pentru care porțiunea supriacentă a esofagului se numește suprabronhică, iar cea subiacentă segment sub-bronhic. În segmentul supraaortic, anterior de esofag, se află traheea, iar posterior coloana vertebrală; pe părțile laterale, în stânga, este în raport cu artera carotidă comună, iar în dreapta cu trunchiul brahiocefalic. În segmentul infraaortic, la nivelul vertebrelor T₄₋₅, esofagul se încrucișează cu bronhia principală stângă, trecând posterior de ea. La

nivelul vertebrei T₉, esofagul se află înaintea aortei. Posterior este în raport cu coloana vertebrală, iar de părțile laterale cu pleurele mediastinale și nervii vagi.

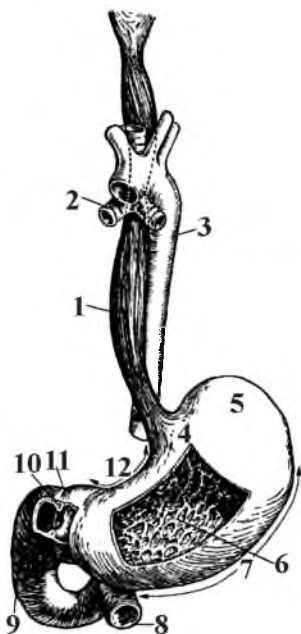


Fig. 27. Sintopia porțiunii toracice a esofagului:

1 – oesophagus; 2 – bronchus principalis dexter; 3 – aorta descendens; 4 – pars cardiaca ventriculi; 5 – fundus ventriculi; 6 – plica gastricae; 7 – curvatura ventriculi major; 8 – jejunum; 9 – duodenum; 10 – valvula pylorica; 11 – pars pylorica ventriculi; 12 – curvatura ventriculi minor.

Prin hiatul esofagian al diafragmului esofagul trece în cavitatea abdominală. La acest nivel, între pereții esofagului și diafragm, există lamele musculo-membranoase care, în același timp, contribuie la fixarea și alunecarea esofagului prin diafragm.

3) *partea abdominală, pars abdominalis*, este un segment scurt, cu o lungime de 2 – 3 cm situat, sub hiatul esofagian al diafragmului, fiind puțin dilatată. Anterior este în raport cu lobul stâng al ficatului, la dreapta cu lobul caudat al ficatului, posterior cu diafragmul și aorta, la stânga cu fundul stomacului, fiind însoțit de trunchiurile vagale anterior și posterior.

Direcția esofagului nu este rectilinie: el descrie o serie de curburi atât în plan sagital, cât și frontal. În plan sagital urmează curburile coloanei vertebrale până în dreptul vertebrei T_2 , unde începe să se îndepărteze de coloană în sens anterior. În plan frontal prezintă o curbură cu convexitatea spre stânga în regiunea cervicală și cu convexitatea spre dreapta în regiunea toracală, în dreptul arcului aortic, după care merge oblic în jos și în stânga.

Calibrul esofagului nu este uniform, fiind mai redus în anumite regiuni. Aceste zone se numesc strâmtoări: **strâmtoarea superioară**, numită **faringiană sau cricoidiană**, *constrictio pharyngoesophagealis*, situată la nivelul orificiului său superior ce corespunde cartilajului cricoid și discului dintre $C_6 - C_7$; **strâmtoarea mijlocie**, numită **bronhoortică**, *constrictio bronchoaortica*, care se formează în regiunea unde esofagul este în raport cu arcul aortei și bronhia principală stângă la nivelul vertebrelor $T_4 - T_5$; **strâmtoarea inferioară, diafragmatică**, *constrictio diaphragmatica*, la nivelul hiatusului diafragmului prin care trece esofagul, ce corespunde vertebrelor T_{10-11} . Între porțiunile îngustate se află segmente mai dilatate: segmentul cricoaortic, segmentul bronhodiaphragmatic, segmentul subdiafragmatic.

Prin investigații radiologice, pe viu, se determină două îngustări fiziologice sau funcționale: aortală și cardială. Îngustarea aortală corespunde vertebrei T_3 , unde esofagul aderă la arcul aortei; îngustarea cardială corespunde zonei de trecere a esofagului în stomac și se găsește la nivelul vertebrei T_{11} . Datorită implantării oblice intragastrice a esofagului și prin faptul că joncțiunea esofagogastrică este strânsă între fibrele oblice și cele circulare ale peretelui gastric, cardia are aspect de ventil, care intervine în prevenirea refluxului gastroesofagian.

Îngustarea sau sfincterul faringo-esofagian, în literatură mai este numit și vestibulul esofagului, este permanent închis și prezintă unul din factorii ce preîntâmpină pătrunderea aerului din faringe în esofag. Relaxarea acestui sfincter prezintă o fază importantă a procesului de deglutiție, care este reglat de centrul deglutiției, localizat în bulbul rahidian. Dereglarea activității sfincterului induce disfagie orofaringiană,

care la rândul său cauzează defecțiunea deglutiției și la reflux nazofaringian (pătrunderea alimentelor în nazofaringe).

Îngustarea diafragmală contribuie la reținerea corpurilor străine pătrunse accidental în esofag (însă nu de fiecare dată). La acest nivel, unde esofagul penetrează diafragma, se determină: a) membrana Laimer-Berteli, care unește suprafața viscerală a diafragmului cu porțiunea distală a esofagului, pătrunzând în peretele lui până la stratul submucos; b) țesut adipos paraesofagian, care proximal continuă cu țesutul adipos al mediastinului posterior, iar distal cu omentul mic. În caz de intervenții chirurgicale pe stomac se efectuează o revizie (un control) orificiului esofagian al diafragmului, deoarece formațiunile sus-numite participă la mecanismul antireflux gastroesofagian. Refluxul gastroesofagian este o dereglare gravă a activității sistemului digestiv întâlnită destul de frecvent. Orificiul esofagian al diafragmului prezintă nu numai locul de trecere a esofagului din cavitatea toracică în cea abdominală, dar și un component activ al tubului esofagian, care asigură menținerea unui gradient stabil dintre presiunea pozitivă din cavitatea abdominală și negativă din cavitatea toracică.

Deci, esofagul prezintă nu un tub pasiv al sistemului digestiv, ci un organ activ, funcția căruia este fortificată datorită contracției mușchilor instabili, ce descind de la organele vecine (trahee, bronhii, aortă, pleura mediastinală).

Printre formațiunile morfologice ce preîntâmpină refluxul gastroesofagian se numără: 1) sfincterul inferior al esofagului situat la frontiera esofagogastrică; ca atare sfincterul lipsește, dar funcția sa o îndeplinește musculatura stratului intern al porțiunii cardiace a stomacului care formează un semiinel așezat oblic – gastroesofagian; 2) pedunculii diafragmului; 3) unghiul Hiss, ce se formează la locul de trecere a esofagului în stomac (în normă de la 20 și până la 90°) (fig. 28); cu cât e mai mare diametrul transversal al cutiei toracice cu atât și unghiul este mai mare. Cu vârsta unghiul se mărește; cu cât unghiul este mai mic cu atât mai bine este dezvoltat mecanismul valvular al cardiei. La nou-născut acest sfincter este permanent deschis, de aceea la el are loc refluxul gastroesofagian; 4) 2 – 3 pliuri ale tunicii mucoase din regiunea acestui

unghi, care funcționează în calitate de valve ale cardiei stomacului; 5) particularitățile tunicii mucoase a porțiunii abdominale a esofagului, care conține o rețea venoasă bogată, umplerea căreia contribuie la ermetizarea stomacului; 6) presiunea intraabdominală.

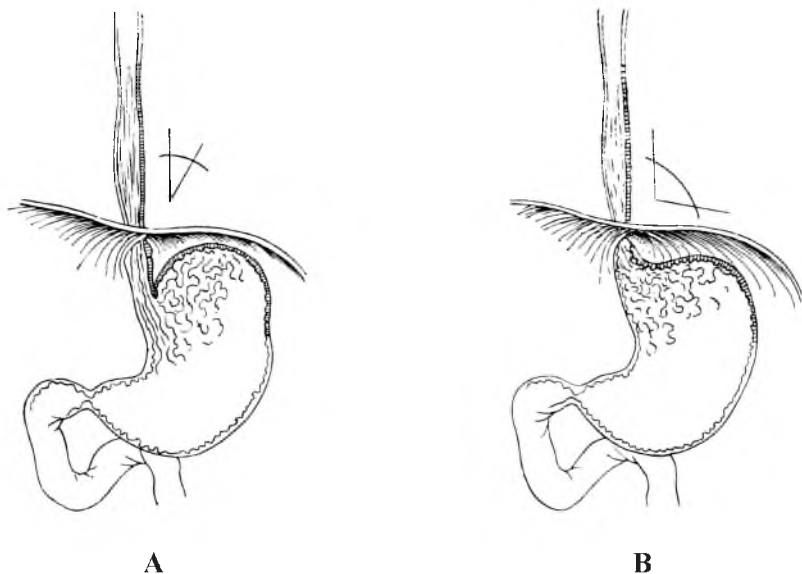


Fig. 28. Joncțiunea esofago-gastrică: A-unghiul gastroesofagian ascuțit; B-unghiul gastroesofagian obtuz:

În endoscopia și chirurgia practică se descriu 9 segmente ale esofagului: traheal; aortal; aorto-bronhial; bronhial; subbronhial; retropericardial; intradiafragmal; subdiafragmal.

Structura esofagului. Peretele esofagului este constituit din patru tunici:

Tunica mucoasă, *tunica mucosa*, formată dintr-un epiteliu pavimentos stratificat și din lamina proprie, dotată cu foiță musculară, *lamina muscularis mucosae*, bine pronunțată. Mucoasa este prevăzută cu glande mucoase esofagiene, *glandulae oesophageae*, situate în submucoasă, canalul excretor al cărora se deschide la suprafața mucoasei. În această tunică se găsesc noduli limfatici și glande cardiace. Ultimele

sunt situate în segmentele traheal și subdiafragmal. Ele sunt asemănătoare glandelor cardiace stomacale și produc mucină.

Baza submucoasă, *tela submucosa*, este o tunică groasă de țesut conjunctiv lax și împreună cu musculatura mucoasei determină formarea pliurilor longitudinale ale mucoasei, care dau lumenului esofagian un aspect stelat (fig. 29). În submucoasă se găsesc vase, nervi, noduli

limfoizi și glande. Un plex venos submucos contribuie la ocluzia porțiunii inferioare a esofagului.

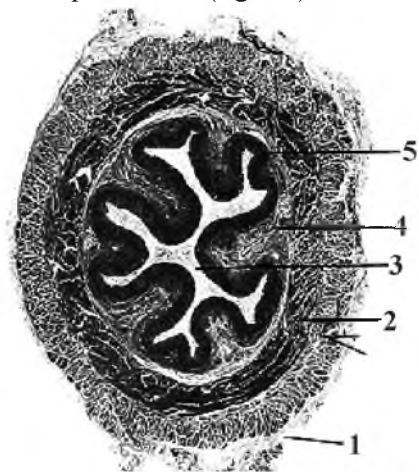


Fig. 29. Structura esofagului în secțiune transversală:

1 – tunica adventitia; 2 – tunica muscularis; 3 – lumenul esofagului; 4 – tela submucosa; 5 – tunica mucosa.

Tunica musculară, *tunica muscularis*, în porțiunea superioară a esofagului, ca și în faringe, este formată din țesut muscular striat.

În porțiunea mijlocie ea este substituită treptat cu țesut muscular neted, iar în porțiunea inferioară în totalitate este constituită din fibre musculare netede. În tunica musculară deosebim două straturi: extern, cu fibre musculare longitudinale, și intern, cu fibre circulare. Această îmbinare de structură permite musculaturii esofagului o contracție mai puternică și mai prelungită. Contracția alternativă a fibrelor longitudinale și circulare îi imprimă, ca și segmentelor următoare ale tubului digestiv, mișcări peristaltice care fac să înainteze bolul sau conținutul alimentar.

Advențiția, *tunica adventitia*, este formată din țesut conjunctiv lax, prin intermediul căruia esofagul se leagă de organele vecine. Inferior de diafragm esofagul este acoperit de peritoneu (tunică seroasă).

Mijloacele de fixare ale esofagului: în treimea proximală are loc prin fasciculele musculare ce pornesc de la trahee și fascia prevertebrală; în treimea mijlocie de fasciculele pleuroesofagiene, bronhoeso-

fagiene și instabile aorto- și pericardoesofagiene; treimea inferioară se fixează pe marginile orificiului esofagian al diafragmului prin membrana Laimer-Berteli; la acest nivel herniile paraesofagiene pot penetra în torace.

Particularitățile de vârstă ale esofagului

Esofagul la nou-născut reprezintă un tub cu o lungime de 10 – 12 cm și diametrul de 4 mm. Strâmtoările esofagului sunt pronunțate slab, ele se formează la vârsta de 3 – 5 ani. La vârsta de 11 – 12 ani lungimea esofagului se dublează, ajungând la 20 – 22 cm. Distanța de la dinți și până la cardia stomacului la copilul de doi ani este de 22,5 – 24 cm, la 5 ani – 26 – 27,9 cm; la 12 ani – 28 – 34,2 cm. La nou-născut esofagul începe la nivelul discurii intervertebrale $C_3 - C_4$; la doi ani coboară până la vertebrele $C_4 - C_5$; la 10 – 12 ani – la nivelul vertebrelor $C_5 - C_6$; la 15 ani – la nivelul vertebrelor $C_6 - C_7$. La o vârstă înaintată începutul esofagului se află la nivelul vertebrei Th_1 .

Pliurile longitudinale ale mucoasei apar la vârstă de 2 – 2,5 ani, glandele esofagului sunt slab dezvoltate. În porțiunea distală a esofagului, la nou-născut, pliurile lipsesc; această porțiune este dilatată. Stratul circular al tunicii mucoase este slab dezvoltat.

STOMACUL

Stomacul, *ventriculus* (gr. – gaster), reprezintă porțiunea cea mai dilatată a tubului digestiv, situată între esofag și duoden.

La stomac distingem următoarele porțiuni (fig. 30): locul de trecere a esofagului în stomac, numit **orificiul cardiac**, *ostium cardiacum*, porțiunea adiacentă a căruia se numește **partea cardiacă**, *pars cardiaca*. Esofagul se deschide nu în partea superioară a stomacului, dar ceva mai la o parte și, ca urmare, între esofag și peretele stomacului se formează **incizura cardiacă**, *incisura cardialis*. Dimensiunile unghiului acestei incizuri diferă și sunt dependente de forma stomacului. Orificiul cardiac este puțin oblic, privind în jos și spre stânga, fiind lipsit de sfincter anatomic; este înzestrat cu o plică a mucoasei bine dezvoltată, numită *valvula cardioesofagiană* sau valva Gubarev, con-

secința unghiului ascuțit format de esofag cu bolta stomacului. În stânga de cardie se află o porțiune a stomacului în formă de cupolă, numită fund – *fundus gastricus*, sau bolta stomacului, *fornix gastricus*. Fornixul reprezintă camera cu aer a stomacului care nu se umple cu alimente. Locul de ieșire din stomac este numit **pilor**, *pylorus*, iar porțiunea învecinată – **partea pilorică**, *pars pylorica*. Porțiunea dintre boltă și partea pilorică reprezintă **corpul stomacului**, *corpus gastricum*. Porțiunea pilorică se divide în: **antrul piloric**, *antrum pyloricum*, situat în apropierea corpului stomacului; **canalul piloric**, *canalis pyloricum*, cu o lungime de 2 – 3 cm, orientat în sus și înapoi, este mai îngust și se termină cu pilorul. La exterior, pilorul este separat de duoden prin șanțul piloroduodenal.

Morfofuncțional în stomac se disting două porțiuni: o porțiune digestivă, *pars digestoria*, verticală, alcătuită din fundul și corpul stomacului unde au loc fenomenele fizico-chimice gastrice, și o porțiune de evacuare a alimentelor, *pars egestoria*, constituită din antrul piloric și canalul piloric.

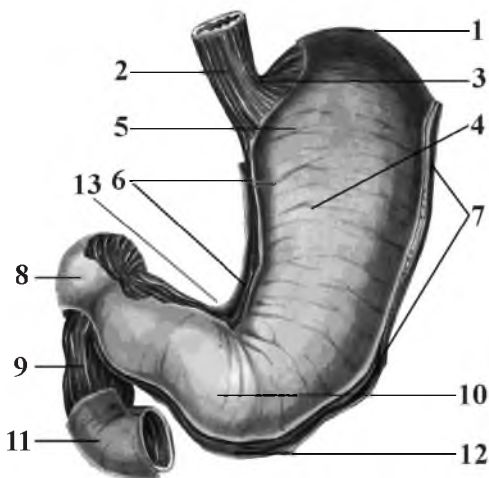
În alcătuirea stomacului se conturează doi pereți: peretele anterior, *paries anterior*, privește înainte și puțin în sus unde parțial aderă la perețele toracic și parțial cel abdominal; peretele posterior, *paries posterior*, privește înapoi și puțin în jos. La frontiera superioară și inferioară dintre acești pereți se formează două curburi: curbura mică, *curvatura minor*, cu orientare dextrosuperioară, și curbura mare, *curvatura major*, cu orientare sinistroinferioară.

Forma stomacului prezintă numeroase variații individuale ce depind de: vârstă, tip constituțional, gradul de umplere, perioadele funcționale (stare de contracție sau relaxare), starea organelor învecinate, prelul abdominal etc. În mod schematic, stomacul are forma de “J”, având o porțiune verticală și una orizontală separate prin incizura unghiulară. Porțiunea verticală este mai voluminoasă, dilatată și cuprinde aproximativ 2/3 din stomac. Ea include partea cardiacă, fundul și corpul stomacului. Curbura mică este formată dintr-un segment vertical mai lung, ce continuă marginea dreaptă a esofagului, și dintr-un segment transversal sau ușor ascendent la dreapta, mai scurt.

Între cele două segmente se formează o depresiune adâncă, numită incizura unghiulară, *incisura angularis*, iar între curbura mare și marginea stângă a esofagului un unghi ascuțit, numit incizura cardiacă, *incisura cardialis* sau unghiul lui His. Porțiunea orizontală cuprinde partea pilorică, constituită la rândul său de antrul piloric și canalul piloric. Antrul piloric este situat în dreapta corpului stomacului și este ușor dilatat. Canalul piloric este un segment cilindric, îngust, cu o lungime de 3 – 5 cm. Direcția lui este ușor ascendentă la dreapta și posterior. Limita de separație între antrul și canalul piloric este șanțul piloric, determinat de incizurile pilorice – superioară și inferioară.

Fig. 30. Stomacul; aspect anterior:

1 – fundus ventriculi; 2 – oesophagus; 3 – incizura cardiaca ventriculi; 4 – corpus ventriculi; 5 – pars cardiaca; 6 – curvatura ventriculi minor; 7 – curvatura ventriculi major; 8 – pars superior duodeni; 9 – pars descendens duodeni (tunica muscularis); 10 – pars pylorica; 11 – pars horizontalis duodeni; 12 – tunica muscularis ventriculi; 13 – incisura angularis.



Topografia stomacului. Stomacul este situat în etajul superior al cavității abdominale, sub diafragm și ficat; 3/4 din stomac sunt localizate în epicondriul stâng, iar 1/3 în regiunea epigastrică. Orificiul cardiac este situat de partea stângă a corpurilor vertebrelor Th₁₀₋₁₁, iar ostiul piloric de partea dreaptă a discului intervertebral dintre corpurile vertebrelor Th₁₂ și L₁. Axul longitudinal al stomacului este orientat de sus în jos, de la stânga spre dreapta și posteroante-

rior. O porțiune a peretelui anterior al stomacului aderă nemijlocit la suprafața posterioară a peretelui anterior al abdomenului, ce prezintă o zonă mică triunghiulară. Acest triunghi este delimitat de cartilajele coastelor VII – IX din partea stângă, din dreapta – de marginea inferioară a ficatului, inferior – de colonul transvers. Cealaltă porțiune a peretelui anterior este în contact cu fața viscerală a lobului stâng al ficatului (curbura mică), cu diafragma (în regiunea părții cardice, fornicele și corpul). La suprafața posterioară a stomacului aderă: splina, pancreasul, rinichiul stâng cu glanda suprarenală, colonul transvers și diafragma.

Datele prezentate sunt relative deoarece stomacul permanent își modifică forma și dimensiunile în funcție de gradul de umplere și de starea organelor adiacente. De exemplu, stomacul gol este deplasat posterior și nu aderă la peretele anterior al abdomenului, în acest caz, anterior de stomac, se află colonul transvers. Când stomacul este plin, curbura mare este deplasată în jos și în stânga, ajungând până la nivelul ombilicului.

Mijloacele de fixare ale stomacului. Stomacul este menținut în poziția sa relativ stabilă, în primul rând, prin continuitatea sa cu esofagul și duodenul, prin presiunea abdominală, prin pediculii vasculo-nervoși, printr-o serie de formațiuni peritoneale – epiploonuri și ligamente care leagă stomacul cu organele vecine (fig. 31). Curbura mică a stomacului este unită cu hilul hepatic prin două foițe de peritoneu ce formează **ligamentul hepatogastric**, *lig. hepatogastricum*; două foițe ale peritoneului unesc curbura mare cu colonul transvers, formând **ligamentul gastrocolic**, *lig. gastrocolicum*; **ligamentul gastrolial**, *lig. gastroliale*, ce trece de pe stomac pe splină, și o lamelă peritoneală, ce trece de la stomac spre diafragm din ambele părți ale esofagului – **ligamentul gastrofrenic**, *lig. gastrofrenicum*.

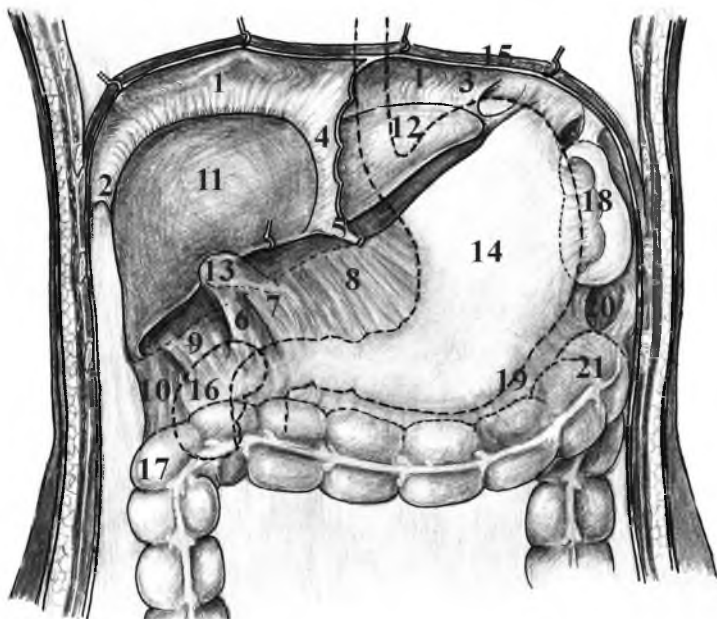


Fig. 31. Mijloacele de fixare ale stomacului:

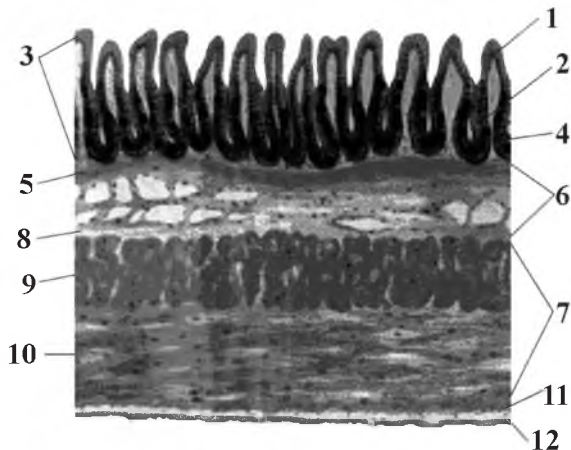
1 – lig. coronarium hepatis; 2 – lig. triangulare dextrum; 3 – lig. triangulare sinistrum; 4 – lig. falciforme; 5 – lig. teres; 6 – lig. hepatocistoduodenocolicum; 7 – lig. hepatoduodenale; 8 – lig. hepatogastricum; 9 – lig. hepatorenale; 10 – lig. hepatocolicum; 11 – lobus dexter hepatis; 12 – lobus sinister hepatis; 13 – vesica fellea; 14 – gaster; 15 – diaphragma; 16 – ren dexter; 17 – flexura colica dextra; 18 – lien; 19 – lig. gastrocolicum; 20 – lig. frenicocolicum; 21 – flexura colica sinistra.

Structura peretelui stomacului. Peretele stomacului este constituit din patru tunici specifice pentru tubul digestiv: mucoasă, submucoasă, musculară și seroasă (fig. 32).

Tunica mucoasă, tunica mucosa, are o structură complexă, fiind formată dintr-o componentă epitelială, una conjunctivă și o lamelă musculară, *lamina muscularis mucosae*. Musculara mucoasei influențează relieful mucoasei, favorizând evacuarea conținutului glandelor. Mucoasa formează numeroase pliuri gastrice, *plicae gastricae*, care în diferite

**Fig. 32. Structura pe-
retelui stomacului:**

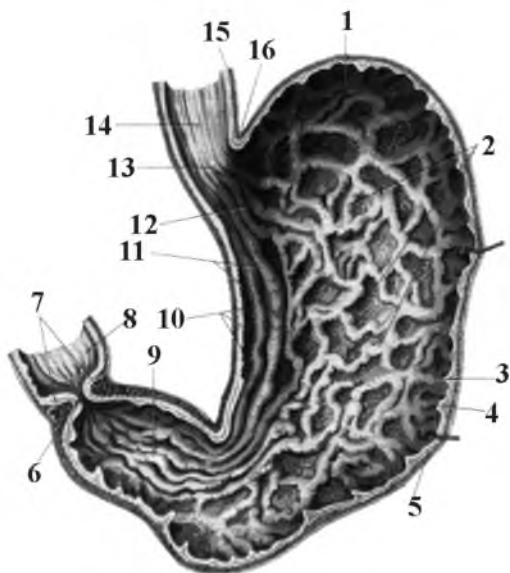
1 – plicae villosae;
2 – foveolae gastricae;
3 – tunica mucosa ven-
triculi; 4 – glandulae
gastricae propriae; 5 –
8 – lamina muscularis mu-
cosae; 6 – tela submuco-
sa ventriculi; 7 – tunica
muscularis; 8 – fibrae
obliquae; 9 – stratum
circulare; 10 – stratum
longitudinale; 11 – tela
subserosa ventriculi; 12 – tunica serosa.



porțiuni ale stomacului au orientare variată (fig. 33). De-a lungul curburii mici există 2 – 4 pliuri longitudinale bine pronunțate, care alcătuiesc așa-zisa cale gastrică. Pe aici sunt conduse lichidele spre duoden fără să staționeze în stomac. În regiunea fundului și corpului stomacului se formează pliuri transversale, oblice și longitudinale. Plicele mucoasei sunt mai pronunțate pe stomacul gol și se pierd pe măsură ce stomacul se umple. La nivelul trecerii stomacului în duoden mucoasa formează **valvula pilorică**, *valvula pylorica*, care la contracția sfincterului piloric pe deplin separă cavitatea stomacului de cea a duodenului. Pe suprafața mucoasei, la o cercetare cu lupa, se văd niște proeminențe cu diametru de 2 – 4 mm, numite **arii gastrice**, *areae gastricae*. La suprafața acestor arii se văd niște ridicături, numite plice villoase, *plicae villosae*, separate prin șanțuri circulare fine. În aceste șanțuri se află orificiile glandelor gastrice, numite foveole gastrice, *foveolae gastricae*.

Fig. 33. Tunica mucoasă a stomacului:

1 – fornix ventriculi; 2 – plicae mucosae ventriculi; 3 – curvatura major; 4 – tunica mucosa ventriculi; 5 – tela submucosa ventriculi; 6 – valvula pylorica; 7 – m. sphincter pylori; 8 – duodenum; 9 – pars pylorica; 10 – canalis gastricus; 11 – plicae mucosae longitudinalis; 12 – pars cardiaca ventriculi; 13 – ostium cardiacum; 14 – plicae mucosae oesophagae; 15 – oesophagus; 16 – incisura cardialis.



Glandele gastrice, *glandulae gastricae*, după așezarea lor topografică, după structură și funcție se împart în mai multe grupe: **glandele fundice** care sunt foarte numeroase, situate în regiunea corpului și fundului stomacului și conțin două tipuri de celule – principale, ce elimină pepsinogen, și secundare, ce secretă acid clorhidric; **glandele cardiale**, puțin numeroase, situate în mucoasa din regiunea cardiei, elaborează o secreție mucoasă; **glandele pilorice**, cuprinse în mucoasa din regiunea antro-pilorică, cu predominanță în zona miciei curburi, cu secreție mucoasă.

Printre celulele epiteliului glandular se află celule endocrine care elaborează serotonină, altele secretă gastrină și enteroglucagon. Toate aceste celule se încadrează în sistemul neuro-endocrin difuz.

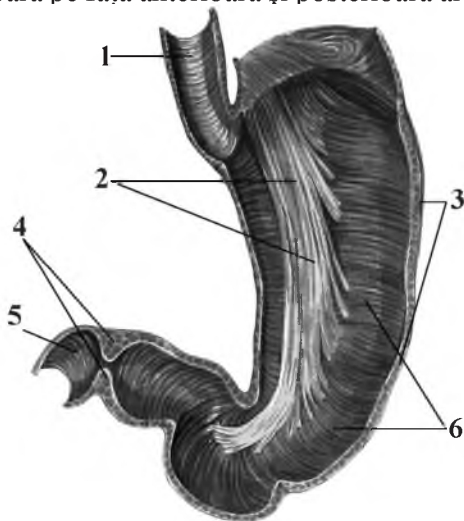
Stratul submucos, *tela submucosa*, conține un țesut conjunctiv lax, în care se găsește rețeaua vasculo-nervoasă a stomacului, plexul nervos submucos vegetativ Meissner, terminații nervoase. Ea permite adaptarea mucoasei la modificările de formă și dimensiuni ale stomacului.

Tunica musculară, *tunica muscularis*, cuprinde fascicule musculare netede așezate în trei straturi (fig. 34): un strat extern format din fibre

longitudinale, *stratum longitudinale*, mai condensate pe cele două curburi și rare pe fețele stomacului, care reprezintă prelungirea aceleiași tunici a esofagului; stratul mijlociu circular, *stratum circulare*, reprezintă o continuare a stratului similar al esofagului, este dispus uniform pe toată întinderea stomacului, la nivelul pilorului fibrele musculare se condensează formând sfincterul piloric, *m. sphincter pyloricus*, care prin contracția și relaxarea sa reglează evacuarea conținutului gastric în duoden; stratul profund, fibre oblice, *fibrae obliquae*, reprezintă niște fascicule musculare, care la nivelul incizurii cardice formează o ansă de la care fibrele musculare coboară pe fața anterioară și posterioară ale stomacului la contracția cărora curbura mare se apropie de partea cardiacă.

Fig. 34. Tunica musculară a stomacului:

1 – tun. muscularis oesophagei;
2 – *fibrae obliquae*; 3 – *stratum circulare*;
4 – *m. sphincter pylori*; 5 – duodenum;
6 – *stratum circulare*.



Tunica musculară, constituind aparatul motor al stomacului, realizează depozitarea alimentelor, combinarea acestora cu sucul gastric și formarea chimului gastric, la fel și evacuarea lentă și intermitentă a chimului din stomac în duoden. Când stomacul este gol, fornicele conține aer, iar restul constituie o cavitate virtuală deoarece pereții sunt alipiți între ei. Datorită contracției succesive a fibrelor circulare au loc mișcările peristaltice (unde de contracție lente). Ele încep la nivelul corpului și progresează spre pilor.

Voma (expulzarea conținutului stomacului prin esofag și prin cavitatea bucală în exterior) este condiționată de mai multe elemente motorii –

contractia diafragmului, a muschilor abdomenului ce contribuie la cresterea presiunii intraabdominale si, concomitent, a celei intragastrice, fiind insotita de rezistenta scazuta a cardiei si contractia sporita a portiunii pilorice.

Tunica seroasa, *tunica serosa*, este reprezentata de peritoneul visceral, care acopera stomacul pe ambele fețe. Numai doua fâșii înguste, ce corespund curburilor stomacului, nu sunt acoperite de peritoneu. Între tunica seroasa și cea musculară se află **baza subseroasa**, *tela subserosa*, formata dintr-o patura subțire de țesut conjunctiv.

Particularitățile de vârstă ale stomacului

Stomacul la nou-născut este fusiform, fornicele este slab dezvoltat, ostiul cardiac este localizat la nivelul vertebrelor Th₈₋₉, iar cel piloric la nivelul vertebrelor Th₁₁₋₁₂. Partea cardiacă are o deschidere largă cu esofagul ceea ce explică regurgitarea alimentelor din stomac în cavitatea bucală. Peretele stomacului este subțire, mucoasa nu formează pliuri. La vârsta de 7 ani aceste porțiuni coboară cu o vertebră mai jos. Până la maturizarea sexuală masa viscerelor crește aproximativ de 12 ori, a corpului de 20 și mai multe ori, iar a stomacului de 24 ori.

Volumul stomacului la nou-născut este de 30 – 35 cm³, peste 2 săptămâni – 90 cm³, la vârsta de 3 ani – 576 – 680 cm³; la matur este de 1200 – 1600 cm³, deci aproape de 50 ori depășește volumul inițial. La nou-născut foveolele gastrice sunt slab dezvoltate, numărul lor fiind aproximativ de 200 000, în timp ce la adult numărul lor depășește cifra de 4 milioane. Până la vârsta de 2,5 ani secretul glandelor gastrice nu conține acid clorhidric.

Funcțiile stomacului

1) în stomac se adună alimentele după trecerea lor prin esofag; 2) sucul secretat de glandele gastrice conține enzime digestive, acid clorhidric și alte substanțe biologice care scindează proteinele, parțial lipidele, și are efecte bactericide; 3) funcție endocrină – secretă histamină, gastrină, serotonină ș. a.; 4) are loc absorbția unor substanțe – apa,

hidrații de carbon, alcoolul, diferite săruri; 5) mucoasa gastrică elaborează materii antianemice ce influențează hematopoieza.

Explorarea stomacului. Stomacul la omul viu se examinează prin mai multe metode: inspecție, palpate, percuție. Prin *inspecție* se poate aprecia forma regiunii epigastrice, reliefurile anormale, undele peristaltice etc. *Palparea* poate evidenția un punct dureros, reacția musculară, existența unei tumori. *Percuția* apreciază starea de plenitudine a stomacului, localizarea unei tumori, mărimea bulei de aer din fornicele stomacului.

Prin *examen radiologic* se pot afla date funcționale privind starea de relaxare sau de contracție a stomacului, dinamica sau motricitatea și formele de stomac. Stomacul în imagine radiologică posedă un șir de trăsături caracteristice determinate de tonusul muscular și prezența sfincterelor fiziologice și anatomice. Prin explorarea radiologică se evidențiază modificările de formă și poziție ale stomacului în funcție de vârstă, sex, tip constituțional și în diferite stări fiziologice – peristaltismul, pătrunderea alimentelor în stomac, trecerea chimului alimentar în duoden, relieful tunicii mucoase. În acest caz formațiunile anatomice sunt completate de o serie de termeni pentru indicarea diferitelor sectoare ale stomacului. Acești termeni sunt (fig. 35):

- sinusul stomacului, o regiune de trecere între corp și porțiunea pilorică, ce constituie cea mai de jos porțiune a stomacului;

- sfincterul antrului, *sphincter antri*, reprezintă un sfincter fiziologic, observat numai pe viu, ce separă corpul stomacului de antrul piloric; începe la nivelul incizurii unghiulare sau a unghiului stomacului pe curbura mică și se îndreaptă în jos către curbura mare;

- polul superior, punctul cel mai înalt al fornixului;

- polul inferior, punctul cel mai coborât al corpului.

Stomacul în formă de retortă se întâlnește numai la cadavru. Forma stomacului variază mult în raport cu o serie de factori, este dependentă de tipul constituțional, în special de forma toracelui. Prin explorare radiologică, pe viu, se pot observa trei forme și poziții principale ale stomacului (fig. 36):

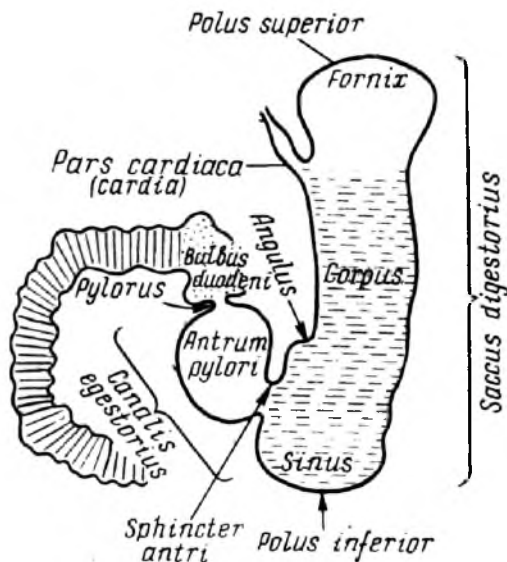


Fig. 35. Nomenclatura radiologică a stomacului.

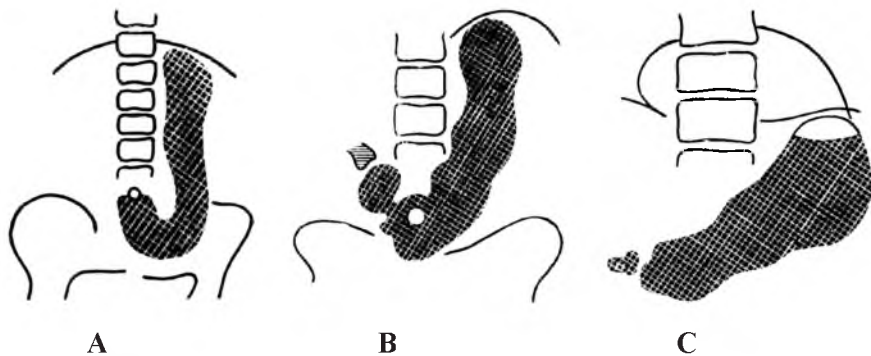


Fig. 36. Diferite forme radiologice ale stomacului:

A – stomac în formă de cârlig; B – stomac în formă de corn; C – stomac alungit.

1. *Stomacul în formă de cârlig* se întâlnește în 80 % de cazuri și este specific pentru indivizii normostenici. Porțiunea descendentă a stomacului, porțiunea digestorie, coboară oblic în jos, iar cea ascendentă, ca-

nalul egestor, este situată oblic, fiind îndreptată în sus și în dreapta. Între porțiunea descendentă și cea ascendentă se formează un unghi ascuțit cu incizura unghiulară. Poziția de ansamblu a stomacului este oblică.

2. *Stomacul în formă de corn* este specific pentru indivizii hiperstenici și cei în etate. Porțiunea digestorie este situată aproape transversal, îngustându-se, treptat trece în canalul piloric. Pilorul reprezintă punctul cel mai inferior al stomacului și este situat de partea dreaptă a coloanei vertebrale. Unghiul dintre porțiunea descendentă și cea ascendentă lipsește. Stomacul în formă de corn, în ansamblu, este situat aproape transversal.

3. *Stomacul în formă de ciorap* sau alungit, este specific pentru indivizii astenici și prezintă următoarele particularități: porțiunea digestorie este mai alungită și coboară în jos – până la nivelul aripilor iliace, canalul egestor se ridică brusc, fiind aproape vertical, unghiul stomacului este ascuțit și bine pronunțat. Poziția de ansamblu a stomacului este verticală.

Endoscopia gastrică sau gastroscopia se execută cu un aparat optic, numit gastroscop, care se introduce prin cavitatea bucală, faringe, esofag până în stomac. Cu el se examinează aspectul și starea mucoasei gastrice.

Intestinul subțire

Intestinul subțire, *intestinum tenue*, reprezintă cel mai lung segment al tubului digestiv cuprins între stomac și intestinul gros, și cu un important rol funcțional în procesul de digestie prin funcția sa motorie, secretoare și, îndeosebi, de absorbție. În intestinul subțire chimul alimentar este supus acțiunii sucului intestinal, bilei, sucului pancreatic sub influența cărora are loc degradarea enzimatică a substanțelor nutritive conținute în hrană în substanțe absorbabile: glucidele în monozaharide, proteinele în aminoacizi, lipidele în acizi grași și glicerol. Sursa cea mai importantă de enzime este pancreasul.

În componența intestinului subțire se disting trei porțiuni: duodenul, jejunul și ileonul. Jejunul și ileonul în raport cu peritoneul sunt situ-

ate intraperitoneal, comportă un mezo bine pronunțat, numit partea **mezenterică a intestinului subțire**, *intestinum tenue mezenteriale*, și constituie segmentul mobil al intestinului subțire. Limitele intestinului subțire sunt reprezentate de două valve: proximal – valva pilorică și distal – valva ileocecală.

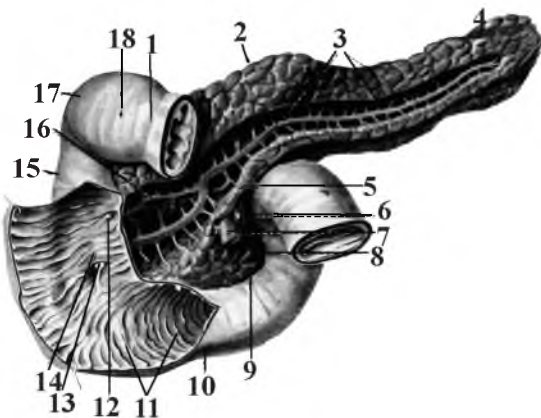
Lungimea totală a intestinului subțire este de 5 – 6 m. Duodenul reprezintă porțiunea fixă și cea mai scurtă – 25 – 30 cm; 2/5 revine jejunului și 1/5 ileonului. Calibrul intestinului subțire este de 3 – 5 cm la origine și de 2 – 3 cm la terminare.

DUODENUL

Duodenul, *duodenum*, este prima porțiune a intestinului subțire și reprezintă ansa fixă a acestuia situată pe peretele posterior al cavității abdominale. Traiectul descris de duoden are forma unei potcoave și prezintă patru porțiuni: superioară, descendentă, orizontală și ascendentă (fig. 37).

Fig. 37. Pancreasul și duodenul:

1 – pylorus; 2 – corpus pancreatis; 3 – ductus pancreaticus; 4 – cauda pancreatis; 5 – flexura duodenojejunalis; 6 – a. mesenterica superior; 7 – v. mesenterica superior; 8 – pars ascendens duodeni; 9 – processus uncinatus; 10 – pars horisontalis duodeni;



11 – plicae circulares; 12 – papilla duodeni minor; 13 – papilla duodeni major; 14 – plicae longitudinalis duodeni; 15 – pars descendens duodeni; 16 – ductus pancreaticus accessorius; 17 – flexura duodeni superior; 18 – pars superior duodeni.

Partea superioară, pars superior, începe de la pilorul stomacului, ce corespunde vertebrelor Th₁₂ sau L₁, este orientată spre dreapta, în sus și înapoi, formând flexura duodenală superioară, *flexura duodeni superior*; continuă cu partea descendentă, *pars descendens*. Posterior de porțiunea superioară se află vena portă, ductul biliar comun, fața superioară aderă la lobul pătrat al ficatului și vezica biliară, iar inferior vine în raport cu capul pancreasului. Porțiunea inițială a duodenului, numită **ampula** sau **bulb**, *ampulla* sau *bulbus*, ocupă aproximativ o jumătate din partea superioară a acestui segment. Este cea mai scurtă și mai largă porțiune a duodenului și se diferențiază de celelalte prin mobilitatea sa, fiind acoperită de peritoneu. Bulbul duodenului este delimitat proximal de valva pilorică, iar distal de prima plică circulară a mucoasei. În această porțiune mucoasa formează pliuri longitudinale. Este sediul de elecțiune al ulcerului duodenal.

Partea descendentă, pars descendens, este verticală și coboară pe flancul drept al coloanei vertebrale la nivelul L₁ – L₃, de la colul vezicii biliare și până la marginea inferioară a capului pancreasului, unde formează a doua flexură – flexura duodenală inferioară, *flexura duodeni inferior*, îndreptându-se spre stânga, unde continuă în **partea orizontală, pars horizontalis**. Pe fața anterioară partea descendentă este încrucișată de rădăcina mezocolonului transvers, fața posterioară este în raport cu rinichiul drept, medial cu capul pancreasului. În șanțul dintre porțiunea descendentă a duodenului și capul pancreasului trece ductul biliar comun, care unindu-se cu ductul pancreasului se deschide în papila mare a duodenului. Partea orizontală, la nivelul vertebrei L₃ de partea stângă a coloanei vertebrale, pornește în sus și continuă cu **partea ascendentă, pars ascendens**.

Această porțiune este încrucișată de rădăcina mezenterului și vasele mezenterice superioare; posterior este în raport cu coloana vertebrală, cu aorta și vena cavă inferioară. Artera mezenterică superioară și aorta cuprind între ele porțiunea orizontală a duodenului, alcătuind “pensa aorticomezenterică” care poate produce strangulări ale duodenului la acest nivel.

Partea ascendentă ajunge până la marginea stângă a corpului vertebrei L₂, unde se termină cu flexura duodeno-jejunală, *flexura duode-*

nojejunalis, și se continuă cu porțiunea mezenterică a intestinului subțire. Flexura este fixată pe stâlpul stâng al diafragmului prin **mușchiul suspensor al duodenului**, *m. suspensorius duodeni*. Partea ascendentă este în raport cu aorta, mezentericul, pancreasul și cu vasele renale stângi. Duodenul se proiectează în epigastru și în regiunea ombilicală. La mușchiul suspensor al duodenului deosebim porțiunea superioară, formată din țesut muscular striat, și porțiunea inferioară, constituită din țesut muscular neted care continuă în stratul muscular longitudinal al jejunului.

Raporturile cu peritoneul: segmentul proximal al porțiunii superioare (ampula) este acoperit în totalitate de tunica seroasă, în timp ce celelalte porțiuni sunt acoperite de peritoneu numai pe fața lor anterioară.

Structura duodenului

Duodenul este alcătuit din cele patru tunici caracteristice tubului digestiv: mucoasă, submucoasă, musculară și adventiția sau seroasă.

Tunica mucoasă are caracterele intestinului subțire și formează pliuri circulare pe toată suprafața internă, în afară de ampula duodenului, unde se găsesc pliuri longitudinale. Pe peretele medial al părții descendente mucoasa formează un pliu longitudinal, *plica longitudinalis duodeni*, dispus perpendicular pe plicele circulare. La extremitatea inferioară a pliului se află o proeminență – **papila duodenală mare**, *papilla duodeni major* (ampula lui Vater), unde printr-un orificiu comun se deschid ductul biliar comun și ductul pancreasului. Superior de papila mare se găsește **papila duodenală mică**, *papilla duodeni minor*, unde se deschide ductul pancreatic accesoriu. În **tunica submucoasă** se află glandele duodenale, caracteristice pentru acest segment al intestinului. Duodenul, pancreasul și ductul coledoc formează un complex de organe cu strânse relații anatomice și funcționale.

Tunica musculară este alcătuită din fibre musculare netede dispuse într-un strat longitudinal extern și unul circular intern.

Tunica seroasă este reprezentată de peritoneu care acoperă duodenul pe fața sa anterioară. Excepție face ampula sau bulbul duodenului,

care are un înveliș peritoneal și un mezou. Peritoneul care acoperă bulbul continuă în sus cu ligamentul hepatoduodenal, *lig. hepatoduodenale*. Intraperitoneal este situat și segmentul distal al duodenului în regiunea flexurii duodenojejunale. Suprafața duodenului lipsită de tunica seroasă este acoperită de adventiție.

Forma și poziția duodenului este variabilă, fiind determinată de gradul diferit al fixației sale pe peretele abdominal și de mobilitatea stomacului. Se descriu trei variante principale de formă și poziție a duodenului: 1 – duoden în formă de potcoavă, la care toate porțiunile descrise mai sus sunt bine reliefate; 2 – duodenul în formă de laț sau “U” dispus vertical, unde se descriu două porțiuni – descendentă și ascendentă; porțiunile orizontale nu se evidențiază, este mai frecvent întâlnit la indivizii cu torace îngust; 3 – duodenul în formă de laț dispus în plan frontal, la care se deosebesc numai două porțiuni – orizontală superioară și inferioară, este caracteristic pentru indivizii cu torace larg (fig. 38).

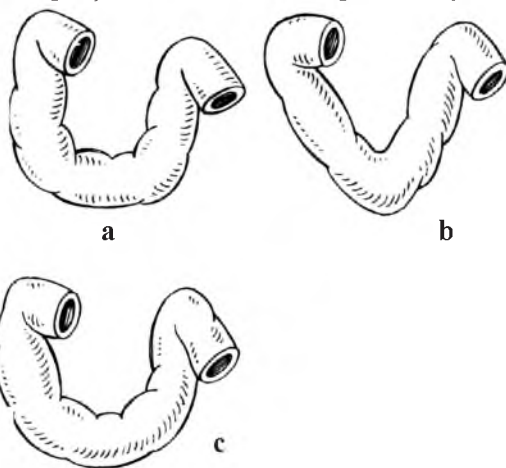


Fig. 38. Schema variațiilor de formă a duodenului:

a – în formă de potcoavă;
b – în formă de “V”; c – forma inelară.

Anomaliile duodenului se referă, în primul rând, la poziția și la gradul lui de mobilitate. Acestea sunt condiționate de tulburări în rotația și fixarea duodenului: 1 – **duodenul mobil**, *duodenum mobile*, când își păstrează poziția embrionară, deci prezintă mezou, formează anse, ceea ce îi conferă mobilitate; 2 – poziția inversă a duodenului, *inversio duodeni*, când porțiunea descendentă nu coboară, ci urcă în sus și la stânga, formând litera “П” chirilic; 3 – *situs inversus partialis duodeni* – când poziția duodenului prezintă o imagine inversă a topografiei lui normale.

Porțiunea mezenterică a intestinului subțire, constituită din jejun și ileon, este cuprinsă între flexura duodenojejunală și unghiul ileocecal, ce corespunde valvei ileocecale. Este fixată de peretele abdominal posterior prin mezenter.

Jejunul, *jejunum*, începe la nivelul corpului vertebrei L₂, din stânga, ansele căruia se află în partea stângă superioară a cavității abdominale.

Ileonul, *ileum*, continuarea jejunului, ocupă partea dreaptă inferioară a cavității abdominale, iar în regiunea fosei iliace din dreapta trece în intestinul cec.

Intestinul subțire are o formă tubulară, prezentând o margine liberă, *margo libera*, îndreptată spre peretele anterior al abdomenului, și o margine aderentă la mezenter, marginea mezenterică, *margo mesenterialis*. Din cauza lungimii pe care o are, pentru a putea fi cuprins în cavitatea abdominală, jejunul și ileonul formează o serie de anse intestinale. Ansele jejunale sunt situate orizontal, iar cele ileale au o direcție adesea verticală; ultima ansă ileală are o direcție oblică în sus și spre dreapta, orientându-se pe față medială a cecului, formează cu el un unghi ascuțit, unghiul ileocecal. Fiecare ansă este formată din două ramuri egale și paralele între ele, încadrând o porțiune de mezenter. Un segment al ansei se numește aferent, orientat spre flexura duodenojejunală, celălalt – eferent, orientat spre valva ileocecală.

Proiecția intestinului mezenterial corespunde regiunilor ombilicală, hipogastrului și foselor iliace; 40% a anselor sale se găsesc latero-vertebral în stânga; 40% în pelvis și numai 20% au o situație latero-vertebrală dreaptă. Deci jejunul și ileonul ocupă cea mai mare parte a abdomenului. Leziunile sale constituie cea mai mare parte a plăgilor abdominale.

În porțiunea terminală a ileonului (80 – 100 cm de valva ileocecală), în 1 – 2% cazuri se determină un apendice, o prelungire, numită **diverticulul Meckel**, *diverticulum Meckelii*, una din cele mai obișnuite malformații ale tractului digestiv. Are forma unui deget de mână, cu lungimea de 5 – 7 cm și o grosime de 2 cm, și reprezintă rudimentul ductului vitelin embrionar care proemină de pe marginea liberă a ileonului. De obicei vârful este mobil, liber, dar poate fi și legat de intestin

printr-o punte fibroasă. Este important din punct de vedere clinic deoarece se poate inflama, simulând apendicita.

Jejunul și ileonul anterior se află în raport cu peretele abdominal anterior, de care sunt separate prin omentul mare; posterior cu peretele abdominal posterior (coloana vertebrală lombară, mușchiul pătrat al lombelor și iliopsoas) și cu organele ce aderă la acest perete – duodenul, rinichii, ureterele, vasele mari – aorta, vena cavă inferioară; superior – colonul și mezocolonul transvers; lateral – în dreapta și în stânga cu porțiunile ascendentă și descendentă ale colonului; inferior – coboară până în fosele iliace și în bazin, unde vin în contact cu vezica urinară, rectul, uterul.

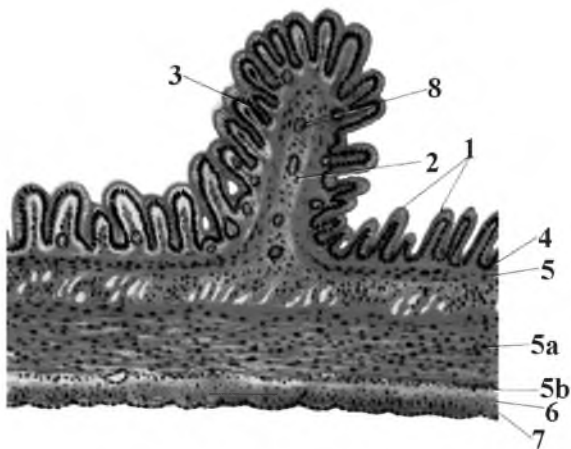
Prezența anselor intestinale în fosele iliace explică posibilitatea forțării peretelui posterior al canalului inghinal soldate cu o hernie inghinală, sau a inelului femural cu inducerea unei hernii femurale.

Structura pereților jejunului și ileonului este adaptată funcțiilor lor: motorie, secretoare și de absorbție.

Peretele intestinal este alcătuit din cele patru tunici – mucoasă, submucoasă, musculară și seroasă (fig. 39).

Fig. 39. Structura peretelui intestinului subțire:

1 – vili intestinales; 2 – plicae circularis; 3 – gll. intestinales; 4 – lamina muscularis mucosae; 5 – tunica muscularis; 5a – stratum circulare; 5b – stratum longitudinale; 6 – tela subserosa; 7 – tunica serosa; 8 – noduli lymphoidi solitari.



Tunica mucoasă, prin elementele sale structurale, reprezintă aparatul secretor și de absorbție al intestinului subțire. Suprafața mucoasei

prezintă o serie de pliuri circulare, *plicae circulares*, care proemină spre lumenul intestinal pe o înălțime de 7 – 8 mm (fig. 40).

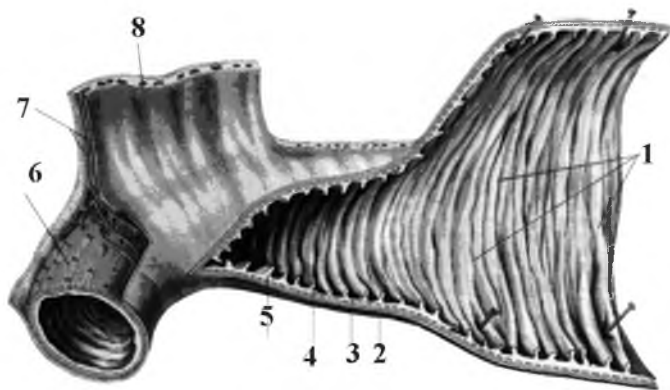


Fig. 40. Tunica mucoasă a intestinului subțire:

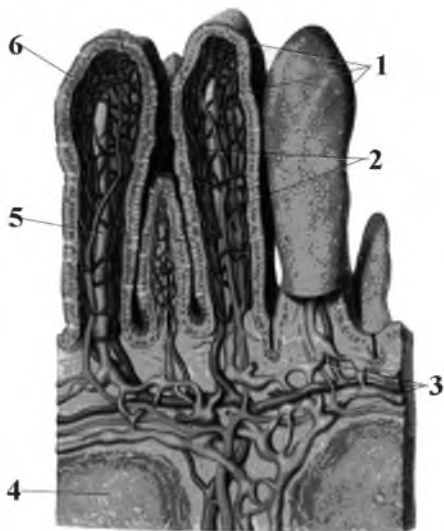
1 – plicae circulares; 2 – tunica serosa; 3, 6 – tunica muscularis; 4 – tunica mucosa; 5 – tela submucosa; 7,8 – mesenterium.

Ele sunt permanente și măresc de două ori suprafața mucoasei intestinale. Repartiția lor de-a lungul intestinului este diferită în raport cu segmentele funcționale ale acestuia: absente în prima porțiune a duodenului, apar în porțiunea descendentă, unde sunt foarte frecvente, și scad progresiv spre segmentul intestinal distal, pentru a dispărea la nivelul valvei ileocecale. Înălțimea lor scade în direcție de la jejun la ileon. Pliurile sunt formate din tunica mucoasă cu participarea bazei submucoase. Suprafața mucoasei este catifelată datorită **vilozităților intestinale**, *villi intestinales*, care reprezintă numeroase mici proeminențe cilindrice sau conice, ce acoperă mucoasa de la valva pilorică și până la valva ileocecală (fig. 41).

În centrul vilozităților se află vase sangvine și un sinus limfatic. Vilozitățile realizează funcția de absorbție a substanțelor nutritive: proteinele și glucidele se resorb în vasele venoase și trec controlul ficatului, iar lipidele sunt absorbite prin vasele limfatice. Pe toată suprafața mucoasei, între vilozități, se deschid numeroase **glande intestinale**, *glandulae intestinales*, care secretă suc intestinal. În mucoasă se conțin și celule

Fig. 41. Structura vilozității intestinale:

1 – vili intestinale; 2 – rețea capilară vasculară; 3 – rețeaua limfatică și vasculară a tunicii mucoase; 4 – nodul limfoid; 5 – vas limfatic central; 6 – epiteliu intestinal.



caliciforme ce produc mucus care lubrifiază conținutul intestinal și protejează mucoasa. De-a lungul marginii mezenterice în mucoasa intestinului subțire sunt dispersați

nodulii limfoizi solitari, *noduli lymphoidei solitari*, iar pe marginea liberă a ileonului se determină aglomerări de țesut limfoid – **nodulii limfoizi agregati**, *noduli lymphoidei aggregati*, sau **plăcile Peyer** (fig. 42).

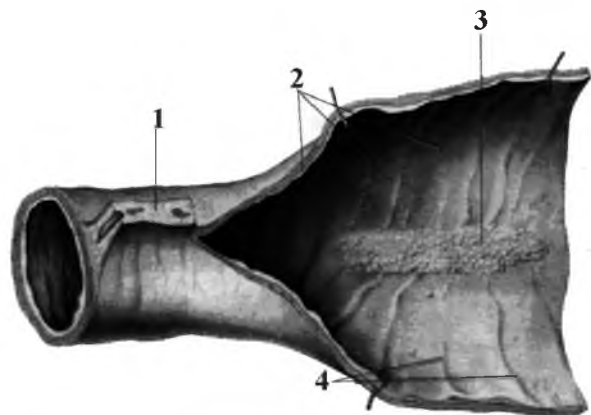


Fig. 42. Tunica mucoasă a intestinului subțire:

1 – mesenterium; 2 – nodi lymphoidei solitari; 3 – nodi lymphoidei agregati (Peyer); 4 – plicae circulares.

Baza submucoasă este constituită din țesut conjunctiv

fibros lax care conține plexul nervos submucos, vase sangvine și limfatice.

Tunica musculară este constituită din două straturi: unul longitudinal extern și unul circular intern. Stratul circular este mai gros și

format din inele de fibre musculare netede, legate între ele prin punți musculare oblice, realizând o structură funcțională spiralată. La cele două extremități ale intestinului stratul circular este mai îngroșat, alcătuind formațiuni sfincteriene: sfincterul piloric la extremitatea superioară și o condensare musculară cu rol sfincterian la nivelul valvei ileocecale. Aceste sfinctere asigură evacuarea ritmică și fracționată a conținutului digestiv din stomac în intestinul subțire și mai departe în colon. Con tracția fibrelor longitudinale scurtează segmentul de intestin și îi lărgeste lumenul, iar contracția fibrelor circulare îl îngustează și îl alungește. Ca rezultat al acțiunii celor două straturi musculare se efectuează mișcări complexe: de segmentare sau de amestecare, pendulare, tonice și peristaltice. Datorită acestor mișcări se asigură contactul intim și amestecarea conținutului intestinal cu sucurile intestinale, precum și propulsarea acestei mase de-a lungul tubului digestiv.

Tunica seroasă, *tunica serosa*, este reprezentată de peritoneul visceral care învelește jejunul și ileonul, și înlesnește mobilitatea anselor intestinale. Între peritoneu și tunica musculară se află o lamelă de țesut conjunctiv – **baza subseroasă**, *tela subserosa*.

Intestinul gros

Intestinul gros, *intestinum crassum*, este ultimul segment al tubului digestiv, caracterizat prin funcția motorie accentuată, funcția digestivă secundară și de reabsorbție a apei și sărurilor minerale. Se întinde de la nivelul valvei ileocecale până la nivelul anusului, fiind situat în cavitatea abdominală și în cavitatea micului bazin. Colonul pleacă din regiunea fosei iliace drepte și se termină la nivelul vertebrei S₃. Are o lungime cuprinsă între 1,20 – 1,80 m, în funcție de talia individului; diametrul lui este de 7 cm la origine și descrește spre porțiunea terminală până la 3 – 3,5 cm. Variațiile sunt foarte mari în funcție de alimentație, vârstă, sex etc. Variațiile în lungime interesează îndeosebi segmentele mobile ale colonului: colonul transvers și cel sigmoid. Dilatația enormă se numește **megacolon**, iar alungirea exagerată – **dolicolon**. Când cele două se asociază afecțiunea devine megadolico-

colon. Aceste excese de dezvoltare, de origine congenitală, provoacă dificultăți de tranzit sau favorizează ocluzii intestinale prin torsionarea anselor mobile ale colonului. Forma intestinului este de litera “U” cu concavitatea inferioară.

Subdiviziunile anatomice ale intestinului gros se stabilesc în funcție de criterii care iau în considerare așezarea topografică și schimbarea direcției diferitelor sale segmente. El cuprinde următoarele porțiuni (fig. 43): cecul (intestinul orb) cu apendicele vermiform, colonul ascendent, colonul transvers, colonul descendent, colonul sigmoid, rectul care se termină cu anusul.

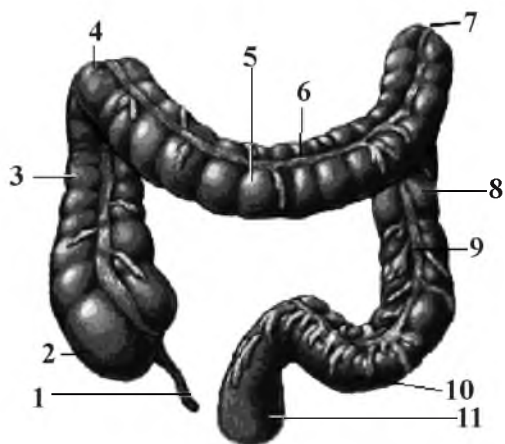


Fig. 43. Porțiunile intestinului gros:

1 – appendix vermiformis;
 2 – caecum; 3 – colon ascenden-
 dens; 4 – flexura colica dex-
 tra; 5 – haustra coli tran-
 sversum; 6 – colon tran-
 sversum; 7 – flexura coli sinis-
 tra; 8 – colon descenden-
 dens; 9 – tenia libera; 10 – colon
 sigmoideum; 11 – rectum.

Dacă se ține seama de criteriile de segmentare embriologice, fiziologice sau chirurgicale, atunci colonul poate fi divizat în colon drept și colon stâng. Din punct de vedere embriologic, limita între colonul drept și stâng este nivelul unghiului splenic și corespunde segmentelor dezvoltate din ansa ombilicală și din intestinul terminal. Din punct de vedere fiziologic, colonul drept ține până la jumătatea colonului transvers și este colonul de stază, spre deosebire de cel stâng care este colonul de tranzit. La limita dintre ele se găsește o condensare de fibre musculare circulare. Împărțirea chirurgicală în colon drept și stâng, cu limita de separare la jumătatea celui transvers, ține cont de teritoriile vasculare și de anumite relații în cazul proceselor patologice. Conformația exterioară diferențiază intestinul

gros de intestinul subțire prin următoarele particularități morfologice (fig. 44):

- **bandelele colonului**, *teniae coli*, trei benzi musculare situate de-a lungul colonului. Ele rezultă din condensarea fasciculelor musculare din stratul longitudinal, având un punct de plecare comun la originea apendicelui vermiform pe cec. La colonul ascendent și descendent una din tenii – *tenia libera*, este situată anterior, fiind vizibilă prin transparența tunicii seroase; pe ea nu se inseră nici una din formațiunile peritoneale. La colonul transvers această tenie este situată pe fața lui postero-inferioară din cauza unei ptoze și torsionări ușoare în jurul axului longitudinal. A doua tenie corespunde inserției omentului mare pe colonul transvers – *tenia omentalis*, și continuă pe celelalte porțiuni ale intestinului gros, iar a treia – *tenia mesocolica*, corespunde locului de fixare pe colonul transvers și sigmoid ale mezourilor lor și liniei de fixare a colonului ascendent și descendent la peretele abdominal posterior. La nivelul rectului teniile își pierd individualitatea, continuându-se cu stratul muscular longitudinal al acestuia.

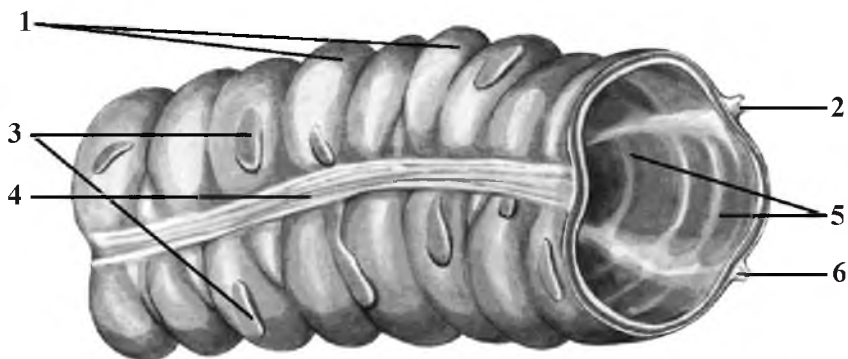


Fig. 44. Fragment al intestinului gros:

1 – haustreae coli; 2 – tenia omentalis; 3 – appendices epiploicae; 4 – tenia libera; 5 – plicae semilunares coli; 6 – tenia mesocolica.

- **haustrele colonului**, *haustrae coli*, porțiuni bombate spre exterior ale peretelui intestinului gros, separate prin șanțuri transversale adânci. Ele se formează din cauza necoincidenței dintre lungimea teniilor și a colonului (teniile fiind mai scurte). Odată cu secționarea teniilor haustrele dispar.

Haustrele sunt mai mari la nivelul cecului și diminuează către colonul sigmoid. Cele mai numeroase se găsesc la nivelul colonului transvers;

- **apendicele epiploice**, *appendices epiploicae*, formațiuni cu aspect de ciucuri, de culoare galbenă, constituite dintr-un înveliș peritoneal care înglobează țesut adipos. Sunt suspendate de-a lungul bandelețelor liberă și omentală ale colonului. Cei mai numeroși se află pe colonul descendent și pe colonul sigmoid;

- intestinul gros este mai scurt, are un lumen mai larg și o așezare sub formă de cadru în interiorul căruia se găsește masa anselor intestinului mezenterial.

Structura intestinului gros. Peretele intestinului gros este mai subțire decât a celui mezenterial și este constituit din patru tunici caracteristice tubului digestiv. Tunica mucoasă este mai groasă în comparație cu mucoasa intestinului subțire, mai slab vascularizată, nu prezintă plici circulare și nici vilozități intestinale. Conține glande intestinale și noduli limfoizi; plăcile Peyer lipsesc. Tunica mucoasă formează **pliuri semilunare** ale colonului, *plcae semilunares coli*, dispuse în trei rânduri între bandelete și care coincid cu limitele dintre haustre. Are o mare putere de absorbție, caracteristică pe care se bazează clismele alimentare și medicamentoase. În intestinul gros au loc procese chimice de fermentație și de putrefacție care au ca rezultat degradarea resturilor de glucide în porțiunea dreaptă a intestinului și degradarea resturilor de proteine nedigerate în porțiunea lui stângă. Baza submucoasă conține vase sangvine, vase limfatice, noduli limfoizi solitari și formațiuni nervoase.

Tunica musculară are un strat extern, format de fascicule longitudinale condensate în cele trei bandelete, printre care se găsesc fibre, la fel longitudinale însă mai rare și mai subțiri, și un strat intern circular. Unele îngroșări ale stratului circular sunt considerate sfinctere fiziologice, vizibile la examenul radiosopic: sfincterul ileocecal, sfincterul cecocolic, sfincterul pe colonul ascendent, sfincterul pe colonul transvers, două sfinctere pe colonul sigmoid – unul la începutul colonului și altul la mijloc, și sfincterul sigmoido-rectal.

Stratul muscular conferă mobilitate intestinului gros – mișcări de amestecare și mișcări peristaltice, care favorizează absorbția apei și respectiv

transportul conținutului până în colonul sigmoid, unde îl depozitează. Mișcările peristaltice “în masă” se desfășoară periodic, de 2 – 3 ori pe zi.

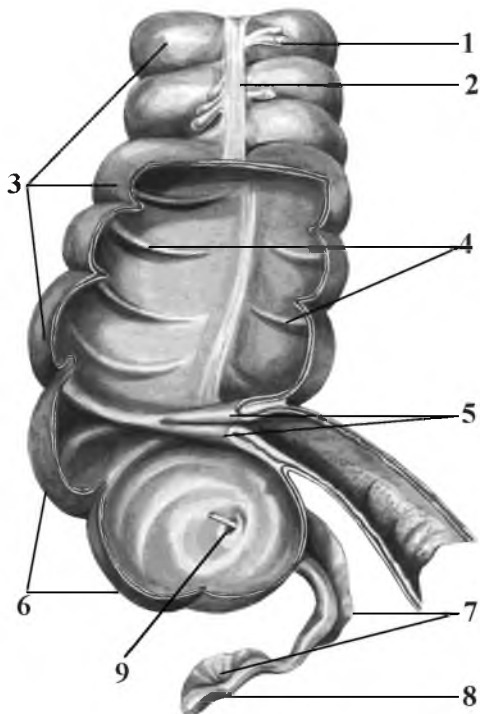
Tunica externă este alcătuită de **peritoneu**, care acoperă total sau parțial diferitele segmente ale intestinului gros. Dedesubtul tunicii seroase se află o pătură de țesut conjunctiv lax, **stratul subseros**.

Cecul și apendicele vermiform, *caecum et appendix vermiformis* (fig. 45)

Cecul (gr. tyhon) reprezintă porțiunea inițială a intestinului gros și este situat în fosa iliacă dreaptă. Limita superioară este dată de unghiul ileocecal din exterior și valva ileocecală din interior. El are pereții cei mai subțiri, continuă în sus cu colonul ascendent, iar pe fața lui medială se inseră apendicele vermiform. De la rădăcina apendicelui pleacă cele trei tenii musculare. În alcătuirea cecului se distinge **fundul**, situat în partea cea mai coborâtă, **corpul** care prezintă șanțuri transversale, și **teniile** ce determină formarea haustrelor. Lungimea cecului este de 7 – 8 cm, iar diametrul de circa 6 – 7 cm.

Fig. 45. Cecul și apendicele vermiform:

1 – appendices epiploicae,
2 – tenia libera; 3 – haustrae coli;
4 – plicae semilunares coli;
5 – labium superius et inferius valvae ileocaecalis;
6 – caecum;
7 – mesoappendix; 8 – appendix vermiformis;
9 – valvae appendicis vermiformis.



Anterior cecul este în raport direct cu peretele anterior al abdomenului; posterior cu mușchiul iliopsoas; lateral cu mușchiul iliac, creasta iliacă și parțial cu ligamentul inghinal; medial –cu ansele terminale ale ileonului.

Cecul este un organ mobil acoperit de peritoneu pe toată întinderea sa. Uneori are un mezu. Când procesul de coalescență interesează și peretele său posterior, cecul devine fix. Este menținut în poziția sa prin două ligamente: unul superior, ligamentul parietocolic, care-l leagă de peretele posterior, și altul inferior, format de prelungirea mezenterului. Trecând de pe ileon pe colon, peritoneul formează două plici peritoneale – una superioară și alta inferioară, care delimitează două fosete (recesuri): foseta cecală superioară (ileocecală) și foseta cecală inferioară (ileoapendiculară). Se mai determină și o fosetă retrocecală.

Poziția cecului e foarte variabilă: în 70 – 80% din cazuri el este așezat în fosa iliacă dreaptă; în 1 – 2% cazuri se întâlnește poziția înaltă, când cecul ajunge în regiunea lombară, prerenal sau chiar până sub ficat; poziția joasă a cecului sau pelviană se întâlnește în 20 – 30% cazuri. Uneori ajunge până în fundul de sac Douglas. Cecul mai poate fi situat și în alte regiuni ale abdomenului (poziții ectopice –periombilical, “situs inversus” – în stânga).

Pe fața medială a lumenului cecal se găsește comunicarea dintre ileon și intestinul gros reprezentată de **ostiumul ileal**, *ostium ileale*, **labia ileocolică sau superioară**, *labrum ileocolicum* și **labia ileocecală sau inferioară**, *labrum ileocaecale* (**valva ileocecală**, *valva ileocaecalis* (valvula lui Bauhin) (fig. 45). Valva ileocecală se formează printr-o invaginare a ileonului în colon, la care participă toate tunicile, exceptând seroasa și o parte din fibrele musculare longitudinale care trec direct de pe ileon pe colon. Labiile se reunesc la extremități formând două comisuri – anterioară și posterioară, care se continuă cu câte un frâu, *frenulum ostii ilealis*. La acest nivel fibrele circulare ale ileonului sunt mai îngroșate și acționează ca un sfincter.

În structura unei valve întră o lamă centrală, care aparține intestinului subțire, și o lamă externă, care aparține cecului. În constituția lor se

află o tunică mucoasă, una submucoasă și una musculară formată din fibre circulare.

Valva ileocecală se aseamănă cu o pâlnie cu orificiul mic îndreptat spre cec și cu deschiderea mare spre ileon. Ea permite trecerea liberă a conținutului intestinal în intestinul gros și se opune reîntoarcerii materiilor din colon către ileon. La frontiera dintre ileon și cec se formează dispozitivul antireflux ileocecal (fig. 45) care include: unirea în formă de "T" a ileonului și intestinul orb; amenajarea transversală a fisurii ileocecale; prezența labiilor valvei ileocecale; **ileoecus** ce reprezintă concreșterea peretelui lateral al porțiunii distale a ileonului cu peretele medial al cecului și prelungirea fasciculelor longitudinale ale ileonului în structura cecului și a labiilor valvei ileocecale. Inferior de ostiul ileocecal, pe peretele medial al cecului, se află **ostiul apendicelui vermiform**, *ostium appendicis vermiformis*. Lângă el adeseori se observă o plică semilunară inconstantă, formată de tunica mucoasă, numită valva apendicelui vermiform sau valva lui Gerlach, *valvae appendicis vermiformis*.

Apendicele vermiform, *appendix vermiformis*, reprezintă un tub cilindric detașat din porțiunea fundică a cecului, cu baza la locul de confluență a celor trei tenii musculare de pe cec. Are o lungime de 6 – 12 cm și un diametru de 4 – 8 mm. Lungimea sa poate ajunge și până la 20 – 23 cm. Poziția apendicelui vermiform depinde de poziția cecului și de obicei este situat în fosa iliacă dreaptă. În funcție de orientarea apendicelui deosebim următoarele poziții: apendicele descendent, ce constituie 42% cazuri, situat în partea medială a fosei iliace, vârful său ajungând până în pelvis; apendicele lateral – 26%; apendicele medial – 17%; apendicele ascendent retrocecal – 13%; sau ascendent prececal. În cazurile când cecul în raport cu peritoneul este mezoperitoneal, apendicele poate fi localizat retroperitoneal. Uneori el poate fi amplasat sub ficat sau în micul bazin. Indiferent de direcția apendicelui, punctul său de origine este totdeauna același și se găsește la 2 – 3 cm inferior de deschiderea ileonului în cec.

Apendicele are o porțiune scurtă fixată la cec și o porțiune lungă mobilă. Ultima este fixată de porțiunea terminală a ileonului printr-un

mezo de formă triunghiulară – **mezoapendice**, *mesoappendix*, care îi permite o mobilitate sporită. Uneori, la femei, se determină o prelungire peritoneală de la apendice la ovar, formând ligamentul apendiculoovarian, care explică simptomatologia comună apendiculoovariană.

Cunoașterea variațiilor de poziție are importanță din punct de vedere al semiologiei apendicitei și al explorării punctelor dureroase apendiculare, precum și la determinarea inciziilor și a tehnicii operatorii în apendectomie. În funcție de așezarea sa, în apendicita acută pot fi sensibile diferite puncte (fig. 46).

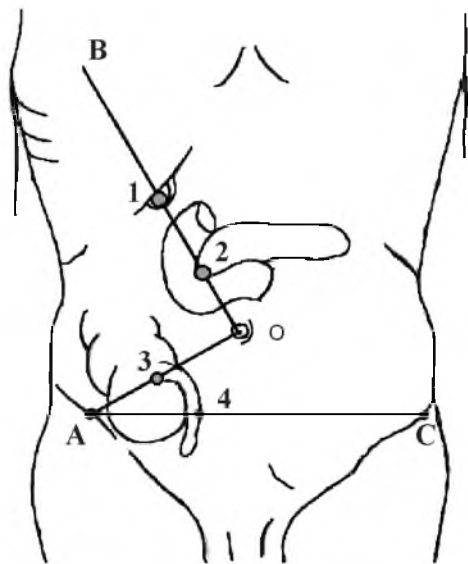


Fig. 46. Proiecția cutanată a zonelor sensibilității sporite a unor organe ale sistemului digestiv:

1 – punctul colecistic; 2 – punctul pancreatic; 3 – punctul apendicular (Mc Burney); 4 – punctul apendicular (Lanz); OA – linia ombelico-iliacă; OB – linia ombelico-axilară; AC – linia bispinală.

Punctul lui Mac Burney este situat la mijlocul liniei care unește ombilicul cu spina iliacă antero-superioară dreaptă. Punctul lui Lanz este situat la unirea treimii drepte cu treimea mijlocie a liniei care unește cele două spine iliace anterosuperioare. Punctul lui Sonnanburg este plasat la intersecția liniei biliace cu marginea externă a mușchiului drept abdominal din dreapta.

În structura apendicelui deosebim cele patru tunici constitutive asemănătoare cu ale colonului, dintre care mucoasa se caracterizează prin prezența unui număr mare de noduli limfoizi agregați *noduli lymphoidei aggregati appendicis vermiformis*, motiv pentru care este numit “**tonsilă abdominală**”.

La vârful apendicelui tunica musculară este mai subțire, fiind cauza celor mai frecvente perforații.

Colonul ascendent, *colon ascendens*, este situat în partea dreaptă a abdomenului, fiind proiectat în regiunea laterală dreaptă. Reprezintă continuarea cecului până la fața viscerală a lobului drept al ficatului. La acest nivel colonul ascendent face un cot spre stânga, formând **flexura dreaptă sau hepatică a colonului**, *flexura coli dextra*, sau *flexura coli hepatica*, prelungindu-se ulterior cu colonul transvers. Lungimea este de 15 – 20 cm, iar calibrul mai redus decât al cecului. Posterior vine în raport cu peretele dorsal al abdomenului și fața anterioară a rinichiului drept; anterior și lateral se află pereții respectivi ai abdomenului; medial este în raport cu ansele intestinului subțire.

Colonul ascendent anterior și bilateral este acoperit de peritoneu, deci are o poziție mezoperitoneală. Uneori poate avea mezou, *mesocolon ascendens*.

Flexura colică dreaptă se află sub fața viscerală a ficatului pe care lasă o amprență, impresiunea colică; posterior corespunde polului inferior al rinichiului drept. O serie de formațiuni peritoneale, ce constituie un aparat de suspensie, îl unesc cu organele vecine: ligamentul frenocolic, ligamentul hepatocolic, ligamentul renocolic. Acestea sunt inconstante, în funcție de procesul de coalescență.

Flexura colică dreaptă se proiectează la nivelul extremităților anterioare ale coastelor X și XI.

Colonul transvers, *colon transversum*, se întinde de la dreapta la stânga pe o direcție oblică ascendentă între flexura dreaptă și flexura stângă a colonului, *flexura coli sinistra*, de unde se continuă cu colonul descendent. Fiind un segment mobil și având o lungime relativ mare (circa 50 cm), colonul transvers formează o ansă cu concavitatea în sus și înapoi.

Colonul transvers este acoperit din toate părțile de peritoneu, deci are poziție intraperitoneală și posedă mezou, *mesocolon transversum*.

Mobilitatea acestui segment se datorează mezoului său – **mezo-colonului transvers**, formațiune peritoneală care îl unește cu peretele posterior al abdomenului. Colonului transvers se descriu două porțiuni

– una dreaptă cu mezou scurt mai fix și una stângă mai lungă și mai mobilă, reprezentată de restul mezocolonului transvers.

Poziția colonului transvers este variabilă și depinde de lungimea colonului, vârstă și tipul constituțional. La copii mai frecvent întâlnim colonul transvers scurt. La indivizii de tip constituțional brahimorf colonul transvers este dispus transversal, la cei de tip dolicomorf el prolabază în jos, coborând inferior de ombilic.

Raporturile colonului transvers sunt următoarele: anterior cu perețele abdominal anterior; superior cu fața inferioară a ficatului și marea curbură a stomacului, cu care este unit prin ligamentul gastrocolic; inferior cu flexura duodenojejunală și cu ansele intestinului subțire; posterior cu rinichiul drept, porțiunea descendentă a duodenului, capul și corpul pancreasului.

Flexura stângă a colonului, *flexura coli sinistra*, sau splenică, *flexura coli splenica*, se află în hipocondrul stâng, proiecția ei fiind mai înaltă decât a celei din dreapta. Răspunde anterior coastei a VIII-a, lateral coastei a XI-a, iar posterior vertebrelor XI și XII toracale. Ea vine în raport posterior cu rinichiul stâng și glanda suprarenală stângă, superolateral cu splina, anterior cu stomacul.

Este unită cu diafragma prin ligamentul frenicocolic stâng. Atunci când acest ligament este îngust și inserat numai pe vârful flexurii splenice, unghiul devine foarte ascuțit și colonul transvers este ptozat. În acest caz poate surveni ocluzia colonului.

Când ligamentul frenicocolic stâng este lat și se inseră și pe ramura transversă a colonului, unghiul rămâne destul de rotund, cu o deschidere mai largă, și ocluzia nu se produce.

Colonul descendent, *colon descendens*, începe la flexura stângă a colonului, fiind așezat profund cu o direcție verticală, rectilinie, și se termină la nivelul crestei iliace stângi de unde se continuă cu colonul sigmoid. Proiecția corespunde regiunii laterale stângi a peretelui anterior al cavității abdominale; măsoară 15 – 20 cm, are un calibru mai redus decât colonul ascendent și cel transvers. În raport cu peritoneul are o poziție mezoperitoneală, anterobilateral este acoperit de peritoneu. Are raporturi: posterior cu peretele posterior al cavității abdominale și rini-

chiul stâng, anterior și medial cu ansele intestinului subțire, iar lateral cu peretele abdominal stâng.

Colonul sigmoid, *colon sigmoideum*, începe la nivelul crestei iliace stângi, ocupă fosa iliacă stângă și coboară în micul bazin, unde pe linia mediană la nivelul vertebrei a 3-a sacrale continuă cu rectul. Traiectul său descrie forma literei grecești sigma sau a literei S.

Lungimea colonului sigmoid este în medie de 35 – 45 cm, variind în funcție de individ. Uneori lungimea lui poate fi exagerată (dolicosigmoid), favorizând în acest caz ocluzii intestinale prin torsionare. Sigmoidul este acoperit din toate părțile de peritoneu, deci este situat intraperitoneal, deține un mezu lung datorită căruia posedă o mare mobilitate - proprietate importantă din punct de vedere chirurgical pentru efectuarea colectomiilor.

Caracterele morfologice ale sigmoidului se deosebesc de cele ale celorlalte porțiuni ale intestinului gros: calibrul este mai uniform, haustrele și șanțurile dintre ele mai șterse, plicile semilunare mai puțin proeminente, prezentând numai două tenii musculare – anterioară și posterioară, cu numeroase apendice epiploice dispuse în două rânduri. În regiunea sigmoidului apendicele epiploice mai des au o bază îngustă și torsionarea lor poate duce la necroză.

Anatomotopografic sigmoidul cuprinde două porțiuni: porțiunea sau ansa iliacă (fixă) și porțiunea sau ansa pelviană (mobilă). Ultima porțiune a ansei pelviene este segmentul rectosigmoidian, mai îngust, cu o mobilitate relativă, un mezu scurt și o direcție verticală sau ușor oblică de la dreapta la stânga. Ea este importantă din punct de vedere chirurgical, deoarece la acest nivel se localizează structurile congenitale și tumorile.

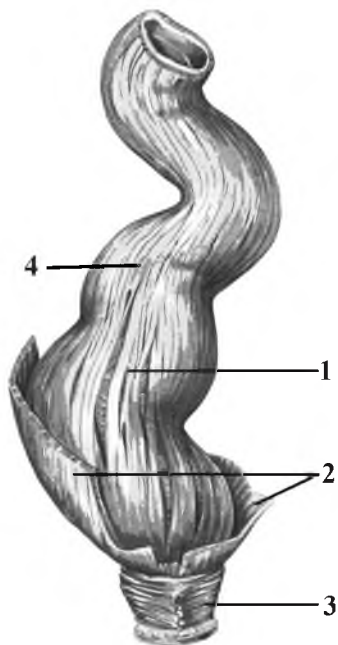
Raporturile colonului sigmoid sunt următoarele: porțiunea iliacă anterior este în raport cu peretele anterolateral al abdomenului, cu ansele intestinului subțire și epiploonul mare, posterior cu fascia iliacă și cu vasele iliace externe; porțiunea pelviană este în raport: la bărbat cu vezica urinară și rectul, la femeie cu vezica urinară, uterul și rectul.

Explorarea colonului se face prin inspecție, palpăre, percuție, endoscopie rectocolică, examen radiologic și ecografie.

Rectul, *rectum* (fig. 47), reprezintă ultima porțiune a tubului digestiv. El prelungește porțiunea pelviană a sigmoidului, descinde în bazinul mic, străbate perineul și se deschide în exterior prin orificiul anal. Rectul nu are o direcție rectilinie după cum arăta denumirea sa. În traiectul său prezintă două curbură în plan sagital: una cu concavitatea anterioară, numită **flexura sacrală**, *flexura sacralis*, care urmează fața anterioară a sacrului, și alta cu concavitatea posterioară, situată în regiunea perineului – **flexura perineală**, *flexura perinealis*, care se continuă în jos și înapoi străbătând perineul până la orificiul anal. Flexurile în plan frontal, *flexurae laterales*, nu sunt constante și apar ca urmare a unor depresiuni transversale de pe fețele laterale ale ampulei rectale, conferindu-i rectului forma literei “S”.

Fig. 47. Rectum:

1 – ampulla recti; 2 – m. levator ani; 3 – m. sphincter ani externus; 4 – tunica muscularis, stratum longitudinale.



După situația topografică și în raport cu inserția mușchilor ridicători anali, la intestinul rect se disting două porțiuni:

- ampula rectală, *ampulla recti*, care reprezintă segmentul pelvin, mai larg și mai lung situat în concavitatea sacrului, cuprins între vertebra S_4 și inserția mușchilor ridicători anali;

- canalul anal, *canalis analis*, segmentul perineal străbate diafragma pelvina, este mai scurt și mai strâmt, cuprins între ridicătorii anali și linia anocutanată. Cele două segmente rectale au origine embriologică diferită: ampula rectală, de origine endodermală, ia naștere din porțiunea dorsală a cloacei; canalul anal este de origine ectodermală și provine din proctodeum.

Rectul are o lungime de 12 – 15 cm, dintre care 9 – 11 cm revin ampulei rectale și cca 3 – 4 cm canalului anal; diametrul variază între 2,5 și 7,5 cm. Prin cele două porțiuni ale sale rectul îndeplinește funcția de rezervor al materiilor fecale la nivelul ampulei și de eliminare a lor prin canalul anal. Pereții rectului sunt foarte extensibili, îndeosebi la nivelul ampulei, unde poate ajunge la un diametru de 8 – 10 cm.

Datorită specificului amplasării mușchiului puborectal în formă de praștie și gradului său de dezvoltare, axele porțiunii ampulare și cele ale canalului anal au direcții diferite (fig. 48). Mușchiul puborectal fixează rectul în această poziție, ceea ce îi permite să îndeplinească funcția de rezervor și de reținere a maselor fecale. La femei mușchiul este slab dezvoltat și în consecință pot apărea rectocele; la copiii mici direcția acestor axe practic coincid, ceea ce face ca în anumite condiții să prezinte una din cauzele prolabării rectului. În caz de leziune a mușchiului puborectal apare insuficiența sfincterelor anale.

Fig. 48. Raportul dintre porțiunea ampulară și canalul anal al rectului:
1 – axa porțiunii ampulare;
2 – axa canalului anal.



Raporturile rectului în cele două segmente diferă și sunt dependente de sex. Posterior, la ambele sexe, ampula este în raport cu sacrul și coccișul acoperite de formațiuni musculare, de care este separat prin spațiul retrorectal în care se află vase și nervi. Anterior, la bărbați, este în raport cu peritoneul, care de pe rect se răsfrânge pe fața superioară a vezicii

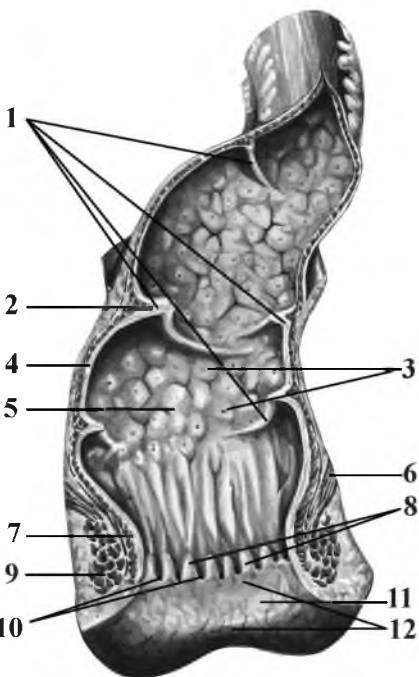
urinare formând excavația rectovezicală sau fundul de sac peritoneal Douglas, situat la 6 – 7 cm deasupra anusului. Jumătatea inferioară a feței anterioare a rectului este extraperitoneală și intră în raport cu prostata, veziculele seminale, ductele deferente, fundul vezicii urinare. Aceste raporturi prezintă importanță clinică, deoarece permit explorarea acestor viscere prin tușeu rectal și fac posibilă deschiderea unui abces colectat în spațiul Douglas prin rect.

La femeie fața anterioară a ampulei este în raport cu peritoneul ce se răsfrânge pe peretele posterior al uterului, realizând excavația rectouterină, sau fundul de sac peritoneal Douglas, care este mai adânc ca la bărbat. Inferior de fundul de sac peritoneal, rectul vine în raport cu vaginul. Fața anterioară a canalului anal, la fel, are raporturi diferite în funcție de sex. La bărbat canalul anal vine în raport cu: vârful prostatei, porțiunea membranasă a uretrei, mușchiul transvers profund al perineului, glandele bulbo-uretrale Cowper. La femeie canalul anal vine în raport cu fața posterioară a vaginului, delimitându-se astfel spațiul rectovaginal, cu importanță chirurgicală deosebită. Posterior canalul anal vine în raport cu mușchii ridicători anali, cu fosa ischiorectală.

Structura rectului (fig. 49). În constituția rectului deosebim aceleași patru tunici întâlnite la celelalte segmente ale intestinului gros,

Fig. 49. Structura rectului:

1 – plicae transversalis recti; 2 – tunica muscularis; 3 – noduli lymphoidei solitarii; 4 – tunica mucosa; 5 – ampulla recti; 6 – m. levator ani; 7 – m. sphincter ani internus; 8 – columnae anales; 9 – m. sphincter ani externus; 10 – sinus anales; 11 – zona hemoroidalis; 12 – canalis analis.



însă structural sunt specifice unele particularități. Treimea superioară a rectului este acoperită din toate părțile de peritoneu (poziție intraperitoneală) ce posedă mezou, mezorectum; în treimea medie rectul este acoperit de peritoneu din trei părți (poziție mezoperitoneală); în treimea inferioară nu este acoperit de peritoneu, tunica externă fiind reprezentată de adventice de țesut conjunctiv fibros.

Stratul muscular longitudinal nu este dispus sub formă de benzi, ci constituie un strat continuu în peretele rectului. O parte din fasciculele acestui strat trec spre ridicătorii anali, iar altă parte se interpun între cele două sfinctere anale sau se pierd în aponevroza și pielea perineului. Stratul muscular circular este situat profund, sub stratul longitudinal, și la nivelul canalului anal formează sfincterul anal intern, *m. sphincter ani internus*, involuntar. El are o grosime de 3 – 6 mm, o înălțime de 2 cm, limita lui inferioară corespunde cu nivelul de trecere a tunicii mucoase a canalului anal în pielea perianală.

Sfincterul anal extern, *m. sphincter ani externus*, voluntar, format din țesut muscular striat, este așezat în formă de inel sub tegumentele ce mărginesc anusul.

În structura sfincterului anal extern se diferențiază trei straturi: superficial, la care fasciculele musculare se încrucișează de partea anterioară a anusului și se intersectă în pielea ce îl înconjoară; mijlociu, fasciculele musculare sunt situate mai profund și încep de la centrul perineal, înconjoară rectul din toate părțile și parțial se inseră în piele, iar parțial în periostul coccisului; cel mai profund este stratul intern, care în formă de cilindru înconjoară sfincterul anal intern; fasciculele musculare ale stratului intern posterior se inseră pe coccis, anterior la bărbat se încrucișează cu fasciculele mușchiului bulbospongios, iar la femeie cu fasciculele mușchiului constrictor al vaginului. Între aceste straturi musculare ale sfincterului anal extern permanent se conține o cantitate oarecare de țesut adipos.

În tunica musculară a canalului anal se întrețes fascicule musculare de la organele învecinate, vezica urinară, uretra și coccisul, care formează mușchii: *mm. rectovesicalis*, *rectouretralis*, *rectococcygeus* și *m. puborectalis*. Canalul anal este închis complet datorită tonusului

sfincterului intern, sfincterului extern și de fasciculul puborectal al ridicătorului anal, asigurând funcția de continență (capacitatea de a reține și a elimina voluntar materiile fecale).

Mușchiul puborectal (component al mușchiului ridicător al anusului) constituie elementul cel mai important al structurilor de închidere. Lezarea acestui mușchi e mai gravă în producerea incontinenței rectale decât cea a celor două sfinctere. La închiderea anusului participă și o parte din mușchiul pubococcigian. Acești doi mușchi sunt în stare de contracție permanentă, relaxându-se doar în momentul defecației.

Tunica submucoasă cuprinde o rețea de țesut conjunctiv lax care permite alunecarea mucoasei rectale pe tunica musculară, îndeosebi la nivelul ampulei, fapt ce poate conduce la prolapsul mucoasei și face posibilă decolarea și extirparea mucoasei în timpul intervenției chirurgicale. În grosimea acestei tunici se află plexul venos hemoroidal a cărui dilatare varicoasă generează apariția nodulilor hemoroidali.

Tunica mucoasă a ampulei rectale are capacitate absorbantă, fiind constituită dintr-un epiteliu cilindric cu celule absorbante și caliciforme, precum și numeroase glande intestinale și noduli limfoizi solitari; ea formează pliuri transversale și longitudinale. În ampula rectului mucoasa formează 2 – 3 pliuri transversale (valvule), *plicae transversales recti*, asemănătoare cu pliurile colonului sigmoid: proximală, mijlocie și distală, care corespund șanțurilor transversale de pe suprafața exterioară a ampulei.

Valvula proximală este situată pe peretele antero-lateral la 10 cm de anus. Valvula mijlocie se află pe peretele drept, la 7 – 8 cm de anus, iar a treia valvulă, cea distală, se află pe peretele stâng al rectului, cu 2 cm mai jos de cea mijlocie. Cea mai constantă și mai bine dezvoltată dintre plicile transversale este cea mijlocie, numită plica lui Kohlrausch. Aceste plici ocupă peste $\frac{1}{2}$ din circumferința ampulei rectale, intercalându-se scalariform anterior și posterior. Datorită acestei dispoziții, rectul are un aspect interior spiralat, necesar pentru modelarea bolului fecal și încetinirea progresării sale.

Cunoașterea sediului, formei și dimensiunilor acestor plice are o deosebită importanță practică în explorările instrumentale ale rectului

deoarece există pericol de perforație a peretelui rectal sau de lezare a plicelor. La formarea acestor pliuri ea parte tunica mucoasă, submucoasa și stratul circular al tunicii musculare. Pliurile longitudinale în ampulă sunt inconstante.

În canalul anal, cu 1,5 cm superior de orificiul anal, mucoasa formează 8 – 10 pliuri longitudinale, numite coloane anale, *columnae analis*, permanente. Ele au formă piramidală, cu baza la anus și vârful subțiat îndreptat proximal. Între extremitățile inferioare ale columnelor anale mucoasa formează niște proeminențe semilunare, numite valvule anale, *valvulae anales*. Între valvule și peretele anal rectal, împreună cu depresiunile dintre columnele anal, se formează sinusurile anale, *sinus anales*. Deci, sinusurile anale reprezintă porțiunea inferioară, închisă în fund de sac, a depresiunii dintre coloanele anale. Ele contribuie la continența gazelor și materiei fecale.

Aria circulară anală formată de valvele anale și porțiunile proeminente ale coloanelor anale se numește linie anorectală, *linea anorectalis*. În profunzimea acestei linii se găsește plexul venos rectal, *plexus venosus rectalis*, bine dezvoltat. Această porțiune a canalului anal se numește zona hemoroidală, *zona haemorrhoidalis*.

Explorarea pe viu a rectului. Cele mai utilizate sunt inspecția și examenul digital anorectal. Ultimul se execută cu indexul înmănușit introdus în extensie și apoi prin flexiune are loc explorarea interiorului rectului și chiar și a organelor vecine cu care se află în raport.

Prin intermediul unor aparate optice specifice se aplică metodele de anuscopie și rectoscopie. Examenul radiologic se efectuează prin irigoscopie – administrarea unei clisme baritate.

Particularitățile de vârstă ale intestinului subțire și gros

Duodenul la nou-născut are formă inelară, având începutul și sfârșitul la nivelul vertebrei L₁; diferențierea porțiunilor și flexurilor are loc mai târziu. Pliurile și vilozitățile sunt slab dezvoltate, stratul longitudinal al tunicii musculare este subdezvoltat. La nou-născut sunt bine dezvoltate nodulii limfoizi solitari și agregați.

La toate perioadele de vârstă lungimea intestinului gros corespunde aproximativ lungimii corpului. Spre deosebire de maturi, la nou-născut lipsesc apendicele epiploice, care apar la vârsta de 2 ani, haustrele, care se formează după 6 luni, teniile musculare sunt conturate slab. La sfârșitul primului an lungimea intestinului gros ajunge la 83 cm, la 10 ani – la 118 cm. Structura caracteristică pentru maturi se determină la vârsta de 3 – 4 ani.

Intestinul orb la nou-născut este așezat intraperitoneal, posedă mezou și se află cu mult mai sus, ocupând o poziție aproape că orizontală. Orificiul de deschidere al ileonului în intestinul orb este rotund, valva și sfincterul ileocecal subdezvoltate, ceea ce face posibilă invaginația ileonului în intestinul gros. La vârsta de 3 ani intestinul orb coboară, ocupând poziția tipică pentru adult. Orificiul de deschidere al apendicelui în intestinul orb la copil este dilatat, valva apendicelui fiind slab pronunțată.

Colonul ascendent la nou-născut este slab dezvoltat, acoperit de ficat, având o lungime de 4 – 5 cm. La vârsta de 7 ani fața anterioară a colonului ascendent este acoperită de epiploonul mare. La adolescenți el dobândește o structură specifică pentru maturi.

Colonul transvers la nou-născut anterior este acoperit de ficat. La vârsta de 1 an lungimea lui constituie 26 – 28 cm, la 10 ani – 35 cm, atingând lungimea maximă în perioada senilă. Mezoul colonului transvers la nou-născut este scurt.

Colonul sigmoid la nou-născut se află sus, în cavitatea abdominală, și posedă un mezou lung. Ansa intestinului se află în partea dreaptă a cavității abdominale, adeseori venind în contact cu intestinul orb. Prin această particularitate și prin dezvoltarea slabă a tunicii musculare într-o oarecare măsură poate fi lămurită predispunerea copiilor la constipații. Subdezvoltate sunt și valvele semilunare ale tunicii mucoase. La vârsta de 5 ani ansa sigmoidului se află la intrarea în bazinul mic, la 10 ani lungimea lui atinge 38 cm și ansa coboară în cavitatea micului bazin.

Rectul la nou-născut are o formă cilindrică, ampula și curburile lipsesc, lungimea este de 5 – 6 cm. Tunica mucoasă este slab fixată la structurile adiacente și de aceea are tendința de a prolapsa în timpul

defecației. Sfincterele rectului sunt subdezvoltate. La vârsta de 3 ani se formează ampula, iar după vârsta de 8 ani apar curburile. Columnele și sinusurile anale la copii sunt bine dezvoltate. O dezvoltare mai intensă a rectului are loc la vârsta de 8 ani. La sfârșitul pubertății lungimea rectului este de 15 – 18 cm, iar diametrul de 3,2 – 5,4 cm.

PANCREASUL

Pancreasul, *pancreas*, (fig. 50), este o glandă voluminoasă, cu o greutate de 70 – 80 g, cu o secreție dublă – externă și internă, anexată duodenului. Porțiunea exocrină, care constituie 97% din masa totală a glandei, produce suc pancreatic bogat în enzime digestive – tripsină, chemotripsină, lipază, amilază. În porțiunea endocrină se sintetizează hormonii insulina, glucagonul, somatostatina ș. a.

Pancreasul este situat în cavitatea abdominală, înaintea coloanei vertebrale, la nivelul vertebrelor $L_1 - L_2$, iar în raport cu peretele abdominal anterior se proiectează pe o zonă transversală în epigastru și hipochondrul stâng. Două treimi ale pancreasului se află în stânga de planul median. Deosebim poziție înaltă, când pancreasul urcă până la vertebra T_{12} , și poziție joasă, când pancreasul coboară până la vertebra L_3 .

Pancreasului i se descriu următoarele porțiuni: capul, corpul și coada; între cap și corp se găsește o porțiune mai îngustă, numită col. Lungimea pancreasului este de 16 – 20 cm, înălțimea de 4 – 5 cm și grosimea de 2 – 3 cm. Greutatea la bărbat este de 70 – 80 g, iar la femeie 60 – 70 g. Pancreasul crește până la vârsta de 40 de ani, iar după vârsta de 50 de ani pierde din greutate.

Capul pancreasului, *caput pancreatis*, este extremitatea dreaptă a glandei situată la nivelul vertebrelor $L_1 - L_3$, cuprinsă în ansa duodenului și care prezintă două fețe – anterioară și posterioară. De la porțiunea inferioară a capului pancreasului se desprinde o prelungire, care se îndreaptă în jos și spre stânga, înapoia venei și arterei mezenterice superioare, numită procesul uncinat, *processus uncinatus*. Între cap și procesul uncinat se formează o adâncitură – incizura pancreatică, *incisura pancreatis*.

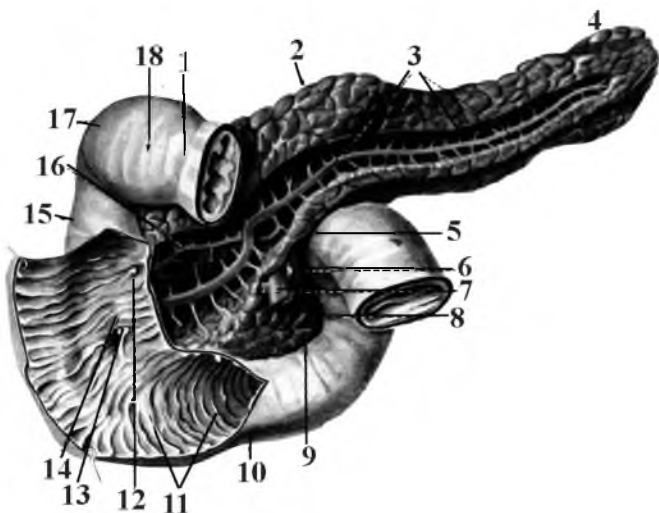


Fig. 50. Pancreasul și duodenul:

1 – pylorus; 2 – corpus pancreatis; 3 – ductus pancreaticus; 4 – cauda pancreatis; 5 – flexura duodenojejunalis; 6 – a. mesenterica superior; 7 – v. mesenterica superior; 8 – pars ascendens duodeni; 9 – processus uncinatus; 10 – pars horisontalis duodeni; 11 – plicae circulares; 12 – papilla duodeni minor; 13 – papilla duodeni major; 14 – plica longitudinalis duodeni; 15 – pars descendens duodeni; 16 – ductus pancreaticus accessorius; 17 – flexura duodeni superior; 18 – pars superior duodeni.

Colul pancreasului, *collum pancreatis*, este o porțiune îngustă, care face trecerea între cap și corp; prezintă un șanț superior – șanțul duodenal, și unul inferior – șanțul mezenteric, prin care trec vasele mezenterice superioare.

Corpul pancreasului, *corpus pancreatis*, prezintă o formă prismatică triunghiulară cu trei fețe și trei margini. Fața anterosuperioară, *facies anterosuperior*, prezintă în vecinătatea capului o proeminență rotunjită, numită tuberozitatea omentală, *tuber omentale*, orientată spre bursa omentală. Fața posterioară, *facies posterior*, este în raport cu coloana

vertebrală, vena cavă inferioară și aorta. Fața inferioară, *facies inferior*, este orientată spre organele din etajul inframezocolic al abdomenului. Marginile se formează prin întâlnirea fețelor și deosebit: marginea superioară, *margo superior*; marginea anterioară, *margo anterior*; și marginea inferioară, *margo inferior*.

Coda pancreasului, *cauda pancreatis*, prelungește corpul în sus și spre stânga, ajungând uneori până la hilul splinei, fiind cuprinsă în ligamentul peritoneal pancreaticosplenic. Ea poate fi lungă sau scurtă și de forme diferite.

Pancreasul este un organ cu mobilitate redusă, fiind fixat prin peritoneul care îl acoperă pe fața sa anterioară, prin legăturile pe care le are cu duodenul și prin pediculi vasculari; extremitatea stângă este mai mobilă. În raport cu peritoneul pancreasul este situat extraperitoneal.

Raporturile pancreasului. Conform raportului feței anterioare cu rădăcina mezocolonului transvers, care trece de-a lungul glandei, pancreasul prezintă două porțiuni, una supramezocolică și alta inframezocolică. Raporturile pancreasului sunt variate în funcție de porțiunile sale constitutive. Capul pancreasului este înconjurat pe toată circumferința sa de ansa duodenului. Porțiunea supramezocolică este în raport cu bursa omentală și prin intermediul acesteia cu porțiunea pilorică a stomacului; porțiunea inframezocolică are raporturi cu ansele intestinului subțire. Fața posterioară a capului este în raport cu canalul coledoc și pe un plan mai profund cu vena cavă inferioară. Colul pancreasului are în scobitura superioară duodenul, iar în cea inferioară pediculul mezenteric superior; fața anterioară este acoperită de porțiunea pilorică a stomacului, iar cea posterioară este în raport cu trunchiul venei porte.

Corpul pancreasului, prin fața anterosuperioară, este în raport cu peretele posterior al stomacului, iar prin fața posterioară stabilește raporturi cu aorta abdominală, cu fața anterioară a rinichiului stâng și cu glanda suprarenală stângă. Coda pancreasului este în raport cu pediculul splinei, cu fața hilară a splinei și cu rinichiul stâng.

Structura pancreasului. Pancreasul la exterior este învelit de o capsulă fină conjunctivă, slab dezvoltată, de la care în interiorul ei pleacă septuri, de asemenea slab dezvoltate, care separă lobulii pancreatici.

Porțiunea exocrină a pancreasului, după constituția sa, este o glandă alveolotubulară care produce suc pancreatic. Ca unitate morfofuncțională a porțiunii exocrine a pancreasului este considerat **acinusul**, ce conține celule secretoare, și canal excretor înconjurate de rețele capilare. Totalitatea acinusurilor constituie **lobulul pancreatic**, *lobulus pancreatis*.

Sistemul canicular își are originea la nivelul acinilor, care se unesc dând naștere ductelor colectoare interlobulare care la rândul său se varsă în **ductul pancreatic**, *ductus pancreaticus*, și în ductul pancreatic accesoriu, *ductus pancreaticus accessorius*. Ductul pancreatic străbate parenchimul glandei de la porțiunea caudală, trece prin corpul și capul ei, recepționează canalele afluențe de calibru mai mic și ajuns la nivelul capului fuzionează cu ductul coledoc. Ambele se deschid pe fața medială a duodenului descendent, la nivelul papilei mari, în **ampula hepatopancreatică**, *ampulla hepatopancreatica*. În porțiunea terminală a canalului se află **sfincterul canalului pancreatic**, *m. sphincter ductus pancreatici*.

Ductul pancreatic accesoriu, *ductus pancreaticus accessorius*, ia naștere în regiunea capului pancreasului și se deschide în papila duodenală mică. Când nu se deschide în duoden, el își varsă secreția colectată tot în canalul principal. Ductele excretore ale pancreasului au o poziție supusă unei mari variabilități morfologice.

Porțiunea endocrină a pancreasului este reprezentată de **insulele pancreatice**, *insulae pancreaticae*, sau insulele lui Langerhans, dispersate în țesutul exocrin al glandei. Ea constituie 1 – 3% din volumul pancreasului și conține celule beta, care secretă insulina, și celule alfa, care secretă glucagonul și alte substanțe. Sunt mai numeroase la nivelul cozii pancreasului, unde formează cordoane celulare între care se găsesc capilare înconjurate la periferie de o rețea reticulo-capilară.

Explorarea pancreasului poate fi prin inspecție și palpate care însă ne dau foarte puține informații. O importanță deosebită are punctul pancreatic ce indică ultima porțiune a ductului pancreatic principal și locul unde el se varsă în duoden. Acest punct se determină prin palpate și se află la 5 – 7 cm lateral de ombilic, pe linia ce unește ombilicul cu linia

axilară medie. El este dureros la apăsare în pancreatitele cronice. Examenul obișnuit al pancreasului este cel funcțional, de laborator. Un rol important îl are pancreatografia, arteriografia selectivă și ecografia.

Anomalii de dezvoltare a pancreasului

Uneori pancreasul poate să apară divizat în două porțiuni distincte, reprezentând un cap și un corp separate între ele; poate fi pancreasul inelar situat în jurul celei de a doua porțiuni a duodenului. Pe lângă anomaliile de formă sunt și anomalii de număr, putând exista pancreasuri accesorii sau supranumerare situate în mezouri sau submucoasa duodenală; distopia pancreasului când nu este situat retroperitoneal dar intraperitoneal, fiind mobil.

FICATUL

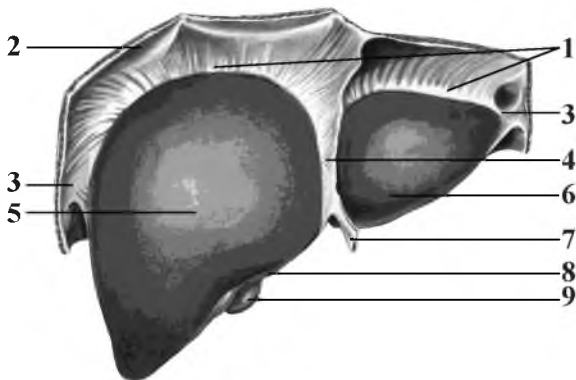
Ficatul, *hepar*; (fig. 51) este o glandă anexă a tubului digestiv, cea mai voluminoasă din organismul omului, atât în perioadele de dezvoltare embrională și fetală, cât și la adult. Are o formă neregulată, cu masa medie de 1500 g la omul matur. Îndeplinește funcții multiple și complexe cu rol important în procesele metabolice ale organismului.

La omul sănătos are o culoare brun-roșiatică, după consistență este un organ moale, neted, a cărui formă este determinată în organism de organele vecine și se poate modifica în funcție de poziția corpului și de respirație. Fiind extras din corp, ficatul nu-și poate păstra forma, deoarece este atât de moale, încât se deformează din cauza propriei greutate. Forma ficatului depinde de vârstă, de sex, constituție și de starea de umplere a organelor învecinate. Deosebim ficat lat, alungit, triunghiular și de formă neregulată (V.S. Șapkin, 1967). În același timp ficatul este friabil și puțin elastic, din care cauză se rupe și se zdrobește ușor. Rupturi de origine traumatică ale acestui organ se întâlnesc frecvent în medicina practică.

Ficatul prezintă două fețe: diafragmatică și viscerală, despărțite în porțiunea lor anterioară prin marginea inferioară, *margo inferior*. Fața diafragmatică, *facies diaphragmatica*, este convexă și adiacentă la fața inferioară a diafragmului. La trecerea peritoneului de la diafragm și pe rețele abdominal anterior la fața diafragmatică a ficatului se formează ligamentul falciform, *lig. falciforme*. Fiind situat în plan sagital, acest ligament împarte fața diafragmatică a ficatului în doi lobi: lobul drept, *lobus dexter*, mai voluminos, și lobul stâng, *lobus sinister*, de dimensiuni mai reduse. Marginea liberă a ligamentului falciform conține un cordon fibros dens, care trece de la ombilic și constituie rudimentul venei ombilicale obliterate, numit ligamentul rotund al ficatului, *lig. teres hepatis*.

Fig. 51. Fața diafragmatică și ligamentele ficatului:

1 – lig. coronarium; 2 – diafragm; 3 – lig. triangulare dextrum et sinistrum; 4 – lig. falciforme hepatis; 5 – lobus hepatis dexter; 6 – lobus hepatis sinister; 7 – lig. teres hepatis; 8 – margo inferior; 9 – vesica fellea.



Fața diafragmatică este convexă și în cea mai mare parte se află în torace, având punctul cel mai superior la nivelul coastei a V-a în dreapta și a coastei a VI-a în stânga; numai o mică parte vine în contact cu perețele abdominal anterior. În conformitate cu acest raport, acestei fețe i se descrie o porțiune toracică și una parieto-abdominală. Porțiunea toracică, prin intermediul, diafragmului vine în raport cu plămâni, pleura, inima și pericardul, cunoașterea cărora este de o deosebită importanță clinică.

Porțiunea parieto-abdominală este de formă triunghiulară, limitată lateral de arcurile costale drept și stâng, iar inferior de linia ce unește extremitățile anterioare ale cartilajelor coastelor X din dreapta și VIII din stânga.

Conform convexității sale, feței diafragmatice i se descriu patru porțiuni: superioară, anterioară, dreaptă și posterioară. Între ele limite anatomice nu există. Primele trei porțiuni formează partea liberă, *pars libera*, și sunt acoperite de peritoneu. Între diafragm și partea liberă, stomac și splină se află recesurile subfrenice.

Porțiunea superioară, *pars superior*, este situată imediat sub diafragm, venind în raport, prin intermediul diafragmului, cu cordul (*impressio cardiaca*), cu pericardul, cu pleurele și plămâni.

Porțiunea anterioară, *pars anterior*, vine în raport cu diafragmul și cu peretele abdominal anterior.

Porțiunea dreaptă, *pars dextra*, este orientată spre dreapta și răspunde coastelor VII – XI și spațiilor intercostale respective. Ea vine în raport cu plămânul drept și recesul costodiafragmatic. Porțiunea posterioară, *pars posterior*, numită și marginea posterioară a ficatului, este mai îngustă decât celelalte părți ale feței diafragmatice, fiind mai înaltă în porțiunea mijlocie, îngustându-se spre cele două extremități ale ficatului. Pe această porțiune, între cele două foițe ale ligamentului coronar, se găsește suprafața neacoperită de peritoneu numită aria nuda, *area nuda*. Aria nuda este orientată spre posterior și superior, fiind evidentă numai în zona lobului hepatic drept, unde este în raport cu porțiunea lombară a diafragmului.

Fața viscerală, *facies visceralis*, (fig. 52), este orientată inferior, posterior și la stânga. Ea este traversată de două șanțuri orientate sagital – unul drept și altul stâng, reunite la jumătatea lor printr-un șanț transversal. Șanțul sagital drept este împărțit de șanțul transversal în două segmente: unul anterior – fosa vezicii biliare, *fossa vesicae felleae*, în care se găsește vezica biliară, și altul posterior – șanțul venei cave, *sulcus venae cavae*, prin care trece vena cavă inferioară. Șanțul sagital stâng prezintă și el două segmente formate de două vase ale circulației fetale, obliterate: unul anterior, care corespunde ligamentului rotund – fisura ligamentului rotund, *fissura ligamenti*

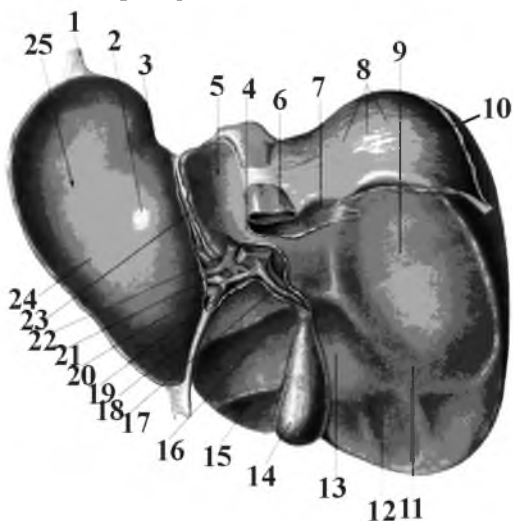
teretis, în care se află porțiunea obliterată a venei ombilicale, și altul posterior – fisura ligamentului venos, *fissura ligamenti venosi*, care conține ligamentul venos, ductul venos fetal obliterat al lui Arantius, ce prezintă o cale dintre ramura stângă a venei porte și vena cavă inferioară.

Ligamentul rotund inclus în marginea inferioară a ligamentului falciform, trece peste marginea inferioară ascuțită a ficatului prin incisura ligamentului rotund, *incisura lig. teretis*, apoi în adâncul fisurei omonime se îndreaptă spre hilul ficatului.

Hilul ficatului, *porta hepatis*, dispus transversal, leagă cele două șanțuri sagitale. În hilul hepatic pătrund vena portă, artera hepatică proprie, nervi și prin el ies din ficat ductul hepatic comun și vasele limfatice. Toate aceste elemente sunt situate între foițele ligamentului hepatoduodenal, precum și ale celui hepatogastric.

Fig. 52. Fața viscerală a ficatului:

1 – appendix fibrosa hepatis; 2 – tuber omentale; 3 – impressio oesophagea; 4 – processus caudatus; 5 – lobus caudatus; 6 – v. cava inferior; 7 – impressio suprarenalis; 8 – area nuda; 9 – impressio renalis; 10 – lig. triangulare dextrum; 11 – lobus hepatis dexter; 12 – impressio colica; 13 – impressio duodenalis; 14 – vesica fellea; 15 – lobus quadratus; 16 – impressio duodenalis; 17 – ductus cysticus; 18 – lig. teres hepatis; 19 – ductus choledochus; 20 – ductus hepaticus communis; 21 – v. portae; 22 – a. hepatica propria; 23 – lig. venosum; 24 – impressio gastrica; 25 – lobus hepatis sinister.



Cele trei șanțuri de pe fața viscerală delimitează patru lobi: lobul hepatic drept, *lobus hepatis dexter*, situat în afara șanțului sagital drept, lobul hepatic stâng, *lobus hepatis sinister*, situat în afara șanțului sagital stâng, un lob anterior – lobul pătrat, *lobus quadratus*, cuprins între segmentele sagitale anterioare, și șanțul transversal și un lob posterior – lobul caudat, *lobus caudatus* Spiegel, situat posterior de șanțul transversal și între segmentele sagitale posterioare. Lobul caudat prezintă două proeminențe laterale îndreptate spre hil: una stângă, mai pronunțată, procesul papilar, *processus papillaris*, și alta dreaptă, procesul caudat, *processus caudatus*, care trece ca o punte hepatică între lobul caudat și lobul drept, fiind în raport cu flexura superioară a duodenului.

Pe fața viscerală a lobilor ficatului se află o serie de depresiuni formate de viscerele cu care ficatul vine în contact. Pe lobul drept și cel pătrat deosebim: impresiunea colică, *impressio colica*, dată de flexura colică dreaptă, care se găsește în partea anterioară; impresiunea renală, *impressio renalis*, dată de raportul cu rinichiul drept, în partea posterioară; impresiunea suprarenală, *impressio suprarenalis*, produsă de glanda suprarenală; impresiunea duodenală, *impressio duodenalis*. Pe fața inferioară a lobului stâng se găsește impresiunea gastrică, *impressio gastrica*, pe care o produce raportul cu fața anterioară a stomacului. Pe fața posterioară a lobului stâng se află șanțul prin care trece esofagul, *impressio oesophageale*, iar medial tuberozitatea omentală, *tuberozitate omentale*, separată de tuberozitatea omentală a pancreasului doar prin ligamentul hepatogastric.

În raport cu peritoneul ficatul este situat mezoperitoneal, nefiind acoperit de peritoneu o parte din fața posterioară prin care ficatul jonctionează direct cu diafragma, numit *area nuda*. La trecerea peritoneului de pe ficat la diafragm se formează ligamentele: falciform, *lig. falciforme*; coronar, *lig. coronarium hepatis*; triangular drept și stâng, *ligamenta triangularia dextrum et sinistrum*. Ligamentul triangular stâng este mai mare decât cel drept și se termină printr-o structură de țesut conjunctiv, numită apendicele fibros al ficatului, *appendix fibrosa hepatis*, care poate conține în rădăcina lui o cantitate redusă de parenchim hepatic. În locurile unde peritoneul trece de la ficat la organele vecine,

la fel se formează ligamente: hepatorenal, *lig. hepatorenale*, hepatogastic, *lig. hepatogastricum*, hepatoduodenal, *lig. hepatoduodenale*.

Ficatul este fixat în poziția sa prin: țesutul conjunctiv, care unește ficatul cu suprafața inferioară a diafragmului (unde este lipsit de peritoneu); prin presiunea viscerelor cu care este în contact; prin vena cavă inferioară, aderentă la țesutul hepatic în șanțul prin care trece; prin elementele pediculului hepatic; prin presa abdominală dată de contracția mușchilor pereților abdominali printr-o serie de formațiuni peritoneale ligamentare care se formează la răsfrângerea peritoneului visceral al ficatului pe organele vecine sau pe pereții abdomenului. Ficatul, aderând la diafragm, în inspirație și expirație se deplasează în sus și în jos în mediu cu 2 – 3 cm.

Topografia ficatului. Ficatul este așezat în etajul abdominal superior unde se proiectează la peretele abdominal în hipocondrul drept, în epigastru și o parte în regiunea hipocondrică stângă; $\frac{3}{4}$ se află în jumătatea dreaptă a corpului (fig. 53). Limita superioară are o formă arcuită și în raport cu coastele se conturează astfel: pe linia axilară medie dreaptă – la nivelul spațiului intercostal X; pe linia medioclaviculară și parasternală dreaptă – la nivelul cartilajului coastei V; pe linia mediană anterioară la nivelul bazei apofizei xifoide a sternului; pe linia parasternală

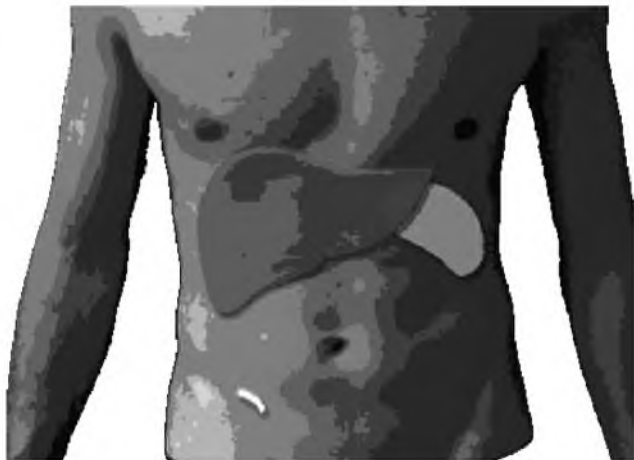


Fig. 53. Proiecția ficatului pe peretele abdominal anterior.

stângă – la nivelul cartilajului coastei VI. Posterior, limita superioară se proiectează în felul următor: pe linia axilară posterioară dreaptă – la nivelul spațiului intercostal VII; pe linia paravertebrală dreaptă – la nivelul spațiului intercostal X; pe linia mediană posterioară – la nivelul corpului vertebrei toracice IX.

Limita inferioară din partea dreaptă corespunde marginii inferioare a arcadei costale, ulterior, la nivelul unirii dintre cartilajele costale VIII și IX, apare de sub arcada costală și se îndreaptă în sus și la stânga către locul de unire dintre cartilajele coastelor VIII și VII de partea stângă. Deci, numai un sector mic al ficatului în epigastru aderă nemijlocit la peretele anterior al abdomenului. În această regiune, dacă abdomenul este relaxat, se poate de palpat marginea inferioară a organului. Posterior limita inferioară a ficatului pe linia axilară posterioară dreaptă corespunde marginii inferioare a coastei XI; pe linia paravertebrală – cu coasta a XII, iar pe linia mediană posterioară cu corpul vertebrei T_{XI}.

Sunt cunoscute două forme extreme ale limitelor ficatului: **retro-costală** și **extracostală**. Pentru prima extremă este specifică situarea ficatului în totalitate în interiorul cutiei toracice, cu 3 – 4 cm mai sus de arcul costal. Pentru a 2-a formă marginea anteroinferioară a ficatului proemină mai jos de arcul costal până la 6 cm.

Proiecția retrocostală mai frecvent este specifică tipului constituțional dolihomorf, iar cea extracostală – celui brahimorf.

Se mai deosebesc două forme extreme ale poziției ficatului.: dorso-petală, când fața diafragmatică a ficatului este îndreptată înapoi, și ventropetală, la care fața diafragmatică a ficatului este îndreptată anterior, iar cea viscerală înapoi și, ca rezultat, marginea inferioară a organului iese de sub arcul costal.

Structura ficatului. Ficatul este format dintr-un parenchim bogat vascularizat, căi de excreție a bilei și dintr-o stromă conjunctivă. Este învelit de două membrane: peritoneu și tunica fibroasă. Peritoneul acoperă cea mai mare parte a ficatului (cu excepția ariei nuda) și formează, trecând pe organele învecinate, ligamente. Peritoneul constituie tunica seroasă, *tunica serosa*, a ficatului.

Ficatul este învelit de o capsulă groasă rezistentă, care aderă puternic la peritoneu, cunoscută sub numele de capsula lui Glisson sau tunica fibroasă, *tunica fibrosa*. Aceasta este mai dezvoltată în zonele unde ficatul nu este acoperit de peritoneu. La nivelul hilului hepatic, capsula pătrunde în ficat împreună cu vena portă și artera hepatică. Tunica fibroasă se îngroașă și dă naștere la nivelul hilului unei formațiuni patrulete, numită *placa hilară*. Ea se ramifică și pătrunde în interiorul ficatului însoțind ramificațiile elementelor pediculului hepatic, realizând teci conjunctive perivascularare – capsula fibroasă perivasculară, *capsula fibrosa perivascularis*.

Ficatul are o dublă circulație sangvină: vena portă, ce aduce sânge din teritoriul intestinal și de la splină, și artera hepatică din trunchiul celiac, asigurând nutriția ficatului. Actualmente, conform repartiției ramificărilor venei porte și arterei hepatice, în structura ficatului distingem doi lobi, cinci sectoare și opt segmente.

Ca **lob** este considerată o parte a ficatului vascularizată de o ramură a arterei hepatice – dreaptă sau stângă, și de o ramură a venei porte – dreaptă sau stângă împreună cu canalul hepatic corespunzător. Drept limită dintre lobi drept și stâng pe fața viscerală a ficatului servește un plan imaginar ce trece pe linia care unește fosa vezicii biliare și șanțul venei cave inferioare. În lobul drept distingem 2 sectoare și 4 segmente, iar în lobul stâng 3 sectoare și la fel 4 segmente. **Sectorul** reprezintă un anumit teritoriu al ficatului vascularizat de ramificațiile de ordinul doi ale arterei hepatice și ale venei porte de la care pornește ductul hepatic sectorial. **Segmentul** este o porțiune a unui sector al ficatului vascularizat de ramificațiile arterei hepatice și venei porte de ordinul trei, de unde pornește ductul hepatic segmentar. Numerația segmentelor are loc pe fața viscerală a ficatului de la șanțul venei cave spre stânga (fig. 54). Deosebim 8 segmente ale ficatului. Conform acului ciasornicului, primul segment corespunde lobului caudat, al 2-lea, al 3-lea și al 4-lea lobului stâng, iar segmentele 5, 6, 7 și 8 corespund lobului drept al ficatului. Toate segmentele sunt grupate în jurul hilului hepatic.

Această împărțire este importantă întrucât, în caz de tumori sau chisturi hepatice, se pot efectua extirpări ale acestor segmente.

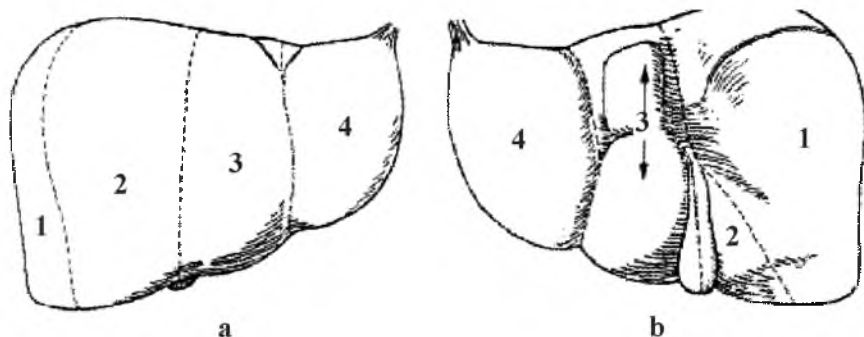


Fig. 54. Segmentele ficatului (schemă):

a – fața diafragmatică; b – fața viscerală. 1 – segmentum posterius; 2 – segmentum anterior; 3 – segmentum mediale; 4 – segmentum laterale.

Problema cu privire la structura segmentară a ficatului nu este definitivată. În nomenclatura anatomică ca bază este acceptată schema lui C. Couinand (tabelul 2).

Tabelul 2

**Divizarea ficatului în lobi,
sectoare și segmente (după C. Couinand)**

Lobul	Sectorul	Segmentul
Lobul stâng	Dorsal stâng	1-ul (S_1)
	Lateral stâng	al 2-lea (S_2)
	Paramedial stâng	al 3-lea (S_3)
		al 4-lea (S_4)
Lobul drept	Paramedial drept	al 5-lea (S_5)
		al 8-lea (S_8)
	Lateral drept	al 6-lea (S_6)
		al 7-lea (S_7)

În interiorul segmentelor se găsesc ramurile venei porte, căile biliare, precum și ramurile arterei hepatice proprii, iar în fisurile dintre

segmente, venele hepatice. La ficat, spre deosebire de plămâni, nu există o delimitare a segmentelor prin sept de țesut conjunctiv de aceea reprezentarea exactă a lor la extremitățile ficatului este mai dificilă.

Parenchimul segmentelor, prin septuri conjunctive subțiri, este împărțit în unități mai mici, numite **lobuli hepatici**, *lobuli hepatis*, (fig. 55), care reprezintă unitatea morfofuncțională a ficatului. Pe secțiune microscopică transversală lobulii au forma unei prisme sau piramide poliedrice cu 5 – 6 fețe. În ficatul omului există circa 500 000 de lobuli hepatici. Lobulul hepatic este constituit din celule hepatice aranjate în cordoane radiale, formațiuni vasculare și canaliculare. În centrul lobulului hepatic trece o **venă centrală**.

În lobulul hepatic pătrund capilarele sangvine ce reprezintă ramificările venelor interlobulare (din sistema venei porte) și ale arterelor interlobulare ce trec prin septele interlobulare. În interiorul lobulului aceste rețele vasculare formează capilarele sinusoide dispuse radier și care sunt mai largi decât vasele capilare cu alte localizări. Prin ele sângele circulă de la periferia lobulului spre centrul lui și se varsă în vena centrală, de la care sângele circulă în venele interlobulare. La confluența venelor interlobulare se formează venele hepatice care se varsă în vena cavă inferioară. Irigația ficatului este funcțională, dată de sistemul port, și nutritivă, asigurată de artera hepatică, formând “rețeaua miraculoasă”, *rete mirabile hepatis*, care se deschide în vena hepatică, iar aceasta în vena cavă inferioară. În vascularizarea ficatului 70% din sânge vine prin sistemul venei porte și 30% prin artera hepatică. Lobulii hepatici se alătură unii lângă alții; la locul de întâlnire a doi – trei lobuli se realizează un spațiu interlobular care conține țesut conjunctiv, în care pot fi observate o ramură interlobulară a venei porte, o ramură interlobulară a arterei hepatice, un canalicul biliar, vase limfatice și nervi.

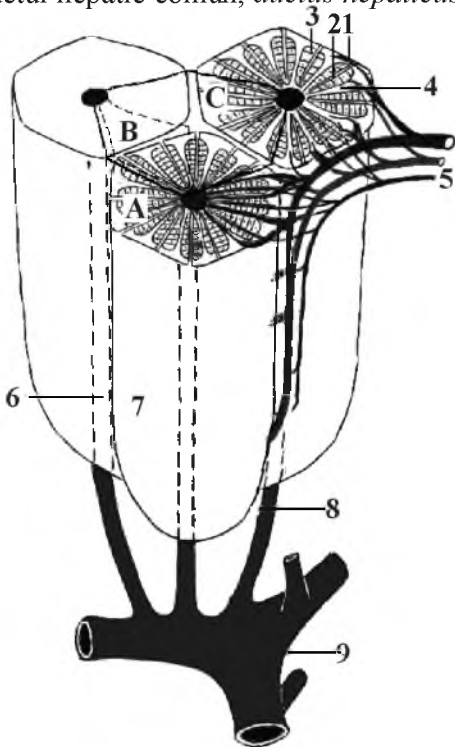
Fiecare celulă hepatică vine în contact cu unul sau mai multe capilare sinusoide, pereții cărora sunt formați din celule endoteliale și celule Kupffer, cu specializare în fagocitoză și pinocitoză.

Între membrana hepatocitelor învecinate apare calea biliară sub forma unei fine rețele de canalicule biliare cu dispoziție radieră. La acest

nivel canaliculii biliari, *ductuli biliferi*, au diametrul de 0,5 – 1,5 micrometri, pereții fiind formați din membranele plasmaticice a două – trei hepatocite învecinate. La periferia lobulului hepatic canaliculele biliare continuă cu canaliculele interlobulare, *ductuli interlobulares*. Ductele biliare continuă cu ducte din ce în ce mai mari, care, contopindu-se, formează canalul hepatic drept, *ductus hepaticus dexter*, care descinde din lobul drept al ficatului, și canalul hepatic stâng, *ductus hepaticus sinister*, care iese din lobul stâng al ficatului. În hilul ficatului aceste două canale se unesc formând ductul hepatic comun, *ductus hepaticus communis*, cu o lungime de 3 – 5 cm. Între lamelele ligamentului hepatoduodenal are loc confluența ductului hepatic comun cu canalul cistic și formarea ductului biliar comun, *ductus choledochus*.

Fig. 55. Lobulul hepatic:

1 – canalul biliar; 2 – duct biliar;
 3 – trabecule hepatice; 4 – capilare sinusoide; 5 – triadă hepatică (a., v. ductul biliar interlobular);
 6 – vena centrală; 7 – lobul hepatic;
 8 – vena sublobulară; 9 – vena hepatică. A – Lobul hepatic;
 B – Acin portal (hepatic); C – Lobul portal.



Hepatocitele produc bila în-continuu. Pe parcursul a 24 ore din ficat se elimină de la 500 până la 1000 ml de bilă.

Conform concepției contemporane despre unitatea morfofuncțională a ficatului, în constituția acestuia, pe lângă lobulul hepatic clasic, se descriu lobulul portal și acinul hepatic.

Lobulul portal (fig. 55) este format din parenchimul a trei lobuli hepatici clasici adiacenți, are o formă triunghiulară în centrul căruia se află triada hepatică (artera, vena și canalele bilifere interlobulare).

Concepțiile histologice actuale consideră că acinul hepatic este unitatea morfofuncțională a ficatului (fig. 55). Acinul are forma unui romb format din parenchimul a doi lobuli clasici. În unghiurile ascuțite ale rombului se află venele centrale ale lobulilor adiacenți, iar în unghiurile mai mari sunt localizate elementele triadei hepatice. Spre deosebire de lobulul hepatic clasic, în lobulul portal și în acinus vascularizația are loc de la centru spre periferie.

Funcțiile ficatului sunt multiple. Ficatul este un organ complex cu funcții metabolice. El intervine în metabolismul glucidelor, proteinelor, lipidelor și la transformarea substanțelor absorbite în stomac și intestinul subțire în substanțe proprii, substanțe cedate și înmagazinate; el este organul principal de înmagazinare a glicogenului (glucidele absorbite de mucoasa intestinului subțire se transformă în ficat în glicogen); sintetizează proteinele plasmatiche și unii factori ce iau parte la coagularea sângelui; înmagazinarea vitaminelor liposolubile – A, D, K, E ș. a. Prin detoxifierea substanțelor endogene și exogene ficatului îi sunt subordonate și funcțiile de protecție ale organismului. Ca glandă exocrină, el produce bila, eliminată apoi în intestin. În ficat se acumulează o mare parte a sângelui (800 – 1000 gr), servind astfel depozit al acestuia.

În timpul perioadei fetale ficatul este relativ mai mare decât la adulți, ocupă temporar cea mai mare parte a cavității abdominale și este un important organ hematopoetic. Endoteliul capilarelor hepatice și celulele Kupffer posedă proprietăți de fagocitoză. În ficat are loc neutralizarea substanțelor și produselor toxice ale metabolismului azoto-proteic, care sunt absorbite în intestin, inactivarea hormonilor și a substanțelor biologice active.

Vezica biliară, *vesica fellea*

Vezica biliară reprezintă un organ de depozit și concentrare a bilei. Se cunoaște că secreția biliară a ficatului este continuă, însă evacuarea ei în intestin este ritmată de perioadele digestive. În perioadele dintre digestii bila este depozitată în vezica biliară, unde se concentrează de aproape 20 de ori prin absorbția apei și a sărurilor minerale. Astfel, volumul de bilă secretată pe o perioadă de timp este adaptat capacității reduse a vezicii.

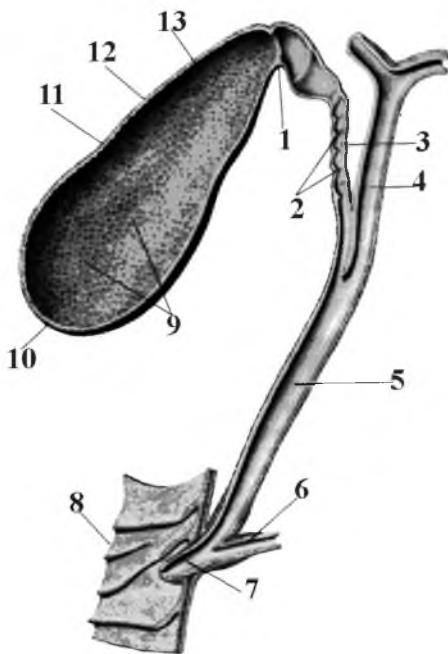
Vezica biliară este un organ cavitătar, ovoid (piriform), cu un volum de circa 30 – 60 cm³, lungimea medie de 8 – 12 cm, lățimea de 3 – 5 cm. Aceste dimensiuni variază cu starea de umplere sau golire a vezicii. Este situată în fosa vezicii biliare a feței viscerale a ficatului. În alcătuirea ei se disting următoarele porțiuni: fundul, *fundus vesicae felleae*, corpul, *corpus vesicae felleae*, colul, *collum vesicae felleae* (fig. 56).

Fundul vezicii biliare proemină puțin față de marginea anterioară a ficatului și vine în contact cu peretele anterior al abdomenului pe care se proiectează la marginea laterală a mușchiului drept abdominal, unde se intersectează cu arcul costal drept.

Corpul vezicii biliare este situat de-a lungul șanțului sagital stâng, are o față superioară aderentă la parenchimul hepatic prin intermediul unei lame de țesut conjunctiv, rezultată din condensarea capsulei conjunctive a ficatului. Uneori se stabilesc legături directe între corpul vezicii și ficat, prin canaliculele biliare mici sau prin vasele sangvine. Fața inferioară a corpului, liberă, este acoperită de peritoneu, care trece de pe lobul drept pe lobul pătrat, acoperind și fundul vezicii. Deci, în raport cu peritoneul vezica biliară este situată mezoperitoneal. Uneori ea poate fi înconjurată în întregime de peritoneu, care formează un mezou, iar alteori este îngropată în parenchimul hepatic. Prin fața inferioară corpul vezicii este în raport cu colonul transvers, de care uneori poate fi unit prin ligamentul cistico-colic. În porțiunea posterioară corpul se îngustează în pânlie, alcătuiind infundibulul vezicii biliare.

Fig. 56. Vezica biliară și căile biliare extrahepatice:

1 – collum vesicae fellea; 2 – plica spiralis; 3 – ductus cysticus; 4 – ductus hepaticus communis; 5 – ductus choledochus; 6 – ductus pancreaticus; 7 – ampulla hepatopancreatica; 8 – duodenum; 9 – plicae mucosae; 10 – fundus vesicae fellea; 11 – corpus vesicae fellea; 12 – tunica muscularis; 13 – tunica mucosa.



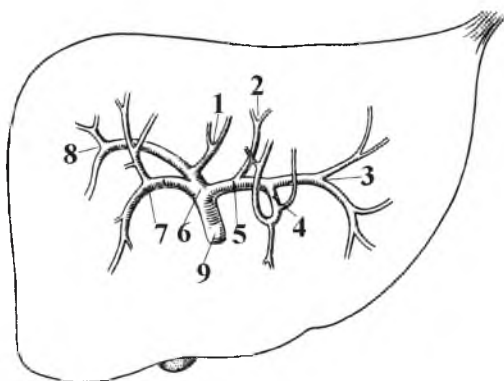
Colul este orientat înapoi și spre stânga, este liber, nu aderă la ficat, fiind suspendat de el printr-o prelungire a omentului mic. Colul este în raport: posterior cu ramura dreaptă a venei porte, iar inferior cu bulbul duodenului. Colul vezicii continuă cu canalul cistic, *ductus cysticus*, ce are o lungime de 3 – 4 cm care ulterior se unește cu ductul hepatic comun. La confluența acestor canale se formează ductul coledoc. Ductul cistic poate conduce bila în două direcții: din ficat în vezica biliară și din vezica biliară în ductul coledoc.

În structura pereților vezicii biliare deosebim o tunică seroasă reprezentată de peritoneu, care o acoperă parțial, o tunică conjunctivă, o tunică musculară alcătuită din fibre circulare, oblice și longitudinale, și o tunică mucoasă cu pliuri numeroase. În colul vezicii și în canalul cistic mucoasa formează un pliu spiralat, *plica spiralis*, care în perioadele interdigestive corijează bila din ductul hepatic comun în vezica biliară. Tunica mucoasă a vezicii biliare are capacitatea de absorbție înaltă: 80% de apă din componența bilei.

Căile de circulație a bilei. Aparatul excretor al ficatului este constituit din căile care transportă produsul de secreție externă a ficatului – bila – de la ficat la duoden sau la vezica biliară. Ele cuprind: un teritoriu intrahepatic, **căile biliare intrahepatice**, din care fac parte canaliculele și canalele biliare care merg de la lobulul hepatic până la hil, și căile biliare extrahepatice care le continuă pe primele, mergând de la regiunea hilului până la deschiderea în duoden sau în vezica biliară (fig. 57).

Fig. 57. Căile biliare intrahepatice:

1 – ductus lobi caudati dexter; 2 – ductus lobi caudati sinister; 3 – ramus lateralis; 4 – ramus medialis; 5 – ductus hepaticus sinister; 6 – ductus hepaticus dexter; 7 – ramus anterior; 8 – ramus posterior; 9 – ductus hepaticus communis.



Ductele biliare intrahepatice încep cu canalicule fără perete propriu, numite capilare biliare, care constituie un spațiu dintre două cordoane de celule hepatice aranjate radiar, care pleacă din jurul venei centrale spre periferie. Celulele hepatice au un pol îndreptat spre capilarul sangvin și celălalt pol în contact cu capilarul biliar. Ductele biliare intralobulare se îndreaptă radiar spre periferia lobulului, se unesc între ele și formează canalele perilobulare; acestea la rândul lor se unesc în canale interlobulare. La periferia lobulului clasic, canaliculele primesc un perete propriu. Ductele interlobulare drenează bila mai multor lobuli vecini și se îndreaptă spre hilul hepatic; reunindu-se cu altele formează ducte colectoare din ce în ce mai voluminoase, care împreună cu ramurile venei porte și ale arterei hepatice sunt cuprinse într-o teacă conjunctivă. În apropierea hilului hepatic, prin confluența căilor biliare,

se formează ductul hepatic drept și ductul hepatic stâng. Ductele biliare intrahepatice prezintă o dispoziție asemănătoare cu cea a arterei hepatice și a venei porte hepatice.

Ductele biliare drept și stâng se unesc la nivelul hilului hepatic și formează ductul hepatic comun. Ductele biliare reprezintă o mare varietate de distribuție.

Căile biliare extrahepatice cuprind un sistem canalicular alcătuit din ductul hepatic comun și ductul coledoc, și o cale accesorie reprezentată de vezica biliară cu ductul cistic.

Ductul hepatic comun este cuprins între lamelele ligamentului hepato-duodenal, fiind situat în afara arterei hepatice și înaintea venei porte. Are un calibru de 4 – 5 mm și o lungime variabilă în funcție de confluența cu canalul cistic. Fuzionarea ductului hepatic comun cu ductul cistic și formarea ductului coledoc are loc la nivelul marginii superioare sau înapoia primei porțiuni a duodenului.

Ductul coledoc, *ductus choledocus*, are o direcție oblică, trece posterior de duoden și pancreas, deschizându-se pe peretele medial al porțiunii descendente a duodenului împreună cu canalul pancreatic în ampula hepatopancreatică, *ampulla hepatopancreatica*.

Ductului coledoc i se descriu trei porțiuni: porțiunea retroduodenală, situată posterior de joncțiunea dintre prima și a doua porțiune a duodenului; porțiunea retropancreatică, care vine în raport cu capul pancreasului; porțiunea intraparietală, în care ductul coledoc străbate grosimea peretelui duodenal. Lungimea ductului coledoc este de 5 – 6 cm, diametrul de 4 – 5 mm. La locul de deschidere în duoden, la nivelul papilei mari, coledocul își micșorează calibru. Extremitățile celor două canale la nivelul ampulei hepatopancreatice sunt înconjurate de câte un fascicul muscular neted cu rol de sfincter; alt fascicul înconjoară ampula, constituind mușchiul sfincter al ampulei, *m. sphincter ampulae* (sfincterul lui Oddi), cu rol în reglarea evacuării bilei în duoden. Pătrunderea bilei în canalul pancreatic antrenează acțiunea fermenților pancreatici ceea ce conduce la o boală grea - necroză pancreatică. În structura sa ductul coledoc cuprinde o tunică externă fibromusculară

și una internă mucoasă care conține glande tubulare, *glandulae ductus choledochi*, a căror secreție diluează bila.

Anomaliile ficatului, vezicii biliare și ale căilor biliare

Anomaliile ale ficatului sunt: *agnezia ficatului* – lipsa ficatului; *hepatomegalia* – hipertrofia ficatului, un ficat neobișnuit de mare; *hipoplazia ficatului* sau a unor lobi; *distopia ficatului*; *lobii accesorii* ce amintesc ficatul la animale (porc, câine, cămilă); *hepatoptoză congenitală*.

Anomaliile de dezvoltare a vezicii biliare sunt: *organ dublu* cu un singur canal; *două vezici biliare*, una din vezicile biliare poate fi localizată în parenchimul hepatic; *vezica biliară poate lipsi*.

Anomaliile congenitale ale căilor biliare: *atrezia congenitală* a căilor biliare, se întâlnește frecvent în pediatrie, fiind responsabilă de apariția icterului obstructiv din primele luni de viață; *variații ale ductului cistic*, rar acesta se varsă independent în duoden; *canale biliare accesorii*; *chisturile coledociene* reprezintă dilatării ale căilor biliare extrahepatice.

Cel mai frecvent implantarea ductului coledoc în duoden are loc în treimea medie a porțiunii descendente. Există însă posibilitatea deschiderii și în celelalte porțiuni. Sunt descrise mai multe variante de deschidere a coledocului: un singur canal deschis în stomac lângă pilor; un singur canal intră în stomac prin pilor; ductul coledoc se deschide în duoden independent de canalul pancreatic.

Particularitățile de vârstă ale pancreasului, ficatului și vezicii biliare

O dezvoltare intensă a pancreasului începe în luna a 6-a a 7-a și continuă pe parcursul primilor doi ani de viață. În perioada copilăriei fără dinți, când HCl în stomac lipsește, digestia este normalizată datorită secreției pancreasului. Al doilea salt în dezvoltarea acestei glande are loc la vârsta de 5 – 6 ani. La vârsta de 13 – 15 ani pancreasul are aspectul, greutatea și dimensiunile caracteristice pentru omul matur.

La nou-născut masa pancreasului este de 3 g, iar la adult de 70 – 76 g. Se consideră că în normă numărul insulelor Langerhans este de la 750 000 și până la 1 500 000. La 40 – 50 de ani numărul lor scade, iar mai târziu numărul lor din nou crește. Dimensiunile insulelor Langerhans la nou-născut sunt de 50 μ , iar la adult se majorează de 2 – 4 ori.

La nou-născut masa ficatului constituie 5,02% din masa corpului, ceea ce este de 3 – 4 ori mai mult comparativ cu masa organului la matur. Având dimensiuni mari, el ocupă mai mult de jumătate din volumul cavității abdominale. Sunt bine pronunțați cei patru lobi; lobul stâng ca dimensiuni echivalează cu cel drept; treptat lobul stâng în dezvoltarea sa rămâne în urmă. Marginea inferioară a ficatului pe linia medioclaviculară proeminează de sub arcul costal cu 3 – 4 cm. Uneori marginea inferioară a ficatului poate ajunge până la aripa ileonului drept. La vârsta de 3 – 7 ani marginea inferioară se află mai jos de arcul costal cu 1,5 – 2,0 cm. Începând cu vârsta de 6 – 7 ani se determină poziția anatomică a ficatului caracteristică pentru maturi.

Veziica biliară la nou-născut este fusiformă, însă fundul ei nu proemină de sub marginea inferioară a ficatului.

Explorarea pe viu a ficatului și vezicii biliare. Explorarea ficatului, pancreasului, vezicii biliare se poate efectua prin inspecție, prin palpare și prin percuție. Prin *palpare* se determină consistența ficatului, care în mod normal este de consistență moale, aproape în totalitate protejată de cutia toracică. În mod normal, ficatul este situat posterior de arcul costal drept, inaccesibil palpării, atașat de ligamentele coronare și fascia prevertebrală. Depresia diafragmului sau relaxarea presiunii intraabdominale permit unui ficat de dimensiuni normale să coboare sub arcul costal și să devină palpabil. La unele persoane, în normă, marginea inferioară a ficatului este palpabilă la 1 – 2 cm sub rebordul costal drept; deci o margine palpabilă a ficatului nu este neapărat mărirea în volum a organului. Percuția ficatului, datorită consistenței mai mari decât la celelalte organe, dă matitate.

Examenul *radiologic* ne furnizează date asupra mărimii și poziției sale. Când ficatul este mărit, limita sa inferioară coboară, însă trebuie de avut în vedere ca acest organ, la fel ca și organele din cavitatea toracică, cu vârsta coboară fiziologic și de aceea limita inferioară apare treptat mai jos.

Explorarea funcțională se face prin *examene de laborator*; foarte utile sunt *ecografia*, *examenul radioizotopic*, *scintigrafia*, *tomografia computerizată* și *metoda de rezonanță magnetică nucleară*. În vederea examenului histo-patologic se efectuează *punția biopsică a ficatului*.

Explorarea vezicii biliare, la fel, se face prin *palpare*, determinându-se localizarea punctelor dureroase, prin *radiografie simplă* și *ecografie*.

Cavitatea abdominală și peritoneul

Abdomenul și bazinul reprezintă segmentele trunchiului situate inferior de diafragm, care posedă pereți ce delimitează cavitatea abdominală și cavitatea pelviană.

Cavitatea abdominală este una din cele mai voluminoase cavități din corpul uman care superior se întinde până la bolta diafragmului, prin care este delimitată de cavitatea toracică, iar inferior, la nivelul aperturii superioare a micului bazin, continuă cu cavitatea pelviană. Cavitatea pelviană este închisă inferior de către perineu. În aceste două cavități se află organe ale sistemelor digestiv, uropoetic, genital, endocrin. Pe peretele posterior al cavității abdominale, anterior de vertebrele lombare, trec aorta, vena cavă inferioară, plexuri nervoase, vase și ganglioni limfatici.

Peritoneul, *peritoneum*, reprezintă o membrană seroasă care acoperă pereții cavităților abdominală și pelviană, și organele ce se află în aceste cavități. Peritoneul posedă capacitatea de a produce și a reabsorbi lichidul seros. Deosebim: peritoneul parietal, *peritoneum parietale*, foița ce căptușește pereții abdomenului și pelvisului, și peritoneul visceral, *peritoneum viscerale*, foița care acoperă viscerele din abdomen și pelvis. Peritoneul parietal este mai gros și mai rezistent, dar mai puțin aderent decât peritoneul visceral care reprezintă tunica seroasă a orga-

nelor intraabdominale. Peritoneul parietal și cel visceral formează o seroasă continuă. Între peritoneul parietal și cel visceral se află un spațiu capilar, numit cavitate peritoneală, *cavitas peritonealis*. În această cavitate (în stare normală este virtuală), cu pereți netezi și lucioși, se află o cantitate mică de lichid care favorizează alunecarea organelor unul față de altul, precum și în raport cu pereții abdomenului. La bărbat cavitatea peritoneală este complet închisă, iar la femeie comunică cu exteriorul prin orificiile tubare, trompe, uter și vagin.

Din interior pereții cavității abdominale sunt tapetați de fascia endoabdominală, *fascia endoabdominalis*. Între peritoneul parietal și fascia endoabdominală se află spațiul extraperitoneal care conține țesut conjunctiv lax, țesut adipos, vase sangvine și nervi. Acest spațiu este mai bine pronunțat pe peretele abdominal posterior, fiind numit spațiu retroperitoneal, *spatium retroperitoneale*, în care se află și o serie de organe (duodenul, glandele suprarenale, pancreasul, aorta, vena cavă inferioară ș. a.), care nefiind acoperite de peritoneu se numesc organe extraperitoneale. Un astfel de spațiu este localizat în regiunea vezicii urinare, pe peretele anterior al micului bazin, și se numește **spațiu anteperitoneal**, *spatium anteperitoneale* (fig. 58).

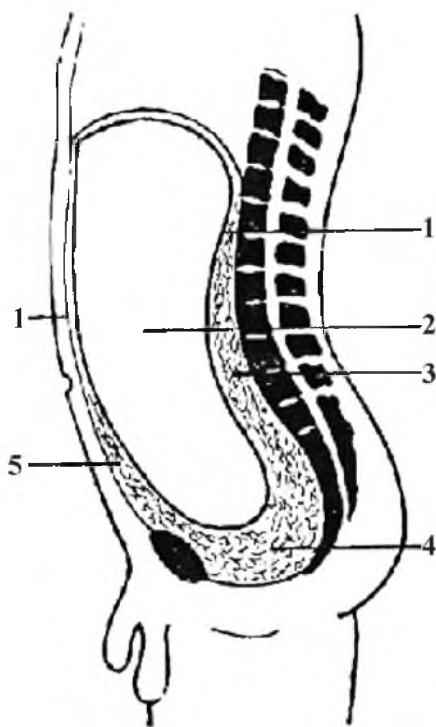


Fig. 58. Spațiul extraperitoneal și subdiviziunile sale:

1- peritoneul parietal; 2 – cavitatea peritoneală; 3 – spațiul retroperitoneal; 4 – spațiul pelvisubperitoneal; 5 – spațiul preperitoneal.

Raportul peritoneului visceral cu organele cavităților abdomina-

lă și pelviană este diferit. Unele organe sunt învelite aproape în totalitate de peritoneu și se numesc *organe intraperitoneale* (stomacul, intestinul subțire, cecul cu apendicele vermiform, colonul transvers și sigmoid, splina). Organele acoperite de peritoneu numai din trei părți se numesc *organe dispuse mezoperitoneal* (colonul ascendent și descendent). Organele aplicate pe peretele posterior al abdomenului (în spațiul retroperitoneal) sunt acoperite de peritoneu numai pe una din fețele sale, iar celelalte de adventiție; acestea sunt *organe extraperitoneale* – duodenul, pancreasul, rinichii, glandele suprarenale, ureterele, porțiunea inferioară a rectului. Un raport deosebit cu peritoneul este specific pentru ovar care se află în cavitatea peritoneală, *intra cavum peritonei*.

În afară de peritoneul parietal și visceral, deosebim derivate ale peritoneului: ligamente, mezouri, epiploane, pliuri, care constituie atât mijloace de fixare ale viscerelor, cât și locul prin care pediculi vasculo-nervoși pătrund sau ies din organe.

Ligamentele reprezintă prelungiri peritoneale ce se formează la trecerea peritoneului parietal în cel visceral, la fel și la trecerea peritoneului visceral de pe un organ pe altul, deci leagă două viscere între ele. În conformitate cu structura lor deosebim **ligamente monolaminare și bilaminare**. Ligamentele monolaminare au numai o față liberă acoperită cu mezoteliu, cealaltă față este concrescută cu peretele cavității abdominale sau cu peretele unui organ. Ele nu pot fi luate între degete, dar numai pipăite. Ca exemplu de ligamente monolaminare pot servi: ligamentul hepatorenal, ligamentul duodenorenal, ligamentul coronar al ficatului ș. a.

Ligamentele bilaminare reprezintă o duplicatură a peritoneului la care ambele fețe sunt libere și acoperite cu mezoteliu. Între aceste lamele trec vase sangvine, nervi, canale sau se conține țesut adipos. Ele pot fi luate între degete și poate fi determinat conținutul lor. Ca exemplu pot servi următoarele ligamente bilaminare: ligamentul falciform al ficatului, ligamentul triangular drept și stâng, ligamentul hepatogastric, ligamentul hepatoduodenal, ligamentul gastrocolic, ligamentul lat al uterului ș. a.

Mezourile reprezintă duplicaturi ale peritoneului parietal ce leagă un organ cu unul din pereții abdomenului sau ai pelvisului. Fiecare me-zou este format din două lamele separate prin țesut celulo-adipos prin care trec vase sangvine, nervi, vase limfatice. Fiecare organ ce posedă me-zou este situat intraperitoneal și este mobil; cu cât mai lung este me-zoul pe atât mai pronunțată este și mobilitatea. Denumirea mezourilor se compune din cuvântul *mezo* și denumirea organului – me-zocolon, mezoappendix, mezosalpinx etc.

Epiploanele reprezintă me-zoul alungit al stomacului între foițele căruia se află țesut adipos și rețele vasculare. Deosebim epiploonul mic și epiploonul mare. Micul epiploon, *omentum minus*, este întins între mica curbură a stomacului și hilul ficatului, conține pediculul hepatic. Este constituit din două ligamente – hepatoduodenal și hepatogastric.

Marele epiploon, *omentum majus* (fig. 59), coboară de la marea curbură a stomacului în formă de șorț, anterior de ansele intestinului subțire. El este alcătuit din 4 foițe: primele două se continuă de pe stomac, iar celelalte două de pe colonul transvers. Primele două se alipesc pe fața superioară a colonului transvers printr-un proces de coalescență, închizând astfel în jos bursa omentală. Porțiunea dintre curbura mare a stomacului și colonul transvers se numește *ligamentul gastrocolic*.

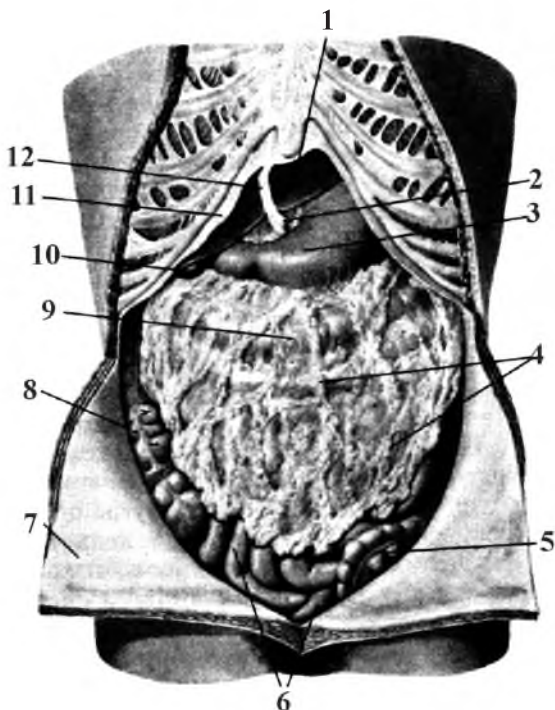
Aspectul și grosimea epiploonului mare variază în funcție de vârstă și de la individ la individ. La copil, epiploonul mare este subțire și transparent, observându-se clar vasele din interiorul lui. La adult el se infiltrează cu țesut adipos de-a lungul vaselor, este subțire și se perforază din loc în loc. Cu cât gradul de obezitate este mai mare, cu atât epiploonul mare va fi mai gros prin acumulare de lobuli adipoși voluminoși care maschează complet dispoziția vaselor.

Dimensiunile epiploonului mare variază între două extreme; poate fi scurt de câțiva centimetri lungime sau de cele mai multe ori foarte lung, ajungând până la nivelul pubelui sau chiar pătrunzând în cavitatea pelviană. Cu cât este mai lung cu atât mobilitatea sa este mai mare și astfel epiploonul mare se poate deplasa pentru a închide o plagă viscerală sau parietală, sau pentru a circumscrie prin aderențe un proces patologic. Epiploonul mare joacă un rol important în protecția peritoneu-

lui împotriva proceselor patologice și este utilizat des în acest sens în practica chirurgicală.

Fig. 59. Organele cavității abdominale:

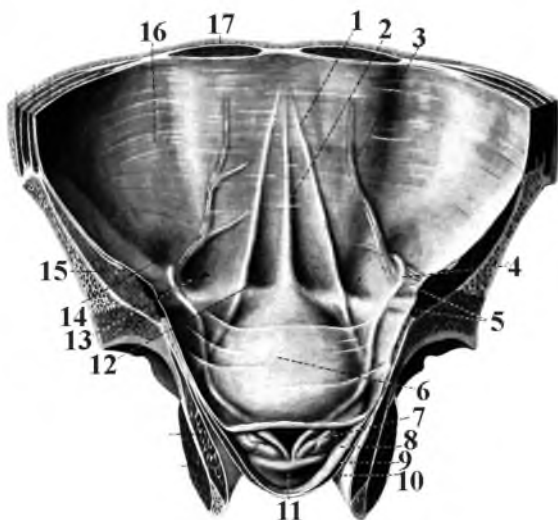
1 – hepar-lobus sinister; 2 – lig. teres hepatis; 3 – ventriculus; 4 – omentum majus; 5 – colon sigmoideum; 6 – intestinum tenue; 7 – peritoneum parietale; 8 – colon ascendens; 9 – colon transversum; 10 – fundus vesicae felleae; 11 – diaphragma; 12 – lig. falciforme hepatis.



Pliurile sunt prelungiri ale peritoneului parietal determinate de vase sangvine, de diferite ducte sau de ligamente fibroase. În porțiunea subombilicală a feței posterioare a peretelui anterior al abdomenului deosebim cinci plici peritoneale orientate vertical și două orientate cvasiorizontal (fig. 60): plica ombilicală mediană, *plica umbilicalis mediana*, ce se întinde de la ombilic la vârful vezicii urinare și este formată prin ridicarea peritoneului de către urac, canal urinar obliterat; plicele ombilicale mediale, *plica umbilicalis medialis*, ce se întind de la ombilic la fețele laterale ale vezicii urinare și sunt formate prin ridicarea peritoneului de către arterele ombilicale obliterate; plicele ombilicale laterale, *plica umbilicalis lateralis*, situate lateral de precedentele, fiind formate prin ridicarea peritoneului de către vasele epigastrice inferioare.

Fig. 60. Fața posterioară a peretelui abdominal anterior:

1 – plica umbilicalis medialis; 2 – plica umbilicalis mediana; 3 – plica umbilicalis lateralis; 4 – ductus deferens; 5 – vasa iliaca; 6 – vesica urinaria; 7 – vesicula seminalis; 8 – fascia diaphragmatis pelvis superior; 9 – m. levator ani; 10 – fascia diaphragmatis inferior; 11 – prostata; 12 – fossa supravesicalis; 13 – fossa inguinalis medialis; 14 – fossa inguinalis lateralis; 15 – m. iliacus; 16 – peritoneum parietale; 17 – m. rectus abdominis.



Pliurile așezate evasiorizontal sunt formate prin ridicarea peritoneului parietal de către ligamentele inghinale. Pe suprafața internă a peretelui anterior al abdomenului, nemijlocit deasupra ligamentului inghinal, între plicile longitudinale, se delimitează trei perechi de depresiuni peritoneale:

- fosele supravezicale, *fossa supravesicalis*, situate între plica ombilicală mediană și cele mediale; prin ele pot apărea herniile inghinale oblice interne;

- fosele inghinale mediale, *fossa inguinalis medialis*, situate între plicile ombilicale mediale și cele laterale, pe care se proiectează inelele inghinale superficiale; prin ele pot apărea herniile inghinale directe;

- fosele inghinale laterale, *fossa inguinalis lateralis*, situate lateral de plicile ombilicale laterale. Corespund inelului inghinal profund și prin ele pot prolaba herniile oblice externe. Inferior de ligamentul inghinal se afla fosa femurală, *fossa femoralis*, așezată ceva mai jos de

fosa inghinală laterală. În această regiune a peretelui anterior al abdomenului, între marginea laterală a mușchiului drept abdominal, ligamentul inghinal și plica ombilicală laterală delimitează trigonul inghinal, *trigonum inguinale*.

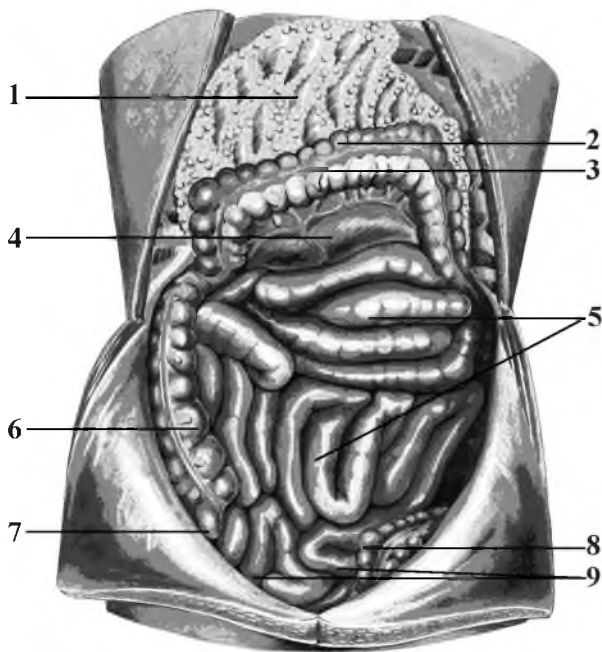
În micul bazin la bărbat deosebim plicile rectovezicale, *plica rectovesicalis*, iar la femeie plicile rectouterine și vezicouterine, *plica rectouterina et plica vesicouterina*.

Revista organelor cavității abdominale

În cavitatea abdominală sunt localizate organele sistemelor digestiv și uropoetic, splina – organ hematopoietic și al sistemului imunitar, glandele suprarenale, aorta, vena cavă inferioară, vase limfatice, ganglioni limfatici și plexuri nervoase (fig. 61, 62).

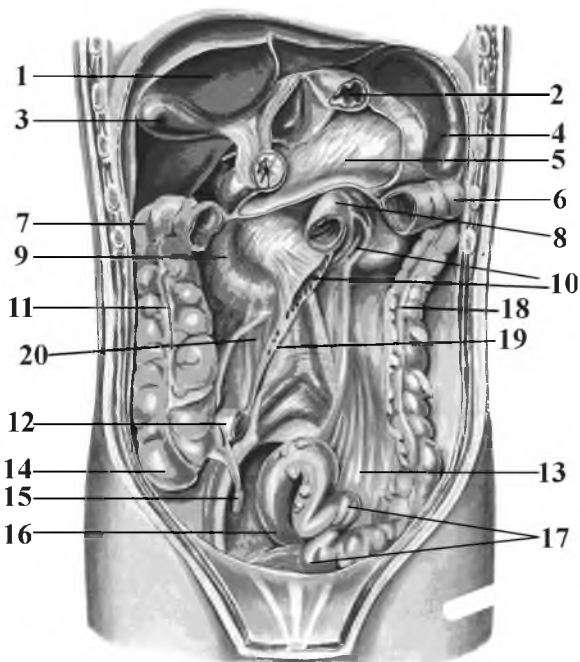
Fig. 61. Organele cavității abdominale; aspect anterior:

1 – omentum majus; 2 – haustrae coli; 3 – taenia libera; 4 – mesocolon transversum; 5 – jejunum; 6 – colon ascendens; 7 – caecum; 8 – colon sigmoideum; 9 – ileum.



**Fig. 62. Organele ca-
vității abdominale;
peretele posterior:**

1 – lobus hepatis dex-
ter; 2 – ventriculus;
3 – vesica fellea;
4 – lien; 5 – pancreas;
6 – colon transversum;
7 – flexura coli dex-
tra; 8 – flexura duodenoje-
junalis; 9 – duodenum;
10 – radix mesenterii;
11 – colon ascendens;
12 – ileum; 13 – me-
socolon sigmoideum;
14 – caecum, 15 – ap-
pendix vermiformis;
16 – rectum; 17 – colon
sigmoideum; 18 – colon
descendens; 19 – sinus
mesentericus sinister; 20 – sinus mesentericus dexter.



Din organele sistemului digestiv se află: porțiunea abdominală a esofagului, stomacul, intestinul subțire, intestinul gros, ficatul cu vezica biliară și pancreasul. Porțiunea abdominală a esofagului este scurtă (2 – 3 cm) și trecând prin orificiul esofagian al diafragmului se deschide în stomac. Stomacul ocupă regiunea epigastrică și parțial cea hipohondriacă stângă. Fundul stomacului și parțial curbura mare aderă la splină, care se află în regiunea hipohondriacă stângă. Regiunea hipohondriacă dreaptă și parțial regiunea epigastrică sunt ocupate de către ficat. Dacă tragem ficatul de la diafragm în jos, apoi pe fața diafragmală a ficatului observăm ligamentul falciform, care împarte ficatul în doi lobi – drept, mai masiv, și stâng, mai mic.

Pătrunzând mai profund, între arcul costal și ficat, mâna se oprește în ligamentul coronar, care se formează la trecerea peritoneului parietal

în cel visceral. La marginea dreaptă și stângă a ficatului se formează ligamentele triangulare.

De la fața viscerală a ficatului pe curbura mică a stomacului trece ligamentul hepatogastric, un ligament fin și subțire, adeseori penetrat de orificii mici. Acest ligament în dreapta continuă cu ligamentul hepatoduodenal, între foițele căruia trece vena portă, artera hepatică proprie, ductul hloedoc, nervi, vase limfatice, ganglioni limfatici și ganglioni nervoși.

Ligamentul hepatoduodenal prin marginile sale libere delimitează anterior orificiul epiploic, *foramen epiploicum*; superior acest orificiu este delimitat de lobul caudat al ficatului; inferior de porțiunea superioară a duodenului, iar posterior de peritoneul parietal ce acoperă vena cavă inferioară. Prin acest orificiu se poate de pătruns în vestibulul bursei omentale, *vestibulum bursae omentalis*, ce se află posterior de epiploonul mic.

Trăgând stomacul în jos și în dreapta putem examina ligamentele stomacului: ligamentul gastrofrenic, *lig. gastrophrenicum*, ce trece de la diafragm la porțiunea cardiacă a stomacului; ligamentul gastrolial, *lig. gastroliale*; de la fundul stomacului spre hilul splinei și de la curbura mare a stomacului la colonul transvers trece ligamentul gastrocolic, *lig. gastrocolicum*.

Nemijlocit sub lobul drept al ficatului se află porțiunea superioară a duodenului cu o lungime de 3 – 4 cm. Celelalte porțiuni ale duodenului nu se văd deoarece împreună cu pancreasul sunt acoperite de către peritoneul parietal al peretelui posterior al abdomenului, deci se află retroperitoneal.

Pentru examinarea celorlalte organe ale cavității abdominale urmează de a ridica în sus epiploonul mare și în așa fel în câmpul vizual spre cercetare apare intestinul subțire și intestinul gros (fig. 61). Ansele intestinului subțire localizate superior și în stânga aparțin jejunului, iar ansele amplasate în jos și în dreapta ileonului. Două treimi din ansele intestinului mezenterial se găsesc la suprafață, iar 1/3 în profunzime, de aceea, fără a deplasa ansele superficiale, ele nu se văd.

Pentru a determina punctul inițial al intestinului mezenterial este necesar de a găsi ligamentul duodenojejunal, *lig. duodenojejunalis*, sau *lig. Treizi*, care se află în regiunea flexurii duodeno-jejunale. Acest ligament poate fi depistat prin dislocarea în jos și în dreapta a tuturor anse-

lor intestinului subțire și în așa mod devine accesibilă rădăcina mezenterului care are o direcție oblică – de sus în jos, de la nivelul corpului vertebrei L_2 din partea stângă și până în fosa iliacă dreaptă. La acest nivel se află locul de trecere a intestinului subțire în cel gros, unde se formează unghiul ileocecal, intestinul cec și apendicele vermiform.

Pentru a examina intestinul cec și colonul ascendent este necesar de a deplasa intestinul subțire în sus și în stânga. În 80 – 85% intestinul cec se află intraperitoneal, fiind lipsit de mezou.

Colonul ascendent este situat mezoperitoneal, fiind concreșcut cu peretele posterior al abdomenului. La nivelul flexurii hepatice continuă cu colonul transvers așezat intraperitoneal. Mezocolonul transvers este fixat pe peretele posterior al abdomenului având o poziție oblică de la vertebra L_2 de partea dreaptă și până la vertebra L_1 de partea stângă. Lungimea mezoului este de 7 – 10 cm. Flexura colică stângă este fixată pe diafragm prin ligamentul frenicocolic, *lig. phrenicocolicum*. Pentru examinarea acestei flexuri și a colonului descendent este necesar de a deplasa ansele intestinului subțire spre dreapta.

Colonul descendent în raport cu peritoneul este mezoperitoneal și în fosa iliacă stângă se prelungește cu sigmoidul. Ultimul, fiind situat intraperitoneal, posedă mezou. În majoritatea cazurilor colonul sigmoid formează o singură ansă cu o lungime de 15 – 20 cm, care coboară în cavitatea micului bazin. Mai rar se întâlnește sigmoidul cu o lungime de 35 – 40 cm, formând două anse. La fel, se întâlnește și sigmoidul scurt (până la 10 cm). În aceste cazuri mezoul este scurt sau lipsește în genere și sigmoidul este mezoperitoneal.

La nivelul vertebrei S_1 sigmoidul continuă cu rectul. Pentru examinarea rectului ansele intestinului subțire și ale sigmoidului sunt deplasate în sus. Porțiunea superioară a rectului (supraampulară), ca și sigmoidul, în raport cu peritoneul este situată intraperitoneal; porțiunea mijlocie, ampulară, este așezată mezoperitoneal, iar cea inferioară – extraperitoneal. Canalul anal este acoperit de adventiție.

În cavitatea micului bazin, posterior de simfiza pubiană, se află vezica urinară, care fiind plină, în raport cu peritoneul, este mezoperitoneal, iar fiind goală devine extraperitoneală.

La femeie, între rect și vezica urinară, se află uterul, acoperit din toate părțile de peritoneu, care este fixat de pereții laterali ai micului bazin prin ligamentele late ale uterului. Pe marginea superioară a acestor ligamente, între foițele peritoneului, trec tubele uterine. Pe fața posterioară a ligamentelor late se află ovarele.

La bărbați, de la inelul intern al canalului inghinal în micul bazin trece ductul deferent. Posterior de vezica urinară, extraperitoneal, sub peritoneul ce acoperă perineul, sunt localizate vezicile seminale și ampulele ductului deferent. Mai profund în cavitatea micului bazin, sub vezica urinară, se află prostata.

În spațiul retroperitoneal, în afară de duoden și pancreas, se află rinichii, glandele suprarenale și ureterele; anterior de corpurile vertebrelor lombare trece partea abdominală a aortei descendente și vena cavă inferioară.

Topografia peritoneului

Cavitatea peritoneală are o formă complicată determinată de particularitățile morfologice și topografice ale organelor cavității abdominale, de particularitățile mezourilor, ligamentelor și pliurilor. Cunoașterea formațiunilor topografice ale peritoneului – canale, burse, recese, orificii ș. a. – este importantă nu numai din punct de vedere topografic, dar și clinic deoarece în caz de procese inflamatorii în cavitatea abdominală în ele se pot localiza și încapsula un exsudat inflamator, formând un abces.

La deschiderea cavității abdominale se observă ficatul, stomacul și marele epiploon, care acoperă viscerele abdominale. Între peritoneul parietal, ce căptușește perețele abdominal anterior, pe de o parte, și ficat, stomac și marele epiploon, pe de altă parte, se află un spațiu virtual ce poartă denumirea de cavitate previscerală.

Prin ridicarea epiploonului mare se observă ansele jejunului și ileonului înconjurată de cadrul colic format din colonul ascendent, colonul transvers, colonul descendent și colonul sigmoidian.

Odată cu ridicarea marelui epiploon se ridică și colonul transvers împreună cu mezocolonul transvers. Colonul transvers și mezoul său împart cavitatea peritoneală în două etaje: supramezocolic și inframezocolic. Etajul superior se întinde până la cupola diafragmului, iar cel inferior până la diafragmul pelvian.

Mezocolonul transvers, *mesocolon transversus*, se întinde de la unghiul drept sau hepatic la unghiul stâng sau splenic al colonului transvers și prezintă două fețe – superioară și inferioară, și două margini – parietală și viscerală. Fața superioară formează planșeul bursei omentale, iar fața inferioară vine în raport cu ansele intestinului subțire.

Marginea parietală sau rădăcina mezocolonului transvers se inserează pe peretele abdominal posterior. Ea începe la nivelul polului inferior al rinichiului drept, încrucișează porțiunea descendentă a duodenului și capul pancreasului și ajunge pe fața anterioară a rinichiului stâng.

Marginea viscerală este mult mai lungă decât marginea parietală. La extremități mezocolonul este foarte scurt și în consecință reduce mobilitatea colonului.

În etajul superior se află ficatul și vezica biliară (mezoperitoneal), stomacul, splina, porțiunea superioară a duodenului (intraperitoneal), pancreasul (extraperitoneal). Acest etaj conține trei burse: hepatică, pregastrică și omentală.

Bursa hepatică, *bursa hepatica*, reprezintă o fisură dintre fața diafragmală a lobului drept al ficatului și diafragm, fiind delimitată posterior de ligamentul coronar și triangular drept, iar din stânga de ligamentul falciform. Ea comunică cu canalul abdominal lateral drept al etajului inframezocolic.

Bursa pregastrică, *bursa pregastrica*, este situată în stânga de ligamentul falciform, anterior de stomac și epiploonul mic; este delimitată anterior de peretele abdominal, iar superior de diafragm. În această bursă se află lobul stâng al ficatului și splina.

Bursa omentală, *bursa omentalis*, se află posterior de stomac și epiploonul mic. Ea comunică cu cavitatea peritoneală numai prin orificiul epiploic, *foramen epiploicum* (Winslow). Orificiul epiploic este delimitat: superior de lobul caudat al ficatului; inferior – de porțiunea superioară a duodenului; anterior – de marginea liberă a ligamentului

hepatoduodenal; posterior de peritoneul parietal ce tapetează vena cavă inferioară. O porțiune a bursei omentale, ce se află în vecinătate cu orificiul epiploic și posterior de ligamentul hepatoduodenal, constituie vestibulul bursei omentale, *vestibulum bursae omentalis*, care superior este delimitat de lobul caudat al ficatului, iar inferior de duoden și capul pancreasului.

Bursa omentală are o formă neregulată, prezentând trei prelungiri: recesul superior, *recessus superior*, ce urcă până la diafragm și formează un fund de sac pe partea stângă a cardiei; recesul lienal, *recessus lienalis*, ce se întinde până la hilul splinei. La făt este bine pronunțat recesul inferior, *recessus inferior*, care descinde în marele epiploon.

În etajul inframezocolic se află intestinul subțire, intestinul gros și vezica urinară. La femei în cavitatea micului bazin se află uterul, ovarele și trompele uterine. În etajul inferior distingem mezenteriu, două sinusuri mezenterice, două șanțuri paracolice și un șir de recese ce se formează la trecerea peritoneului de pe un organ pe altul.

Mezenteriu, *mesenterium*, reprezintă o dublicatură a peritoneului, care leagă jejunul și ileonul de peretele posterior al abdomenului conferindu-le un anumit grad de mobilitate. Mezenterul prezintă două fețe – dreaptă și stângă, și două margini – parietală și viscerală sau intestinală. Este format din 2 foițe.

Peritoneul feței din dreapta sau superioare continuă cu peritoneul ce acoperă colonul ascendent și în sus cu foița inferioară a mezocolonului transvers. Între fața dreaptă a mezenterului și colonul ascendent se află sinusul mezenteric drept.

Peritoneul feței stângi a mezenterului continuă cu peritoneul, ce acoperă colonul descendent, și în sus cu foița inferioară a mezocolonului transvers, în jos cu foița superioară a mezocolonului sigmoidian și cu peritoneul ce descinde în bazin. Între fața stângă a mezenterului și colonul descendent se găsește sinusul mezenteric stâng.

Marginea parietală sau rădăcina mezenterului, *radix mesenteri*, este fixată pe peretele abdominal posterior pe o lungime de 15 – 18 cm, începând de la flexura duodenojejunală, situată de partea stângă a vertebrei a doua lombare și până la nivelul deschiderii ileonului în intestinul gros,

în fosa iliacă dreaptă. Traiectul aderenței rădăcinii mezenterului la peretele abdominal posterior prezintă mai multe variante morfologice, dar în general se poate spune că este oblic de sus în jos și de la stânga spre dreapta, de la flexura duodenojejunală la unghiul ileocecal. De-a lungul acestui traiect mezenterul încrucișează următoarele elemente: porțiunea ascendentă a duodenului, pancreasul, porțiunea orizontală a duodenumului, aorta, vena cavă inferioară, ureterul.

Marginea viscerală sau intestinală a mezenterului este adaptată dimensiunilor jejunului și ileonului și este mult mai lungă în comparație cu marginea parietală. Grosimea mezenterului variază în funcție de cantitatea de țesut celuloadipos conținut între cele două foițe. Între foițele mezenterului se află artera și vena mezenterică superioară, ganglioni limfatici și vase limfatice, fibre nervoase și plexul nervos mezenteric superior.

Sinusul mezenteric drept, *sinus mesentericus dexter*, are configurația unui triunghi. Este delimitat: superior – de rădăcina mezocolonului transvers; din dreapta – de colonul ascendent; din stânga – de rădăcina mezenterului și porțiunea terminală a ileonului, care delimitează sinusul de cavitatea micului bazin. În acest sinus se află ansele intestinului subțire. Sinusul mezenteric drept comunică cu sinusul mezenteric stâng în regiunea unghiului superior stâng situat deasupra flexurii duodenojejunale.

Sinusul mezenteric stâng, *sinus mesentericus sinister*, este orientat în stânga de rădăcina mezenterului și este delimitat: din stânga – de colonul descendent și mezoul colonului sigmoid; din dreapta – de rădăcina mezenterului; în jos sinusul comunică cu cavitatea micului bazin. În acest sinus la fel se află ansele intestinului subțire.

Șanțul paracolic drept, *sulcus paracolicus dexter*, reprezintă o fisură între colonul ascendent și peretele abdominal lateral drept. Superior comunică cu bursa hepatică, numită și reces subfrenic drept, iar inferior cu fosa iliacă dreaptă.

Șanțul paracolic stâng, *sulcus paracolicus sinister*, se află între colonul descendent și peretele abdominal lateral stâng. În jos acest șanț se deschide în fosa iliacă stângă și mai departe în micul bazin.

În locurile de trecere a peritoneului de pe un organ pe altul sau între marginea organului și peretele abdominal se formează fose sau recese ce reprezintă locuri de risc de hernie retroperitoneală sau de formare a focarelor inflamatoare.

1. Recesul duodenal superior, *recessus duodenalis superior*, este localizat de partea stângă a corpului vertebrei L₂ între flexura duodenojejunală și ligamentul duodenojejunal. Uneori acest reces este aprofundat în spațiul retroperitoneal și poate fi cauza herniei retroperitoneale, unde pot pătrunde anse ale intestinului subțire.

2. Recesul duodenal inferior, *recessus duodenalis inferior*, este de dimensiuni mai mici, fiind localizat inferior de flexura duodenojejunală (fig. 63).

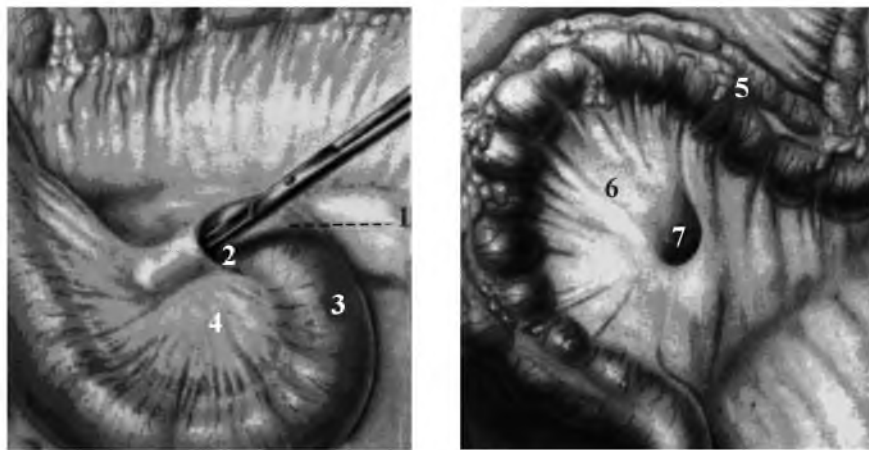


Fig. 63. Recesele peritoneului:

1 – flexura duodenojejunalis; 2 – recessus duodenalis inferior; 3 – jejunum; 4 – mesenterium; 5 – colon sigmoideum; 6 – mesocolon sigmoideum; 7 – recessus intersigmoideus.

3. La nivelul trecerii ileonului în cec pliurile peritoneale delimitează două recesuri ileocecale – superior și inferior. Recesul ileocecal superior, *recessus ileocaecalis superior*, se află între colonul ascendent și fața superioară a porțiunii terminale a ileonului. Recesul ileocecal inferior,

recessus ileocaecalis inferior; se află între fața inferioară a porțiunii terminale a ileonului și cecum.

4. Recesul retrocecal, *recessus retrocaecalis*, este situat posterior de cec și poate servi la formarea herniilor unghiului ileocecal.

5. Recesul intersigmoid, *recessus intersigmoideus*, este cuprins între mezocolonul sigmoidian și peritoneul parietal dintre cele două segmente ale rădăcinii mezocolonului.

Mezocolonul sigmoidian, *mesocolon sigmoideum*, are două fețe – superioară și inferioară, și două margini – parietală și viscerală. Fața superioară vine în raport cu ansele intestinului subțire, iar cea inferioară cu peritoneul parietal.

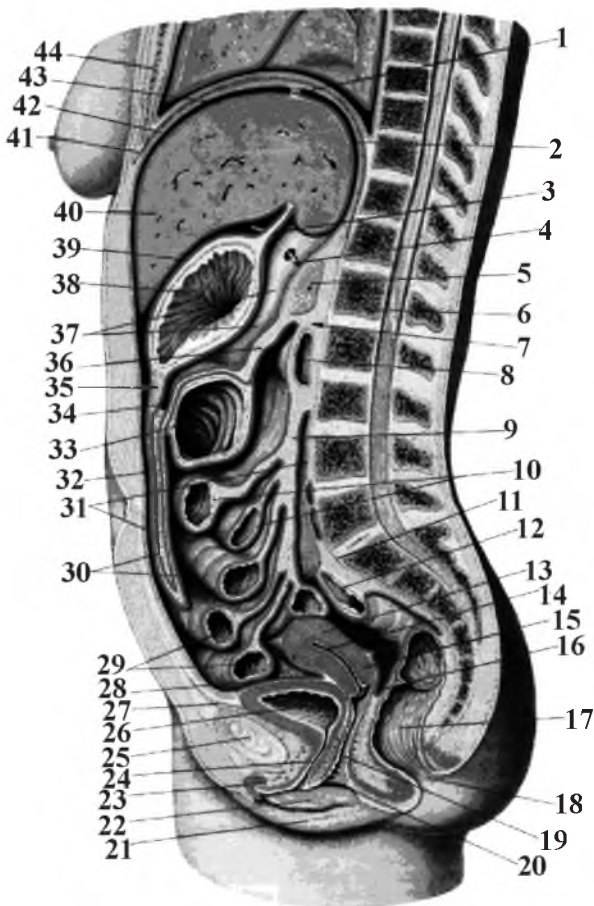
Marginea parietală sau rădăcina mezocolonului sigmoidian este constituită din două segmente – oblic și vertical, care formează între ele un unghi deschis în jos. Linia de inserție parietală a segmentului oblic încrucișează vasele spermaticice și ureterul stâng, și se termină la nivelul bifurcației aortei, unde se continuă cu celălalt segment. Segmentul vertical se îndreaptă în jos și ușor medial până la nivelul promontoriului și apoi descinde până la rect și se termină la nivelul vertebrei a treia sacrale. Între aceste două segmente se formează un unghi ascuțit cu vârful în sus, delimitând recesul intersigmoidian.

6. În cavitatea micului bazin la bărbați, între vezica urinară și rect, se formează excavația rectovezicală, *excavatio rectovesicalis*, delimitată bilateral de pliurile rectovezicale ce trec în sens anteroposterior. La femei în cavitatea micului bazin, între uter și rect, se formează excavația rectouterină, *excavatio rectouterina* (spațiul Douglas). Ea este delimitată bilateral de pliurile rectouterine, *plicae rectouterinae*. Între vezica urinară și uter se formează excavația vezicouterină, *excavatio vesicouterina*. Excavația rectovezicală la bărbat și rectouterină la femeie reprezintă punctul cel mai de jos situat al cavității peritoneale. În unele stări patologice, la acest nivel se fac acumulări de sânge sau puroi; aceste excavații pot fi palpate prin tușeu rectal. O deosebită importanță clinică are spațiul Douglas unde, în caz de ruptură a tubei uterine la o graviditate extrauterină, se acumulează sângele. În acest caz, în scop de diagnostic, se face puncția acestui spațiu prin fornicele posterior al vaginului.

Desfășurarea peritoneului în plan sagital median

Fig. 64. Topografia peritoneului; secțiune sagitală:

1 – lig. coronarium hepatis; 2 – recessus superior omentalis; 3 – lig. hepatogastricum; 4 – foramen epiploicum; 5 – pancreas; 6 – vertebra lumbalis I; 7 – spatium retroperitoneale; 8 – duodenum; 9 – radix mesenteri; 10 – jejunum; 11 – promontorium; 12 – colon sigmoideum; 13 – corpus uteri; 14 – cavitas uteri; 15 – cervix uteri; 16 – excavatia rectouterina; 17 – rectum; 18 – anus; 19 – vagina; 20 – ostium vaginae; 21 – labium majus pudendi; 22 – labium minus pudendi; 23 – clitoris; 24 – urethra feminina; 25 – symphysis pubica; 26 – vesica urinaria; 27 – spatium retropubicum; 28 – excavatio vesicouterina; 29 – ileum; 30 – omentum majus; 31 – peritoneum parietale; 32 – cavitas peritonealis; 33 – colon transversum; 34 – recessus inferior omentalis; 35 – lig. gastrocolicum; 36 – mesocolon transversum; 37 – bursa omentalis; 38 – ventriculus; 39 – recessus subhepaticus; 40 – hepar; 41 – processus xiphoideus; 42 – diaphragma; 43 – recessus subphrenicus; 44 – corpus sterni.



Pornind de la ombilic, peritoneul parietal tapetează fața posterioară a peretelui abdominal anterior și fața inferioară a diafragmului până la ligamentul coronar al ficatului și, formând acest ligament, se continuă cu peritoneul visceral ce acoperă fața superioară a ficatului; la nivelul marginii anterioare trece pe fața inferioară până la șanțul transvers, unde continuă cu foița anterioară a epiploonului mic.

Ajuns la curbura mică a stomacului, peritoneul învelește fața lui anterioară până la curbura mare, apoi formează foița anterioară a ligamentului gastrocolic, care se continuă cu lama anterioară a epiploonului mare. La nivelul marginii libere a epiploonului mare peritoneul se reflectă și continuă cu lama posterioară a epiploonului care urcă până la colonul transvers și apoi continuă cu foița inferioară a mezocolonului transvers, prin care ajunge la peretele abdominal posterior. De aici peritoneul visceral continuă cu peritoneul parietal, care tapetează peretele abdominal posterior și duodenul.

Peritoneul parietal coboară până la rădăcina mezenterului, unde devine din nou peritoneu visceral care formează foița dreaptă a mezenterului, învelește jejunul și ileonul, se continuă cu foița stângă a mezenterului până la peretele abdominal posterior, de-a lungul segmentului vertical al rădăcinii mezocolonului sigmoidian. Apoi descinde în bazin unde se continuă diferit la bărbat și la femeie:

- la bărbat peritoneul acoperă fața anterioară a rectului, formează excavația rectovezicală, trece peste vezica urinară și apoi urcă pe fața posterioară a peretelui abdominal anterior până la ombilic;

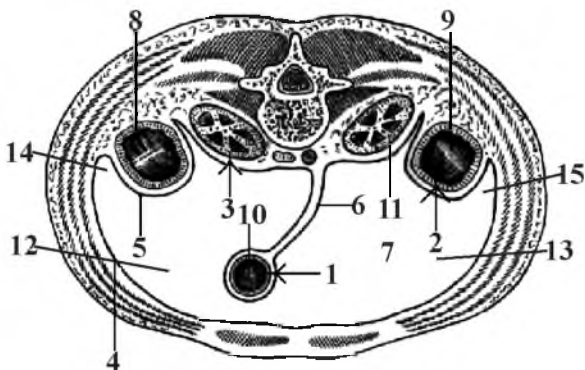
- la femeie peritoneul tapetează fața anterioară a rectului, formează excavația rectouterină Douglas, urcă pe vagin și fața posterioară a uterului, înconjurând fundul uterului descinde pe fața lui anterioară, acoperă vezica urinară și apoi merge ascendent pe fața posterioară a peretelui abdominal anterior până la ombilic.

Desfășurarea peritoneului în plan transversal submezocolic

Începând de la peretele abdominal anterior, peritoneul tapetează fața lui posterioară, trece pe peretele lateral drept al abdomenului, tapetează șanțul paracolic drept și ajunge la colonul ascendent pe care îl acoperă. Apoi tapetează sinusul mezenteric drept și ajunge la rădăcina mezenterului unde peritoneul parietal devine peritoneu visceral. Formează foița dreaptă a mezenterului, învelește ileonul și se continuă cu foița stângă a mezenterului până la peretele abdominal posterior. Devine din nou peritoneu parietal și tapetează spațiul sinusului mezenteric stâng până la colonul descendent pe care îl acoperă. Apoi tapetează șanțul paracolic stâng, trece pe peretele lateral stâng al abdomenului și ajunge la fața posterioară a peretelui abdominal anterior.

Fig. 65. Raportul organelor față de peritoneu. Secțiune transversală prin etajul submezocolic (schemă):

1 – poziție intraperitoneală; 2 – poziție mezo-peritoneală; 3 – poziție extraperitoneală; 4 – peritoneul parietal; 5 – peritoneul visceral; 6 – mezenterul; 7 – cavitatea peritoneală; 8 – colonul ascendent; 9 – colonul descendent; 10 – ansă a intestinului subțire; 11 – rinichii; 12 – sinus mesentericus dexter; 13 – sinus mesentericus sinister; 14 – sulcus paracolicus dexter; 15 – sulcus paracolicus sinister.



Explorarea organelor sistemului digestiv

Cavitatea bucală. Prin *inspecție* se examinează volumul, culoarea, prezența de formațiuni sau erupții ale buzelor și gingiilor; prezența herpesului labial, tumefierea buzelor și gingiilor, prezența unui proces inflamator, a leziunilor ș. a. La examinarea limbii se apreciază modificările de volum (atrofia limbii sau macroglosia); modificările de culoare și aspect (poate fi – limba saburală, acoperită de un strat albicios-gălbui; cu aspect albicios; limbă roșie; limbă uscată; limbă geografică; prezența de leziuni; modificările papilelor limbii).

Prin *inspecția planșeului bucal* se pot remarca modificările tunicii mucoase, plica și caruncula sublinguală, frenul lingual (dacă este scurt poate condiționa ankiloglosie ce reprezintă una din cauzele tulburării vorbirii). La examinarea regiunii istmului faringian (prin pronunțarea literei “a”) se determină modificările arcurilor palatoglos și palatofaringian, fosa tonzilară și tonsilele palatine, peretele posterior al orofaringelui și vălul palatin.

Explorarea dinților prevede aprecierea poziției, culorii, dimensiunilor și stării smalțului. Modificările patologice profunde ale dinților se evidențiază prin utilizarea metodelor radiologice – radiografia intrabu-cală și panoramică (fig. 66) care face posibilă obținerea unei imagini complete a tuturor dinților. *Inspecția faringelui* se face cu ajutorul unei oglinzi și instrumente speciale, metodă numită faringoscopie (fig. 67).

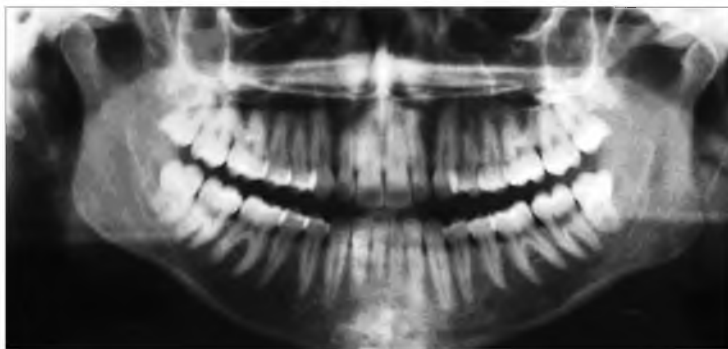
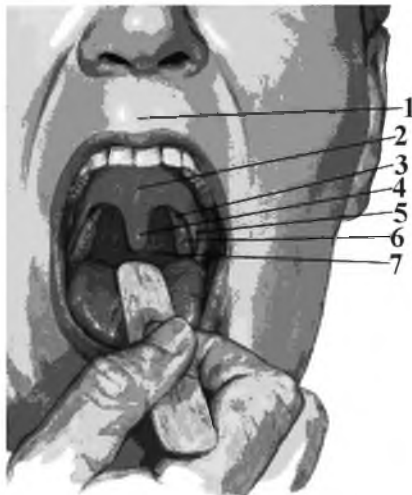


Fig. 66. Ortopantograma maxilei și mandibulei.

Fig. 67. Orofaringoscopie:

1 - labium superius; 2 - palatum molle;
3 - arcus palatopharyngeus; 4 - uvula
palatina; 5 - arcus palatoglossus;
6 - tonsila palatina; 7 - isthmus fau-
cium.



Valoare semiologică prezintă *inspecția* abdomenului, unde se atrage atenția la culoarea tegumentelor abdominale, prezența diferitor cicatrice, formațiuni nodulare de dimensiuni diferite (lipoame), rețeaua venoasă subcutanată, pulsațiile aortei, prezența sau lipsa mișcărilor peristaltice vizibile (în mod normal ele nu se observă); mișcărilor respiratorii ale abdomenului.

Inspecția abdomenului se execută în decubit dorsal și cu membrele inferioare în ușoară flexie, sprijinite cu toată talpa pe pat, pacientul fiind dezbrăcat până la brâu. Inspecția urmărește, la fel, forma și volumul abdomenului, care diferă în funcție de vârstă, sex și tipul constituțional. Modificările formei și volumului sunt bombări, care apar în caz de obezitate, ocluzie intestinală, sarcină avansată, stenoză pilorică, visceroptoză, tumori ș. a.

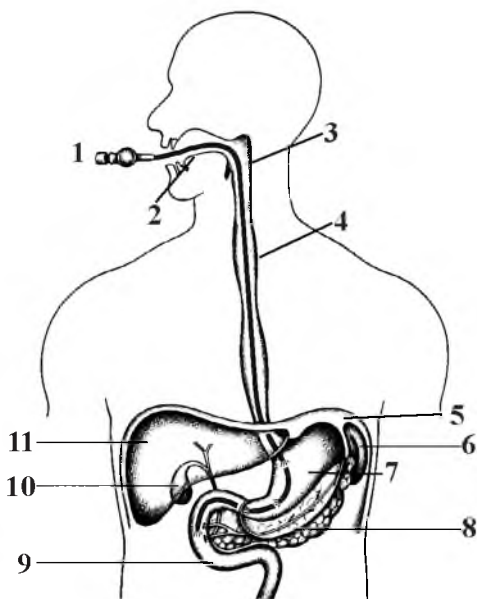
Prin *palpare* superficială se determină: elasticitatea și mobilitatea pielii, zonele de hiperestezie cutanată – zonele lui Head ce apar în iritații sau inflamații viscerale; prin grosimea stratului de țesut celular subcutanat se determină starea de nutriție a organismului; prezența de tumori; tonusul muscular. Prin *palparea profundă* se depistează tumorile abdominale, se apreciază gradul de sensibilitate al unor puncte dure-roase abdominale:

- punctul epigastric – situat pe linia xifoombilicală la unirea treimii superioare cu treimea medie, sensibil în suferințe ulceroase;
- punctul solar – situat pe linia xifoombilicală la unirea treimii medii cu treimea inferioară, sensibil la gastrită și boala ulceroasă;

- punctul cistic se află la intersecția marginii laterale a mușchiului drept abdominal cu coasta a 10-a din dreapta și corespunde fundului vezicii biliare;
- punctul duodenal situat la 2 cm supraparaombilical, dureros în ulcerul duodenal și peritonită;
- punctul apendicular; diferă după sediul apendicelui: a) punctul **Mac Burney**, localizat la jumătatea liniei care unește ombilicul cu spina iliacă anterosuperioară din dreapta; b) punctul **Lanz**, situat la unirea treimii medii cu cea laterală a liniei bispinoase.

Fig. 68. Endoscopia organelor tubului digestiv:

1 – fibroendoscop; 2 – cavitatea bucală; 3 – faringele; 4 – esofagul; 5 – diafragma; 6 – splina; 7 – stomacul; 8 – pancreasul; 9 – duodenul; 10 – vezica biliară; 11 – ficatul.



Prin percuzie se determină tonalitatea sunetelor ce depinde de dimensiunile, regularitatea și conținutul organului. De exemplu, hipersonoritatea apare în aerogastrie, dilatația acută a stomacului, meteorism, aerocolie, pneumoperitoneu; matitatea sau submatitatea apar când intestinele sunt goale sau când sunt pline cu materii fecale (constipație, megadolicocolon). Prin percuzie se obțin date despre volumul și poziția ficatului. Matitatea hepatică se situează între sonoritatea pulmonară și timpanismul abdominal.

Mai puțin utilizată este *auscultația* abdomenului prin care se pot determina zgomote de intensitate și tonalitate diferită, ce ne pot oferi date despre activitatea peristaltică a intestinului.

În explorarea organelor tubului digestiv sunt utilizate metodele paraclinice: *examenul radiologic*, *endoscopic* (fig. 68). Pentru explorarea directă a peritoneului și organelor intraabdominale este utilizată *laparoscopia*.

În explorarea intestinului gros se folosesc așa metode ca *colonosopia* – metodă care permite vizualizarea mucoasei tuturor porțiunilor până la valva ileocecală; *tușeul anorectal* asigură explorarea canalului anal și organelor adiacente – prostata la bărbați, colul uterin la femei, precum și porțiunea inferioară a rectului; *anuscopia* relevă modificările mucoasei rectului și canalului anal, apariția hemoroizilor.

Dezvoltarea organelor sistemului digestiv la om

Până la perioada de gastrulație discul embrionar este bilaminar, fiind constituit din ectoderm și endoderm, care aderă una la alta. La săptămâna a 3-a de la fecundație discul embrionar bilaminar devine trilaminar. Odată cu apariția mezodermului intraembrionar se individualizează cele trei foite embrionare sau primordiile organelor ecto-, mezo- și endodermale.

Tubul intestinal primar se diferențiază din endoderm. Toate modificările care conduc la definitivarea segmentelor specializate ale tubului digestiv primar se desfășoară rapid în sens craniocaudal în decursul săptămânilor 4 – 7.

Tubul digestiv ia naștere din epiteliul endodermului embrionar care se prezintă sub forma unui șanț a cărui concavitate este orientată ventral și care se întinde de la membrana faringiană până la membrana cloacală. Marginile șanțului apropiindu-se formează tubul intestinal.

În porțiunea cefalică și caudală a embrionului intestinul primar se termină orb.

În săptămâna a 4-a de dezvoltare intrauterină, la extremitatea cefalică a embrionului, apare o excavație a ectodermului, numită *sinus bucal*, iar pe extremitatea caudală – *sinusul anal*. Între sinusul bucal și cavitatea intestinului primar se formează membrana faringiană bistratificată, constituită dintr-un strat extern ectodermal și unul intern endodermal.

În săptămâna a 5 – 6-a membrana faringiană se rupe și sinusul bucal comunică cu cavitatea intestinului primar.

Sinusul anal este despărțit de cavitatea intestinului primar prin membrana anală care la fel este formată din două straturi – unul ectodermal, ce aparține sinusului anal, și altul endodermal, cu referire la intestinul primar. Prin ruperea membranei anale, ce are loc în săptămâna a 5-a, se formează orificiul caudal al intestinului primar. Astfel, intestinul primar dobândește comunicare cu mediul ambiant din ambele extremități. În alcătuirea lui distingem segmentul cefalic și caudal. Limita dintre ele este proeminența endodermală a intestinului primar, din care ulterior se vor forma traheea și plămâni.

Intestinul cefalic, la rândul său, se divide în două părți – orală și faringiană. Din porțiunea orală a intestinului primar tapetată cu epiteliu de origine ectodermală se diferențiază o parte a cavității bucale. Din partea faringiană tapetată cu epiteliu de origine endodermală se formează elementele profunde ale cavității bucale și ale faringelui.

Destul de complicat are loc diferențierea porțiunilor inițiale ale sistemului digestiv, formarea cărora se află în legătură cu elementele arcurilor și recesurilor branhiiale. Formarea pereților cavității bucale are loc paralel cu formarea feții embrionului și a fătului. La primele etape ale embriogenezei pe pereții laterali ai intestinului faringian, apar cinci recesuri branhiiale între care sunt situate 5 arcuri viscerale: arcul I – mandibular; arcul II – hioid; III, IV și V – arcuri viscerale.

Elementul principal din care are loc dezvoltarea feței este primul arc visceral. În procesul ontogenezei el se divide în apofize pare maxilare și mandibulare care delimitează sinusul bucal. La apropierea apofizelor maxilare și concreșterea lor cu apofizele nazale laterale are loc formarea buzei superioare. Torusurile apărute pe fața internă a apofizelor maxilare, apropiindu-se și concreșcând între ele, separă cavitatea nazală de cea bucală. Apofizele mandibulare la fel concreșc, formând buza inferioară, mandibula și planșeul cavității bucale. Concreșterea bilaterală a apofizelor maxilare și mandibulare conduce la formarea comisurilor labiale.

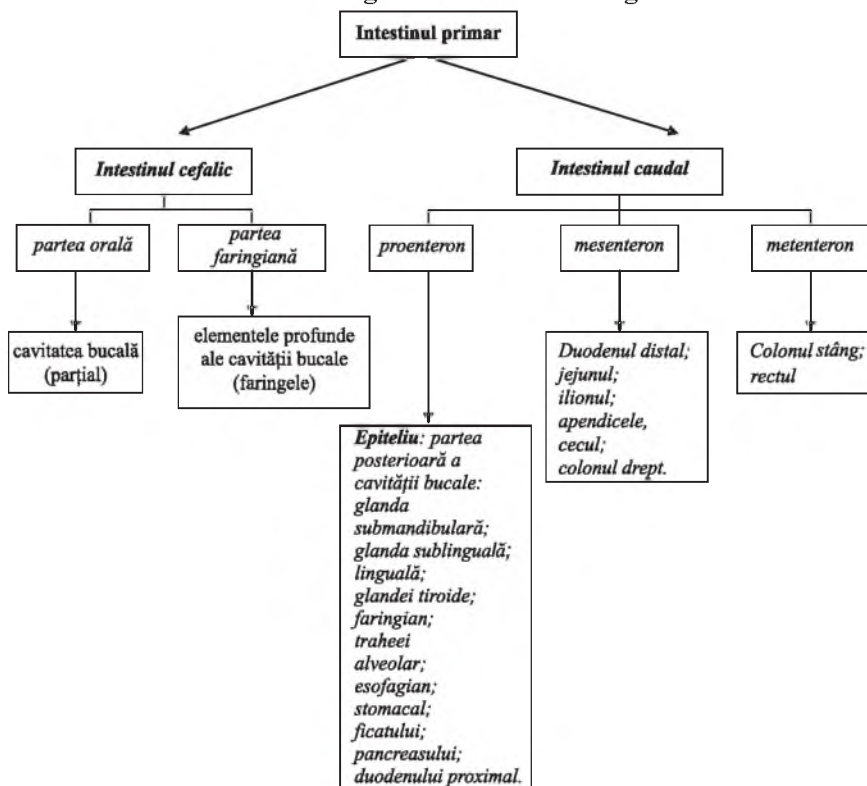
Limba se formează din primordii pare și impare apărute pe peretele ventral al faringelui, în regiunea arcurilor branhiale I și II. Dinții se dezvoltă din ectodermul care tapetează marginile apofizelor maxilară și mandibulară.

În această etapă intestinul caudal se compune din trei porțiuni: intestinul anterior, *proenteron*; intestinul mijlociu, *mesenteron*, ce comunică ventral cu sacul vitelin, și intestinul posterior, *metenteron*, în care se deschide ductul alantoidian.

Din intestinul anterior se dezvoltă faringele, esofagul, stomacul, ficatul, pancreasul și duodenul proximal. Rolul funcțional constă în pregătirea alimentelor pentru digestie (tab. 3).

Tabelul 3

Dezvoltarea organelor sistemului digestiv



Din intestinul mijlociu se formează duodenul distal, jejunul, ileonul, cecul, apendicele vermiform, colonul ascendent și, parțial, colonul transvers (partea dreaptă). Rolul funcțional constă în digestie și absorbție.

Din intestinul posterior rezultă cealaltă parte a intestinului gros și rectul. Rolul funcțional este cel de tranziție și eliminare a deșeurilor metabolice.

Toate modificările soldate cu definitivarea segmentelor specializate ale tubului digestiv primar se petrec rapid în sens craniocaudal, în cursul săptămânilor 5 – 20 (fig. 69).

În afară de mezenterul dorsal, care se întinde până la extremitatea terminală a intestinului, mai există și un mezenter ventral situat la nivelul esofagului, stomacului și a porțiunii craniene a duodenului. Mezen-terul ventral al esofagului leagă esofagul de cavitatea pericardiacă, iar în mezenterul ventral al stomacului se interpune o masă mezenchimală voluminoasă, numită septul transvers.

Împărțirea tubului digestiv în părțile componente începe cu apariția stomacului la embrionul uman de 5 mm (25 de zile). Stomacul apare ca o simplă dilatare fusiformă și este urmat de duoden, care este aproape rectiliniu și încadrat de mugurii hepatici și pancreatici. Duodenul se continuă cu ansa intestinală, care este încă scurtă și ușor convexă ventral. Din ansa intestinală se desprinde canalul vitelin. Intestinul terminal, situat după ansa intestinală, este rectiliniu și scurt.

Esofagul derivă din intestinul anterior. La început este scurt, dar apoi se alungește datorită formării inimii, ca urmare a extensiei capului și ca o consecință a dezvoltării toracelui și a migrării inimii în sens caudal. Lumenul esofagului este astupat de un dop epitelial care mai târziu se va permeabiliza.

La început tubul digestiv este rectiliniu și este legat de peretele posterior al corpului embrionului printr-o lamă de țesut mezenchimal, numită mezenter dorsal.

O anomalie de permeabilizare explică posibilitatea unei îngustări congenitale, ce poartă denumirea de atrezie congenitală. Existența fistulelor esofagotraheale congenitale se explică prin originea embriologică înrudită a esofagului și traheei. Musculatura esofagului își are originea în mezenchimul periesofagian.

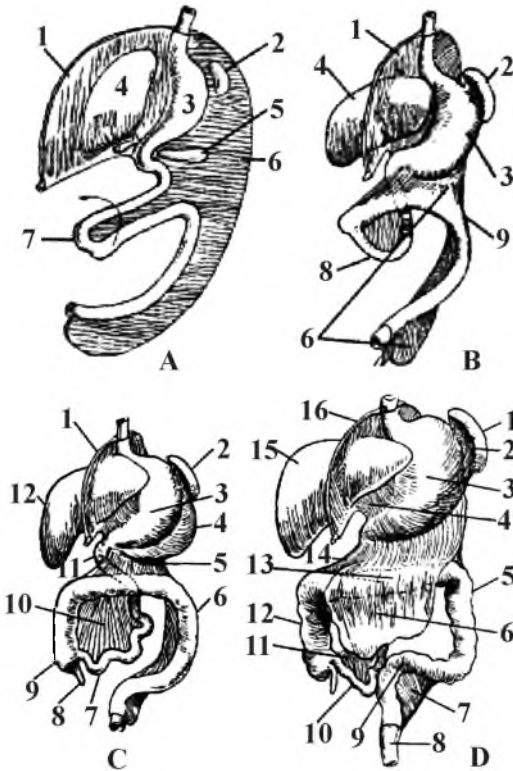


Fig. 69. Modificările stomacului, intestinului și ale mezenterului în:
A – săptămâna a 7-a; B – săptămâna a 12-a; C – săptămâna a 16-a,
D – săptămâna a 20-a a dezvoltării intrauterine;

A și B – 1 – mesenterium ventrale; 2 – lien; 3 – ventriculus; 4 – hepar;
 5 – pancreas; 6 – mesenterium dorsale; 7 – intestinum; 8 – intestinum tenue;
 9 – intestinum crassum;

C : 1 – mesenterium ventrale; 2 – lien; 3 – ventriculus; 4 – mesenterium dorsale;
 5 – mesocolon transversum; 6 – intestinum crassum; 7 – ileum;
 8 – appendix vermiformis;

D: 1 – lien; 2 – ligamentum gastrolienale; 3 – ventriculus; 4 – omentum minus;
 5 – colon descendens; 6 – omentum majus; 7 – mesocolon sigmoideum;
 8 – rectum; 9 – colon sigmoideum; 10 – ileum; 11 – mesenterium;
 12 – colon ascendens; 13 – colon transversum; 14 – mesocolon transversum;
 15 – hepar; 16 – lig. falciforme hepatis.

Stomacul la început este orientat în plan sagital, dar printr-o rotație de 90° își schimbă poziția și se dispune frontal, fața stângă devinind anterioară, iar cea dreaptă se plasează posterior. Apoi urmează o a doua rotație prin care extremitatea superioară a stomacului se deplasează ușor spre stânga, iar extremitatea inferioară spre dreapta. Astfel, marginea posterioară a stomacului devine curbura mare, iar marginea anterioară – curbura mică.

Aceste modificări de poziție a stomacului sunt asociate cu profunde schimbări în orientarea formațiunilor peritoneale legate de stomac. Duodenul la început este orientat în plan sagital, dar printr-o rotație de 90° spre dreapta își schimbă poziția și se dispune frontal, aplicându-se pe peretele posterior. Pe peretele ventral al duodenului, între lamelele mezoului ventral, apar două prolabări ale endodermului, care reprezintă primordiul ficatului și vezicii biliare. Ulterior ficatul își păstrează legătura cu duodenul prin intermediul viitorului canal coledoc.

Lamela anterioară a mezoului se transformă în ligamentul falci-form, care reține ficatul lângă peretele anterior al cavității abdominale și lângă diafragm; lamela posterioară se transformă în epiploonul mic ce se plasează între ficat de sus și stomac și duoden de jos.

Pancreasul se dezvoltă din două prolabări endodermale ale peretelui intestinului primar care unindu-se formează primordiul pancreasului amplasat între lamelele mezoului dorsal. Paralel cu dezvoltarea ficatului, versiunea stomacului și reducerea părții dorsale a mezoului, duodenul și pancreasul vin în adiacență la peretele posterior al cavității abdominale. Aceste organe își pierd mobilitatea și se dispun retroperitoneal.

Prin rotația ansei intestinale, unghiul duodenojejunal trece la stânga liniei mediane și devine unul din punctele cele mai fixe ale intestinului.

Ansa intestinală corespunde intestinului mijlociu și este situată în continuarea ansei duodenale, fiind legată de peretele posterior prin mezenter. Vârful ansei intestinale este în legătură cu vezicula ombilicală prin canalul vitelin. După atrofia veziculei ombilicale, canalul vitelin devine diverticulul lui Meckel.

La început ansa intestinală este orientată în plan sagital, ca și stomacul și duodenul, dar după o rotație de 270° în sens invers acelor de

ceasomic, cecul se situează la dreapta sub ficat, iar colonul se orientează oblic de la dreapta spre stânga, și de jos în sus, trecând înaintea duodenului.

Toate aceste fenomene sunt însoțite de o alungire considerabilă a intestinului subțire care descrie numeroase sinuoșități, numite anse intestinale, înconjurate de cadrul colic.

Intestinul terminal dă naștere colonului descendent, colonului sigmoidian și rectului. La început orientat în plan sagital, intestinul terminal se rotește spre partea stângă a peretelui posterior. Unghiul stâng, ca și unghiul duodenojejunal, reprezintă un punct fix al intestinului. Între aceste două puncte fixe ansa intestinală mobilă, legată printr-un mezenteriu lung de peretele posterior, se poate alungi și își poate efectua rotația.

Colonul sigmoidian se îndreaptă de la stânga spre dreapta și se continuă cu rectul care este situat pe linia mediană. Porțiunea superioară a rectului, numită rectul pelvin, este de origine intestinală, iar porțiunea inferioară, ce poartă denumirea de rect perineal, este de origine cloacală.

Cloaca reprezintă confluența intestinului terminal cu căile urinare și genitale. Ea este obturată de o membrană didermică formată de coalescența ectodermului cu endodermul, numită membrană cloacală. Spre finele lunii a 2-a membrana cloacală dispare, dar înainte de dispariție, prin prezența septului urorectal care a separat cloaca într-o regiune ventrală – sinusul urogenital, și alta dorsală – rectul, se delimitează două segmente: anterior membrana urogenitală, iar posterior – membrana anală. Aceasta din urmă este situată în fundul unei depresiuni ectodermice – proctodeum. La om membrana anală se resoarbe în cea de a treia lună a vieții intrauterine.

Tubul intestinal prezintă pe toată lungimea sa un mezenter dorsal primitiv care ia diferite denumiri după segmentul pe care este inserat: mezoesofag, mezogastru, mezoduoden, mezenter propriu-zis, mezocolon, mezorect. Mezenterul ventral nu este prezent pe toată întinderea tubului intestinal și persistă doar la nivelul primordiului stomacului și duodenului. Mezoesofagul ventral primar în regiunea toracală nu se inseră pe peretele ventral al trunchiului, ci pe fața posterioară a cordului, de unde și denumirea de mezocard dorsal.

În regiunea abdominală, la nivelul stomacului și duodenului, mezenterul ventral este foarte lat, cuprinzând între foițele sale o importantă masă mezenchimală, *septul transvers*, care se continuă și pe laturile stomacului până la mezogastrul dorsal. În grosimea acestui sept va prolifera și se va ramifica mugurile hepatic. Paralel cu dezvoltarea ficatului, mezenterul ventral prezintă două segmente: un segment care realizează legătura stomacului cu ficatul, omentul mic sau ligamentul gastrohepatic, și un segment care fixează ficatul la peretele ventral al trunchiului – ligamentul falciform.

Paralel cu dezvoltarea intestinului și stomacului, și creșterea embrionului are loc formarea curburilor și torsiunea stomacului ceea ce conduce la modificarea poziției mezourilor dorsal și ventral. Mezoul dorsal din poziția sagitală trece în poziție transversală. Creșterea intensă a acestui mezou conduce la lungirea lui în stânga și în jos, la ieșirea treptată a mezoului dorsal de sub marea curbură a stomacului și la formarea epiploonului mare.

Mezoul dorsal al intestinului posterior concrește cu peretele posterior al cavității abdominale cu excepția colonului sigmoid. Colonul sigmoid își păstrează mezoul, însă acesta se deplasează de la linia mediană.

Modificările poziției unei porțiuni a ansei intestinale, din care se va diferenția colonul transvers, implică, de asemenea, schimbări în poziția mezoului: din plan sagital el trece în poziție transversală, respectiv poziției ocupate de colonul transvers. Aceste schimbări conduc și la modificarea poziției mezenterului, care din sagital devine oblic.

Pliul dorsal al mezoului gastric, continuând să crească, coboară de la marea curbură a stomacului în jos și se plasează anterior de colonul transvers și de ansele intestinului subțire, formând marele epiploon. Peretele lui posterior în porțiunea superioară concrește cu colonul transvers și cu mezoul acestuia. Posterior de stomac se formează bursa omentală, iar spațiul dintre foițele marelui epiploon mai jos de colonul transvers după naștere dispare deoarece are loc concreșterea acestor lamele.

ANOMALIILE DE DEZVOLTARE ALE ORGANELOR SISTEMULUI DIGESTIV

A. Anomalii în dezvoltarea feței

Aceste malformații apar prin lipsa de fuzionare a diferiților muguri care participă la formarea feței. Mai frecvent întâlnite sunt: *cheilochizis* (buza de iepure), consecința neconcreșterii între mugurele maxilar și nazal medial (fig. 70); mai frecvent întâlnit la bărbați, unilateral, de obicei de partea stângă. Interesează partea cărnoasă a buzei superioare, mai rar poate interesa și partea osoasă a maxilei, între incisiv și canin. Această anomalie poate fi combinată cu displicătura palatului dur și tulburarea alimentației și ingestiei de lichide.

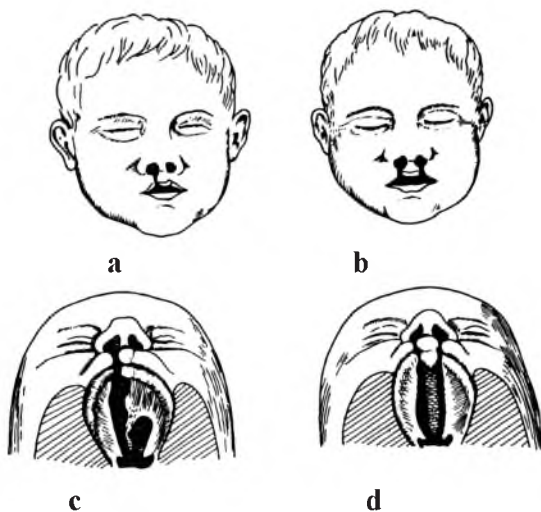


Fig. 70. Anomalii de dezvoltare a buzei superioare și a palatului dur: a - buza de iepure unilaterală; b - buza de iepure bilaterală; c - displicătura unilaterală a buzei superioare și a palatului dur; d - displicătura bilaterală a buzei și proceselor alveolare cu displicătura bilaterală completă a bolții palatine.

Palatoschizis (gura de lup), caracterizată prin lipsa de fuziune a apofizelor palatine a maxilei între ele; se prezintă ca o despicătură în bolta palatină, mai frecvent este întâlnită la fete.

Macrostoma se caracterizează printr-o deschidere largă a gurii cauzată de lipsa de reducere a unghiurilor sale; poate fi uni- sau bilaterală.

Microstoma apare când procesul de reducere a deschiderii gurii este exagerat.

Fistulele și chisturile dermoide pot fi situate pe fața laterală a mușchiului sternocleidomastoidian.

Anomalii în dezvoltarea dinților:

a) numerice – *hiperdonție* ca urmare a apariției de muguri supranumerari sau dedublarea lor; *anodonție* sau lipsa congenitală a dinților sau a unui dinte;

b) de formă și volum – *microdentism* sau dinți mici; *macrodentism* sau dinți mari; coroană dublă, rădăcini multiple, rădăcini fuzionate;

c) de direcție și sediu – *anteversie*, *posteroversie*, *lateroversie*, toate condiționate de alveole mici ce obligă dintele să ia o anumită poziție favorabilă erupției; *heteropozitia*; *heterotopia* ce constă în apariția de dinți în altă regiune decât cea a crestei alveolare (cavitatea nazală, pe palatul dur, în sinusul maxilar);

d) de erupție – precoce, înainte de naștere; tardivă, caracterizează mai frecvent dentiția definitivă.

Anomalii ale glandelor salivare

- lipsa unei glande salivare mari
- apariția de glande accesorii
- chisturi salivare

Anomalii linguale

Aglosia – lipsa de dezvoltare totală a limbii; *macroglosia* – dezvoltarea exagerată a limbii; *microglosia* – lipsa de creștere a limbii; *despicătura limbii* – nefuzionarea mugurilor anterior cu cel posterior; *ankyloglosia* caracterizată prin lungimea anormală a frâului limbii, care se întinde până la vârful ei.

Anomaliile esofagului (fig. 71)

Atrezia sau *obliterarea congenitală* a esofagului; *fistule traheoesofagiene*; *stenoză* sau *strictura esofagiană congenitală*; *esofag scurt* ce

nu ajunge sub diafragm, însoțit de un stomac parțial toracic; *diverticule* ale esofagului, care reprezintă o dilatație saciformă, interesând numai o parte din circumferința esofagului, ce comunică printr-un orificiu mai larg sau mai îngust cu lumenul organului. După localizarea lor anatomică, distingem diverticuli cervicali și toracali. Aceștia din urmă se împart în: diverticuli superiori, mediotoracici, epibronșici, epifrenici. Diverticuli epibronșici sunt localizați în vecinătatea bifurcației traheei, mai aproape de bronhia stângă.

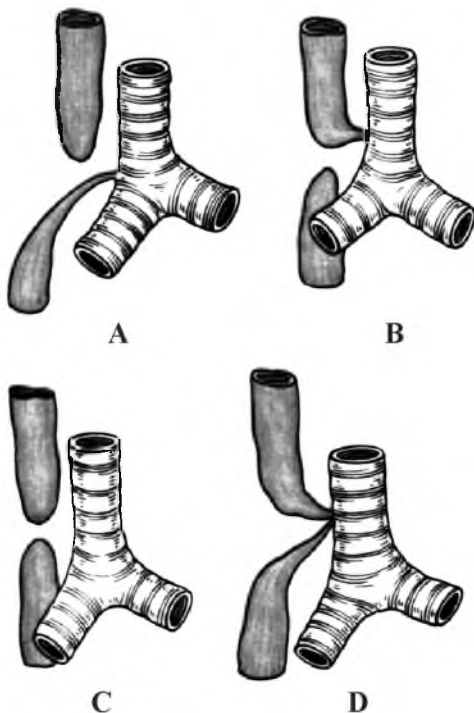


Fig. 71. Anomaliile de dezvoltare a esofagului. Schemă (după A. V. Kraev):

A – unirea esofagului cu bronhia stângă; B – deschiderea esofagului în trahee; C – atrezia parțială a esofagului; D – deschiderea esofagului în trahee.

Anomaliile de dezvoltare a stomacului

Atrezia și stenoza congenitală a pilorului ce se manifestă tardiv, chiar la câțiva ani după naștere; *inversiune* a stomacului; *stomacul bilocular* congenital ca urmare a unei dezvoltări inegale a stratului muscular circular; *stomacul dublu, bifurcația porțiunii pilorice*; *volvulusul* stomacului, care poate fi în jurul axului longitudinal și se numește *volvulus organoaxial* sau în jurul axului transversal, numit *volvulus mezentericoaxial*; *stomacul toracic*, cauzat de dereglarea coborârii și a unui esofag scurt.

Anomalii de dezvoltare a intestinului subțire (fig. 72)

Diverticulul lui Meckel, ce reprezintă o reminiscență a canalului vitelin sub forma unui tub situat pe marginea liberă a ileonului la cca 40 cm de la unghiul ileocecal, are un mezou în care se găsesc resturile vaselor viteline. Frecvent mezoul se reabsoarbe în porțiunea sa centrală persistând periferic sub forma unei benzi ce pot insinua ansele intestinale, favorizând strangularea acestora. Persistența lumenului canalului vitelin până la nivelul ombilicului poate avea ca rezultat apariția unei **fistule ombilicale**, prin care se scurge conținutul ileonului sau se poate produce un prolaps al ileonului prin fistulă.

Procesele de deplasare și coalescență pot fi cauza multor anomalii. Dacă procesele de convalescență nu au loc, intestinele rămân libere, suspendate de un mezou liber, care se poate răsuci dând naștere unui **volvulus** complet sau incomplet, sau unei hernii interne. Deplasările viscerilor pot avea loc în sens invers decât cel normal. În acest caz asistăm la o **inversare parțială sau totală**, *situs viscerum inversus partialis sau totalis* (fig. 73).

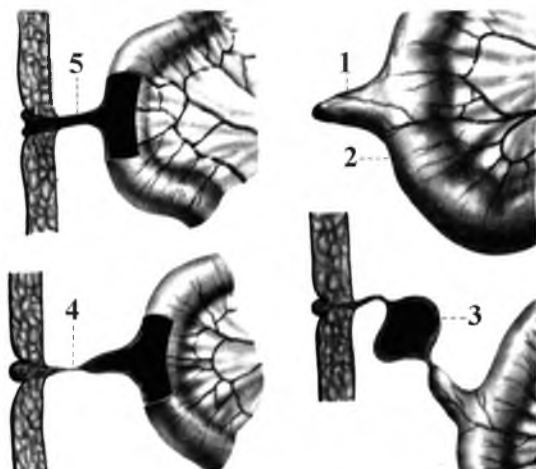
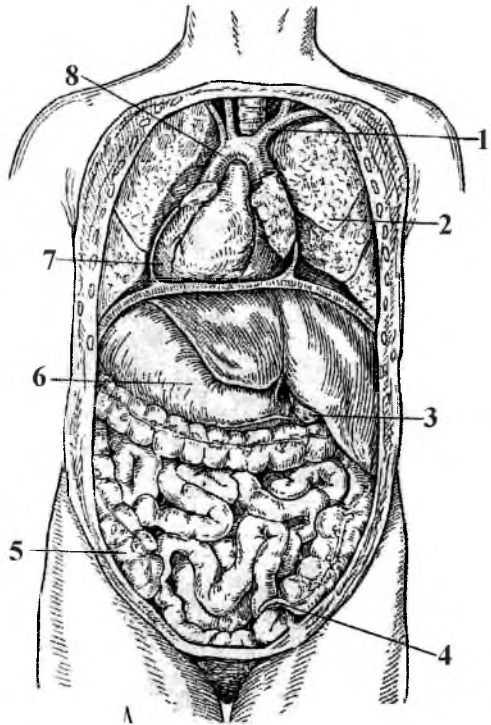


Fig. 72. Anomalii de dezvoltare a intestinului subțire (după V. G. Soroka):

1 – diverticulul Meckel; 2 – intestinul subțire; 3 – chist de-a lungul cordonului; 4 – diverticul unit cu ombilicul prin intermediul unui cordon; 5 – diverticul ce se deschide pe ombilic.

Fig. 73. Situs viscerum inversus (după Patten):

1 – trunchiul brahiocefalic de partea stângă; 2 – plămânu stâng din trei lobi din partea stângă; 3 – vezica biliară din partea stângă; 4 – apendicele vermiform de partea stângă; 5 – colonul descendent de partea dreaptă; 6 – stomacul de partea dreaptă; 7 – apexul inimii din partea dreaptă; 8 – aorta ascendentă de partea dreaptă.



Dismorfiile colice sunt: megacolonul și dolico colonul. *Megacolonul* reprezintă dilatarea exagerată a colonului, în totalitate sau segmentară (sigmoid), iar *dolico colonul* alungirea exagerată a acestuia. Megadolico colonul reprezintă asocierea celor două dismorfii și este relativ frecventă după 50 de ani.

Megacolonul congenital sau **maladia Hirschprung** reprezintă o tulburare cronică a motilității intestinului gros ca urmare a reducerii sau absenței neuronilor plexului mezenteric în segmentele terminale ale colonului (sigmoid și rect), urmată de constipația severă și refractară la tratament.

Megacolonul congenital este o afecțiune rară, cu o incidență de 1/20000, predominant la copii de sex masculin – 9/1, cu caracter ereditar sau familial, în unele cazuri.

Diverticuloza colonului reprezintă o herniere a mucoasei produsă prin disocierea peretelui muscular al colonului.

Poate exista un mezo comun pentru ileon și cec, *mesenterium ileocoli comune* și în consecință cecul mobil.

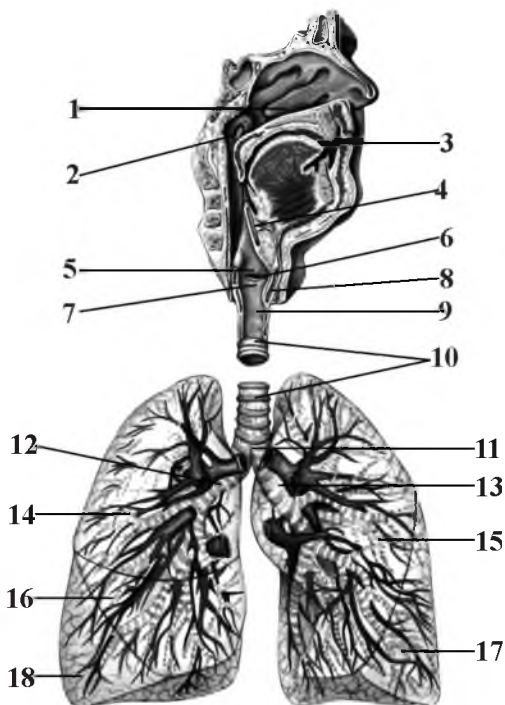
Membrana anală poate persista, fiind însoțită de **atrezia anală**, *atrezia ani*.

SISTEMUL RESPIRATOR

Sistemul respirator, *systema respiratorium*, constituie totalitatea organelor ce contribuie la realizarea unei funcții de importanță vitală – asigurarea organismului cu oxigen și eliminarea din organism a dioxidului de carbon (fig. 74). Respirația prezintă un fenomen fiziologic foarte complicat, care cuprinde două faze importante, indispensabile vieții: 1) respirația pulmonară; 2) respirația tisulară. Oxigenul absorbit de plămâni este dus cu sângele arterial la țesuturi. Aici are loc respirația tisulară (arderile intracelulare), însoțită cu degajarea dioxidului de carbon, care se întoarce prin vene, cu sângele venos, în plămâni, unde este eliminat în mediul ambiant. În realizarea acestui proces, sângele este cel care vehiculează între plămâni și țesuturi. Prin urmare, respirația pulmonară este numai o fază preliminară, prin care în organism pătrunde oxigenul necesar metabolismului și se elimină dioxidul de carbon. În morfologia acestui sistem deosebim *căile respiratorii și organele respiratorii – plămâni.*

Fig. 74. Organele sistemului respirator:

1 – cavum nasi; 2 – pharyngs;
3 – cavum oris; 4 – cartilago epiglottica; 5 – plica vestibularis; 6 – ventriculus laryngis;
7 – plica vocalis; 8 – cartilago tyroidea; 9 – cavum laryngis;
10 – trachea; 11 – bifurcatio tracheae;
12 – bronchus principalis dexter; 13 – bronchus principalis sinister; 14 – lobus superior pulmonis dextri; 15 – lobus superior pulmonis sinistri; 16 – lobus medius pulmonis dextri; 17 – lobus inferior pulmonis sinistri; 18 – lobus inferior pulmonis dextri.



Căile respiratorii sunt reprezentate de cavitatea nazală, nazofaringe, orofaringe, laringe, trahee și bronhii de diferit calibru, inclusiv și bronhiiolele, prin care are loc transportul aerului inspirat bogat în oxigen în alveolele pulmonare și suprimarea dioxidului de carbon. Din organele enumerate, cavitatea nazală și faringele sunt numite *căi respiratorii superioare*, iar laringele, traheea și bronhiile – *căi respiratorii inferioare*. În aceste organe aerul se încălzește, se purifică și se umectează. Prin căile respiratorii aerul pătrunde în alveolele pulmonare înconjurate de o rețea capilară alveolară unde, prin difuziune, are loc metabolismul gazos dintre aerul inspirat și sânge. Acesta este nivelul unde sângele și aerul se găsesc în contact pe o mare suprafață.

Pentru efectuarea respirației și asigurarea încontinuu a circulației aerului, căile respiratorii prezintă următoarele trăsături: ele reprezintă un schelet dur constituit din elemente osoase și cartilajinoase, ce preîntâmpină prolabarea pereților; suprafața internă a căilor respiratorii este acoperită cu o tunică mucoasă bogată în vase sangvine și glande, epiteliu ciliar, noduli limfoizi, ce contribuie la încălzirea, umectarea, curățirea aerului, îndeplinind și funcțiile de protecție biologică; pereții foarte subțiri și umiditatea tunicii mucoase a organelor respiratorii, ce asigură permeabilitatea gazelor; suprafața mare a alveolelor pulmonare, ce asigură posibilitățile maximale de contact cu aerul inspirat.

Nasul

Deosebim nasul extern și cavitatea nazală.

Nasul extern, *nasus externus*, care reprezintă o proeminență mediană, de formă piramidală, situată în mijlocul feței, este constituită din patru regiuni (fig. 75): rădăcina nasului, *radix nasi*, cu sediul în depresiunea dintre frunte și nas – glabella; apexul nasului, *apex nasi*, care privește inferior și prezintă două orificii, numite narine, *nares*, fiind porțile de acces ale aerului în cavitatea nazală și de evacuare a acestuia. Ele sunt separate de partea mobilă a septului nazal; dorsul nasului, *dorsum nasi*, care se formează la unirea părților laterale ale nasului extern și se întinde de la rădăcină și până la vârful nasului; profilul este variabil,

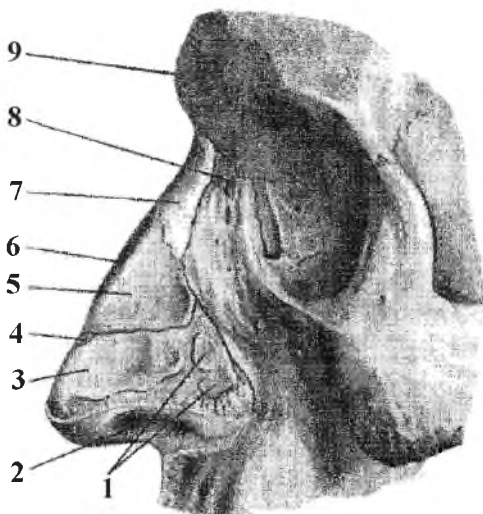
după individ, și poate fi rectiliniu, concav (cârn), convex (nas hipocratic) și deviat; aripile nasului, *alae nasi*, reprezintă partea inferioară mobilă a fețelor laterale.

Exteriorul nasului este determinat de scheletul osteocartilaginos. Porțiunea superioară a nasului este osoasă, imobilă și formată de oasele nazale, apofizele frontale ale maxilei, spina nazală anterioară și apofizele palatine ale maxilei. Scheletul jumătății inferioare a nasului este cartilaginos, format de cartilajele nazale laterale, *cartilago nasi lateralis*, ce reprezintă două lame triunghiulare situate de o parte și de alta a liniei mediane pe fețele laterale ale nasului. Inferior de aceste cartilaje se află cartilajul mare al aripiei nasului, *cartilago alaris major*. Între cartilajele laterale și cartilajul mare al aripiei nasului sunt amplasate 1-2 cartilaje accesorii, *cartilagine nasi accessoriae*.

Aripile nasului, pe lângă cartilaje mari cuprind și formațiuni conjunctivale fibroase, care permit remodelarea formei nasului. În spatele acestor formațiuni fibroase se află 1-2 cartilaje alare mici, *cartilagine alares minores*, porțiunea inferioară a cărora delimitează nările. Porțiunea anterioară a septului nazal este formată de cartilajul impar al septului nazal, *cartilago septi nasi*, în forma literei "T", care prin marginea superioară se unește cu lama perpendiculară a etmoidului, iar prin cea posterioară cu vomerul; lama transversă formează o parte a dorsului nasului și se incurbează pe părțile laterale până la aripile nasului.

Fig. 75. Scheletul nasului extern:

1 – cartilagine alares minores;
 2 – nares; 3 – cartilago alaris major;
 4 – cartilagine nasales accessoriae;
 5 – cartilago nasi lateralis;
 6 – cartilago septi nasi;
 7 – os nasale;
 8 – processus frontalis maxillae;
 9 – os frontale.



Cavitatea nazală, *cavum nasi*, prin septul nazal este împărțită în două jumătăți care comunică cu: sinusurile paranazale, situate în jurul ei; anterior, prin două nări, cu exteriorul; posterior, prin **coane**, *choanae* cu rinofaringele. **Septul nazal**, *septum nasi*, este format din trei părți: anterioară membranoasă, *pars membranacea*, medie, cartilaginoasă, *pars cartilaginea* și posterioară, *pars ossea*. Primele două porțiuni formează partea mobilă a septului nazal, *pars mobilis septi nasi*.

La cavitatea nazală deosebim vestibulul nazal, *vestibulum nasi*, și **cavitatea nazală** propriu-zisă, *cavitas nasi propria* (fig. 76). Frontiera dintre ele reprezintă o proeminență de pe peretele lateral, numit pragul cavității nazale, *limen nasi*, format de marginea superioară a cartilajului alar mare. Prezența *limen nasi* are importanță funcțională, deoarece

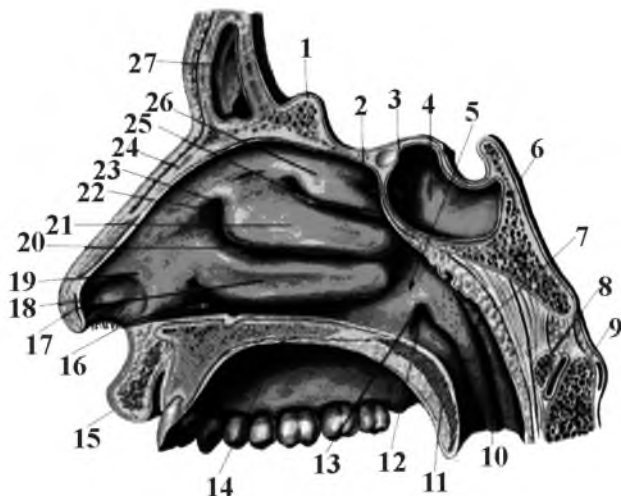


Fig. 76. Cavitatea nazală:

1 – crista galli; 2 – recessus sphenoidal; 3 – apertura sinus sphenoidal; 4 – sinus sphenoidal; 5 – meatus nasopharyngeus; 6 – clivus; 7 – tonsilla pharyngealis; 8 – arcus anterior atlantis; 9 – axis (C2); 10 – plica salpingopharyngea; 11 – palatum molle; 12 – ostium pharyngeum tubae auditivae; 13 – plica salpingopalatina; 14 – palatum durum; 15 – labium superius; 16 – meatus nasi inferior; 17 – concha nasalis inferior; 18 – vestibulum nasi (nasale); 19 – limen nasi; 20 – meatus nasi medius; 21 – concha nasalis media; 22 – atrium meatus medii; 23 – agger nasi; 24 – os nasale; 25 – meatus nasi superior; 26 – concha nasalis superior; 27 – sinus frontalis.

aerul e dirijat spre etajul superior (olfactiv) al cavității nazale, prin inspirații puternice și scurte; distrugerea acestei regiuni face ca simțul mirosului să diminueze, iar restabilirea plastică a nasului extern readuce funcția olfactivă la normal. Din interior vestibulul este acoperit de piele care conține perișori (vibrise) și glande sebacee. Inflamația glandelor sebacee anexate acestora dau naștere furunculelor vestibulului nazal.

Majorarea suprafeței cavității nazale se datorează septului nazal și cornetelor nazale, trei la număr, care împart cavitatea nazală în două compartimente și meaturi nazale: meatul nazal comun, drept și stâng, ce reprezintă spațiul delimitat medial de septul nazal și lateral de marginile libere ale cornetelor nazale, meatul nazofaringean – o fâșie verticală posterior de cozile cornetelor nazale, și câte trei meaturi de fiecare parte a cavității nazale: meatul nazal superior, mediu și inferior, care comunică cu sinusurile paranazale. În meatul nazal superior se deschid, prin intermediul unor orificii, celulele etmoidale posterioare și sinusul sfenoidal. În meatul nazal mediu, pe peretele lateral, tunica mucoasă formează o duplicatură ce delimitează o **fisură semilunară**, *hiatus semilunaris*, în porțiunea anterioară a căreia se află porțiunea inferioară a infundibulului etmoidal, *infundibulum ethmoidale*, prin care se deschide sinusul frontal; în porțiunea mijlocie a hiatului semilunar se deschid celulele etmoidale anterioare și medii, iar în porțiunea posterioară – sinusul maxilar. La nivelul extremității posterioare a cornetului nazal mediu se află orificiul sfenopalatin, *foramen sphenopalatinum*, prin care trec vasele sangvine și nervii cu același nume. În meatul nazal inferior, la 10 mm de la extremitatea anterioară a cornetului nazal inferior, se deschide orificiul canalului nazolacrimal, *canalis nasolacrimalis*.

Cavitatea nazală este acoperită de tunica mucoasă, *tunica mucosa*. Ea aderă intim la pericondru și la periostul pereților cavității nazale și pătrunde în sinusurile paranazale; la nivelul choanelor aceasta se continuă cu mucoasa rinofaringelui, iar prin canalul nazolacrimal cu cea a sacului lacrimal. În sinusuri tunica mucoasă este mai subțire, mai săracă în glande mucoase și mai puțin vascularizată, realizând la acest nivel și funcția de periost. Continuitatea mucoasei nazale cu mucoasa sinusurilor paranazale explică posibilitatea propagării inflamațiilor mucoasei

nazale (rinita) la sinusuri (sinusită, care poate fi frontală, maxilară, etmoidală și sfenoidală). Anterior mucoasa nazală se continuă cu epiteliul vestibulului nazal, asemănător ca structură cu pielea.

În conformitate cu particularitățile morfologice și funcționale deosebim două regiuni ale tunicii mucoase: inferioară, numită regiune respiratorie, *regio respiratoria*, și superioară, regiunea olfactivă, *regio olfactoria*. Regiunea respiratorie răspunde peretelui inferior al cavității nazale, cornetului inferior și mijlociu, și meaturilor nazale inferior și mediu. Mucoasa acestei regiuni este tapetată cu epiteliu stratificat înzestrat cu cili vibratili și numeroase glande seroase, mucoase și mixte prin secreția cărora mucoasa se menține umedă și umezește aerul inspirat. Cili și mucusul secretat de glande contribuie la reținerea impurităților și purificarea aerului. În secretul glandelor nazale se conține mucina și lizozimul ce posedă proprietatea de dezinfectare. Bogata rețea vasculară din tunica mucoasă creează condiții favorabile de încălzire a aerului inspirat până la 32-34⁰ C. La încălzirea aerului inspirat contribuie și plexul cavernos venos al cornetelor, *plexus cavernosus conchae*, care este bine dezvoltat la nivelul cornetului inferior și a porțiunii antero-inferioare a septului nazal membranos. Aceste regiuni se numesc *locus Kisselbachii*. Aici hemoragiile nazale sunt relativ mai frecvente. La copilul nou-născut țesutul vascular cavernos încă lipsește, prin ce și se explică lipsa acestor hemoragii.

Regiunea olfactivă corespunde cornetului nazal superior, bolții cavității nazale și septului nazal de la acest nivel. Tunica mucoasă a acestei regiunii conține celule neurosenzoriale, ce reprezintă segmentul periferic - receptor al analizatorului olfactiv prin intermediul căruia se apreciază calitatea aerului inspirat, mirosul, asigurându-se și funcția de protecție.

Cavitatea nazală mai îndeplinește și funcția de fonație în calitate de rezonator. În caz de inflamație a tunicii mucoase (rinită) are loc dereglarea vocii.

Sinusurile paranazale, *simus paranasales*, reprezintă niște cavități pneumatice situate în oasele craniului facial și cerebral, ce comunică cu cavitatea nazală (fig. 77). Ele au rol de izolator termic și rezonator al

sunetelor. Sinusurile sunt căptușite cu o tunică mucoasă subțire ce concreește cu periostul; în ea lipsesc plexurile cavernoase. La nou-născut este dezvoltat numai sinusul maxilar; celelalte sinusuri diferentiindu-se mai târziu. Sinusul frontal apare la vârsta de 2 ani, cel sfenoidal la 3 ani, iar celulele etmoidale la 3-6 ani.

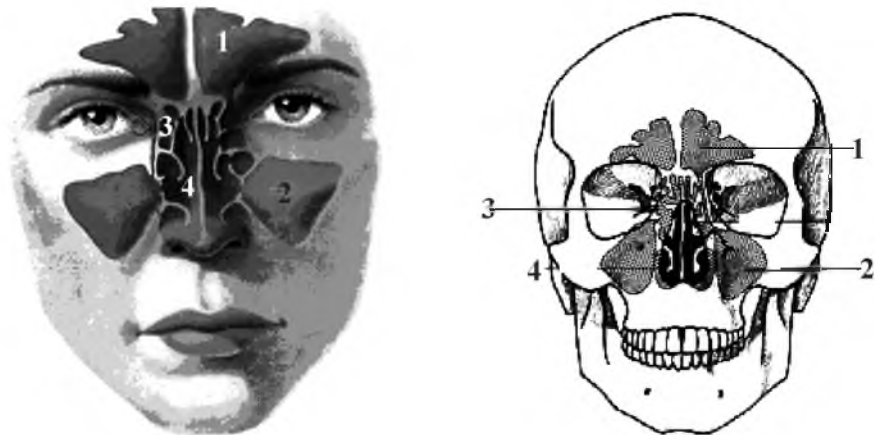


Fig. 77. Sinusurile paranazale:

1 – sinus frontalis; 2 – sinus maxillaris; 3 – cellulae ethmoidales; 4 – cavum nasi.

Sinusul maxilar, *sinus maxillaris*, cel mai voluminos, este situat în corpul maxilei, în formă de piramidă cu vârful îndreptat spre tuberozitatea maxilei, se mărginește cu fosa pterigopalatină. Baza reprezintă și peretele lateral al cavității nazale, pe ea se găsește orificiul de deschidere a sinusului, **hiatul maxilar**, *hiatus maxillaris*. Peretele anterior corespunde fosei canine. În acest loc peretele sinusului este cel mai subțire, fiind utilizat în caz de deschidere a sinusului. Peretele posterior al sinusului este apropiat de celulele etmoidale posterioare și sinusul sfenoid, fiind în raport cu fosa infratemporală și pterigopalatină.

Peretele superior al sinusului, la fel subțire, formează planșeul orbitei. Pe el se află canalul și șanțul infraorbital prin care trece fascicula vasculonervos infraorbital.

Peretele inferior, sau podeaua sinusului, este format de apofiza alveolară a maxilei, ce corespunde premolarului II și molarilor I și II. Lama osoasă, ce desparte cavitatea sinusului de alveolele dentare, este subțire și poate contribui la propagarea infecției dentare la mucoasa sinusului maxilar. În unele cazuri rădăcinile dinților pătrund în cavitatea sinusului, afecțiunile inflamatorii odontogene putând cauza sinusite maxilare.

Forma și dimensiunile sinusului maxilar sunt variabile și depind de vârstă, sex, tip constituțional, forma și dimensiunile maxilei. Volumul sinusului variază de la 3-5 cm³ și până la 30-40 cm³. Adeseori sinusurile sunt asimetrice.

Sinusul frontal, *sinus frontalis*, este situat în osul frontal, are forma unei piramide cu baza îndreptată în jos și cu vârful în sus. Deosebim trei pereți ai acestuia: anterior, posterior și inferior. Cel mai gros este peretele anterior, îndeosebi la nivelul arcului superciliar. Peretele posterior este cel mai subțire. Peretelui inferior i se descriu partea nazală și orbitală. Partea orbitală, datorită pătrunderii celulelor etmoidale, la fel este subțire.

Pe peretele inferior (baza) se găsește un orificiu care continuă cu canalul nazofrontal și prin infundibulul etmoidal se deschide în meatul nazal mijlociu.

Sinusul frontal reprezintă două cavități asimetrice despărțite printr-un **sept**, *septum intersinusale frontale*. În unele cazuri acest sept poate lipsi. Sinusul poate fi și cu mai multe camere, iar volumul acestuia variază mult: de la 3-5 cm³ și până la 12 cm³.

Sinusul sfenoidal, *sinus sphenoidalis*, este situat în corpul sfenoidului. Prezintă șase pereți: superior, inferior, anterior, posterior și doi laterali. Peretele superior este subțire, fiind în raport cu șaua turcească, unde este adăpostită hipofiza. Peretele inferior este mai gros (8-10 mm) și contribuie la formarea bolții rinofaringelui. Peretele posterior este bine pronunțat fiind în raport cu clivusul occipitalului. Grosimea pereților laterali nu depășește 1-2 mm; este în raport cu sinusul cavernos care conține artera carotidă internă și nervii cranieni III, IV, V, VI. Cavitatea sinusului printr-un sept este împărțită în două jumătăți asime-

trice. Fiecare jumătate, la rândul său, printr-un orificiu, *apertura sinus sphenoidalis*, de pe peretele anterior se deschide în recesul sfeno-etmoidal, *recessus sphenothmoidalis*, localizat posterior de cornetul nazal superior. În 75 % cazuri cavitatea sinusului sfenoidal crește, aderând la celulele etmoidale posterioare.

Labirintul etmoidal este format de 7-12 cavități neregulate, numite celule etmoidale, *cellulae ethmoidales*.

Deosebim celule etmoidale anterioare, medii și posterioare. Cele anterioare și medii se deschid în meatul nazal mijlociu, iar cele posterioare în meatul nazal superior.

Secreția nazală este de obicei asociată cu infecții acute ale căilor respiratorii superioare. Datorită raporturilor și particularităților morfo-funcționale, nasul face parte din “triunghiul periculos al feței: nas, ochi, buza superioară”, deoarece infecțiile componentelor cavității nazale se pot propaga în: 1) fosa craniană anterioară prin lama ciuruită a osului etmoid; 2) nazofaringe și țesuturile moi retrofaringiene; 3) urechea medie prin canalul auditiv; 4) sinusurile paranazale; 5) aparatul lacrimal; 6) rar întâlnită, dar foarte periculoasă, extinderea infecției de la nas și sinusurile paranazale la meninge; 7) prin conexiunile dintre venele faciale și cele oftalmice infecțiile de la pielea nasului, care conține multe glande sebacee, se poate extinde la sinusul cavernos; 8) ca urmare a unui traumatism craniocerebral însoțit de fracturi ale lamelei ciuruite și rupturi ale meningelor are loc scurgerea de lichid cefalorahidian prin meaturile cavității nazale.

Laringele

Laringele, *larynx*, este un segment al sistemului respirator cu funcție dublă: conduce aerul spre și de la plămâni, constituind în același timp principalul organ al fonației.

Topografia laringelui. Laringele este situat în regiunea anteromediană a gâtului, inferior de osul hioid. În raport cu coloana vertebrală corespunde vertebrelor cervicale $C_{IV}-C_{VII}$; la copil este mai ridicat – $C_{III}-C_{IV}$, iar la bătrâni mai coborât – $C_{VI}-C_{VII}$, ca urmare a procesului de

coborâre ce-l suferă toate visceralele în legătură cu vârsta. La femeie este mai ridicat decât la bărbat. La nou-născut epiglota corespunde marginii superioare a I vertebre cervicale și aderă la uvula palatului moale, ceea ce îi permite copilului să sugă și să respire în același timp. La 7 ani laringele coboară cu o vertebră, iar la 13 ani ocupă poziția sa definitivă. El este acoperit anterior de fascia cervicală și mușchii infrahioidieni; anterior și lateral de lobii glandei tiroide; posterior se află partea laringiană a faringelui. Între aceasta și fețele laterale ale faringelui se delimitează, de fiecare parte, recesul piriform al faringelui, *recessus piriformis*, care în jos continuă în esofag. Prin ele trec elementele lichide ale hranei în timpul deglutiției. Raporturile cu această porțiune a faringelui explică tulburările de fonație în unele faringite, precum și tulburările de deglutiție (disfagia) în unele laringite. Marginile laringelui sunt în număr de trei: două posterolaterale, ce au raporturi cu mănunchiul vasculoneros al gâtului, și una anterioară, ce intră în raport cu istmul glandei tiroide și linia albă cervicală.

Superior laringele prin ligamente este suspendat de osul hioid, inferior continuă cu traheea, iar prin mușchiul sternotiroid este fixat pe stern. Deși este bine fixat cu osul hioid, cu faringele, traheea, laringele are o mobilitate suficient de mare. Fiziologic el prezintă mișcări active în direcție supero-inferioară în timpul deglutiției, fonației și respirației. Această mobilitate este posibilă datorită țesutului conjunctiv lax perilaringian și elasticității traheei. Aceste mișcări sunt ușor determinate dacă punem degetul la incizura superioară a cartilajului tiroid.

Constituția laringelui (fig. 78). Laringele este constituit din următoarele elemente:

- scheletul cartilagos;
- articulațiile și ligamentele;
- musculatura;
- tunica mucoasă și submucoasă.

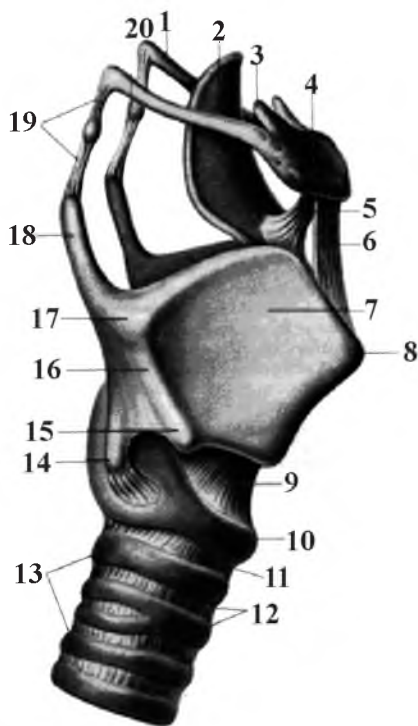
Scheletul cartilagos

Scheletul cartilagos este compus de trei cartilaje impare și patru pare.

Cartilajul tiroid, *cartilago thyroidea* (fig. 79), este hialinic, impar, cel mai mare, vizibil și palpabil ușor în regiunea anterioară și mediană a gâtului, unde unghiul sau poartă numele popular de “mărul lui Adam”. Este format din două lame tetragonale, *lamina dextra et sinistra*, unite anterior sub un unghi de 90° la bărbați și 120° la femei, numit *prominentia laryngea*, mai bine pronunțat la bărbat. Mai prezintă pe marginea superioară incizura tiroidiană superioară, *incisura thyroidea superior*, iar pe marginea inferioară – incizura tiroidiană inferioară, *incisura thyroidea inferior*. Lamelele tiroidului prezintă superior și inferior două perechi de coarne – superioare, *cornua superiora* și inferioare, *cornua inferiora*. Coarnele inferioare mai scurte, posedă pe fața medială o față articulară pentru a face legătură cu cartilajul cricoid.

Fig. 78. Scheletul laringelui:

1 – corni majus ossis hyoidei; 2 – epiglottis; 3 – cornu minus ossis hyoidei; 4 – corpus ossis hyoidei; 5 – lig. hyoepiglotticum; 6 – lig. thyrohyoideum medianum; 7 – lamina dextra cartilaginii thyroideae; 8 – prominentia laryngea; 9 – lig. cricothyroideum; 10 – arcus cartilaginii cricoideae; 11 – lig. cricotracheale; 12 – ligg. anularia (trachealia); 13 – cartilagine tracheales; 14 – cornu inferius cartilaginii thyroideae; 15 – tuberculum thyroideum inferius; 16 – linea obliqua; 17 – tuberculum thyroideum superior; 18 – cornu superius cartilaginii thyroideae; 19 – lig. thyrohyoideum laterale; 20 – cartilago triticea.



Pe fața laterală a lamelelor se află linia oblică, *linea obliqua*, unde se inseră mușchii sternotiroid și tirohioid.

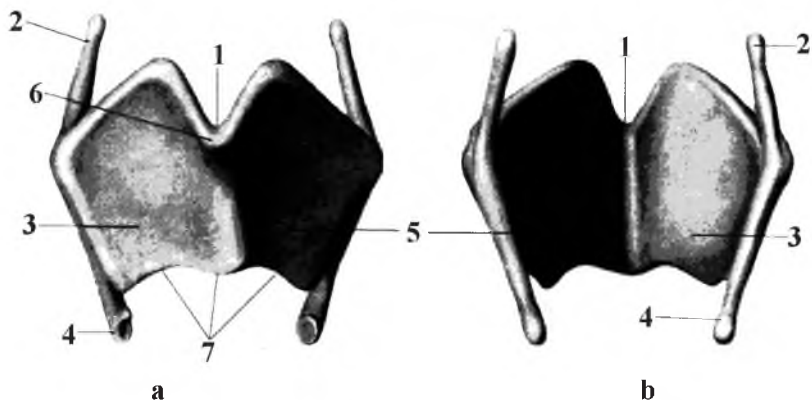


Fig. 79. Cartilajul tiroid (a – aspect anterior; b – aspect posterior):
 1 – incisura thyroidea superior; 2 – cornu superius; 3, 5 – laminae dextra et sinistra; 4a – facies articularis thyroidea; 4b – cornu inferius; 6 – prominentia laryngea; 7 – incisura thyroidea inferior.

Cartilajul cricoid, *cartilago cricoidea* (fig. 80), este hialinic, impar. Are forma unui inel cu pecetea situată posterior și arcul anterior, *arcus cartilaginis cricoideae*; arcul este ușor palpabil inferior de cartilajul tiroid. Porțiunea posterioară are o formă tetragonală, *lamina cartilaginis cricoideae*, și prezintă pe marginea superioară două fețe articulare pentru unirea cu cartilajele aritenoide și bilateral în apropiere de marginea inferioară – două fețe articulare pentru coarnele inferioare ale cartilajului tiroid.

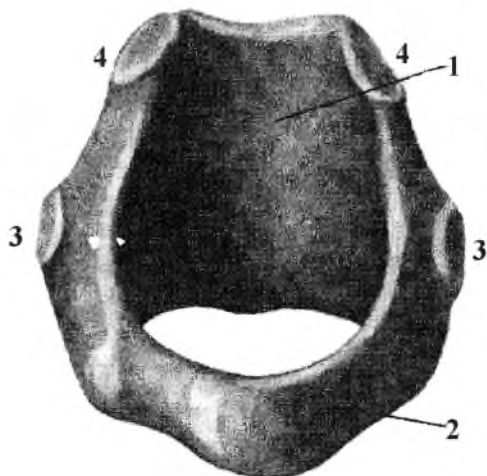


Fig. 80. Cartilajul cricoid, aspect anterosuperior:
 1 – lamina; 2 – arcus; 3 – facies articularis thyroidea; 4 – facies articularis arytenoidea.

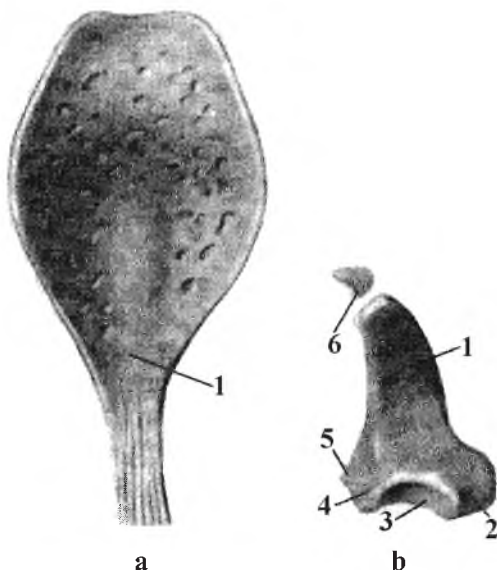
Epiglota, *cartilago epiglottica* (fig. 81), cartilaj impar, format din cartilaj elastic. Are forma unei frunze, cu partea lată orientată superior, și pețiolul sau coada, *petiolus epiglottidis*, inferior. Cu ajutorul pețiolului se prinde pe fața internă a unghiului tiroidian, inferior de incisura lui superioară. Fața anterioară, convexă, este orientată spre rădăcina limbii; mucoasa epiglotei se reflectă pe limbă, formând cele trei pliuri glos-epigloteice. Fața posterioară concavă este orientată spre cavitatea laringelui.

Fig. 81. Cartilajele laringelui:

a – cartilago epiglottica (aspect posterior);

b – cartilago arytenoidea et corniculata (aspect postero-medial)

1 – petiolus epiglottidis; b: 1 – facies posterior; 2 – processus muscularis; 3 – facies articularis; 4 – facies medialis; 5 – processus vocalis; 6 – cartilago corniculata.



Cartilajul aritenoid, *cartilago arytenoidea* (fig. 81), este hialin, par. Are forma unei piramide triunghiulare, prezentând o bază, *basis cartilaginis arytenoideae*; un vârf, apexul cartilajului aritenoid, *apex cartilaginis arytenoideae* și trei fețe: anterolaterală, *facies anterolateralis*, pe marginea inferioară a căreia se fixează mușchiul vocal; fața medială, *facies medialis*, orientată spre fața respectivă a cartilajului de partea opusă; fața posterioară, *facies posterior*, este concavă, privește spre faringe, fiind un recipient pentru mușchii aritenoidi transvers și oblic.

Baza prezintă o față articulară care servește la articularea cu marginea superioară a cartilajului cricoid și două apofize: una anterioară,

apofiza vocală, *processus vocalis*, pentru inserția ligamentelor vocale, și una laterală, apofiza musculară, *processus muscularis*, pentru inserția unor mușchi intrinseci ai laringelui.

Cartilajul corniculat, *cartilago corniculata* (fig. 81), prezintă două mici cartilaje situate deasupra aritenoidelor în plica aritenoepiglotică.

Cartilajul cuneiform, *cartilago cuneiformis*, este par, elastic, așezat lateral de cartilajul corniculat, în plica aritenoepiglotică.

Cartilajele tritice, *cartilagine triticeae*, în formă de bob de grâu, sunt două cartilaje mici situate în grosimea ligamentului tirohioidian.

Cu vârsta, deseori, cartilajele laringelui se calcifică. Fracturi ale scheletului laringean se pot produce în urma unor lovituri (box, karate) sau comprimări cu o chingă pentru umăr în cazul unui accident de automobil. Aceste fracturi produc o hemoragie submucoasă și edem, obstrucție respiratorie, modificarea vocii și uneori incapacitate de a vorbi.

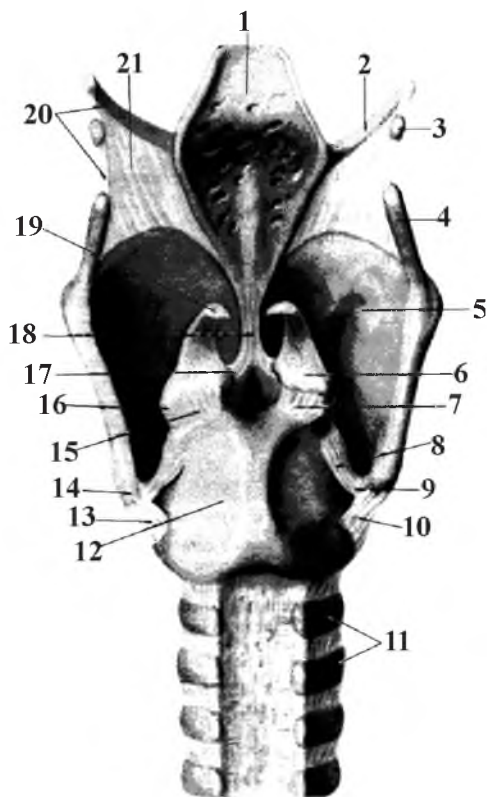
Articulațiile și ligamentele laringelui

Cartilajele laringelui se unesc între ele prin două perechi de articulații, celelalte legături făcându-se prin ligamente și membrane (fig. 78, 82).

Articulația cricotiroidă, *articulatio cricothyroidea*, este pară, formată din suprafețele articulare ale cricoidului și fețele coamelor inferioare ale tiroidului. Au câte o mică capsulă căptușită de stratul sinovial la interior. Reprezintă niște articulații combinate în care mișcările de alunecare înainte și înapoi au loc în jurul unui ax transversal. Aceste mișcări contribuie la întinderea plicelor vocale și invers.

Articulația cricoaritenoidă, *articulatio cricoarytenoidea*, se realizează între fețele articulare de pe marginea superioară a lamei cricoidului și fețele articulare de pe baza celor două cartilaje aritenoide. În această articulație se realizează mișcările de rotație în jurul axului vertical, ce au ca rezultat apropierea și îndepărtarea plicelor vocale; mai sunt posibile mișcările de alunecare înainte, în afară și în jos. Toate aceste mișcări au ca rezultat îngustarea sau lărgirea glotei intercartilajinoase.

Fig. 82. Articulațiile și ligamentele laringelui; aspect posterior.



1 – epiglottis; 2 – cornu majus ossis hyoidei; 3 – cartilago triticea; 4 – cornu superior cartilaginii thyroideae; 5 – lamina dextra cartilaginii thyroideae; 6 – cartilago arytenoidea; 7 – lig. cricoarytenoideum posterius; 8 – lig. ceratocricoidoideum posterius; 9 – articulatio cricothyroidea; 10 – lig. ceratocricoidoideum laterale; 11 – cartilagine tracheales; 12 – lamina cartilaginii cricoideae; 13 – articulatio cricothyroidea; 14 – cornu inferior cartilaginii thyroideae; 15 – articulatio cricoarytenoidea; 16 – processus muscularis; 17 – processus vocalis; 18 – lig. thyroepiglotticum; 19 – cartilago corniculata (Santorini); 20 – lig. thyrohyoideum laterale; 21 – membrana thyrohyoidea.

Aparatul ligamentar al laringelui. Între osul hioid și marginea superioară a cartilajului tiroid e racordată membrana tirohioidiană, *membrana thyrohyoidea*; porțiunea mediană este întărită prin ligamentul tirohioidian median, *lig. thyrohyoideum medianum*, iar marginile posterioare sunt libere și formează ligamentele tirohioidiene laterale, *ligg. thyrohyoidea lateralia*, care unesc coarnele superioare ale tiroidului cu coarnele mari ale osului hioid.

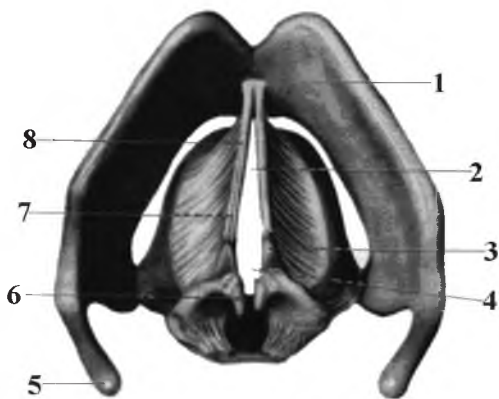
Ligamentul hioepiglotic, *lig. hyoepiglotticum*, unește fața anterioară a epiglotei cu marginea superioară a corpului osului hioid. La coborârea laringelui acest ligament se întinde, epiglota primește o poziție verticală și în așa fel se asigură trecerea liberă a aerului în cavitatea laringelui.

Ligamentul tiroepiglotic, *lig. thyroepiglotticum*, fixează pețioul epiglotic de cartilajul tiroid, la nivelul incizurii superioare.

Ligamentele vocale, *lig. vocale* (fig. 83), în număr de două, sunt componente ale plicelor vocale și se fixează pe fața internă a unghiului cartilajului tiroid și pe apofiza vocală a cartilajelor aritenoide. Ele reprezintă marginea superioară a conului elastic. De lungimea lor este legată tonalitatea vocii; cu cât ele sunt mai lungi, cu atât vocea va fi mai joasă (de bas) și invers. Lungimea ligamentelor vocale este în medie de 20 – 25 mm la bărbați și de 16 – 20 mm la femei.

Fig. 83. Conul elastic și ligamentele vocale; aspect superior:

1 – cartilago thyroidea;
2 – rima glottidis (pars intermembranacea); 3 – processus vocalis cartilago arytеноidea;
4 – rima glottidis (pars intercartilaginea); 5 – cornu superior cartilaginis thyroideae;
6 – cartilago corniculata;
7 – conus elasticus; 8 – lig. vocale.



Ligamentele vestibulare, *ligg. vestibulares*, sunt componente ale plicelor vestibulare; se inseră pe unghiul cartilajului tiroid și pe fața anterolaterală a cartilajelor aritenoide.

Ligamentul cricotraheal, *lig. cricotracheale*, reprezintă o formațiune inelară fibroasă ce unește marginea inferioară a cricoidului cu primul inel traheal.

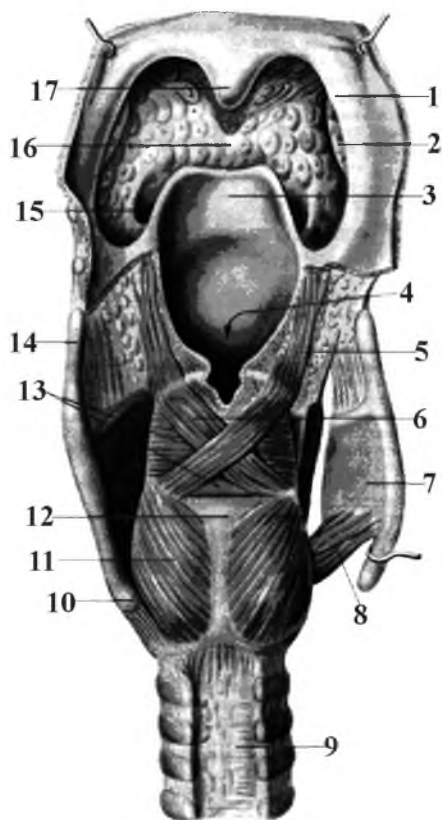
Mușchii laringelui

Toți mușchii laringelui sunt striați și pot fi împărțiți în două grupe:

1 – mușchii extrinseci, ce se inseră cu un capăt pe laringe iar cu celălalt pe organele vecine, pe osul hioid și stern (mușchii infrahioidieni ai gâtului); 2 – mușchii intrinseci sau mușchii proprii, care au originea și inserția pe cartilajele laringelui.

Funcțional mușchii intrinseci sunt repartizați în patru grupe:

I. Mușchi ce influențează dimensiunile glotei: mușchiul cricoaritenoidian posterior, care este dilatator al glotei, și mușchii cricoaritenoidian lateral, tiroaritenoidian, aritenoidian transvers, aritenoidian oblic, care sunt constrictori ai glotei.

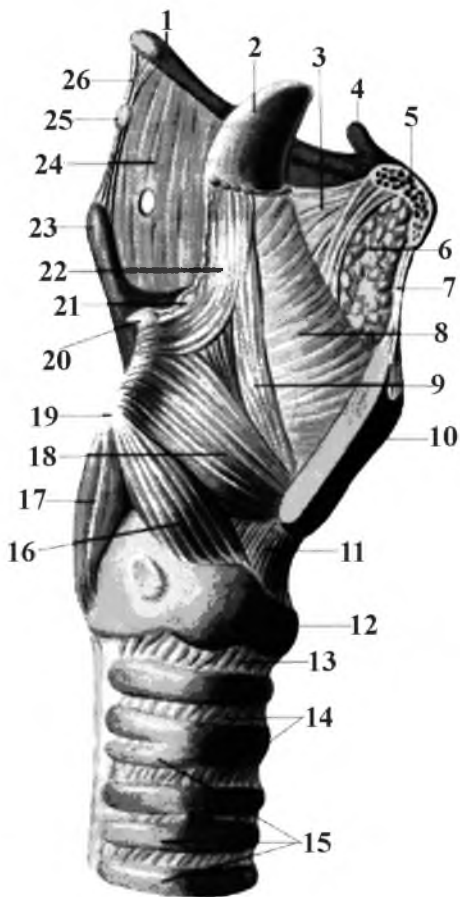


**Fig. 84. Mușchii laringelui;
aspect posterior:**

1 – arcus palatopharyngeus;
2 – tonsila palatina; 3 – epiglottis;
4 – aditus laryngis; 5 – pars aryepiglottica; 6 – m. arytenoideus obliquus; 7 – lamina dextra cartilaginii thyroideae; 8 – m. cricothyroideus; 9 – paries membranaceus tracheae; 10 – cornu inferius cartilaginii thyroideae; 11 – m. cricoarytenoideus posterior; 12 – lamina cartilaginii cricoideae; 13 – m. arytenoideus transversus; 14 – cornu superius cartilaginii thyroideae; 15 – plica glossoepiglottica lateralis; 16 – radix linguae; 17 – uvula palatina.

**Fig. 85. Mușchii laringelui;
aspect lateral:**

1 – cornu majus ossis hyoidei;
2 – epiglottis; 3 – lig. hyoepiglotticum; 4 – cornu minus ossis hyoidei; 5 – corpus ossis hyoidei;
6 – țesut adipos; 7 – lig. thyrohyoideum medianum; 8 – membrana quadrangularis; 9 – m. thyroepiglotticus; 10 – cartilago thyroidea; 11 – lig. cricothyroideum medianum; 12 – cartilago cricoidea; 13 – lig. cricotracheale; 14 – ligg. anularia trachealia; 15 – cartilagine tracheales; 16 – m. cricoarytenoideus lateralis; 17 – m. cricoarytenoideus posterior; 18 – m. thyroarytenoideus; 19 – processus muscularis cartilaginis arytenoideae; 20 – cartilago corniculata; 21 – cartilago cuneiformis; 22 – m. aryepiglotticus; 23 – cornu superius cartilaginii thyroideae; 24 – membrana thyrohyoidea; 25 – cartilago triticea; 26 – lig. thyrohyoideum laterale.



II. Mușchi ce influențează starea coardelor vocale: mușchiul cricotiroidian, care este tensor al coardelor, și mușchiul vocal – partea internă a mușchiului tiroaritenoidian care relaxează plicele vocale.

III. Mușchi ce influențează dimensiunile intrării în laringe: mușchiul ariepiglotic care închide intrarea în laringe și mușchiul ceratocricoid.

IV. Mușchii epiglotei: mușchiul tiroepiglotic și aritenoepiglotic.

Mușchiul cricoaritenoidian posterior, m. cricoarytenoideus posterior, este situat pe fața posterioară a lamei cartilajului cricoid și se inseră pe apofiza musculară a cartilajului aritenoid de aceeași

parte. Influențează articulația cricoaritenoidiană: la contracția acestui mușchi are loc rotația cartilajului aritenoid spre exterior și dilatarea fantei glotice. În caz de paralizie a acestuia, fanta glotică nu se dilată și poate apărea un fenomen însoțit de dispnee sau chiar și asfizie.

Mușchiul cricoaritenoidian lateral, *m. cricoarytenoideus lateralis*, este situat sub lamela cartilajului tiroid, cu originea pe porțiunea laterală a arcului cricoidului, se îndreaptă supero-posterior și se inseră pe apofiza musculară a aritenoidului. La contracția lui baza aritenoidului se rotește medial, iar plicele vocale, apropiindu-se între ele, realizează constricția fantei glotice.

Mușchiul tiroaritenoidian, *m. thyroarytenoideus*, este situat la nivelul ventriculului laringian, lateral sub lamela cartilajului tiroid. Are originea în unghiul cartilajului tiroid și se inseră pe apofiza musculară a cartilajului aritenoid. Funcția și mecanismul de acțiune corespund cu cele ale mușchiului precedent; astfel *mm. cricoarytenoideus lateralis* și *thyroarytenoideus* sunt mușchi sinergiști.

Mușchiul aritenoidian transvers, *m. arytenoideus transversus*, este unicul mușchi impar al laringelui, format din fasciculele paralele între ele, cu direcție transversală, care se întind de pe fața posterioară a unui aritenoid pe fața posterioară a aritenoidului de partea opusă. La contracția acestui mușchi cartilajele aritenoidiene se apropie între ele îngustând porțiunea intercartilaginoasă a fantei glotice.

Mușchiul aritenoidian oblic, *m. arytenoideus obliquus*, este par, așezat pe fața posterioară a mușchiului transvers, fasciculele căruia au o direcție oblică de la apofiza musculară a unui cartilaj aritenoidian și până la marginea laterală și apexul cartilajului omonim de partea opusă. Fasciculele acestor mușchi se încrucișează, formând litera "X". Acțiunea este identică cu cea a mușchiului aritenoidian transvers.

Mușchiul cricotiroidian, *m. cricothyroideus*, este pereche, are originea prin două fascicule pe arcul cartilajului cricoid și se inseră pe marginea inferioară a cartilajului tiroid (partea rectilinie, *pars recta*) și pe cornul inferior al tiroidului (partea oblică, *pars obliqua*). Mușchiul acționează asupra articulației cricotiroidiene, apropiind cartilajul ti-

roid de arcul cricoidului. La contracția mușchiului are loc înclinarea cartilajului tiroid înainte, ceea ce duce la majorarea distanței dintre el și cartilajele aritenoidiene, tensionând astfel coardele vocale.

Mușchiul vocal, *m. vocalis*, este pereche, situat în plica vocală, lateral de ligamentul vocal. Are originea pe marginea inferioară a unghiului cartilajului tiroid și se fixează pe apofiza vocală a cartilajului aritenoid. Acest mușchi reprezintă fasciculele interne ale mușchiului tiroaritenoidian, care, parțial, se interșes în ligamentul vocal. În componența mușchiului se observă fibre musculare orizontale, verticale și oblice. Funcțional este considerat tensor al coardelor vocale.

Mușchiul aritenoepiglotic, *m. aryepiglotticus*, se află în grosimea pliurilor omonime și se întinde între apexul aritenoidelor și marginea laterală a epiglotei. În componența acestui mușchi se prelungesc fasciculele mușchiului aritenoid oblic și împreună contribuie la închiderea intrării în laringe. Această acțiune are loc în timpul deglutiției și preîntâmpină pătrunderea substanțelor alimentare în căile respiratorii.

Mușchiul tiroepiglotic, *m. thyroepiglotticus*, este un mușchi mic, constant, format din câteva fascicule musculare așezate între fața anterioară a epiglotei și fața internă a lamelei cartilajului tiroid.

Mușchiul ceratocricoid, *m. ceratocricoides*, începe pe ligamentul tirohioid lateral și se fixează pe lamela cartilajului cricoid. La contracția acestui mușchi are loc îngustarea intrării în laringe.

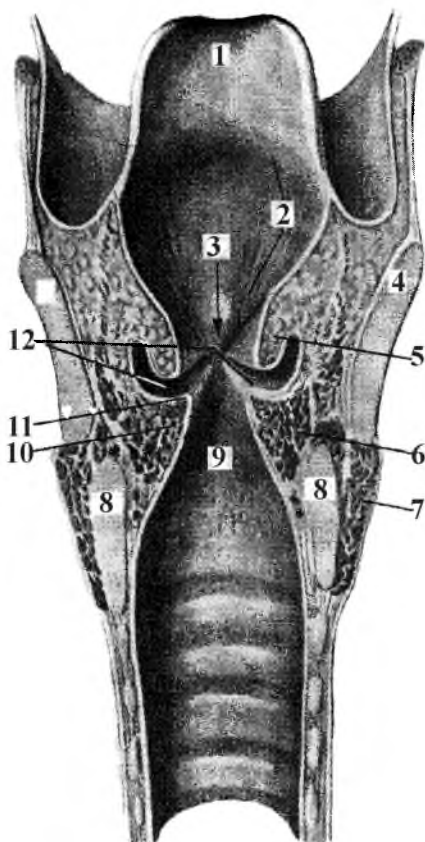
Cavitatea laringelui, *cavitas laryngis*, în secțiune frontală are formă de clepsidră (fig. 86,87), unde zona centrală este îngustată, iar superior și inferior de ea este dilatată. Cavitatea laringelui, convențional, este subîmpărțită în trei etaje: superior – vestibulul laringian, *vestibulum laryngis*; mediu – ventriculii laringelui, *ventriculus laryngis*, și inferior – cavitatea infraglotică, *cavitas infraglottica*.

Vestibulul laringelui este cuprins între aditusul laringian și plica vestibulară, *plicae vestibulares*. Între ele se află fanta vestibulară, *rima vestibuli*. Vestibulul comunică cu faringele prin aditusul laringelui, *aditus laryngis*, delimitat anterior de epiglotă, bilateral de pliurile aritenoepiglotice, *plicae aryepiglotticae*, iar posterior de plica

interaritenoidă, *plicae interarytenoidea*. În grosimea pliurilor aritenoepiglotice se află trei formațiuni: cartilajul cuneiform, mușchiul ariepiglotic și ligamentul ariepiglotic.

Fig. 86. Cavitatea laringelui în secțiune frontală:

1 – epiglottis; 2 – vestibulum laryngis; 3 – rima vestibuli; 4 – cartilago thyroidea; 5 – plica vestibularis; 6 – m. thyroarytenoideus; 7 – m. cricothyroideus; 8 – cartilago cricoidea; 9 – cavitas infraglottica; 10 – m. vocalis; 11 – plica vocalis; 12 – ventriculus laryngis.



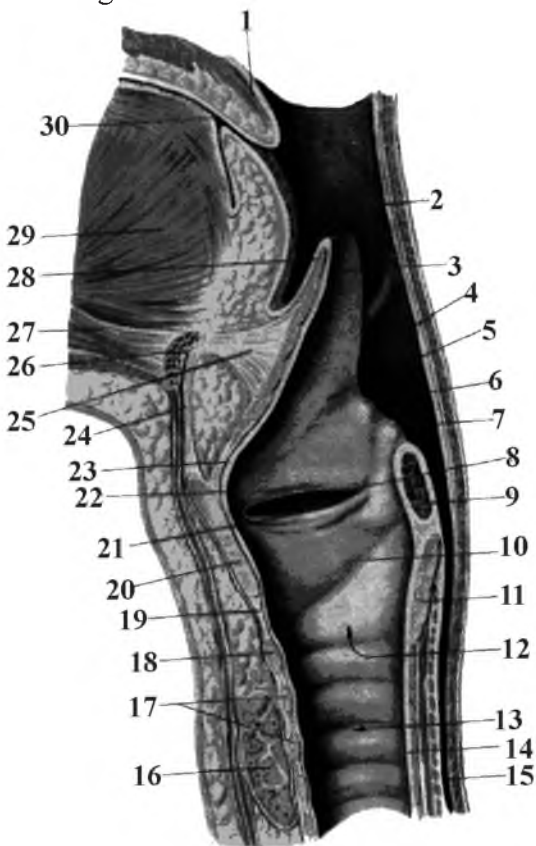
Etajul mediu, ventriculii laringelui, reprezintă spațiul dintre pliurile vestibulare în partea de sus și pliurile vocale în partea de jos. Ventriculii laringelui îndeplinesc rol de rezonatori ai sunetelor, contribuind și la încălzirea aerului inspirat. Pliurile vocale, *plicae vocales*, delimitează cea mai îngustă parte a cavității laringelui – glota sau fanta glotică, *rima glottidis (rima vocalis)*. Pliurile vocale reprezintă o duplicatură a tunicii mucoase, în componența căreia deosebim ligamentul vocal, *ligamentum vocale*, și mușchiul vocal, *m. vocalis*. Fanta glotică este compusă din două porțiuni: una anterioară, cuprinsă între pliurile vocale și numită partea intermembranoasă, *pars intermembranacea*, și una posterioară mai mică, cuprinsă între fețele mediale ale apofizelor vocale ale cartilajelor aritenoide, numită parte

intercartilaginoasă, *pars intercartilaginea* (fig. 83). Dimensiunea anteroposterioară a fantei glotice la bărbați este de 20 – 24 mm, la femei 16 – 20 mm. Partea intermembranoasă este mai lungă și mai îngustă, cea intercartilaginoasă invers – mai scurtă și mai lată. În respirație liberă lățimea glotei este de 5 mm, în strigăt și respirație forțată atinge 15 mm, iar în fonație poate să se îngusteze.

Fig. 87. Cavitatea laringelui în secțiune sagitală:

1 – uvula palatina; 2 – radix linguae; 3 – epiglottis; 4 – plica aryepiglottica; 5 – vestibulum laryngis; 6 – tuberculum cuneiforme; 7 – tuberculum corniculatum; 8 – ventriculus laryngis (Morgagni); 9 – mm. arytenoidei; 10 – cavitas infraglottica; 11 – lamina cartilaginis cricoideae; 12 – cavitas laryngis; 13 – trachea; 14 – tunica mucosa trachealis; 15 – esophagus; 16 – glandula thyroidea; 17 – cartilagine tracheales; 18 – arcus cartilaginis cricoideae; 19 – lig. cricothyroideum medianum; 20 – cartilago thyroidea;

21 – plica vocalis; 22 – plica vestibularis; 23 – tunica mucosa laryngis; 24 – lig. thyrohyoideum medianum; 25 – lig. hyoepiglotticum; 26 – corpus ossis hyoidea; 27 – m. geniopharyngeus; 28 – cartilago epiglottica; 29 – m. genioglossus; 30 – foramen caecum linguae.



Etajul inferior, cavitatea infraglotică, este spațiul cuprins între pli-ca vocală și marginea inferioară a cartilajului cricoid. Treptat se dilată și continuă cu cavitatea traheei.

Forma fantei glotice poate fi examinată la omul viu prin laringo-scopie unde bine se văd rădăcina limbii, intrarea în laringe, pliurile vestibulare și cele vocale, fanta vestibulară și cea glotică. La o respira-ție forțată se văd traheea și bifurcația ei. Curentul de aer ce trece prin fanta glotică în timpul expirației conduce la oscilarea pliurilor vocale. Vibrațiile ligamentelor se transmit coloanei de aer și, ca rezultat, apar sunetele. Tembrul vocii, specific fiecărui om în parte, ține de lungimea, grosimea și încordarea pliurilor vocale. La procesul de fonație contri-buie toți mușchii laringelui.

Laringele este fixat în poziția sa datorită contracției mușchilor su-pra- și infrahioidieni. Mușchii cricotiroidieni determină bascularea an-terioară a tiroidului, ca urmare se produce întinderea plicilor vocale și îngustarea rimei glotice. Închiderea glotei are loc la contracția sincro-nică a mușchilor cricoaritenoidieni laterali, tiroaritenoidieni, ariteno-i-dieni transvers și oblici, la fel și a mușchiului vocal. Unicul antagonist al tuturor acestor mușchi este mușchiul cricoaritenoidian posterior, ce dilată rima vocală.

Cavitatea laringelui este tapetată de tunica mucoasă de culoare roz, iar pe alocuri între alb și galben. Ea este acoperită de epiteliu ciliar și conține numeroase glande seroase. Deosebit de aglomerate sunt în regi-unea pliurilor vestibulare, a ventriculelor laringelui și suprafața posteri-oră a epiglotei. Secretul lor umectează pliurile vocale.

Tunica mucoasă conține numeroși noduli limfoizi, aglomerați mai ales la nivelul epiglotei și a ventriculelor laringelui. Conglomerările de noduli limfoizi în mucoasa ventriculelor formează tonzila laringiană. În regiunea pliurilor vocale tunica mucoasă este tapetată cu un epiteliu pluristratificat, plat, concrescut cu baza submucoasă și lipsit de glande. Submucoasa este formată din țesut conjunctiv lax, a cărui dezvoltare este diferită după regiuni. Astfel, în regiunea feței posterioare a epiglotei și marginea liberă a pliurilor vocale stratul submucos este slab dezvoltat, iar mucoasa aderă strâns la straturile profunde. În alte regiuni, de exemplu,

fața laterală a ligamentului vocal și plicele aritenoepiglotice, stratul submucos e abundent, în cazuri patologice putându-se produce o infiltrație seroasă, cunoscută sub numele de edem supraglotic. Din cauza acestuia, respirația devine anevoioasă, putându-se ajunge până la asfixie. În această situație este necesară o intervenție chirurgicală de urgență – traheotomie (incizia traheei și introducerea unui tub prin care să pătrundă aerul).

În baza submucoasă a laringelui se conține o mare cantitate de fibre elastice și fibroase, care constituie **membrana fibroelastică a laringelui**, *membrana fibroelastica laryngis*. Se compune din două părți: membrana tetragonală și conul elastic. **Membrana tetragonală**, *membrana quadrangularis*, se află sub mucoasa etajului superior al laringelui și contribuie la formarea peretelui vestibulului. Superior ajunge la pliurile aritenoepiglotice, iar inferior, cu marginea ei liberă, formează ligamentele vestibulare.

Conul elastic, *comus elasticus* (fig. 83), se află sub tunica mucoasă a etajului inferior al laringelui. Reprezintă o componentă importantă conjunctivoelastică a laringelui, se prinde inferior pe arcul și lama cartilajului cricoid și merge în sus, pentru a se fixa pe fața internă a unghiului cartilajului tiroid și pe apofiza vocală a cartilajelor aritenoide. Marginea sa superioară, liberă, întinsă între cartilajele tiroid și aritenoid, formează ligamentul vocal.

Funcțiile laringelui

1. Respiratorie – în respirație glota se dilată, asigurând trecerea liberă a aerului; în inspirație laringele coboară, iar coardele vocale se deplasează ușor între ele; în expirație laringele se ridică, iar coardele vocale revin la poziția lor inițială.

2. De fonație – sunetul laringian se produce la nivelul glotei, în faza expirației, prin vibrațiile corzilor vocale și variațiile glotei.

3. De protecție – are loc încălzirea de mai departe a aerului, umectarea și curățirea lui datorită secretului glandelor mucoase și epiteliului ciliat. La mecanismul de protecție participă și zonele reflexogene ale laringelui (M.C. Грачевă): prima zona este localizată pe fața laringiană

a epiglotei și marginile pliurilor aritenoepiglotice, deci la întrarea în laringe; a doua zonă se află pe fața anterioară a cartilajelor aritenoide și între apofizele vocale; a treia zonă se află în spațiul infraglotic. La iritarea acestor regiuni glota se închide provocând tuse, care împinge corpurile străine în afară.

La deglutiție laringele se deplasează în sus, epiglota închide aditusul laringian, în același timp pliurile vocale și cele ventriculare se apropie, iar secretul glandelor ventriculare umectează coardele vocale, evitând astfel uscarea lor.

Mucoasa laringiană de deasupra coardelor vocale este extrem de sensibilă și contactul cu un corp străin provoacă imediat o tuse explozivă.

Aparatul fonator reprezintă un complex de organe, antrenate la formarea vocii. Este vorba de: laringe, faringe, cavitatea nazală, sinusurile paranasale, limbă, buzele, dinții, diafragma, plămâni cu pleura, bronhiile, traheea. În laringe se produc sunete nearticulate, care ulterior sunt modificate în cavitatea nazală, în sinusurile paranasale, în faringe și în cavitatea bucală, constituind vocea.

Funcția fonatorie a laringelui este mult influențată de hormonii glandelor endocrine – tiroida, suprarenalele, glandele genitale, hipofiza. Hormonii acestor glande reprezintă excitații fiziologici ai mușchilor laringelui. La dereglarea sferei de influență hormonală se modifică tonusul muscular, iar paralel și calitățile vocii.

Traheea

Traheea este un organ de forma unui tub aproape cilindric cu perețele posterior turtit, cu o lungime de 11 – 13 cm și diametrul transversal de 15 – 18 mm. Continuă inferior cu laringele, ce corespunde vertebrei cervicale VI, și se termină la nivelul vertebrei V toracice, unde se divide în două bronhii principale – **bifurcația traheei**, *bifurcatio tracheae* (fig. 88). În acest loc, din partea de jos, ultimul cartilaj al traheei are forma de “V” și proemină în interiorul ei formând carina traheală, *carina tracheae*, ce servește ca punct de reper în bronhoscopie. În regiunea bifurcației traheea este bine fixată pe organele adiacente, iar porțiunea

superioară poate fi puțin deplasată, deoarece este înconjurată de un țesut conjunctiv lax.

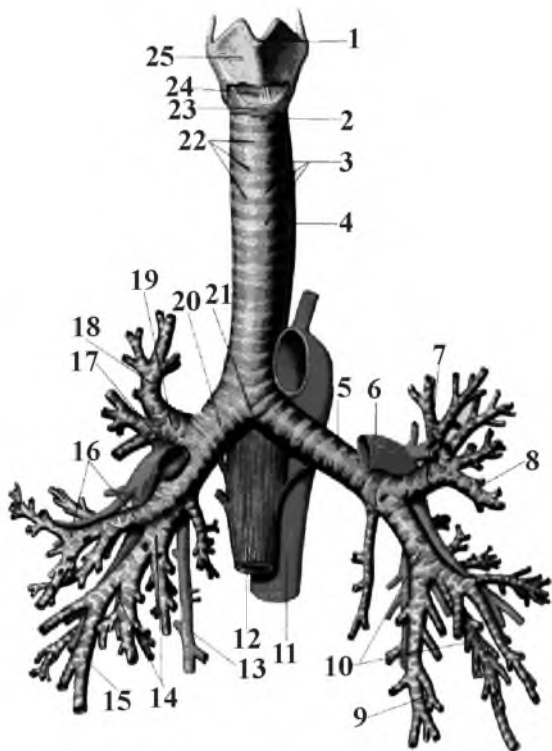


Fig. 88. Traheea și bronhile; aspect anterior:

1 – prominentia laryngea; 2 – lig. cricotracheale; 3 – ligg. anularia tra-chealia; 4 – esophagus; 5 – bronchus principalis sinister; 6 – a. pulmonalis sinistra; 7 – bronchus lobaris superior sinister; 8 – bronchus segmentalis anterior; 9 – bronchus segmentalis basalis lateralis; 10 – bronchus lobaris inferior sinister; 11 – pars thoracica aortae; 12 – esophagus; 13 – v. azygos; 14 – bronchus lobaris inferior dexter; 15 – bronchus segmentalis basalis anterior; 16 – bronchus lobaris medius dexter; 17 – a. pulmonalis dextra; 18 – bronchus segmentalis apicalis; 19 – bronchus lobaris superior dexter; 20 – bronchus principalis dexter; 21 – bifurcatio tra-cheae; 22 – cartilagines tra-cheales; 23 – cartilago cricoidea; 24 – lig. cricothyroideum medianum; 25 – cartilago thyroidea.

Traheea este situată în planul mediosagital al corpului, având o direcție oblică de sus în jos și dinainte înapoi. Grosimea straturilor situate înaintea traheei crește de sus în jos. La nivelul limitei superioare intervalul, care o separă de piele, este de circa 18 – 20 mm; la nivelul aperturii superioare a toracelui această distanță este de 45 mm, iar la nivelul bifurcației 70 – 75 mm. Aproximativ maximă a traheei de piele în regiunea ei superioară face posibilă aplicarea traheotomiei în caz de obstrucție a căilor respiratoare superioare. În timpul traheotomiei, care se efectuează în cel mai scurt timp, trebuie de ținut cont de faptul că peretele posterior al traheei este membranos și poate fi ușor străpuns cu bisturiul, ceea ce poate conduce la lezarea esofagului.

Conform regiunilor pe care le străbate, deci topografic, traheea are două porțiuni: una cervicală, *pars cervicalis*, și alta toracală, *pars thoracica*. Ultima este mai lungă și începe la nivelul aperturii superioare a toracelui.

Porțiunea cervicală are raporturi cu următoarele formațiuni: anterior cu istmul glandei tiroide, mușchii infrahioidieni și spațiul pretraheal, ce conține țesut adipos, și venele tiroidiene inferioare; posterior cu esofagul; lateral cu lobii glandei tiroide și fasciculul vasculonervos al gâtului. Raporturile cu glanda tiroidă explică posibilitatea comprimării traheei în gușă sau alte tumori tiroidiene, ceea ce poate produce asfixie.

În porțiunea toracală traheea are raporturi: anterior cu timusul și vasele mari de la baza inimii; posterior cu esofagul; lateral, la dreapta cu pleura mediastinală dreaptă, vena cavă superioară, nervul frenic drept și arcul venei azigos, iar la stânga cu pleura mediastinală stângă și arcul aortei. La nivelul bifurcației se află un număr mare de ganglioni limfatici.

Structura traheei. Traheea este formată dintr-o membrană fibromusculoelastică, în grosimea căreia se află 15 – 20 de inele cartilagi-noase, incomplete în partea lor posterioară. Cartilajele traheei, *cartilagine tracheales*, sunt unite prin inele fibroelastice, numite **ligamente inelare**, *ligg. anularia* sau *trachealia*. Primul ligament inelar, ce unește laringele cu traheea, este ligamentul cricotraheal.

Peretele posterior al traheei este membranos, *paries membranaceus*, și fiind în raport posterior cu esofagul permite trecerea bolului alimentar prin esofag. În grosimea membranei fibroelastice se conțin fibre musculare orizontale, netede, care în ansamblu alcătuiesc **mușchiul traheal**, *m. trachealis*. El reprezintă parcă o punte ce unește cele două extremități ale arcurilor cartilajinoase. Constrațiile mușchiului traheal apropie extremitățile arcurilor, micșorând astfel lumenul traheal.

Din interior cavitatea traheei este căptușită de tunica mucoasă, *tunica mucosa*, subțire, aderentă, nu formează pliuri, bogată în noduli limfoizi și glande mucoase, seroase și seromucoase. Epiteliul este predominant cilindric ciliat, pseudostratificat. Vibrațiile cililor joacă rol de protecție, contribuind la eliminarea secrețiilor spre laringe și faringe. Conține multiple terminații nervoase, la excitarea cărora survine tusea.

Mucoasa de la nivelul carenei reprezintă una din zonele cele mai sensibile ale arborelui traheobronhial, fapt pentru care aici se produce reflexul de tuse. În caz că un copil aspiră un corp străin el se sufocă și tușește. Dacă corpul străin depășește carena, tusea se oprește, însă atelectazia pulmonară poate genera o respirație dificilă (dispnee). Carena este considerată ca fiind ultima linie de apărare și adeseori tusea puternică provocată de iritația ei duce la expulzarea corpului străin aspirat. Dacă acesta nu se elimină, se produce asfixia, care necesită intervenție chirurgicală urgentă. În aceste cazuri se mai poate utiliza o metodă simplă care constă în aplicarea suficient de puternic a unei presiuni sub diafragm pentru a crea un flux de aer, care să expulzeze obiectul obturant.

Membrana externă este adventiția, *tunica adventitia*, formată din țesut conjunctivoadipos ce conține nervi, vase sangvine, limfatice, noduli limfoizi și fascicule musculare ale mușchiului traheoesofagian, ce unește peretele membranos al traheei cu fața anterioară a esofagului.

Bronhiile

Bronhiile principale, dreaptă și stângă, *bronchi principales dexter et sinister*, rezultă din bifurcarea traheei la nivelul discului intervertebral dintre vertebrele IV și V toracale. În interior, la locul bifurcației, se gă-

sește o creastă sagitală, numită pintenele traheal, care separă originea celor două bronhii principale. Fiecare bronhie principală se îndreaptă în jos, în afară și puțin înapoi către plămânul respectiv, în care pătrunde prin hil; ele descriu un unghi de $75 - 85^\circ$ cu deschidere inferioară (fig. 88).

Proiectate pe peretele anterior al toracelui, bronhia dreaptă corespunde coastei a VI-a și spațiului al VII-lea intercostal, iar cea stângă, spațiului a VI-lea intercostal. Bronhia dreaptă este mai scurtă (3 cm), mai largă, are un traiect mai vertical și prezintă o prelungire a traheei, fapt care explică de ce corpii străini aspirați pătrund mai frecvent în ea. Bronhia principală stângă are un traiect mai orizontal, este mai subțire și mai lungă (5 cm). Superior este încrucișată de cărja aortei, iar posterior este în raport cu aorta descendentă, esofagul și nervul vag stâng; bronhia dreaptă este încrucișată de vena azigos, iar posterior de ea se află nervul vag.

Structura bronhiilor este asemănătoare cu cea a traheei. Scheletul bronhiei din dreapta are 6 – 8 semiinele cartilajinoase, iar a celei din stânga 9 – 12; acestora descriindu-se porțiunile extrapulmonară și intrapulmonară. În structura peretelui lor membranos predomină stratul muscular neted. Mucoasa conține epiteliu ciliar, celule endocrine diseminate ce aparțin sistemului APUD; din exterior sunt acoperite cu adventiție.

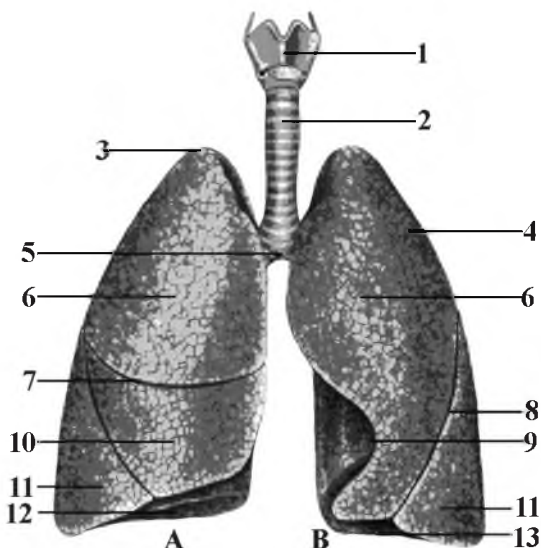
Plămâni

Plămâni, *pulmones* (*gr pneumon*), în număr de doi: plămânul drept, *pulmo dexter*, și plămânul stâng, *pulmo sinister*, așezați simetric în cavitatea toracică, de o parte și de alta a mediastinului; inferior sunt în adiacență cu diafragma, antero-lateral și posterior cu peretele toracic. Forma și volumul plămânilor variază. Plămânul drept este mai scurt și mai lat decât cel stâng, deoarece cupola dreaptă a diafragmului ocupă o poziție mai înaltă decât cea stângă. Plămânul stâng este mai lung și mai îngust, fiind determinat de prezența inimii și a pericardului.

Plămâni au forma unui con și prezintă o bază, un vârf, trei fețe și două margini (fig. 89).

Fig. 89. Plămâni, aspect anterior: a – pulmo dexter; b – pulmo sinister

1 – larynx; 2 – trachea;
3 – apex pulmonis; 4 – facies costalis; 5 – bifurcacio tracheae; 6 – lobus superior; 7 – fissura horizontalis (pulmonis dextri); 8 – fissura obliqua; 9 – incisura cardiaca; 10 – lobus medius; 11 – lobus inferior; 12 – facies diaphragmatica; 13 – margo inferior.



Baza plămânului,

basis pulmonis, adiacentă la diafragm, motiv pentru care mai este numită și **fața diafragmatică**, *facies diaphragmatica*, este concavă, triunghiulară și corespunde concavității diafragmului.

Vârful plămânului, *apex pulmonis*, are o formă rotunjită, fiind deplasat în afara cavității toracice, depășind apertura toracală superioară cu 2 – 3 cm, și răspunde fosei supraclaviculare de la baza gâtului.

Fața costală, *facies costalis*, este cea mai masivă, convexă și vine în raport direct cu peretele toracic (coaste și mușchii intercostali).

Fața medială, *facies medialis*, ușor concavă, prezintă două porțiuni: anterioară – mediastinală, *pars mediastinalis*, adiacentă la pericard, și posterioară – vertebrală, *pars vertebralis*, situată în șanțul pulmonar al toracelui. Această porțiune aderă la extremitățile posterioare ale coastelor și la corpurile vertebrelor toracale.

Pe porțiunea mediastinală, în treimea ei superioară, este situat **hilul plămânului**, *hilum pulmonis*, pe unde pătrund în plămâni bronhia principală, artera pulmonară, arterele bronhice, nervi și ies venele pulmonare, venele bronhice, vasele limfatice. Aceste elemente înfășurate de țesut conjunctiv constituie **rădăcina plămânului**, *radix pulmonis*.

Raporturile dintre elementele constitutive ale rădăcinii plămânului din dreapta și din stânga sunt diferite (fig. 90, 91). În hilul plămânului stâng elementul superior îl constituie artera pulmonară, sub care se află bronhia principală și mai inferior de ea două vene pulmonare; în hilul plămânului drept superior se află bronhia principală, sub ea – artera pulmonară și inferior de ea două vene pulmonare. Deci, ca regulă, privite de sus în jos distribuția elementelor în hilul plămânului este următoarea: din stânga – artera, bronhia, venele (“ABV”); din dreapta – bronhia, artera, venele (“BAV”); iar privite în sens anteroposterior sunt așezate astfel: mai ventral sunt situate venele pulmonare, apoi urmează artera pulmonară și dorsal bronhia principală (“VAB”).

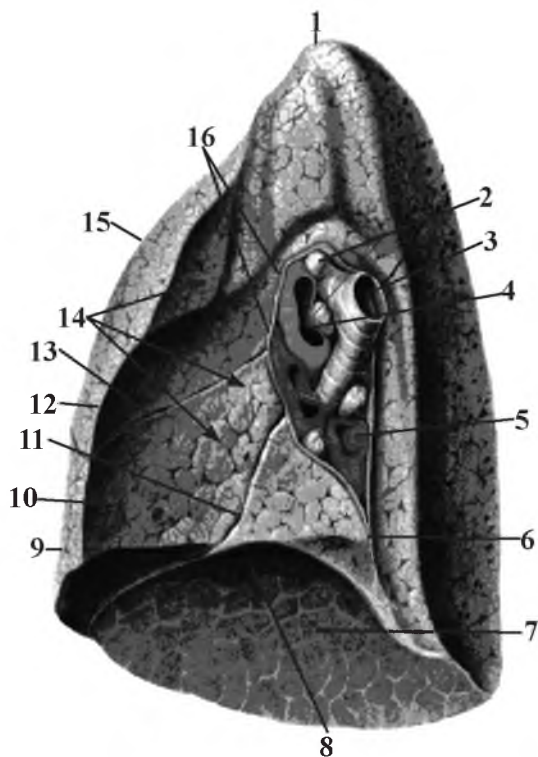


Fig. 90. Plămânul drept, aspect medial:

- 1 – apex pulmonis;
- 2 – nodi lymphatici bronchopulmonales;
- 3 – bronchus principalis dexter;
- 4 – a. pulmonalis dextra;
- 5 – vv. pulmonales dextrae;
- 6 – lig. pulmonale;
- 7 – facies diaphragmatica;
- 8 – margo inferior;
- 9 – lobus medius pulmonis dextri;
- 10 – impressio cardiaca;
- 11 – fissura obliqua;
- 12 – margo anterior;
- 13 – fissura horizontalis;
- 14 – facies mediastinalis;
- 15 – lobus superior;
- 16 – hilum pulmonis.

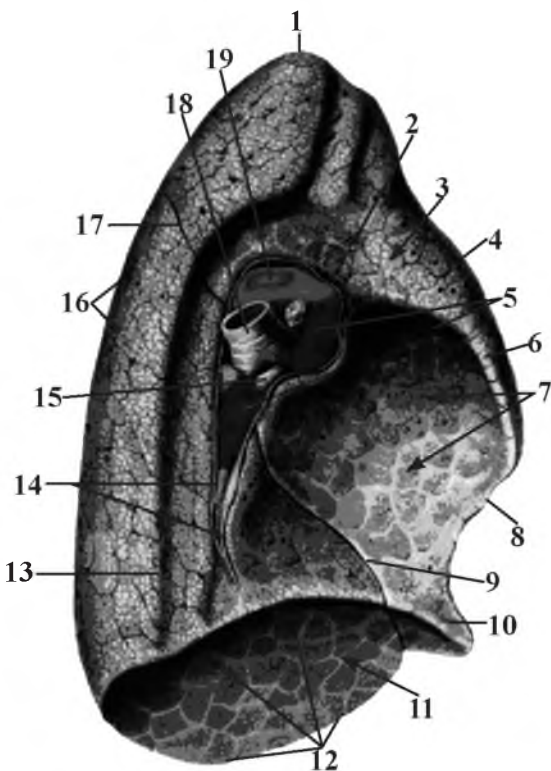
Fețele plămânilor sunt delimitate de margini. La fiecare plămân deosebim trei margini: 1 – marginea anterioară, *margo*

anterior; este ascuțită și delimitează fața costală de cea medială (pars mediastinalis); la plămânu drept ea este convexă, iar la cel stâng concavă și prezintă **incisura cardiacă**, *incisura cardiaca pulmonis sinistri*, inferior de care marginea anterioară trimite o prelungire, numită lingulă, *lingula pulmonis sinistri*; 2 – marginea inferioară, *margo inferior*; este subțire și ascuțită, și delimitează fața costală și medială de cea diafragmatică; 3 – marginea posterioară este mai rotunjită, corespunde șanțurilor pulmonare (costo-vertebrale) și se formează la trecerea feței costale în cea medială – partea ei vertebrală.

Fețele plămânilor sunt traversate de fisuri care divid organul în **lobi**, *lobi pulmones* (fig. 89,90,91). Lobii pulmonari reprezintă totalitatea parenchimului și stromei care se organizează în jurul unei bronhii lobare și a ramurilor ei. Plămânu drept este alcătuit din trei lobi: superior, mijlociu și inferior, iar cel stâng din doi lobi: superior și inferior. Pe ambii plămâni deosebim **fisura oblică**, *fissura obliqua*, care începe pe marginea posterioară a plămânului, la nivelul apofizei spinoase a vertebrei a III-ea toracale, și se îndreaptă anterior pe fața costală; la nivelul coastei a VI-a, la frontiera dintre partea osoasă și cea cartilagineasă, ea continuă pe fața diafragmatică, apoi pe fața medială ajungând până la hilul plămânului. Fisura oblică divide plămânu stâng în doi lobi: superior și inferior, *lobus superior* și *lobus inferior*. În plămânu drept distingem și **fisura orizontală**, *fissura horizontalis pulmonis dextri*, care pornește de pe fața costală a plămânului, se desprinde din porțiunea mijlocie a scizurii oblice, se îndreaptă medial și ajunge la nivelul hilului. Prin intermediul acestei fisuri din lobul superior al plămânului drept se separă lobul mijlociu, *lobus medius pulmonis dextri*, care se observă numai în aspect frontal și medial. În aspect posterior și lateral pe plămânu drept, ca și pe cel stâng, se văd doar doi lobi: superior și inferior. La nivelul fisurilor, la lobii pulmonari deosebim câte o **față interlobară**, *facies interlobaris*, acoperită de pleura viscerală, pătrunsă la acest nivel.

**Fig. 91. Plămânuł stâng;
aspect medial:**

1 – apex pulmonis; 2 – hilum pulmonis; 3 – facies mediastinalis; 4 – margo anterior; 5 – vv. pulmonales sinistral; 6 – lobus superior; 7 – impressio cardiaca; facies medias-tinalis; 8 – incisura cardiaca pulmonis sinistri; 9 – fissura obliqua; 10 – lingula pulmonis sinistri; 11 – facies diaphragmatica; 12 – margo inferior; 13 – lobus inferior; 14 – lig. pulmonale; 15 – nodi lymphatici bronchopulmonales; 16 – facies costalis; 17 – fissura obliqua; 18 – bronchus principalis sinister; 19 – a. pulmonalis sinistra.



Diviziunea plămânilor în lobi variază: poate lipsi fisura orizontală și atunci plămânuł drept va avea numai doi lobi; adeseori în plămânuł stâng se observă trei lobi, mai rar pot fi patru lobi.

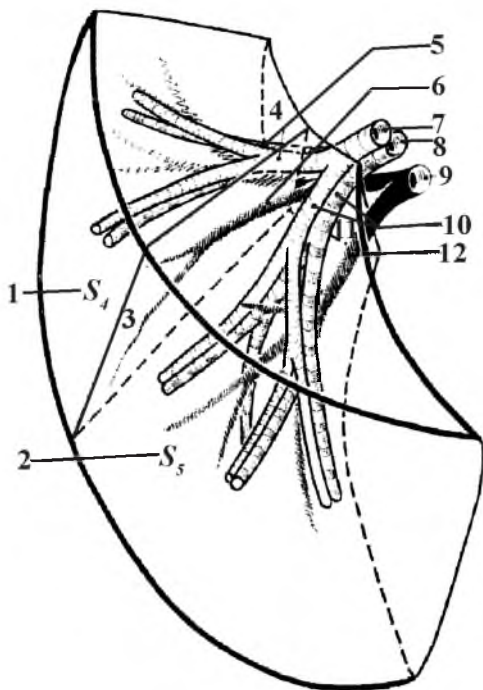
Fiecare lob se împarte în segmente bronhopulmonare. **Segmentul bronhopulmonar** prezintă o porțiune a plămânułui care corespunde unei ramuri de ordinul I a bronhiei lobare și ramurilor respective ale arterei pulmonare și altor vase și nervi. Fiecare segment este despărțit de cele vecine prin septe din țesut conjunctiv, prin care trec venele segmentare.

Noțiunea de segment pulmonar este clar conturată nu numai ca o unitate morfologică, ci și ca una funcțională, clinică și chirurgicală (fig. 92).

Segmentul pulmonar are, în general, o formă aproximativ piramidală, cu baza situată la nivelul suprafeței plămânului și cu vârful îndreptat spre hil. Prin vârful piramidei pătrund ramificațiile bronșice, însoțite de câte o arteră. Diviziunile bronhiei și ale arterei se continuă până la nivelul lobulilor pulmonari și ale formațiunilor bronho-alveolare.

Fig. 92. Segment pulmonar: unitate morfofuncțională, clinică și anatomochirurgicală. Lobul mijlociu:

1 – segmentul lateral (S_4);
 2 – segmentul medial (S_5);
 3 – planul intersegmentar interlatero-medial; 4 – hilul segmentului lateral; 5 – pediculul segmentului lateral format din artera și bronhia segmentară; 6 – vena intersegmentară; 7 – artera lobului mijlociu; 8 – bronhia lobului mijlociu; 9 – vena lobului mijlociu; 10 – pediculul segmentului medial format din bronhia și artera segmentară; 11 – hilul segmentului medial; 12 – vena medială mediastinală.



Structura plămânilor

Plămânii sunt organe constituite după tipul glandelor acinoase, fiind formați dintr-un sistem de canale rezultate din ramificațiile bronhiei principale care alcătuiesc arborele bronșic și un sistem de săculeți alveolari, care constituie formațiunile unde are loc schimbul gazos.

Arborele bronșic, *arbor bronchialis*, constituie totalitatea ramificațiilor intrapulmonare ale bronhiilor principale (fig. 88).

În hilul plămânului bronhia principală dreaptă se împarte în trei **bronhii lobare**, *bronchus lobaris*: superioară, mijlocie și inferioară, iar bronhia principală stângă trimite două bronhii lobare: superioară și inferioară. Bronhiile lobare se împart în bronhiile segmentare, *bronchi segmentales*.

Bronhia loabară superioară dreaptă, *bronchus lobaris superior dexter*; se împarte în trei bronhii segmentare: apicală, anterioară și posterioară. **Bronhia loabară medie dreaptă**, *bronchus lobaris medius dexter*; se divide în două bronhii segmentare: medială și laterală. **Bronhia loabară inferioară dreaptă**, *bronchus lobaris inferior dexter*; este foarte scurtă și dă cinci bronhii segmentare: apicală (superioară), medială (cardiacă), bazală anterioară, bazală laterală și bazală posterioară.

Bronhia principală stângă se bifurcă în hilul pulmonar în două ramuri: bronhia loabară superioară și bronhia loabară inferioară. **Bronhia loabară superioară stângă**, *bronchus lobaris superior sinister*; se împarte în patru bronhii segmentare: apexoposterioară, anterioară, lingulară superioară, lingulară inferioară. Bronhia loabară inferioară stângă, *bronchus lobaris inferior sinister*; se divide în cinci bronhii segmentare: apicală (superioară), medială (cardiacă), bazală anterioară, bazală laterală și bazală posterioară.

Bronhiile segmentare asigură aerația unor porțiuni ale plămânului, de formă conică, la care baza este îndreptată spre suprafața organului, iar apexul spre rădăcina lui, numite **segmente bronhopulmonare**, *segmenta bronchopulmonalia*. În centrul segmentului se află bronhia și artera segmentară, iar la limita cu segmentul adiacent – vena segmentară. Segmentele sunt separate între ele prin țesut conjunctiv slab vascularizat. Denumirile segmentelor corespund denumirilor bronhiilor segmentare (fig. 93). Conform nomenclaturii anatomice internaționale, în fiecare plămân se află câte 10 segmente (tab. 4).

Tabelul 4

Corelațiile dintre ramificările arborelui bronhial și segmentele bronhopulmonare în conformitate cu Nomenclatura anatomică internațională

Bronhiile principale	Bronhiile lobare	Bronhiile segmentare	Segmentele bronhopulmonare
<i>Bronchus principalis dexter</i>	<i>Bronchus lobaris superior dexter</i>	<i>Bronchus segmentalis apicalis (BI)</i>	<i>Seg. apicale (SI)</i>
		<i>Bronchus segmentalis posterior (BII)</i>	<i>Seg. posterius (SII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis anterior (BIII)</i>	<i>Seg. anterius (SIII)</i>
	<i>Bronchus lobaris medius dexter</i>	<i>Bronchus segmentalis lateralis (BIV)</i>	<i>Seg. laterale (SIV)</i>
		<i>Bronchus segmentalis medialis (BV)</i>	<i>Seg. mediale (SV)</i>
	<i>Bronchus lobaris inferior dexter</i>	<i>Bronchus segmentalis apicalis (superior) (BVI)</i>	<i>Seg. apicale (superius) (SVI)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis medialis (cardiacus) (BVII)</i>	<i>Seg. basale mediale (cardiacus) (SVII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis anterior (BVIII)</i>	<i>Seg. basale anterius (SVIII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis lateralis (BLX)</i>	<i>Seg. basale laterale (SLX)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis posterior (BX)</i>	<i>Seg. basale posterius (SX)</i>
<i>Bronchus principalis sinister</i>	<i>Bronchus lobaris superior sinister</i>	<i>Bronchus segmentalis apicoposterior (BI+II)</i>	<i>Seg. apicoposterius (SI+II)</i>
		<i>Bronchus segmentalis anterior (BIII)</i>	<i>Seg. anterius (SIII)</i>

		<i>Bronchus lingularis superior(BIV)</i>	<i>Seg. lingulare superius (SIV)</i>
		<i>Bronchus lingularis inferior(BV)</i>	<i>Seg. lingulare inferius (SV)</i>
	<i>Bronchus lobaris inferior sinister</i>	<i>Bronchus segmentalis apicalis (superior) (BVI)</i>	<i>Seg. apicale (superius) (SVI)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis medialis (cardiacus) (BVII)</i>	<i>Seg. basale mediale (cardiacus)(SVII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis anterior (BVIII)</i>	<i>Seg. basale anterius (SVIII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis lateralis (BIX)</i>	<i>Seg. basale laterale (SLX)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis posterior (BX)</i>	<i>Seg. basale posterius (SX)</i>

Plămânul drept, lobul superior: I – segmentum apicale; II – segmentum posterius; III – segment anterius;

lobul mediu: IV – segmentum laterale; V – segmentum mediale;

lobul inferior: V – segmentum apicale; VII – segmentum basale mediale; VIII – segmentum basale anterius; IX – segmentum basale laterale; X – segmentum basale posterius.

Plămânul stâng, lobul superior: I – segmentum apicale; II – segmentum posterius; III – segment anterius; IV – segmentum lingulare superius; V – segmentum lingulare inferius;

lobul inferior: VI – segmentum apicale; VII – segmentum basale mediale; VIII – segmentum basale anterius; IX – segmentum basale laterale; X – segmentum basale posterius.

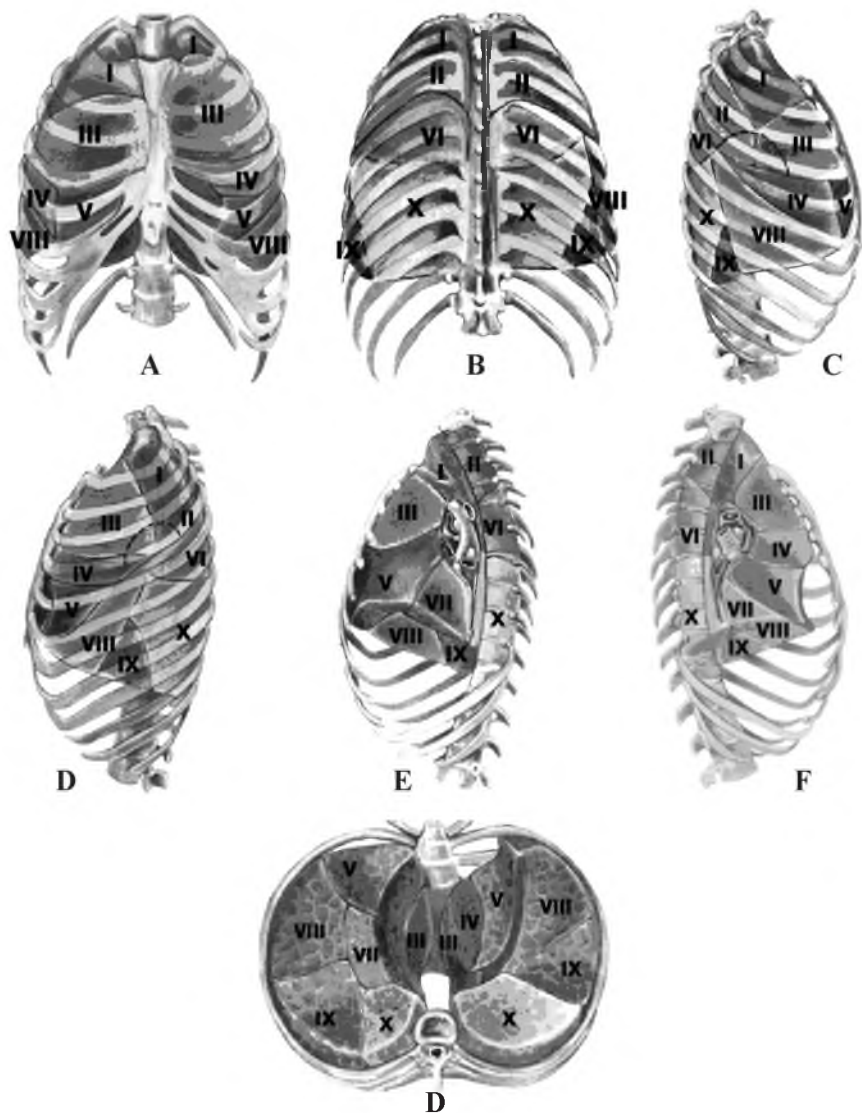


Fig. 93. Segmentele bronhopulmonare (schemă): a – aspect anterior; b – aspect posterior; c – aspect lateral din dreapta; d – aspect lateral din stânga; e – aspect medial din dreapta; f – aspect medial din stânga; g – aspect inferior.

În structura arborelui bronșic, bronhia segmentară reprezintă bronhia de ordinul III, bronhia lobară este de ordinul II, iar cea principală de ordinul I. În continuare fiecare ramură segmentară se divide magistral sau difuz în ramuri, *rr. bronchiales segmentorum*, până la bronhii de ordinul 10 – 12, numite și subsegmentare sau interlobulare. Bronhiile cu diametrul de circa 1 mm pătrund în lobulul plămânului sub denumirea de **bronhie lobulară**, *bronchus lobularis*. **Lobulul pulmonar**, *lobulus pulmonis*, de la suprafața plămânului, numit și **lobul pulmonar secundar**, *lobulus pulmonis secundarii*, reprezintă un sector al parenchimului care văzut în spațiu are aspectul unei piramide, cu baza îndreptată spre exteriorul plămânului, unde formează figuri poligonale, ce se văd cu ochiul liber. Ei sunt separați prin țesut perilobular. În ambii plămâni se numără până la 1000 de lobuli. Lobulii situați în profunzime au forme variate. Axul lobulului este străbătut de bronhia lobulară, cu diametru de 1 mm, care mai conține țesut cartilaginos. În interiorul fiecărui lobul pulmonar bronhia se împarte în 18 – 24 **bronhiole terminale**, *bronchiole terminales*, numărul cărora în ambii plămâni este de circa 20 000. Diametrul bronhiolelor terminale este de 0,3 – 0,5 mm. Prin bronhiolele terminale se termină arborele bronșic, *arbor bronchialis*, căile respiratorii ale sistemului respirator.

Structura bronhiilor

Bronhiile sunt alcătuite din următoarele tunici: fibrocartilaginoasă, musculară și mucoasă. Paralel cu ramificarea are loc și modificarea structurii bronhiilor. Tunica fibrocartilaginoasă reprezintă un strat extern de țesut conjunctiv lax, în grosimea căruia se află porțiuni cartilaginoase. Semiinelele cartilaginoase ale bronhiilor principale la nivelul bronhiilor lobare sunt substituite cu inele cartilaginoase, iar începând cu bronhiile segmentare, inelele sunt înlocuite prin lamele sau plăci cartilaginoase izolate. Concomitent cu descreșterea calibrului ramificațiilor bronhiale are loc și micșorarea dimensiunilor lamelor cartilaginoase. În pereții bronhiilor lobulare plăcile cartilaginoase diminuează mult și la trecerea lor în bronhiolele terminale dispar în totalitate.

Superficial de tunica fibrocartilaginoasă se află peribronhia, ce prezintă un țesut conjunctiv format din fibre colagene și elastice, ce continuă cu septele interlobulare.

Tunica musculară este alcătuită din fibre musculare netede circulare așezate interior de cea fibrocartilaginoasă. O contracție puternică a acestui mușchi dă o constricție a bronhiilor cu insuficiență respiratorie acută; această situație constituie o boală numită astmul bronșic.

Tunica mucoasă are un epiteliu pluristratificat, cu cili vibrațiali, a căror mișcare este îndreptată spre căile respiratorii superioare. Mucoasa mai are numeroase glande, care diminuează ca număr pe măsură ce scade diametrul bronhiolei. Paralel cu micșorarea plăcilor cartilaginoase în pereții bronhiilor are loc sporirea fibrelor musculare. În pereții bronhiolelor terminale predomină mușchii netezi, lipsește cartilajul, dispar glandele, iar epiteliul ciliar se menține.

Prin bronhiolele terminale aerul pătrunde în parenchimul respirator al plămânului format din bronhiole respiratorii, canale alveolare și saci alveolari.

Fiecare bronhiolă terminală se împarte în două **bronhiole respiratorii**, *bronchioli respiratorii*, pe pereții cărora apar alveole pulmonare ce constituie 2% din numărul total de alveole. Se determină trei generații de deviere dihotomică a bronhiolelor respiratorii (de ordinul I, II, III). În ele, paralel cu conducerea aerului, se inițiază metabolismul gazos între aerul inspirat și sânge.

Bronhiolele respiratorii de ordinul III formează niște dilatări, numite vestibul, forma și dimensiunile cărora variază. De la fiecare vestibul pornesc 3 – 17 **canale alveolare**, *ductuli alveolares*. Ele la rândul său trimit de la 1 până la 4 ramificații. Pereții lor comportă alveole și se termină cu **saci alveolari**, *sacculi alveolares*, care sunt alcătuiți din **alveole pulmonare**, *alveoli pulmonis* (fig. 94). Diametrul canalului alveolar și sacului alveolar constituie 0,2 – 0,6 mm, iar al alveolei – 0,25 – 0,3 mm.

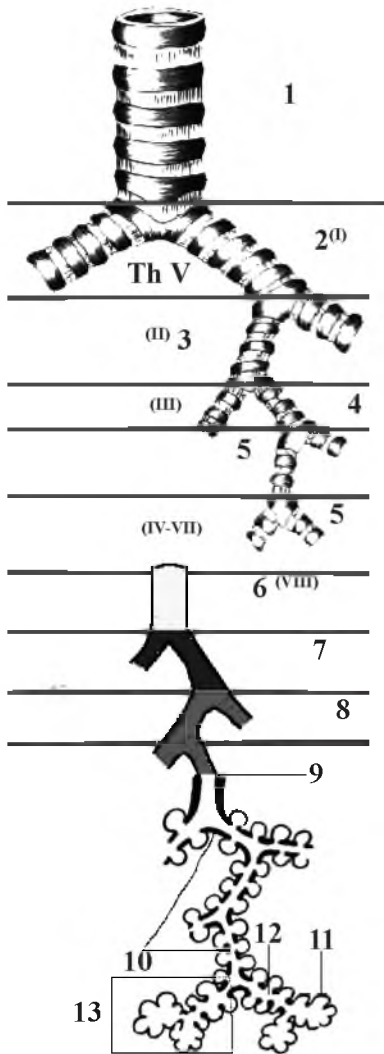


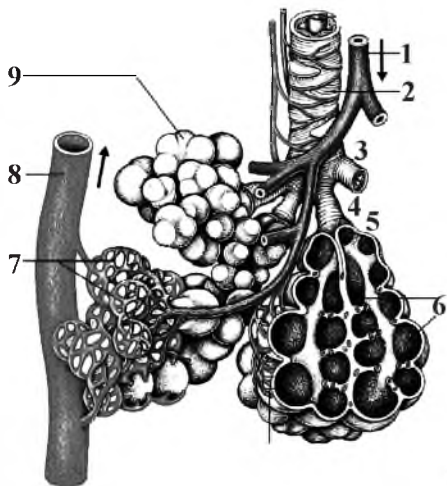
Fig. 94. Arborele bronhic:

1 – tracheea; 2 – bronhiile principale primare (I); 3 – bronhiile lobare (II); 4 – bronhiile segmentare (III); 5 – bronhiile subsegmentare și interlobulare (IV-VII); 6 – bronhie intralobulară (VIII); 7 – bronhiole terminale; 8 – bronhiole I; 9 – bronhiole II; 10 – bronhiole respiratorii (de ordinul I-IV); 11 – saci alveolari și alveole pulmonare; 12 – duct alveolar; 13 – lobul pulmonar.

Bronhiiolele respiratorii, canalele alveolare, sacii alveolari și alveolele pulmonare, înconjurate de o rețea bogată de capilare sangvine, formează **arborele alveolar** sau **acinul pulmonar**, *arbor alveolaris* sau *acinus pulmonis*, ce constituie parenchimul respirator al plămânului (fig. 95). Acinul pulmonar reprezintă unitatea morfofuncțională a plămânului; în el se realizează schimbul de gaze între aerul inspirat și sânge. Acinusurile, unindu-se între ele prin intermediul țesutului conjunctiv, formează lobulul pulmonar. În fiecare lobul se conțin în jurul a 96 – 100 de acinusuri; în am-

bii plămâni se conțin câteva sute de mii de acini; numărul alveolelor pulmonare echivalează cu circa 300 – 350 mln., ceea ce constituie o arie respiratorie de 30 – 40 m² (la o respirație liniștită), iar la o inspirație profundă suprafața ei atinge 80 – 100 m².

Fig. 95. Arborele alveolar al plămânului:
 1 – arteriolă pulmonară; 2 – bronchus lobularis; 3 – bronchioli terminalis; 4 – bronchioli respiratorii; 5 – ductus alveolaris; 6, 9 – alveoli pulmonum; 7 – rețeaua capilară; 8 – colector venos.



Limitele plămânilor

La ambii plămâni deosebim limita superioară, anterioară, inferioară și posterioară (fig. 96, 97, 98).

Fig. 96. Limitele plămânilor și a pleurei parietale; aspect anterior:

I – IX – costae; 1 – apex pulmonis; 2 – area interpleurica superior; 3 – margo anterior pulmonis; 4 – area interpleurica inferior; 5 – incisura cardiaca pulmonis sinistri; 6 – margo inferior pulmonis; 7 – limita inferioară a pleurei parietale; 8 – fissura obliqua; 9 – fissura horizontalis.

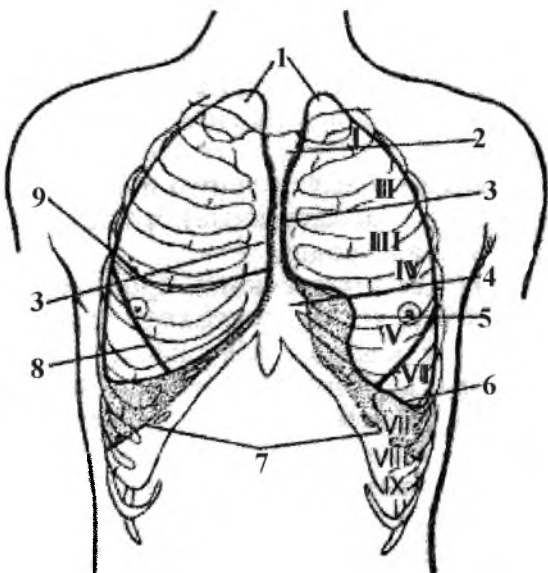
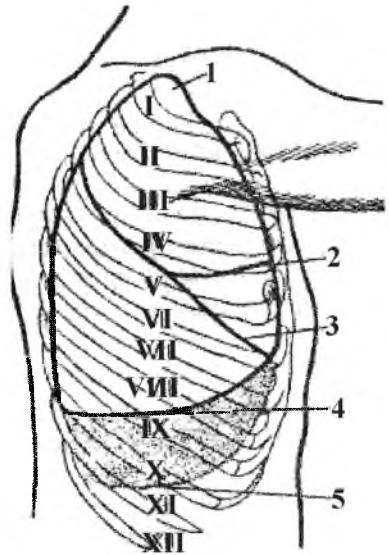


Fig. 97. Limitele plămânilor și ale pleurei parietale; aspect lateral din dreapta:

I – XII – costae; 1 – apex pulmonis; 2 – fissura horizontalis; 3 – fissura obliqua; 4 – margo inferior pulmonis; 5 – limita inferioară a pleurei parietale.

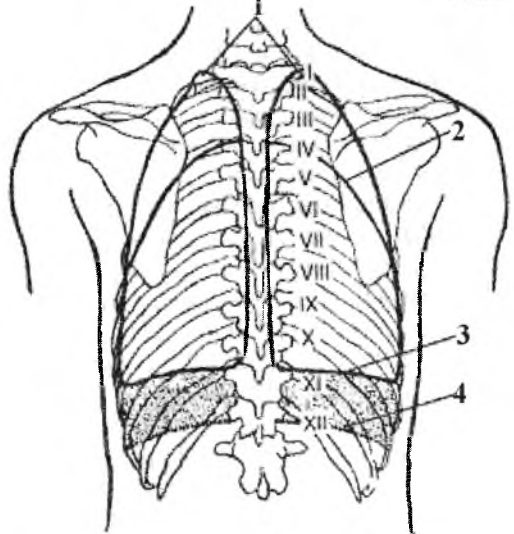


Limita superioară corespunde proiecției apexului plămânului și ea este aceeași pentru plămânul drept și cel stâng: anterior depășește clavicula cu 2 cm, iar prima coastă cu 3 – 4 cm; posterior se proiectează la nivelul apofizei spinose a vertebrei VII cervicale.

Proiecția marginii anterioare a plămânului drept diferă de cea a plămânului stâng. La plămânul drept de la apex ea coboară spre articulația sternoclaviculară dreaptă, apoi trece prin mijlocul manubriului sternului; coborând posterior de corpul sternului ea se deplasează spre stânga de linia mediană până la cartilajul coastei VI, unde trece în limita inferioară a plămânului.

Fig. 98. Limitele inferioare ale plămânilor și ale pleurei parietale; aspect posterior:

I – XII – costae; 1 – apex pulmonis; 2 – fissura obliqua; 3 – margo inferior pulmonis; 4 – limita inferioară a pleurei parietale.



Proiecția marginii anterioare a plămânului stâng este aceeași ca și a plămânului drept până la nivelul coastei a IV, unde ea brusc deviază spre stânga, formând incisura cardiacă până la linia parasternală, de unde coboară în jos traversând spațiul intercostal IV și ajungând la cartilajul coastei VI trece în limita inferioară.

Limita inferioară a plămânului drept pe linia medioclaviculară intersectează coasta VI, pe linia axilară anterioară – coasta VII, pe linia axilară medie – coasta VIII, pe linia axilară posterioară – coasta IX, pe linia scapulară – coasta X; pe linia paravertebrală se termină la nivelul colului coastei XI. La acest nivel limita inferioară trece brusc în limita lui posterioară.

Limita inferioară a plămânului stâng trece la fel ca și la plămânul drept, însă se află ceva mai jos.

Limita posterioară la ambii plămâni este aceeași și trece de-a lungul coloanei vertebrale de la capul coastei II până la limita inferioară a plămânului.

După cum se observă, proiecțiile limitelor plămânilor coincid în regiunile apicală și posterioară; divergența dintre limitele anterioare și inferioare este cauzată de dimensiunile plămânilor – cel drept este mai scurt și mai lat decât cel stâng și de faptul că plămânul stâng mai formează incisura cardiacă în regiunea marginii lui anterioare.

Este importantă și cunoașterea proiecției lobilor pulmonari pe perețele toracelui. Pentru determinarea acestora, în clinică, se iau ca elemente de reper coasta IV pentru delimitarea lobilor pe fața anterioară și laterală a toracelui și spina scapulei pentru delimitarea lobilor pe fața posterioară. Deasupra coastei IV, de partea dreaptă, pe fața anterioară a toracelui, se află lobul superior, iar sub ea lobul inferior.

Pe perețele posterior al toracelui, mai sus de spina scapulei, se află lobul superior al plămânului, iar dedesubtul ei lobul inferior.

Pe perețele lateral al toracelui, în dreapta, deasupra, este lobul superior, iar mai jos – lobul mijlociu și cel inferior; din stânga, superior de coasta a patra, este lobul superior, iar sub ea lobul inferior.

Funcțiile plămânilor

Funcția principală a plămânilor este *schimbul de gaze*. La mamifere și la om aerul nu este pompat, dar este sorbit, inspirat, deci pătrunde în plămâni datorită creării diferenței de presiune în timpul mișcărilor respiratorii. În inspirație mușchii respiratori, acționând asupra articulațiilor costovertebrale, contribuie la majorarea volumului cavității toracice sporind diametrele anteroposterior și transversal ale toracelui. Cu cât coastele sunt mai lungi pe atât mai mult cresc și aceste dimensiuni. La aceasta se adaugă contracția porțiunii musculare a diafragmului, ce mărește diametrul longitudinal toracic. Aceste mișcări conduc la dilatarea cavității toracice, mai pronunțată în partea inferioară. Vârful plămânilor se află în condiții mai puțin favorabile din punct de vedere funcțional și, corespunzător, de nutriție. De aceea ele și reprezintă regiunea celor mai frecvente localizări a diferitor procese patologice. Plămânii, fiind uniți cu pereții toracici și tracționați de aceștia, își măresc volumul, ocluzând sinusurile pleurale. Astfel, în inspirație, aerul atmosferic pătrunde prin căile respiratorii până la nivelul alveolelor, unde au loc schimburile de gaze. Metabolismul gazos are loc la nivelul barierei alveolocapilare, unde capilarul vascular vine în contact cu câteva alveole pulmonare. La acest nivel, prin difuziune, oxigenul trece din alveole în capilare, iar dioxidul de carbon difundează invers, din capilare în alveole. Presiunea oxigenului în alveole este cu 35 – 40 mm mai mare decât în sânge, iar a dioxidului de carbon cu 6 mm mai mare în sânge, în comparație cu cea din alveole.

Funcția *fagocitară*, datorită prezenței în structura peretelui alveolelor a macrofagocitelor alveolare, care posedă însușirea de a fagocita. Aceste celule pot migra în interiorul alveolelor și în țesutul septelor interalveolare.

Participă la metabolismul apei, lipidelor, sărurilor și reglarea bilanței clorului în organism, asigurând astfel menținerea la un nivel constant a echilibrului acido-bazic.

Asigură *secreția bronșică*.

Alveolele pulmonare din interior sunt căpușite cu celule, numite alveolocite, care au capacitatea de a produce o substanță biologic activă – **surfactant**, cu capacități bactericide. Funcția principală a surfac-

tantului este menținerea tensiunii superficiale a alveolelor și preîntâmpinarea prolabării lor în timpul expirației.

Paralel cu respirația obișnuită, în plămâni are loc și *respirația colaterală*, care se realizează prin porii din pereții alveolelor pulmonare. La maturi, dar mai frecvent la bătrâni, îndeosebi în lobi inferiori, pe lângă lobulii pulmonari se deosebesc niște formațiuni trabeculare constituite din alveole și canale alveolare prin care se efectuează respirația colaterală. Aceste complexe alveolare atipice fac legătura dintre diferite segmente bronhopulmonare. Particularitățile morfologice menționate contribuie și la răspândirea infecției.

Pleura. Cavitataea pleurală

Pleura, *pleura*, reprezintă o membrană seroasă ce acoperă plămânii și pereții cavității toracice. Ea are rolul de a facilita mișcările de alunecare ale plămânilor în timpul respirației. Pleura este formată din două foițe închise în formă de sac: pleura viscerală și pleura parietală. Foițele se continuă între ele printr-o linie de reflexie, situată la nivelul pediculului pulmonar.

Pleura viscerală, *pleura visceralis*, acoperă din toate părțile plămânii, este foarte aderentă la parenchim, pătrunde în fisurile dintre lobi plămânilor. În regiunea rădăcinii plămânilor pleura viscerală se prelungește nemijlocit în pleura parietală formând ligamentul pulmonar, *lig. pulmonale*. Acest ligament este pereche și se întinde de la rădăcina plămânului în jos până aproape de diafragm.

Pleura parietală, *pleura parietalis*, învelește pereții cavității toracice din interior. Conform localizării deosebim pleura costală, diafragmală și mediastinală (fig. 99,100).

Pleura costală, *pleura costalis*, tapetează fața internă a coastelor și mușchilor intercostali, aderând nemijlocit la fascia endotoracică; este mai groasă decât în celelalte regiuni și poate fi desprinsă relativ ușor, datorită prezenței de țesut conjunctiv lax. Acest spațiu de clivaj permite realizarea pneumotoraxului extrapleural (introducerea de aer sau material plastic în afara pleurei parietale). Linia de trecere a pleurei costale în cea diafragmală se află puțin mai sus de locul de inserție a diafrag-

mului, astfel încât unghiul ascuțit de origine al mușchiului este umplut cu țesut conjunctiv.

Pleura diafragmatică, *pleura diaphragmatica*, este porțiunea care învelește fața superioară a diafragmului, cu excepția porțiunii centrale, unde la diafragm concrește pericardul. Ea este foarte subțire și extrem de aderentă la diafragm.

Fig. 99. Schema cavităților pleurale; secțiune frontală:

A – A – regiuni pleuropulmonare; B – regiune mediastinală;
 1 – pleura costală dreaptă; 2 – bronhie principală dreaptă;
 3 – plămân drept; 4 – cavitate pleurală; 5 – pleură viscerală;
 6 – mușchiul diafragmal și pleura diafragmală; 7 – reces pleural frenocostal;
 8 – pleura costală stângă; 9 – plămân stâng;
 10 – pleură mediastinală; 11 – bronhie principală stângă;
 12 – perete costal la nivelul aperturii toracice superioare.

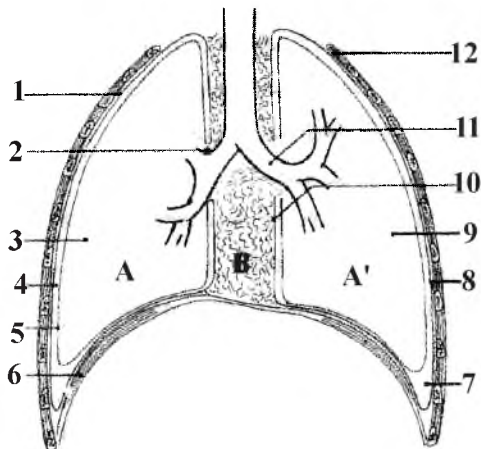
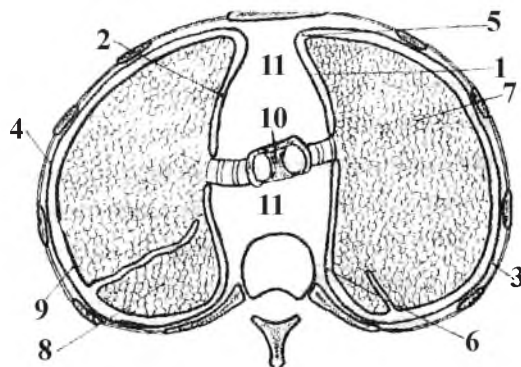


Fig. 100. Schema cavităților pleurale; secțiune transversală:

1 – pleură mediastinală dreaptă; 2 – pleură mediastinală stângă; 3 – pleură costală dreaptă; 4 – pleură costală stângă; 5 – reces costomediastinal anterior; 6 – reces costomediastinal posterior; 7 – plămân drept; 8 – plămân stâng; 9 – pleură viscerală; 10 – bifurcația traheei; 11 – regiune mediastinală.



Pleura mediastinală, *pleura mediastinalis*, este adiacentă la organele mediastinului, concrește cu pericardul, fiind dispusă între fața internă a sternului și fața laterală a coloanei vertebrale. La nivelul aperturii superioare a cutiei toracice, deasupra vârfului plămânilor, pleura costală și cea mediastinală formează **cupola pleurală**, *cupola pleurae*. Acoperind vârful plămânului ea ajunge în fosa supraclaviculară, la 2 – 3 cm deasupra claviculei și la 3 – 4 cm deasupra primei coaste. Cupola pleurală are raporturi cu: mușchii scaleni – lateral; artera și vena subclaviculară – medial și anterior; plexul cervical – superior; capul și colul primei coaste – posterior. Cu toate aceste formațiuni cupola pleurală este unită prin intermediul fasciculelor de țesut conjunctiv și muscular ce formează **aparatur suspendor al cupolei** (fig. 101).

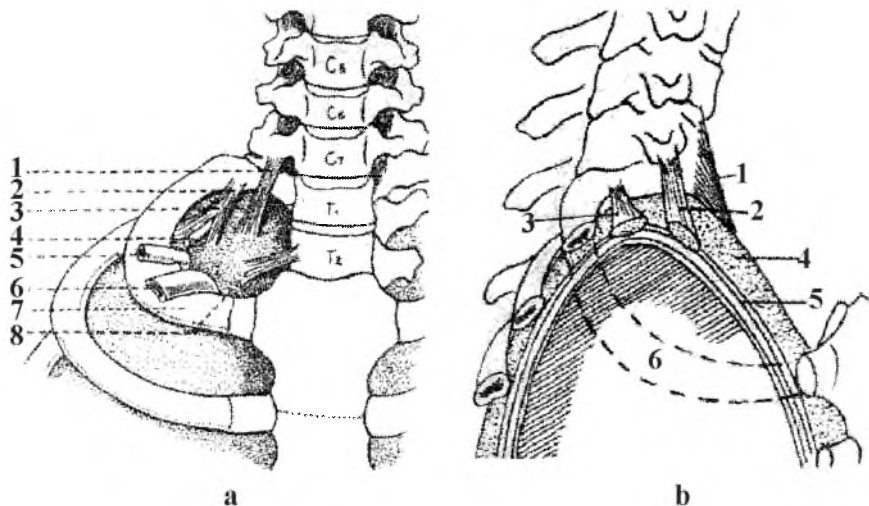


Fig. 101. Aparatur suspendor al cupolei:

a – norma anterioară. 1 – ligament transversopleural; 2 – ligament costopleural; 3 – fascia endotoracică (porțiunea superioară); 4 – ramura ventrală nerv spinal T1; 5 – artera subclaviculară; 6 – vena subclaviculară; 7 – coasta I; 8 – ligament vertebropleural.

b – norma laterală. 1 – ligament vertebropleural; 2 – ligament transversopleural; 3 – ligament costopleural; 4 – fascia endotoracică; 5 – pleura cervicală – dom pleural; 6 – coasta I.

Cavitatea pleurală, *cavitas pleuralis* (fig. 98,99), reprezintă un spațiu îngust dintre pleura parietală și cea viscerală, care în mod normal este o cavitate închisă, virtuală, având o cantitate infimă de lichid care favorizează alunecarea. La respirație plămânul acoperit de pleura viscerală liber glisează pe suprafața internă netedă și umectată a pleurei parietale. În condiții patologice, cavitatea pleurală poate deveni reală, fiind umplută cu puroi (pleurezie), sânge (hemotorax) sau aer (pneumotorax). În cazul în care cantitatea de lichid sau de aer este mare, plămânul respectiv va fi colabat către hil, funcția respiratorie devenind nulă. Presiunea în cavitatea pleurală este negativă, constituind un factor principal în mecanica respiratorie prin favorizarea dilatării plămânului. De asemenea, ea înlesnește circulația venoasă atât prin venele pulmonare, cât și prin venele cave superioară și inferioară.

Pleura conține multiple rețele sangvine, limfatice, nervoase și terminații nervoase, din care cauză lezarea sau inflamarea ei este foarte dureroasă și poate produce șocul pleural. O mare concentrație de terminații nervoase, ce formează zone reflexogene puternice, sunt localizate la nivelul hilului pulmonar, iritația căruia, la fel, poate duce la șocul pleuropulmonal.

În locurile de trecere a pleurei parietale dintr-o regiune în alta se formează **recesuri pleurale**, *recessus pleurales*. Prin urmare, recesul pleural reprezintă o parte componentă a cavității pleurale delimitată de două foițe ale pleurei parietale, constituind niște spații de rezervă pentru aceste cavități; în caz de pleurite, când are loc dereglarea procesului de formare și absorbție a lichidului seros, el se acumulează în aceste sinusuri. La trecerea pleurei costale în cea diafragmatică se formează **recesul costodiafragmal**, *recessus costodiaphragmaticus*. Acesta este cel mai pronunțat și pe linia axilară medie adâncimea lui ajunge la 9 cm. La trecerea pleurei diafragmatice în cea mediastinală se formează **recesul frenicomediastinal**, *recessus phrenicomediastinalis*, mai puțin pronunțat, orientat sagital. **Recesul costomediastinal**, *recessus costomediastinalis*, la fel este slab dezvoltat și se formează la trecerea pleurei costale în cea mediastinală, mai adânc din stânga. **Recesul vertebromediastinal**, *recessus vertebromediastinalis*, este format la trece-

rea pleurei costale în cea mediastinală, în partea posterioară, situat la nivelul unghiului costovertebral.

Limitele pleurei. Limita superioară a sacilor pleurali corespunde limitei apexului plămânului. Limitele anterioară și posterioară se potrivesc cu contururile plămânilor drept și stâng. Limita inferioară corespunde liniei de trecere a pleurei costale în cea diafragmală și se află cu 1 – 2 cm mai jos de limita inferioară a plămânului corespunzător. Din dreapta limita inferioară intersectează coasta VII pe linia medioclaviculară, coasta VIII pe linia axilară anterioară, coasta IX pe linia axilară medie, coasta X pe linia axilară posterioară, coasta XI pe linia scapulară; la nivelul colului coastei XII limita inferioară trece în cea posterioară. Limita inferioară a pleurei din stânga e situată ceva mai jos decât cea din dreapta.

Limitele anterioare ale plămânilor drept și stâng, de la nivelul coastei II și până la nivelul coastei IV, sunt mult apropiate și trec paralel una față de alta; superior și inferior de aceste repere ele diverg, formând două spații triunghiulare, numite arii interpleurale superioară și inferioară (fig. 96). **Aria interpleurală superioară**, *area interpleurica superior*, este situată posterior de manubriul sternului cu vârful orientat în jos. În această regiune la copii se află timusul, iar la adulți reminescențele acestei glande și țesut adipos. Din aceste considerente ea se mai numește **aria timică**, *area thymica*. **Aria interpleurală inferioară**, *area interpleurica inferior*, se află posterior de corpul sternului și extremitățile anterioare ale coastelor IV, V și spațiilor intercostale corespunzătoare de partea stângă. Este orientată cu apexul în sus. În acest triunghi se află pericardul, de unde provine și a doua denumire – **aria pericardică**, *area pericardiaca*. La copii aria interpleurală inferioară este mai bine pronunțată.

Spațiul pleural potențial umplut cu un strat capilar de lichid facilitează mișcările plămânului, iar obliterarea acestui spațiu printr-un proces patologic are unele consecințe funcționale.

În timpul respirației pleurele normale, netede și umede, nu produc zgomot, însă în cazul unei inflamații (pleurită) suprafețele devin rugoase și produc un zgomot care poate fi auzit în auscultație. Acumularea unor cantități mari de lichid în cavitatea pleurală (hidrotorace) poate conduce la comprimarea completă a plămânului. Deoarece cupolele pleurei se extind

în regiunea cervicală. Ele sunt expuse riscului prin diferite plăgi produse la acest nivel, provocând un pneumotorax deschis. Pleurile pot fi lezate și în cazul unei anestezii cu blocajul ganglionului stelat sau al plexului brahial.

Adeseori fracturile costale pot produce pneumotorax, dar tipul cel mai obișnuit este pneumotoraxul spontan, care rezultă, deseori, din rup-tura unor vezicule de pe suprafața plămânilor.

Mediastinul, mediastinum (fig. 102), reprezintă regiunea mediană a toracelui, delimitată de sacii pleurali drept și stâng, care conține un complex de organe ce aparțin diferitelor sisteme, vase și nervi. El corespunde spațiului dintre stern și porțiunea toracică a coloanei vertebrale, în sens antero-posterior și între apertura toracală superioară și diafragm, în sens supero-inferior. Mediastinul ocupă aproximativ 1/5 din cavitatea toracică, are o formă ovoidă neregulată și prezintă cinci pereți: pereții laterali sunt formați de cele două foițe pleurale mediastinale; peretele anterior – de fața posterioară a sternului; peretele posterior – de corpurile vertebrelor toracale și discurile intervertebrale; peretele inferior – de fața superioară a diafragmului. Peretele superior lipsește și corespunde aperturii toracale superioare, prin care mediastinul comunică pe larg cu spațiile regiunii cervicale.

Fig. 102. Secțiune medio-sagitală prin mediastin (după V. Papilian):

S – mediastinul superior;

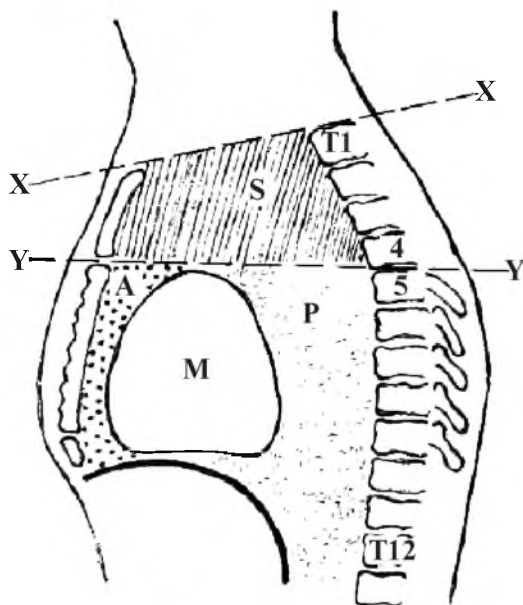
A – mediastinul anterior;

M – mediastinul mijlociu;

P – mediastinul posterior;

XX – planul aperturii superioare a toracelui;

YY – planul ce separă mediastinul superior de cel inferior.



Un plan orizontal, convențional trasat de la unghiul sternal anterior și până la marginea inferioară a celei de a patra vertebre toracale, împarte mediastinul în două regiuni: superioară și inferioară (PNA).

În **mediastinul superior**, *mediastinum superius*, se află timusul, venele brahiocefalice, porțiunea superioară a venei cave superioare, arcul aortei și arterele ce deviază de la el, porțiunea superioară a esofagului, traheea, porțiunile respective ale canalului limfatic toracic, ale trunchiurilor simpatice, ale nervilor vagi și diafragmatici.

Mediastinul inferior, *mediastinum inferius*, este subdivizat în trei compartimente: anterior, mijlociu și posterior.

Mediastinul anterior, *mediastinum anterius*, delimitat de fața posterioară a sternului și fața anterioară a pericardului, conține ganglioni limfatici, ramuri ale arterei toracale interne, țesut conjunctiv și adipos.

Mediastinul mijlociu, *mediastinum medium*, este mai voluminos și se întinde între planul prepericardic și cel pretraheal. Conține inima cu pericardul, porțiunea inferioară a venei cave superioare, bronhiile principale, aorta ascendentă, trunchiul pulmonar, arterele și venele pulmonare, nervii diafragmatici, ganglioni limfatici.

Mediastinul posterior, *mediastinum posterius*, este delimitat anterior de pericard, iar posterior de vertebrele toracale V – XII și I – II lombare. În mediastinul posterior se află porțiunea toracică a aortei descendente, venele azigos și hemiazigos, ductul toracic, trunchiul simpatic, nervii vagi, esofagul, ganglionii limfatici mediastinali posteriori și prevertebrali.

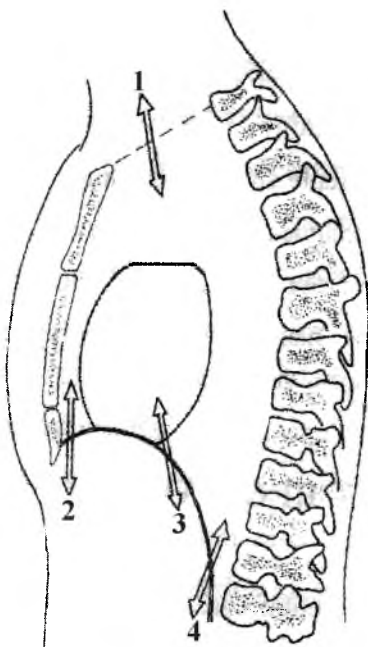
Conform BNA, mediastinul printr-un plan frontal convențional ce trece prin trahee și rădăcinile plămânilor, este divizat în două compartimente: mediastinul anterior și mediastinul posterior. În mediastinul anterior se află inima cu pericardul, aorta, trunchiul pulmonar, arcul aortei, timusul, nervii frenici, vena cavă superioară, ganglionii limfatici parasternali, mediastinali și diafragmatici superiori. În mediastinul posterior se află esofagul, partea toracică a aortei, canalul limfatic toracic, vena azigos și hemiazigos, nervii vagi, trunchiurile simpatice, vena cavă inferioară, ganglionii limfatici posteriori, mediastinali și prevertebrali.

Fig. 103. Comunicările regiunii mediastinale (schematic):

1 – cu regiunea anterioară a gâtului;
2 – cu spațiul extraperitoneal anterior (spațiul preperitoneal); 3, 4 – cu spațiul extraperitoneal posterior (spațiul retroperitoneal).

Deși conține vase sangvine, nervi, organe ce aparțin diferitelor sisteme (respirator, cardiovascular, digestiv etc.), mediastinul trebuie privit ca un tot unitar din cauza relațiilor strânse dintre toate aceste organe și formațiuni, a simptomelor comune pe care le prezintă în diverse maladii, a amplasării profunde și a multor alte considerente fiziopatologice și clinice.

Mediastinul are numeroase comunicări cu regiunile vecine (fig. 103): superior comunică cu regiunea cervicală, regiunile supraclaviculară dreaptă și stângă; inferior cu cavitatea abdominală prin orificiile diafragmului, lateral, prin elementele pediculului pulmonar, comunică cu regiunile pleuro-pulmonare. Toate aceste comunicări explică posibilitatea, întâlnită frecvent în clinică, de propagare a infecțiilor de la organele și regiunile din jur spre mediastin și invers.



Dezvoltarea organelor sistemului respirator

Dezvoltarea nasului extern și a cavității nazale este în strânsă legătură cu dezvoltarea oaselor craniului facial, cu formarea cavității bucale și diferențierea formațiunilor olfactive.

Primordiul sistemului respirator apare la embrionul uman spre sfârșitul săptămânii a treia sub formă de diverticul pe peretele ventral al intestinului anterior. În dezvoltarea organelor acestui sistem se pot deosebi două etape: prima etapă este cuprinsă între săptămâna a șasea și

luna a șasea fetală; etapa a doua – între luna a șasea fetală și vârsta de 7 – 8 ani. În prima etapă se descriu două faze: a) pseudoglandulară, cuprinsă între săptămâna a cincia și luna a patra, în care se diferențiază bronhiile și bronhiolele terminale; b) canaliculară, cuprinsă între lunile 4 – 6 fetale în care se diferențiază bronhiolele respiratorii și canalele alveolare, caracterizată printr-o vascularizație abundentă.

A doua etapă, la fel este subdivizată în două faze: a) terminală, cuprinsă între luna 6-a și naștere, când apar infundibulele și alveolele primare; b) alveolară – de la naștere și până la 7 – 8 ani, timp în care alveolele se maturizează și se definitivează.

Primul semn al diferențierii aparatului respirator este apariția unei invaginări cu aspect de șanț, care treptat se transformă într-un tub întins în sens longitudinal. Extremitatea cranială a acestuia rămâne în comunicare cu intestinul anterior, constituind viitoarea legătură a căii respiratorii cu calea digestivă, iar extremitatea caudală are forma unui tub închis. La săptămâna a 4-a are loc dilatarea extremității caudale a acestui tub și subdivizarea lui în două vezicule, viitorii doi plămâni. Din extremitatea cranială se diferențiază laringele, apoi mai jos și traheea. Până la acest stadiu pereții elementelor aparatului respirator sunt formați numai din endoderm la care aderă formațiuni mezenchimale. În procesul ontogenezei se instituie o corelație morfologică strânsă între derivatele endodermului și mezenchimului. Din primordiile endodermale se formează epiteliul și glandele ce acoperă căile respiratorii și alveolele, iar din mezenchim toate celelalte țesuturi din componența organelor sistemului respirator (cartilajele, ligamentele, musculatura, vasele sangvine și limfatice). La sfârșitul primei luni apar cartilajele și mușchii laringelui, iar la vârsta de 8 – 9 săptămâni se formează cartilajele și mușchii traheei.

Primordiile ambilor plămâni sunt asimetrice – cel drept este mai mare decât cel stâng. Diferențierea arborelui bronhial începe în săptămâna a 5-a când pe fiecare primordiu apar niște proeminențe sferice care corespund viitorilor lobi ai plămânilor – pe primordiul plămânului drept sunt trei, iar pe cel stâng două. Proeminențele primare se împart apoi în secundare, dând naștere bronhiilor segmentare în număr de 10 pentru fiecare plămân, definitivând segmentele pulmonare. Pe extremi-

tățile acestor proeminențe se formează noi dilatări, care se divizează din nou, tabloul amintind dezvoltarea unei glande alveolare (fig. 104). Astfel, în lunile 2 – 4 de dezvoltare intrauterină se formează arborele bronhial. Ulterior, în lunile 4 – 6, se diferențiază primordiile bronhiolilor, iar din luna a 6-a și până în luna a 9-a – canalele alveolare și sacii alveolari. Către momentul nașterii copilului, ramificațiile arborelui bronhial și ale celui alveolar dau cca 18 generații de ramuri; ramificația continuă până la vârsta de 7 – 8 ani când sunt prezente 24 generații de ramuri.

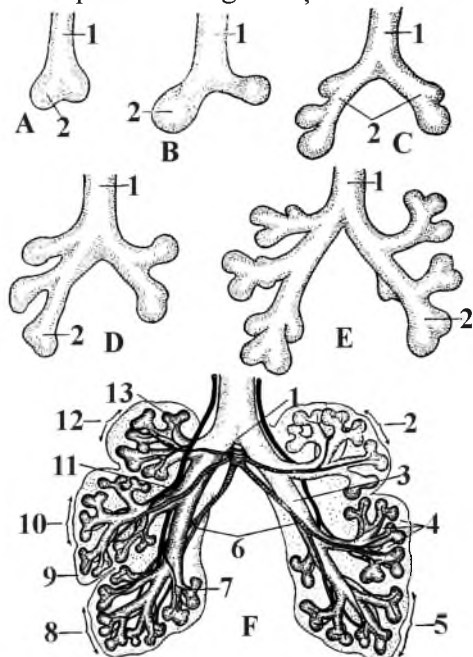


Fig. 104. Dezvoltarea plămânilor (după B. M. Patten):

A – stadiul de 4 mm; B – stadiul de 4 mm; C – stadiul de 7 mm; D – stadiul de 8,5 mm; E – stadiul de 10 mm; F – stadiul de 20 mm.

A și B: 1 – traheea; 2 – primordii ai plămânilor. C: 1 – traheea; 2 – bronhiile primare. D: 1 – traheea; 2 – bronhia dreaptă. E: 1 – traheea; 2 – bronhia stângă. F: 1 – bifurcația traheei; 2 – lobul superior; 3 – bronhia stângă; 4 – mezenchimul pulmonar; 5 – lobul inferior; 6 – vena pulmonară; 7 – bronhia cardiacă; 8 – lobul inferior; 9 – pleura viscerală; 10 – lobul mijlociu; 11 – bronhia dreaptă; 12 – lobul superior; 13 – bronhia apicală.

La vârsta de 5 săptămâni celomul primar se divizează în două cavități pleurale și una pericardială separate de cavitatea abdominală prin diafragma în curs de dezvoltare. Din foița viscerală a mezodermului ventral – **splanhnopleură**, ia naștere pleura viscerală. Foița parietală a mezodermului ventral – **somatopleura**, constituie baza derivativă pentru pleura parietală. Între ambele foițe pleurale se formează un spațiu capilar complet închis, numit cavitate pleurală.

În perioada embrionară dimensiunile plămânilor corespund dimensiunilor cavității toracice, însă mai târziu creșterea lor rămâne în urmă în comparație cu țesuturile cutiei toracice, de aceea plămânii treptat se extind. La o dezvoltare normală, plămânii, fiind cuprinși de foițele seroase, rămân permanent în extensiune ceea ce asigură: o diferență de presiune a oxigenului în căile respiratorii și în sângele ce circulă prin rețelele capilare alveolare; forță de atracție moleculară dintre ambele foițe pleurale între care se află un strat capilar de lichid seros. Pleura viscerală produce lichidul pleural, iar cea parietală îl reabsoarbe. Pleura îndeplinește un rol important în procesul de transudație și resorbție.

Deci, în dezvoltarea plămânului se descriu patru faze: 1 – **pseudoglandulară** (săptămânile 5 – 17), în care diviziunile arborelui bronșic au format elementele principale de structură ale plămânilor, cu excepția celor destinate schimburilor gazoase. Mezenchimul este abundent, plămânii având aspect glandular. Epiteliul arborelui bronșic este cubic;

2 – **canaliculară** (săptămânile 16 – 25) când lumenul arborelui bronșic se mărește, țesutul pulmonar devine bine vascularizat și apar bronhiiolele respiratorii;

3 – apariția sacilor terminali (săptămâna 24 – naștere), mezenchimul devine o pătură subțire localizându-se printre alveole al căror epiteliu, format din celule alveolare, vine în contact cu endoteliul capilarelor sangvine, formând membrana respiratorie. Spre finele lunii a 6-a apar celulele reglatoare de tensiune superficială a membranei respiratorii. Acestea secretă **surfactant** care, prin reducerea tensiunii superficiale a membranei respiratorii, previne atelectaza pulmonară. Cantitatea lui este suficientă pentru a preveni colabarea alveolelor în cazurile de pre-

maturitate. Elaborarea acestei substanțe este foarte activă în ultimele două săptămâni care preced nașterea;

4 – **alveolară** (naștere – 7 – 8 ani).

După naștere are loc dezvoltarea, modificarea și maturizarea ulterioară a organelor sistemului respirator. O creștere vertiginoasă a laringelui are loc sub influența hormonilor glandelor sexuale în perioada maturizării sexuale, îndeosebi a dimensiunilor antero-posterioare. La băiat, la vârsta de 12 – 13 ani, lungimea coardelor vocale este de 13 – 14 mm; în perioada de schimbare a vocii lungimea lor crește cu 6 – 8 mm, iar la vârsta de 25 ani atinge 22 – 25 mm. La fete, în perioada pubertății, creșterea coardelor vocale este mai lentă, iar lungimea lor ajunge până la 18 – 20 mm. Laringele la bărbați în mijlociu este cu 1/3 mai mare decât la femei, proeminând în regiunea cervicală, unde lamelele cartilajului tiroid formează așa-numitul “mărul lui Adam”, lipsă la femei.

După naștere dezvoltarea plămânilor continuă, de regulă, până la vârsta de 3 ani prin formarea de noi alveole primare și mai puțin prin creșterea volumului alveolelor mature. Spre deosebire de alveolele mature, cele imature păstrează capacitatea de formare a alveolelor noi ce se maturizează prin creșterea dimensională. La naștere sunt prezente 1/8 – 1/6 din numărul alveolelor adultului; restul se formează până la vârsta de 10 ani. Mișcările respiratorii încep înainte de naștere, ceea ce explică prezența lichidului amniotic în plămâni. La naștere 1/2 din capacitatea plămânilor este plină cu lichid amniotic, care conține o concentrație mare de clor, puține proteine, secret al glandelor bronșice și surfactant.

În perioada fetală plămânii sunt reduși ca volum, neocupând în totalitate cavitățile pleurale. Pus în apă, plămânul cade la fund, probă medicolegală ce indică dacă feteșul a fost născut mort sau a murit după naștere. Pe parcursul a patru zile după naștere lichidul amniotic este eliminat din plămâni prin trei căi: gură și nas, prin presiunea exercitată asupra toracelui în timpul nașterii, prin capilarele pulmonare și prin limfaticile ce înconjoară bronhiile. Limfaticile, mai numeroase și mai voluminoase decât la adult, sunt foarte active în primele ore după naștere, după care activitatea lor scade.

Anomaliile de dezvoltare a organelor sistemului respirator

Din anomaliile nasului se pot menționa: nasul extern foarte mic, în formă de nasture, fără narine; nasul în formă de tub, fără narine. La nivelul laringelui se poate constata lipsa sau atrezia epiglotei. La nivelul traheei cea mai frecvent întâlnită este fistula traheoesofagiană, care poate fi determinată imediat după naștere, la prima alăptare. Pot exista: atrezie traheală, stenoză, deformări și diverticule traheale.

La nivelul bronhiilor și plămânilor, o anomalie care prezintă interes clinic, este bronhoectazia, condiționată prin apariția unor dilatări saciforme ale bronhioloelor pulmonare; stenoza bronhiilor; agenezia uni- sau bilaterală prin lipsa dezvoltării mugurilor pulmonari; aplazie – uni- sau bilaterală; hipoplazie la copiii cu hernie diafragmatică posterolaterală.

Există: variații ale numărului de lobi; lobi pulmonari ectopici, cu originea din trahee sau esofag; chisturi pulmonare congenitale, dezvoltate în urma unor dilatări ale bronhiilor. *Situs inversus*, ce interesează toate organele corpului sau numai cele toracice.

Explorarea organelor sistemului respirator și a mediastinului

Explorarea nasului extern se face prin *inspecție* vizuală și palpație, iar cavitatea nazală se examinează prin *metoda de rinoscopie*, utilizând rinoscopul, introdus prin nară. Sinusurile paranazale pot fi examinate prin *palpație*, *percuție* și *metode paraclinice*: radiologice, ultrasonice, diafanoscopice, cateterizarea și percuția lor cu scop de diagnostic și tratament.

La explorarea laringelui prin inspecția vizuală și palpație se determină configurația externă și mobilitatea. Deasupra laringelui se simte corpul și coarnele mari ale osului hioid, iar inferior se palpează primele inele cartilaginoase ale traheei. Examinarea cavității laringelui se face prin laringoscopie, ultrasonografie, tomografie și laringografie care per-

mit și determinarea stării funcționale a laringelui în timpul respirației și vorbirii; prin metodele de radiografie se stabilește gradul de osificare a cartilajelor.

La explorarea traheei și a bronhiilor se utilizează, îndeosebi, metodele paraclinice numite mai sus. La examinarea traheei se poate face și palpația porțiunii cervicale; traheoscopia se execută cu laringoscopul pentru porțiunea superioară și cu bronhoscopul pentru porțiunea inferioară.

Informații despre structura și starea funcțională a bronhiilor sunt obținute prin metodele de bronhografie, tomografie, bronhoscopie ș. a.

La explorarea plămânilor se folosește inspecția vizuală pentru aprecierea tipurilor de torace, frecvența respiratorie, care în repaos este 16 – 18 respirații pe minut, tipul respirator, care la femei este costal superior, iar la bărbați – costal inferior, modificarea frecvenței respiratorii – tași- sau bradipnee; modificarea amplitudinii respiratorii, care poate fi bilaterală egală sau inegală și unilaterală, modificarea tipului respirator. Prin palpare se obțin informații despre transmiterea vibrațiilor vocale (bolnavul este rugat să pronunțe cu voce tare cifrele “33 sau 34”, ce conțin multe consoane), amplitudinea și frecvența mișcărilor respiratorii, frecătura pleurală, caracterul durerii, emfizemul subcutanat. Sonoritatea pulmonară diferă în funcție de vârstă, grosimea țesutului adipos, elasticitatea pulmonară. Prin percuție se determină limitele plămânilor. Limita inferioară este ridicată bilateral în caz de meteorism, ascită, tumori abdominale, sarcină în lunile 6 – 9. Limita inferioară poate fi coborâtă bilateral în emfizem pulmonar, astm bronșic, în acces ș. a.

Prin auscultație se determină caracterul zgomotelor care se produc în căile respiratorii, în alveolele pulmonare, în cavitățile pleurale.

Pe larg sunt utilizate și metodele paraclinice: examenul radiologic – bronhoscopia, bronhografia, fluorografia.

În bronhoscopie bronhoscopul este introdus până la nivelul bronhiilor segmentare; bronhografia se execută prin introducerea unei substanțe de contrast în arborele bronhial și efectuarea radiografiilor; cea mai utilizată este explorarea radiologică. Pe larg sunt utilizate așa metode ca: ecografia, tomografia simplă și computerizată, rezonanța magnetică nucleară, endoscopia.

Metodele de explorare a pleuri sunt asemănătoare cu ale plămânilor (palpație, percuție, auscultație, metodele radiologice ș. a.); la explorarea lichidului din cavitatea pleurală se execută punția sinusului costo-diafragmatic.

Explorarea mediastinului se realizează prin metoda de **mediastinoscopie** și se execută cu ajutorul mediastinoscopului ce se introduce pe cale chirurgicală. Această metodă permite explorarea directă a organelor, precum biopsii din ganglionii limfatici sau din unele tumori.

INIMA

Inima, *cor*, reprezintă organul central al sistemului cardiovascular, contracțiile ritmice ale căreia realizează circulația sângelui, condiția principală în asigurarea activității organismului ca un tot unitar.

Configurația externă

Inima este un organ muscular, cavitătar, de forma unui con cu o mare capacitate de adaptare la necesitățile fizice și metabolice ale organismului. Cordul dispune de **bază**, *basis cordis*, orientată în sus și posterior, și **apex**, *apex cordis*, orientat oblic în jos, înainte și în stânga. Baza este formată de atriul, auricule și vasele sangvine mari. Apexul aparține ventriculului stâng. La inimă se disting patru fețe și două margini: fața anterioară, **sternocostală**, *facies sternocostalis* (fig. 105,106), se află posterior de corpul sternului și cartilajele coastelor III – VI; fața inferioară, **diafragmală**, *facies diafragmatica*, aderă la centrul tendinos al diafragmului; fețele laterale, orientate spre plămâni, numite **fețe pulmonare dreaptă și stângă**, *facies pulmonis dextra et sinistra*; **marginea dreaptă**, *margo dexter*, este ascuțită și corespunde ventriculului drept și atriului drept, se întinde de la locul de deschidere a venei cave superioare și până la apexul inimii; **marginea stângă**, *margo sinister*, este mai scurtă decât cea dreaptă, mai rotunjită, corespunde peretelui ventriculului stâng și se întinde de la auricula stângă până la apex.

Fig. 105. Inima; fața sternocostală:

1 – arcus aortae; 2 – truncus pulmonalis; 3 – auricula sinistra; 4 – a. coronaria sinistra et v. cordis magna; 5 – margo sinister; 6 – sulcus inter-ventricularis anterior; 7 – ventriculus sinister; 8 – apex cordis; 9 – incisura apicis cordis; 10 – ventriculus dexter; 11 – margo dexter; 12 – auricula dextra; 13 – a. coronaria dextra; 14 – pars ascendens aortae; 15 – v. cava superior; 16 – lig. arteriosum.

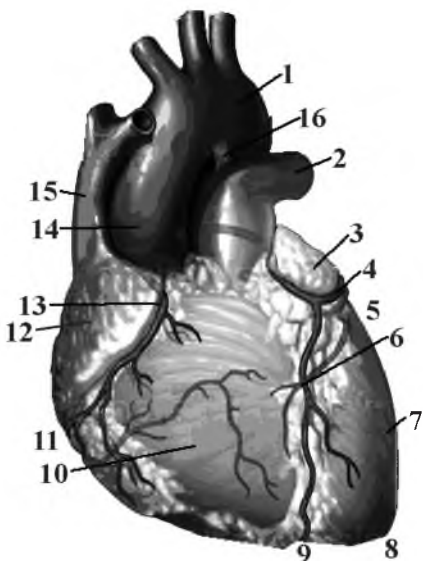
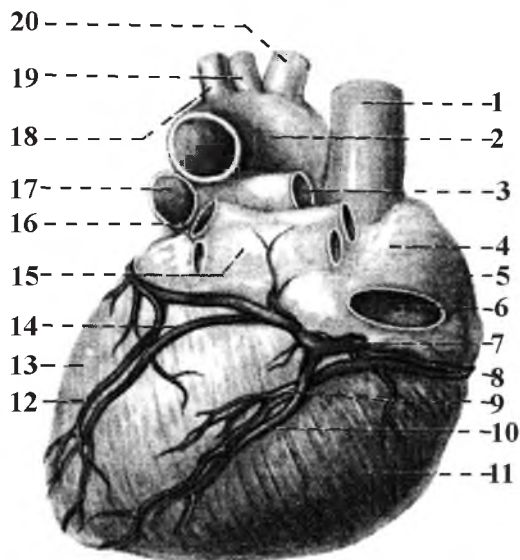


Fig. 106. Inima; fața diafragmatică:

1 – v. cava superior; 2 – arcus aortae; 3 – a. pulmonalis dextra; 4 – sinus venae cavae; 5 – atrium dextrum; 6 – v. cava inferior; 7 – sinus coronarius; 8 – v. cordis parva; 9 – r. interventricularis posterior; 10 – v. cordis media; 11 – ventriculus dexter; 12 – r. circumflexus a. coronaris sinistra; 13 – ventriculus sinister; 14 – v. posterior ventriculus sinister; 15 – atrium sinister; 16 – vv. pulmonales sinistrae; 17 – a.



pulmonalis sinistra; 18 – a. subclavia sinistra; 19 – a. carotis communis sinistra; 20 – truncus brachiocephalicus.

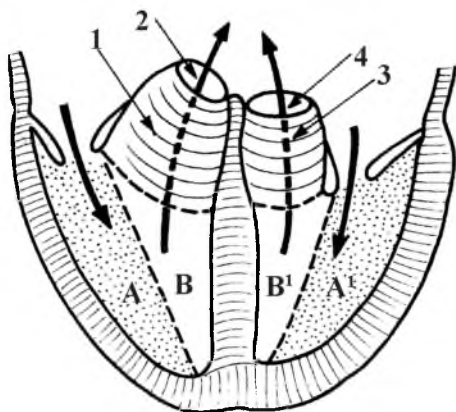
Pe suprafața inimii distingem câteva șanțuri prin care trec vasele proprii ale inimii, acoperite de epicard și țesut adipos. Pe fața sternocostală se află două șanțuri: **șanțul coronar**, *sulcus coronarius*, dispus transversal, reprezintă limita dintre atri și ventricule. În anterior șanțul este întrerupt de trunchiul pulmonar și aorta ascendentă, posterior de care se află atriile. Superior de acest șanț, pe fața diafragmatică, se află atriile inimii și un al doilea șanț, longitudinal – **șanțul interventricular anterior**, *sulcus interventricularis anterior*, ce corespunde limitei dintre ventriculul drept și stâng pe fața anterioară a inimii. Regiunea ce corespunde ventriculului drept este cu mult mai vastă în comparație cu cea ce se potrivește ventriculului stâng. Pe fața diafragmatică se află **șanțul interventricular posterior**, *sulcus interventricularis posterior*, ce pornește de la șanțul coronar la nivelul de deschidere a sinusului coronarian în atriul drept și ajunge până la apexul cordului. La acest nivel ambele șanțuri interventriculare se unesc și formează **incisura apicală a cordului**, *incisura apicis cordis*. Pe suprafața diafragmală aria ventriculului stâng este mai mare decât cea a ventriculului drept.

Inima este compartimentată, prezentând două atri și două ventricule, morfofiziologic fiind constituită din inima dreaptă (atriul drept și ventriculul drept) – venoasă, și inima stângă (atriul stâng și ventriculul stâng); inima dreaptă nu comunică cu cea stângă. Atriile și ventriculele comunică între ele prin orificiile atrioventriculare prevăzute cu câte un aparat valvular și fiecare ventricul comunică cu artera corespunzătoare printr-un orificiu, la fel, prevăzut cu valve. Atriile sunt cavități neregulat cuboidale așezate spre baza inimii prezentând fiecare câte șase pereți. Peretele lor medial este comun – peretele septal, care este reprezentat de septul interatrial. Atriile se caracterizează prin capacitate mai mică decât a ventriculelor, formă cuboidală, multiplicitatea orificiilor care se deschid în ele, grosimea mult mai mică a pereților și lipsa mușchilor papilari; fiecare atriu are câte o prelungire numită auricul. Ventriculii au o capacitate mai mare decât atriile, formă piramidală, grosimea mult mai mare a pereților și prezența mușchilor papilari. Sunt despărțiți unul de celălalt prin septul interventricular. Au formă piramidală cu baza orientată spre atri. Baza fiecărui ventricul prezintă un orificiu atrioventricular și unul arterial (pulmonar în dreapta și aortic în stânga). Vârfurile ventriculelor sunt

orientate spre vârful inimii. Cavitatea fiecărui ventricul prezintă două compartimente cu rol morfologie diferit (fig. 107): un compartiment, de recepție, primește în diastolă sângele din atriu; este așezat în dreptul orificiului atrioventricular și are pereți accidentați. Celălalt compartiment este de evacuare, din ele sângele este expulzat în timpul sistolei în arteră, se găsește în dreptul orificiului arterial, pereții sunt netezi. În ventriculul drept are aspect de pânză: con arterial sau infundibulul, iar în ventriculul stâng este de formă cilindrică: canalul arterial.

Fig. 107. Compartimentele morfofuncționale ale cavității ventriculare:

A – compartiment de recepție al ventriculului drept; B – compartiment de evacuare al ventriculului drept; 1 – con arterial; 2 – orificiul trunchiului arterial pulmonar; A¹ – compartimentul de recepție al ventriculului stâng; B¹ – compartimentul de evacuare al ventriculului stâng; 3 – canalul arterial; 4 – orificiul aortic.



Suprafața internă a pereților ventriculari este accidentată de numeroase proeminențe – coloane musculare. Acestea sunt de trei ordine (fig. 108): coloane musculare de ordinul I, numite mușchi papilari, de formă conică cu baza aderentă la perete și vârful liber de pe care pleacă corzile tendinoase către valva atrioventriculară. Deosebim trei tipuri de mușchi papilari: mușchi papilar simplu, mușchi papilar bifid și mușchi papilar multifid (fig. 109). Coloane musculare de ordinul II cu aspectul unor arcuri musculare cu ambele extremități fixate pe peretele ventricular și cu porțiunea mijlocie liberă; coloane musculare de ordinul III, *trabeculae carnae*, cu niște reliefuri aderente pe toată lungimea de peretele ventricular. Spre vârful fiecărui ventricul coloanele de ordinul I și II se întrețes formând o zonă cavernoasă.

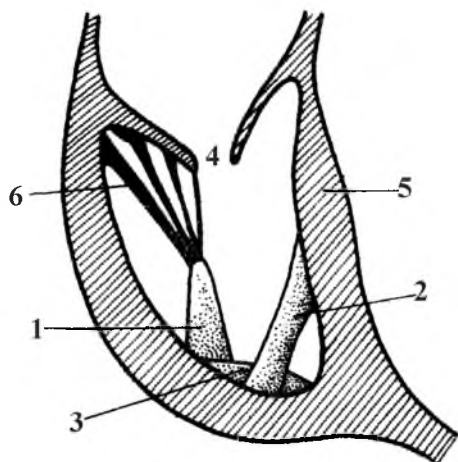


Fig. 108. Coloanele musculare ale pereților ventriculari:

1 – coloana musculară de ordinul I (mușchi papilar); 2 – coloana musculară de ordinul II; 3 – coloana musculară de ordinul III; 4 – orificiu atrioventricular prevăzut cu valvă; 5 – perete ventricular; 6 – corzi tendinoase.

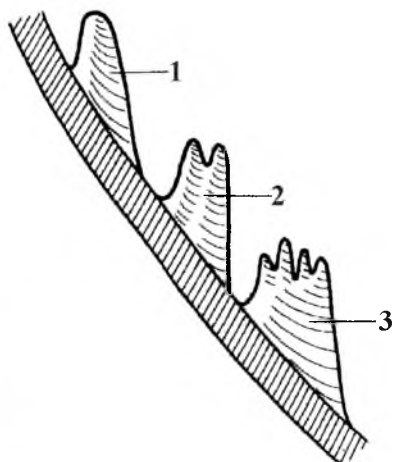


Fig. 109. Tipuri de mușchi papilari:

1 – mușchi papilar simplu;
2 – mușchi papilar bifid;
3 – mușchi papilar multifid.

Compartimentele inimii

Atriul drept, *atrium dextrum*, are formă de cub neregulat care anterior se prelungeste cu **auricula dreaptă**, *auricula dextra*, cameră mică cu aspect de rețea în interior. La atricul drept deosebim șase pereți (fig. 111). Peretele anterior prezintă coloanele musculare, numite **mușchii pectinați**, *mm. pectinati*, care se termină cu **creasta terminală**, *crista terminalis*. Pe suprafața externă a atricului îi corespunde **șanțul terminal**, *sulcus terminalis*, ce determină limita dintre cavitatea atricului și a auriculei. Porțiunea posterioară dilatată, unde se deschid ambele vene cave, se numește **sinusul venelor cave**, *sinus venarum cavarum*.

Pe peretele superior este situat **orificiul** de deschidere al **veneii cave superioare**, *ostium venae cavae superioris*, iar pe cel inferior – **orificiul veneii cave inferioare**, *ostium venae cavae inferioris*. Între orificiile venelor cave se observă **tuberculul intervenos**, *tuberculum intervenosum*, care la făt îndreaptă fluxul de sânge din vena cavă superioară nemijlocit în ventriculul drept. Orificiul veneii cave inferioare este înzestrat cu **valva veneii cave inferioare**, *valvula venae cavae inferioris*, mai bine pronunțată la copii. În perioada intrauterină ea îndreaptă fluxul de sânge din atriumul drept în cel stâng prin orificiul oval. Peretele medial constituie **septul interatrial**, *septum interatriale*, pe care se observă o depresiune ovală, numită **fosa ovală**, *fossa ovalis*. Ea este delimitată în sus și înainte de **limbul fosei ovale**, *limbus fossae ovalis*. La nivelul fosei ovale septul interatrial este subțire și format numai din două foițe ale endocardului.

Fig. 110. Compartimentele inimii:

1 – aortae; 2 – a. pulmonalis sinistra; 3 – atrium sinistrum; 4 – vv. pulmonales sinistrae; 5 – ostium atrioventriculare sinistrum; 6 – ventriculus sinister; 7 – valva aortae; 8 – ventriculus dexter; 9 – valva trunci pulmonalis; 10 – v. cavae inferior; 11 – ostium atrioventriculare dextrum; 12 – atrium dextrum; 13 – vv. pulmonales dextrae; 14 – a. pulmonales sinistra; 15 – v. cavae superior. Prin săgeți este indicată direcția circulației sângelui.

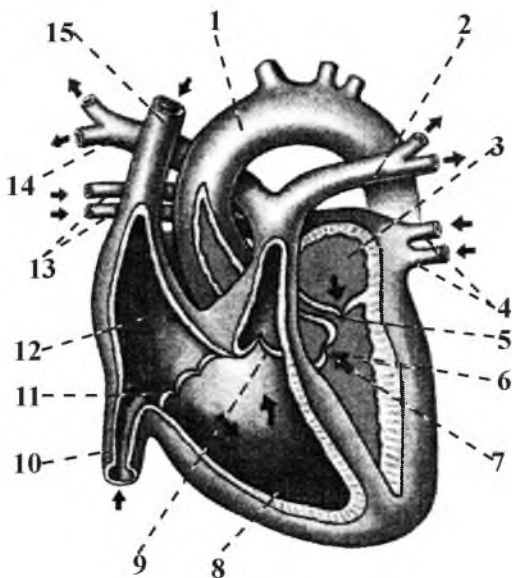
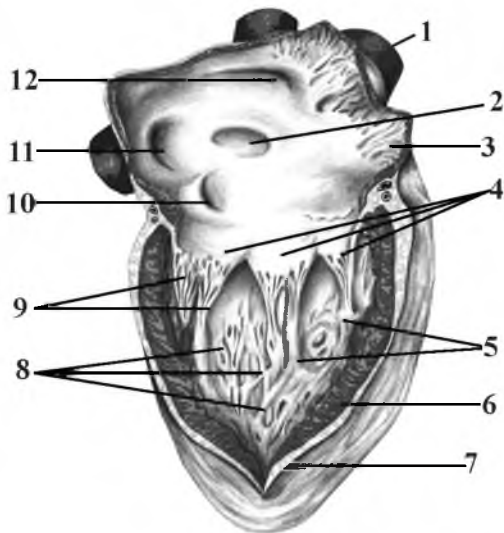


Fig. 111. Atriu și ventriculul drept:

1 – v. cavae superior; 2 – fosa ovalis; 3 – musculi pectinati; 4 – valva atrioventricularis dextra; 5 – mm. papillaris; 6 – myocardium; 7 – epicardium; 8 – trabeculae carnae; 9 – chordae tendineae; 10 – valvula sinus coronarii; 11 – v. cavae inferior; 12 – crista terminalis.



Atriu drept comunică cu ventriculul drept prin ostiul **atrioventricular drept**,

ostium atrioventriculare dextrum; între acesta și orificiul venei cave inferioare se află **orificiul sinusului coronarian**, *ostium sinus coronarii*, înzestrat cu **valvula sinusului coronarian**, *valvula sinus coronarii*. În vecinătatea acestui orificiu se află orificiile punctiforme ale venelor minimale ale inimii, *foramina venarum minimarum*. Valvula sinusului coronar, ostiul atrioventricular drept și un fascicul conjunctiv, care pleacă de la valvula sinusului coronar, delimitează triunghiul Koch la nivelul căruia se află nodulul atrioventricular Aschoff – Tawara.

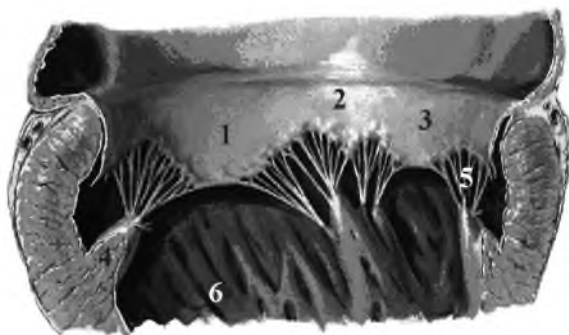
Ventriculul drept, *ventriculus dexter* (fig. 111), are forma unei piramide triunghiulare cu vârful orientat în jos, iar cu baza – în sus. Deosebim cavitatea propriu-zisă și continuarea ei în sus și spre stânga, numită **con arterial**, *conus arteriosus*. Conform formei are trei pereți: anterior, posterior și medial, reprezentat de septul interventricular. **Septul interventricular**, *septum interventriculare*, constituit din porțiunea superioară mai scurtă, cu o structură fibroasă – **partea membranoasă**, *pars membranacea*, și una inferioară, mai lungă, **musculară** – *pars muscularis*. Peretele posterior (inferior), plat, aderă la centrul aponevrotic al diafragmului, iar cel anterior este bombat. Grosimea peretelui anterior și a celui posterior este de 5 – 7 mm. Baza piramidei este orientată spre

atriu și posedă două orificii: unul posterior, ce asigură comunicarea cu atriu drept – **ostiul atrioventricular drept**, *ostium atrioventriculare dextrum*, și altul anterior, ce se deschide în trunchiul pulmonar, *ostium trunci pulmonalis*.

Orificiul atrioventricular drept este prevăzut cu valva **atrioventriculară dreaptă (tricuspidă)**, *valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis)* care nu permite ca sângele în timpul sistolei ventriculului să se reîntoarcă în cavitatea atrului (fig. 112). Ea este alcătuită din trei valvule sau cuspid, de formă triunghiulară, care se inseră cu baza lor pe inelul fibros, *anulus fibrosus*, al acestui orificiu, iar marginile libere sunt orientate în cavitatea ventriculului. Cuspidele reprezintă niște cute ale endocardului, formate din țesut fibros dens care prin intermediul a 10 – 12 **coarde tendinoase**, *chordae tendineae*, se fixează pe **mușchii papilari**, *mm. papillares*. Conform poziției deosebit: **cuspidă septală**, *cuspid septalis*, care este fixată de partea septului interventricular; **cuspidă anterioară**, *cuspid anterior*, și **cuspidă posterioară**, *cuspid posterior*. Coardele tendinoase pornesc și de la trabeculele cărnoase ale septului interventricular, fixându-se concomitent pe marginea liberă a două cuspid vecine, la fel și pe fața lor orientată în cavitatea ventriculului.

Fig. 112. Valva atrioventriculară dreaptă:

- 1 – cuspid anterior;
- 2 – cuspid posterior;
- 3 – cuspid septalis;
- 4 – mm. papillaris;
- 5 – chordae tendineae;
- 6 – trabeculae carnae.



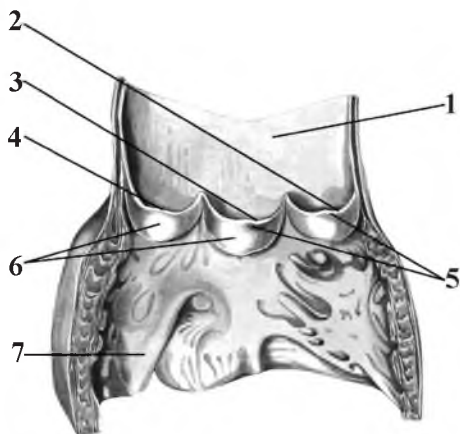
În regiunea conului arterial suprafața internă a ventriculului este netedă, iar suprafața propriu-zisă este neregulată din cauza reliefulor ridicate de miocard care formează **trabeculele cărnoase**, *trabeculae carnae* și **mușchii papilari**, *mm. papillares*. Mușchii papilari pot fi unici sau multipli, mari sau

mărunți. În ventriculul drept, de obicei, există trei mușchi papilari – anterior, posterior și septal, *mm. papillares anterior, posterior et septalis*. Pot fi și mușchi auxiliari. Majoritatea coardelor tendinoase descind de la mușchii papilari anterior și cel posterior. Un număr mai redus pornesc de pe trabeculele cărnoase și mușchii papilari septali. Mușchii papilar anterior este legat de peretele ventriculului printr-un fascicul cărnos, numit **trabecula septo-marginală**, *trabecula septomarginalis*, prin care trece o ramură a fasciculului His. Coardele tendinoase ale unui mușchi papilar se unesc cu două cuspidे învecinate, ceea ce asigură închiderea completă a orificiului atrioventricular în timpul sistolei ventriculului.

În timpul sistolei sângele din atriu drept este propulsat în ventriculul drept, fiind direcționat de-a lungul peretelui interior spre apex. La sistola ventriculului drept sângele de la apex este îndreptat spre bază de unde pornește trunchiul pulmonar. **Ostiul trunchiului pulmonar**, *ostium trunci pulmonalis*, este situat pe partea anterioară a bazei ventriculului și este prevăzut cu **valva trunchiului pulmonar**, *valva trunci pulmonalis* (fig. 113). Aceasta este alcătuită din trei valvule semilunare – anterioară, stângă și dreaptă, *valvula semilunaris anterior, valvula semilunaris sinistra, et valvula semilunaris dextra*. Ele au o margine fixă, care aderă la perete, și alta liberă, care în porțiunea mijlocie prezintă câte un nodul – **nodulul valvulei semilunare**, *nodulus valvulae semilunaris*. Aceste valvule preîntâmpină refluxul sângelui în diastolă

Fig. 113. Valva trunchiului pulmonar:

1 – truncus pulmonalis; 2 – valvula semilunaris anterior; 3 – valvula semilunaris sinistra; 4 – valvula semilunaris dextra; 5 – nodulus valvulae semilunaris; 6 – lunulae valvularum semilunarium; 7 – ventriculus dexter.



din trunchiul pulmonar în ventriculul drept, iar nodulii contribuie la ermetizarea ostiului trunchiului pulmonar. Între peretele trunchiului pulmonar și fiecare din valvulele semilunare se formează lunule semilunare, *lunulae valvularum semilunarium*.

Atriu stâng, *atrium sinistrum* (fig. 114), are o formă cuboidă imperfectă și anterior continuă cu **auriculul stâng**, *auricula sinistra*. Este delimitat de atriu drept prin septul interatrial. Pereții cavității atrului sunt netezi deoarece mușchii pectinați sunt doar în auriculul atrului. Auriculul stâng este mai lung și mai îngust ca cel drept. În atriu stâng se deschid *orificiile a patru vene pulmonare, ostia venarum pulmonalium*. Aceste vene nu comportă valve. Prin orificiul atrioventricular stâng, *ostium atrioventriculare sinistrum*, atriu comunică cu ventriculul stâng.

Ventriculul stâng, *ventriculus sinister* (fig. 114), ca și cel drept, are o formă de piramidă triunghiulară. Pereții sunt de trei ori mai groși decât ai celui drept, atingând 10 – 15 mm, ceea ce ține de funcția pe care o îndeplinește – propulsarea sângelui în aortă.

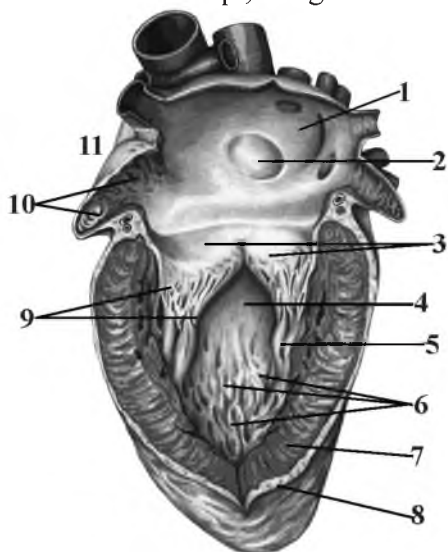


Fig. 114. Atriu și ventriculul stâng:

- 1 – septum interatriale; 2 – fossa ovalis; 3 – valva atrioventricularis sinistra; 4 – septum interventriculare; 5 – mm. papillaris; 6 – trabeculae carneae; 7 – myocardium; 8 – epicardium; 9 – chordae tendineae; 10 – muscoli pectinati; 11 – auricula sinistra.

În porțiunea superioară, baza piramidei, deosebim două orificii: **atrioventricular stâng**, *ostium atrioventricularis sinistrum*, așezat posterior și spre stânga, iar spre dreapta de el **orificiul aortei**, *ostium aorticum*. Primul este dotat cu **valva atrioventriculară stângă** (valva mitrală), *valva atrioventricularis sinistra* (valva mitralis), constituită

din două cuspid: **cuspidă anterioară**, *cuspid anterior*, și **cuspidă posterioară**, *cuspid posterior*. Cuspidele, prin intermediul coardelor tendinoase, sunt unite cu cei doi mușchi papilari: anterior, *m. papillaris anterior*; și posterior, *m. papillaris posterior*; ca și în ventriculul drept sunt și mușchi papilari accesori. Fiecare mușchi papilar se unește prin coardele tendinoase cu ambele cuspidă ale valvei mitrale. Trabeculele cărnoase sunt foarte bine dezvoltate, îndeosebi în regiunea apexului inimii.

Orificiul aortei este prevăzut cu valva aortică, *valva aortae* (fig. 115), care are aceeași structură ca și valva trunchiului pulmonar. Este alcătuită din trei valvule semilunare: posterioară, *valvula semilunaris posterior*; dreaptă și stângă, *valvulae semilunares dextra et sinistra*. Nodulii valvei aortice sunt mai masivi și mai bine dezvoltăți decât la valvele trunchiului pulmonar. Între valvă și peretele aortei se formează lunule semilunare, *lunulae valvularum semilunarium aortae*. La nivelul lunulelor dreaptă și stângă de la aortă pornesc arterele coronare dreaptă și stângă, *a. coronaria dextra et a. coronaria sinistra*.

Fig. 115. Valva aortică:

1 – valvula semilunaris dextra; 2 – valvula semilunaris sinistra; 3 – valvula semilunaris posterior; 4 – chordae tendineae; 5 – m. papillaris.



Structura pereților cordului

Peretele cordului este constituit din trei straturi: un strat intern sau endocardul; stratul mijlociu sau miocardul; stratul extern, seros, numit epicard.

Endocardul, *endocardium*, căptușește toate compartimentele inimii din interior, acoperă mușchii papilari, pectinați și coardele tendinoase, și se continuă cu intima arterelor și venelor. Toate cuspidele reprezintă niște duplicaturi de endocard între lamelele cărora se află o foiță subțire de țesut conjunctiv. Endocardul atriilor este mai gros decât al ventriculelor, mai bine pronunțat pe septul interventricular și la nivelul ostiurilor aortale și al trunchiului pulmonar.

Miocardul, *myocardium*, (fig. 116), morfologic și funcțional reprezintă cel mai bine dezvoltat strat al cordului. Are o structură polimorfă constituită din țesut muscular cardiac striat (cardiomiocite tipice), țesut conjunctiv fibros, cardiomiocite atipice (celule ale sistemului conductil), vase și nervi. Miocardul alcătuiește pereții ventriculelor și ai atriilor având o arhitectură perfect adaptată funcțiilor lor. Anatomic miocardul atriilor este separat de cel al ventriculelor prin inele fibroase, sincronizarea contracțiilor miocardului fiind asigurată de sistemul conductil al cordului care este unic pentru toate compartimentele inimii. Miocardul atriilor este alcătuit din două straturi: superficial, constituit din fascicule transversale, comun pentru ambele atri, și profund, separat pentru fiecare atrium în parte. Ultimul conține fascicule musculare longitudinale cu originea pe inelele fibroase ale orificiilor atrio-ventriculare, și fascicule circulare localizate în jurul orificiilor de deschidere ale venelor cave și pulmonare. Miocardul ventriculelor dispune de trei straturi musculare: superficial, mediu și intern sau profund. Stratul superficial este comun pentru ambii ventriculi, pornește de la inelele fibroase, fiind orientate oblic în jos spre apexul inimii unde formează un vârtej, numit *vortex cordis*. De aici, fără întrerupere, fasciculele musculare trec în stratul intern al miocardului, care la fel este comun pentru ambii ventriculi. Fasciculele acestui strat sunt longitudinale și participă la formarea mușchilor papilari și a trabeculelor cărnoase. Între straturile superficial

și profund se află stratul mediu din fibre musculare circulare, fiind separat pentru fiecare ventricul și mai bine dezvoltat în ventriculul stâng. Fasciculele acestui mușchi la fel pornesc de la inelele fibroase. Între aceste starturi ale miocardului ventriculelor există multiple fibre și fascicule musculare de legătură.

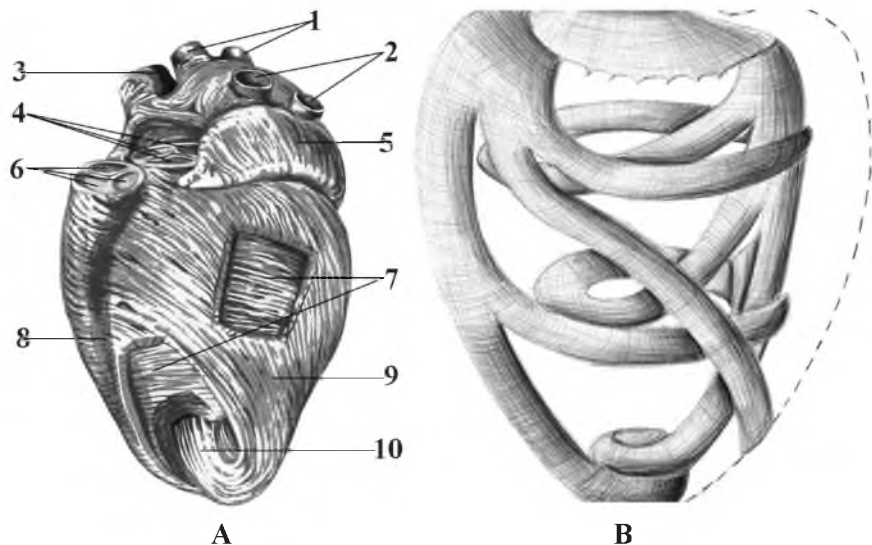


Fig. 116. Miocardul:

A: 1 – vv. pulmonales dextrae; 2 – vv. pulmonales sinistrae; 3 – v. cava superior; 4 – valva aortae; 5 – auricula sinistra; 6 – valva trunci pulmonalis; 7 – stratul mijlociu al miocardului; 8 – sulcus interventricularis anterior; 9 – stratul extern al miocardului; 10 – vortex cordis (stratul profund).

B – schema traiectului fasciculelor musculare în interiorul pereților inimii.

În structura inimii mai deosebim așa-numitul schelet moale sau fibros pe care se inseră fasciculele musculare și cuspidele aparatului valvular (fig. 117, 118). Scheletul fibros este constituit din următoarele formațiuni:

- septul interventricular membranos;
- inelele fibroase, *anulus fibrosus dexter*; *anulus fibrosus sinister*;

care înconjoară orificiile atrioventriculare drept și stâng; proiecția acestor inele corespunde șanțului coronarian al inimii;

- inelele fibroase ale aortei și trunchiului pulmonar;

- trigonul fibros drept și stâng, *trigonum fibrosum dextrum* et *sinistrum*, sunt două formațiuni triunghiulare de țesut conjunctiv dens situate între inelele fibroase ale orificiilor atrioventriculare și ale celui aortic. Triunghiul fibros drept este mai bine pronunțat și leagă între ele cele trei inele – atrioventriculare: drept, stâng și cel aortic. Acest triunghi este unit și cu partea membranoasă a septului interventricular. În triunghiul fibros drept este un orificiu prin care trec fibrele fasciculului atrioventricular al sistemului conductil al cordului. Trigonul fibros stâng este cu mult mai mic și este unit numai cu inelul fibros stâng.

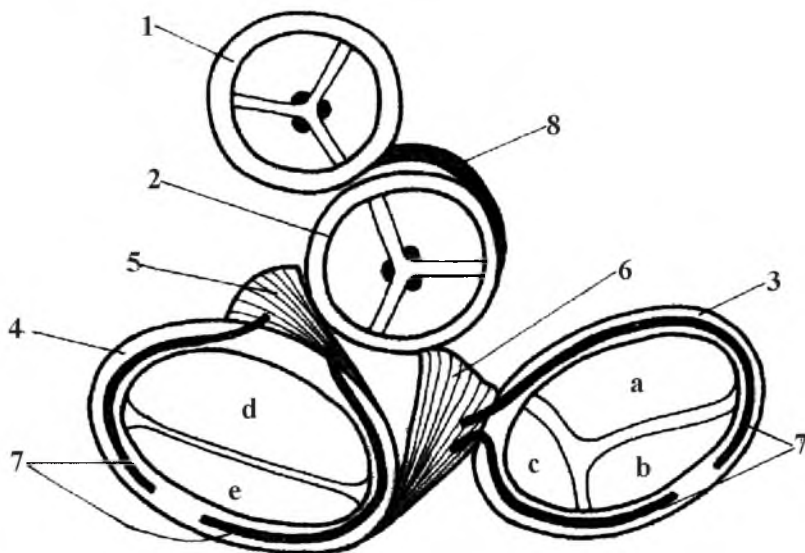


Fig. 117. Scheletul fibros al inimii:

1 – inel fibros pulmonar; 2 – inel fibros aortic; 3 – inel fibros atrioventricular drept; 4 – inel fibros atrioventricular stâng; 5 – trigon fibros stâng; 6 – trigon fibros drept; 7 – fila coronaria; 8 – tendonul conului pulmonar; a – valvula tricuspidiană ventrală; b – valvula tricuspidiană caudală; c – valvula tricuspidiană medială (septală); d – valvula bicuspidiană ventrală; e – valvula bicuspidiană dorsală.

Astfel, în constituția miocardului se poate determina interconexiunea morfofuncțională a trei componente:

1 – contractil, reprezentat de cardiomiocite;

2 – de sprijin, reprezentat de structurile fibroase din jurul orificiilor atrioventriculare și a vaselor mari ce pornesc de la inimă, de fasciculele conjunctive ce pătrund în miocard și de epicard;

3 – sistemul conductil al inimii.

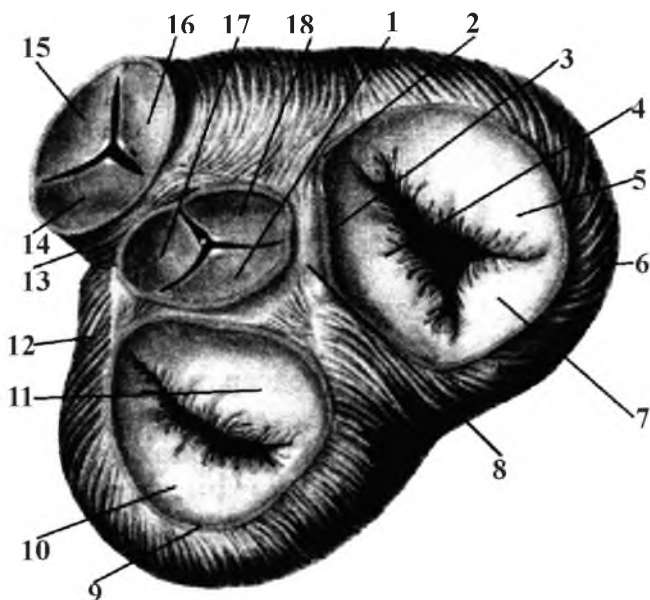


Fig. 118. Inima: inelele fibroase și aparatul valvular (secțiune transversală la nivelul atriilor):

1 – valvula semilunaris posterior aortae; 2 – trigonum fibrosum sinistrum; 3 – anulus fibrosus dexter; 4 – cuspis septalis; 5 – cuspis anterior; 6 – ventriculus dexter; 7 – cuspis posterior; 8 – trigonum fibrosum dextrum; 9 – anulus fibrosus sinister; 10 – cuspis posterior; 11 – cuspis anterior; 12 – ventriculus sinister; 13 – conus arteriosus; 14 – valvula semilunaris sinistra trunci pulmonalis; 15 – valvula semilunaris anterior trunci pulmonalis; 16 – valvula semilunaris dextra trunci pulmonalis; 17 – valvula semilunaris sinistra aortae; 18 – valvula semilunaris dextra aortae.

Aparatul valvular al inimii, ce reglează circulația sângelui într-o singură direcție, prezintă un complex morfofuncțional constituit din: inele fibroase, cuspid, coarde tendinoase, mușchi papilari, iar pentru aortă și trunchiul pulmonar – inelul fibros, valvulele semilunare și sinusul valvular.

Epicardul, *epicardium*, este stratul de la exterior ce aderă intim la miocard și constituie foița viscerală a pericardului seros, *lamina visceralis pericardii serosi*. Reprezentând o membrană seroasă, el este alcătuit dintr-o lamelă fină de țesut conjunctiv, tapetată cu mezoteliu. Epicardul acoperă și porțiunile inițiale ale aortei și trunchiului pulmonar, porțiunile terminale ale venelor cave și pulmonare, unde trece în foița parietală a pericardului seros.

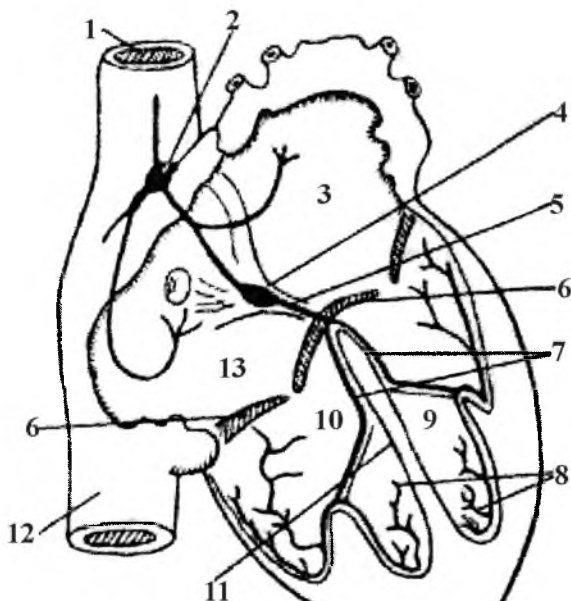
În faza de relaxare totală a inimii – diastolă, sângele din venele cave și cele pulmonare trece în atriul drept și stâng. După aceasta urmează contracția – sistola atriilor, care începe de la nivelul de deschidere a venei cave superioare și se extinde la ambele atrii și, ca urmare, sângele din atrii prin orificiile atrioventriculare este pompat în ventriculi. Apoi în pereții inimii începe unda contracțiilor ventriculelor – sistola, și sângele este pompat în aortă și trunchiul pulmonar. În acest timp valvele atrioventriculare se închid, iar refluxul sângelui din aortă și trunchiul pulmonar este împiedicat de valvulele semilunare. Consecutivitatea sistolei și diastolei în compartimentele inimii este coerentă cu structura sistemului conductil al inimii prin care are lor răspândirea impulsului nervos.

Cadența impulsurilor este generată numai de celulele specializate ale nodulului sinoatrial și ale sistemului conductil al inimii.

Sistemul conductil al inimii

Fig. 119. Sistemul conductil al cordului (schemă):

1 – v. cava superior;
2 – nodus sinuatrialis;
3 – atrium sinistrum;
4 – nodus atrioventricularis; 5 – truncus fasciculi atrioventricularis;
6 – valva atrioventriculares; 7 – crus dextrum et crus sinistrum fasciculi atrioventricularis; 8 – fasciculele conductoare Purkinje;
9 – ventriculus sinister; 10 – ventriculus dexter; 11 – septum interven-triculare; 12 – v. caeve inferior; 13 – atrium dextrum.



Activitatea ritmică a inimii și coordonarea contracțiilor atriilor și ventriculelor este realizată de sistemul conductil care este constituit din fibre musculare atipice dispuse în miocard. El este format din țesut muscular de tip embrionar care și-a păstrat capacitatea de a se contracta ritmic. Este un sistem ce reprezintă vestigiul tubului cardiac primitiv embrionar, din care la adult rămân zone numite regiuni nodale.

Sistemul conductil este constituit din nodul sinoatrial, nodul atrioventricular și fasciculul atrioventricular cu doi pedunculi ai săi.

Nodul sinoatrial, *nodus sinuatrialis* (nodul Keith-Flack), este localizat sub epicard, în peretele atrului drept, între orificiul venei cave superioare și cel al auriculului drept. De la acest nodul impulsurile se răspândesc în miocardul atriilor și în nodul atrioventricular.

Nodul atrioventricular, *nodus atrioventricularis* (Aschoff-Tawara), este situat în profunzimea porțiunii inferioare a septului interatrial. De la acest nodul excitațiile pleacă spre fasciculus atrioventricular.

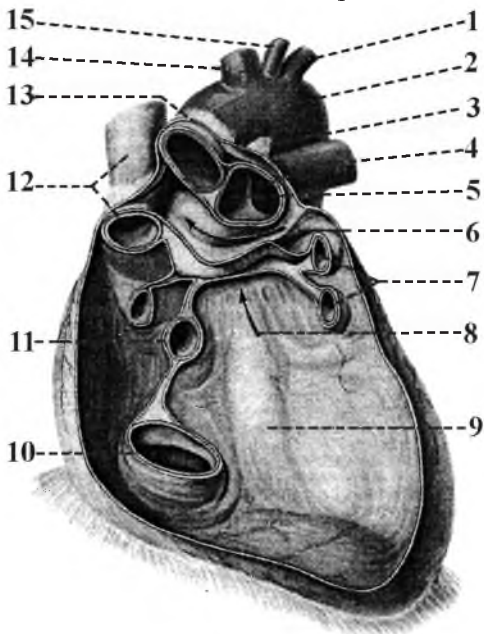
Fasciculus atrioventricular, *fasciculus atrioventricularis* (His), pornește de la nodulul atrioventricular, trece prin partea membranoasă a septului interventricular și la nivelul părții musculare se împarte în doi pedunculi, drept și stâng, *crus dexter et sinister*; ramificațiile cărora se răspândesc în miocardul ventriculelor corespunzătoare. Fasciculus His se termină cu o rețea de fibre, numită rețeaua Purkinje, situată sub endocardul ventricular, *rr. subendocardiales*.

Pericardul

Pericardul, *pericardium* (fig. 120), este o membrană seroasă ce acoperă inima și rădăcinile vaselor mari, formând un spațiu închis, numit **cavitatea pericardiacă**, *cavitas pericardiaca*, unde se află o cantitate mică de lichid seros. Este alcătuit din două straturi: extern fibros, *pericardium fibrosum*, și intern seros, *pericardium serosum*.

Fig. 120. Pericard:

1 – a. subclavia sinistra; 2 – arcus aortae; 3 – lig. arteriosum; 4 – a. pulmonalis sinistra; 5 – a. pulmonalis dextra; 6 – sinus transversus pericardi; 7 – vv. pulmonales sinistrae; 8 – sinus obliquus pericardi; 9 – lamina parietalis pericardium serosum; 10 – v. cava inferior; 11 – vv. pulmonales sinistrae; 12 – v. cava superior; 13 – pericardium serosum; 14 – trunchus brachiocephalicus; 15 – a. carotis communis sinistra.



Pericardul fibros, la nivelul vaselor mari, continuă cu adventiția vaselor. Pericardul are forma unui trunchi de con cu baza fixată de centrul tendinos al diafragmului și cu vârful îndreptat superior, unde cuprinde porțiunile inițiale ale vaselor magistrale – porțiunea ascendentă a aortei, trunchiului pulmonar, venele cave și cele pulmonare. La pericard distingem trei porțiuni: sternocostală, diafragmală și mediastinală – dreaptă și stângă.

Partea sternocostală aderă nemijlocit la corpul sternului și la cartilajele coastelor IV, V și VI, unindu-se cu peretele toracelui prin **ligamentele sternopericardice superioare și inferioare**, *ligg. sternopericardica superior et inferior*, acoperind aria dintre pleurile mediastinale dreaptă și stângă, *area interpleurica inferior, seu pericardica*. Partea diafragmală este concrescută cu centrul tendinos al diafragmului. Partea mediastinală, printr-un țesut conjunctiv poros, este unită cu pleura mediastinală. Posterior porțiunea mediastinală a pericardului este susținută de către ligamentele vertebro-pericardice și esofago-pericardice.

Raporturile pericardului fibros sunt identice cu ale inimii, deoarece aceasta, fiind învelită de el, are raporturile sale chiar prin intermediul pericardului.

Pericardul seros are o structură asemănătoare cu pleura și peritoneul, deci reprezintă o variantă a tunicilor seroase. La el deosebim două foițe: **parietală**, *lamina parietalis*, care tapetează din interior pericardul fibros, și **viscerală**, *lamina visceralis*, sau epicardul, care acoperă nemijlocit miocardul.

Între foița viscerală și parietală se formează un spațiu capilar – **cavitatea pericardiacă**, *cavum pericardica*. Aici se află o mică cantitate de lichid care ușurează alunecarea. În cazuri patologice, această cantitate de lichid poate fi mare, ajungând până la 1 – 2 litri, constituind un motiv de îngreunare a mișcărilor inimii. În aceste situații este necesar de a evacua acest lichid prin puncția pericardului. În cavitatea pericardiacă deosebim două sinusuri: unul situat la baza cordului, delimitat anterior de aortă și trunchiul pulmonar, iar posterior de fața anterioară a atriului drept și vena cavă superioară, numit **sinus transvers al pericardului**, *sinus transvers pericardii*. Celălalt se află pe fața diafragmală a inimii

între venele pulmonare stângi de sus și vena cavă inferioară de jos și din dreapta, numit **sinusul oblic al pericardului**, *sinus obliquus pericardii*.

Peretele anterior al acestui sinus este format de fața posterioară a atriului stâng, iar cel posterior de pericard. Prin acest sinus se poate palpa esofagul. În normă prin sinusul transvers al pericardului se poate ușor de trecut cu degetul arătător al mâinii.

Proiecția pericardului pe peretele anterior al toracelui corespunde: superior – unei linii care unește a doua articulație condrosternală dreaptă cu prima din stânga; inferior – unei linii orizontale duse prin baza apendicelui xifoid, depășind sternul cu 2 cm la dreapta și cu 8 cm la stânga. Prin unirea marginilor acestor linii se capătă proiecția pericardului.

În interiorul acestei proiecții există o porțiune liberă, extrapulmonară, de forma unui triunghi, cu vârful la articulația a patra condrosternală stângă, cu baza la articulația cartilajului al șaptelea costal, iar cu marginile la sinusurile pleurale. În acest triunghi pericardul nu este acoperit de pleură și punctia lui în acest spațiu este mai avantajoasă, deoarece la acest nivel pericardul vine în contact direct cu peretele toracic.

Topografia inimii

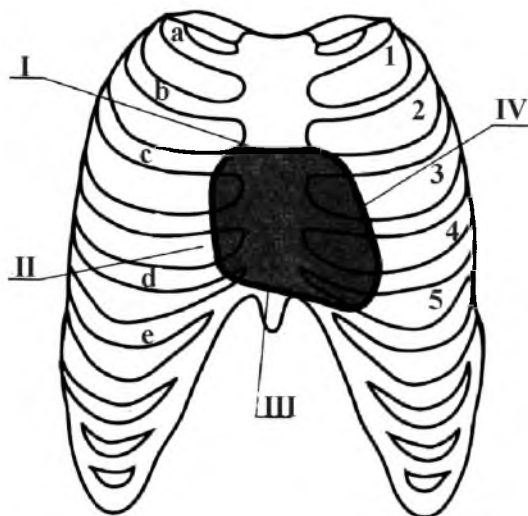
Axul longitudinal al inimii este orientat oblic – de sus în jos, de la dreapta spre stânga și postero-anterior, formând cu axa corpului un unghi de 40° , deschis în sus.

Inima este situată asimetric: 1/3 este dispusă în dreapta liniei mediane, cuprinzând cea mai mare parte a atriului drept și o mică parte a ventriculului drept, 2/3 aflându-se în stânga acestei linii. Inima dreaptă, venoasă este anterioară, iar cea stângă, arterială, este dispusă posterior.

Scheletotopia inimii reprezintă proiecția limitelor inimii pe pereții cutiei toracice (fig. 121). Limita superioară corespunde liniei care unește marginile superioare ale cartilajelor coastelor trei din dreapta și din stânga sternului. Ea corespunde peretelui superior al atriilor.

Fig. 121. Scheletotopia inimii:

I – limita superioară; II – limita dreaptă; III – limita inferioară; IV – limita stângă; 1,2,3,4,5 – spații intercostale; a,b,c,d,e, f – coaste.



Limita dreaptă trece cu 1 – 1,5 cm spre dreapta de la marginea dreaptă a sternului, ocupând spațiul dintre cartilajul coastelor III – V, și corespunde peretelui atrului drept.

Limita stângă începe de la cartilajul coastei III pe linia parasternală stângă și continuă până la punctul ce marchează apexul inimii. Ea corespunde peretelui ventriculului stâng. Limita inferioară corespunde peretelui ventriculului drept și trece orizontal pe linia de proiecție a cartilajului V costal din dreapta prin baza apofizei xifoide până la apexul inimii.

Apexul inimii (șocul apexian) se determină în spațiul intercostal V din stânga cu 1 – 1,5 cm spre interior de linia medioclaviculară stângă. Pe coloana vertebrală inima corespunde vertebrelor $T_4 - T_8$.

În clinică limitele inimii se determină prin metoda de percuție, unde se poate desluși matitatea cardiacă absolută și relativă. Limitele matității cardiace relative corespund limitelor autentice ale inimii.

În funcție de vârstă, sex și tip constituțional cordul are forme și poziții diferite. Prin examenul radiologic se evidențiază trei poziții principale ale inimii: oblică, specifică pentru majoritatea indivizilor; orizontală și verticală. La copii până la 1 an mai frecvent este întâlnită poziția orizontală a inimii; de la vârsta de 6 ani poziția ei devine oblică. La indivizii hiperstenici inima are o poziție transversală. Poziția orizontală este întâlnită mai frecvent la indivizii cu torace scurt și lat, iar cea

verticală la indivizii cu torace lung și îngust. La indivizii hipostenici cordul este situat median. La tipul constituțional normostenic inima are o poziție oblică și este deplasată mai mult spre stânga. Cauza cea mai frecventă a modificărilor poziției cordului o constituie poziția diafragmului, respectiv poziția înaltă sau joasă a lui (fig. 122).

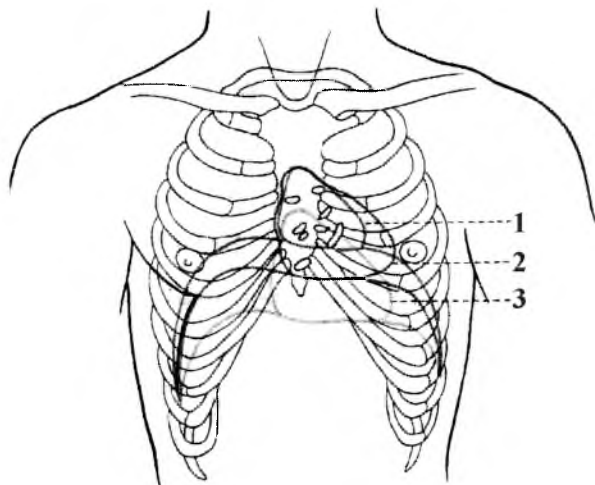


Fig. 122. Topografia inimii, poziția diafragmului în diferite perioade de vârstă (după Riga):

1 – poziția inimii la nou-născut; 2 – la maturi; 3 – la vârstă înaintată.

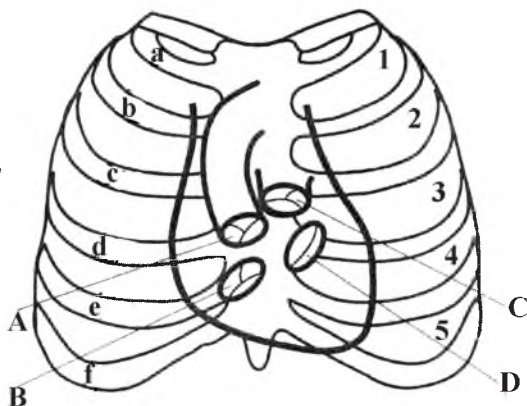
Anterior inima împreună cu pericardul parțial sunt acoperite de plămâni. Pericardul aderă nemijlocit numai la corpul sternului și la cartilajul coastelor V și VI din stânga. Această porțiune corespunde feței sternocostale a inimii și, anume, peretelui anterior al ventriculului drept. Prin percuzie acest sector se determină ca matitate cardiacă absolută care caracterizează dimensiunile inimii și gradul de acoperire a inimii de către plămâni.

Scheletopia valvelor inimii reprezintă proiecția valvelor pe pereții anterior al toracelui (fig. 123). Orificiile atrioventriculare drept și stâng se proiectează pe linia oblică care unește extremitatea sternală a cartilajului coastei III din stânga spre cartilajul coastei VI din dreapta.

Orificiul stâng se află pe această linie la nivelul cartilajului costal II din stânga, iar orificiul drept, care este cel mai anterior, se proiectează în dreptul articulației cartilajului costal V cu sternul din partea dreaptă.

Fig. 123. Proiecția orificiilor cordului și valvelor ini-mii pe peretele anterior al toracelui:

A – ostium aortae; B – ostium atrioventriculare dextrum; C – ostium trunci pulmonalis; D – ostium atrioventriculare sinistrum; 1,2,3,4,5 – spații intercostale; a,b,c,d,e,f – coaste.

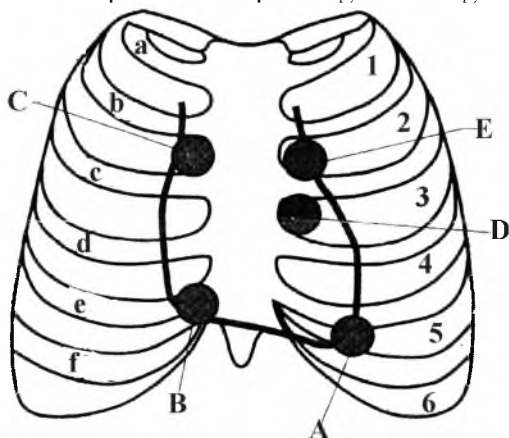


Orificiul aortei se află posterior de marginea stângă a sternului la nivelul spațiului intercostal trei. Orificiul trunchiului pulmonar se proiectează superior de locul de fixare a cartilajului III costal din stânga pe stern.

Proiecția orificiilor nu corespunde locului de auscultație cu maximă eficiență a zgomotelor cardiace. Aceste focare de auscultație sunt (fig. 124): pentru orificiul aortic – în spațiul al II-lea intercostal drept, la marginea sternului; pentru orificiul pulmonar – pe marginea stângă a

Fig. 124. Proiecția focarelor de auscultație a zgomotelor cardiace:

A – focarul mitral; B – focarul tricuspidal; C – focarul aortic; D – focarul aortic auxiliar Erb-Botkin; E – focarul trunchiului pulmonar 1,2,3,4,5 – spații intercostale; a,b,c,d,e,f – coaste.



sternului, în spațiul II intercostal; pentru orificiul atrioventricular stâng – la vârful inimii, în spațiul V intercostal stâng cu 1 – 1,5 cm medial de linia medioclaviculară stângă; pentru orificiul atrioventricular drept – la baza apendicelui xifoid.

Circulația sangvină și activitatea inimii

Particularitățile morfofuncționale ale sistemului cardiovascular asigură circulația continuă a sângelui prin patul vascular, deplasarea fiind condiționată și determinată de numeroși factori, cel mai important este activitatea ritmică a inimii. Fiind un sistem integrator, contribuie la menținerea mediului intern la un nivel constant în toate regiunile organismului, aprovizionează cu oxigen și substanțe nutritive celulele și țesuturile și transportă dioxidul de carbon și deșeurile metabolismului spre organele ce realizează eliminarea lor din organism. Acest sistem este alcătuit din organul central, numit cord, menit să asigure un flux circulator continuu spre și de la țesuturi, și un sistem de vase prin care circulă sângele – artere și vene. Sângele circulă printr-un sistem unic închis de vase în care deosebim circuitul sangvin mare și mic (fig. 125), care încep și se termină în compartimentele inimii.

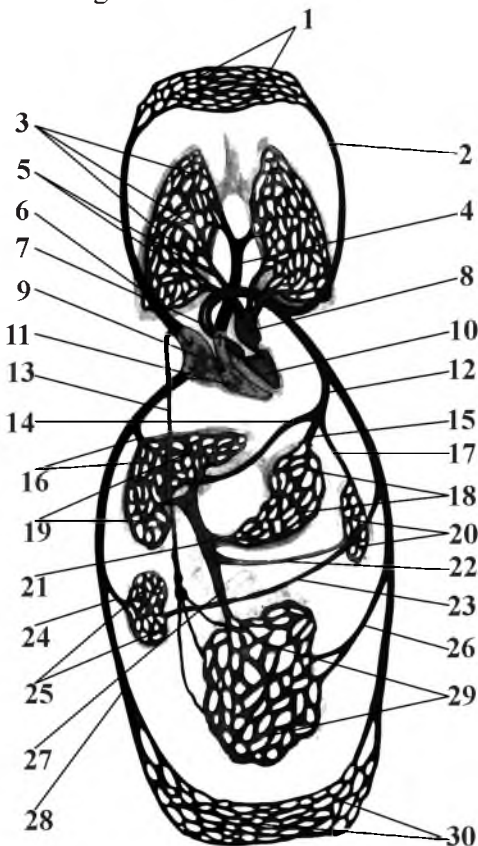
Circuitul sangvin mare începe din ventriculul stâng de unde sângele prin aortă, apoi prin arborele arterial este propulsat la toate țesuturile și organele corpului. La nivelul capilarelor sângele cedează oxigenul și substanțele nutritive, iar din țesuturi în sânge trec substanțele metabolice și dioxidul de carbon. Aici sângele arterial se transformă în sânge venos, care prin venele cave superioară și inferioară se revarsă în atriul drept, iar de aici în ventriculul drept. Sângele parcurge circuitul sangvin mare, arapoximativ în 22 secunde.

Circuitul sangvin mic, numit și pulmonar, începe din ventriculul drept prin trunchiul pulmonar și conduce sângele în capilarele acinusurilor. Aici sângele cedează dioxidul de carbon și se saturează cu oxigen, transformându-se în sânge arterial care prin patru vene pulmonare ajunge în atriul stâng. De aici sângele trece în ventriculul stâng, de unde începe circulația mare. Sângele parcurge circuitul mic în 4 – 5 secunde.

Atriile și ventriculele se contractă independent, însă în mod coordonat și ritmic. În procesul activității inimii deosebim trei faze: sistola atriilor, sistola ventriculelor și diastola generală.

Fig. 125. Circuitul sangvin mare și mic (schemă):

1 – rețea capilară la nivelul capului, porțiunii superioare a trunchiului și membrilor superioare; 2 – a. carotis communis; 3 – rețele capilare pulmonare; 4 – truncus pulmonalis; 5 – v.v. pulmonales; 6 – v. cavae superior; 7 – aorta; 8 – atrium sinistrum; 9 – atrium dextrum; 10 – ventriculus sinister; 11 – ventriculus dexter; 12 – truncus coeliacus; 13 – ductus thoracicus; 14 – a. hepatica communis; 15 – a. gastrica; 16 – v.v. hepaticae; 17 – a. lienalis; 18 – rețea capilară stomacală; 19 – rețea capilară lienală; 21 – v. portae; 22 – v. lienalis; 23 – a. renalis; 24 – v. renalis; 25 – rețea capilară renală; 26 – a. mesenterica; 27 – v. mesenterica; 28 – v. cava inferior; 29 – rețea capilară intestinală; 30 – rețea capilară la nivelul porțiunii inferioare a trunchiului și membrilor inferioare.



Faza I – sistola atriilor durează 0,1 secunde. Impulsul pornește de la nodul sinatrial. Valvele atrioventriculare, sub presiunea sângelui, deschid orificiile atrioventriculare și sângele trece în ventricule. La sfârșitul sistolei atriilor cuspidale, greutatea specifică a cărora este mai mică decât a sângelui, se ridică în sus izolând atriile de ventricule.

Faza a II-a – sistola ventriculelor – urmează după cea a atriilor, ține 0,3 sec. și sângele este propulsat în aortă și trunchiul pulmonar. În acest moment marginile cuspidelor se unesc strâns, fenomen însoțit de apariția unui zgomot specific, numit **zgomot sistolic, zgomotul I**. Zgomotul valvei bicuspidate se ascultă la nivelul apexului inimii, iar cel al valvei tricuspidate – la nivelul apofizei xifoide marginea stângă a sternului.

Sângele din ventriculii inimii exercită o presiune oarecare asupra valvelor atrioventriculare, însă ele nu se deplasează în cavitatea atriilor, deoarece în normă acest fenomen este oprit de forța de încordare a coardelor tendinoase; mușchii papilari, contractându-se, se scurtează și orificiile atrioventriculare se îngustează considerabil. În cavitatea ventriculelor se creează condiții în care sângele poate circula numai într-o singură direcție – în aortă și trunchiul pulmonar. Excitațiile se transmit prin sistemul conductil de la apexul inimii spre baza ei. Apoi valvele semilunare se deschid și curentul sangvin comprimă cuspidatele către pereții aortei și trunchiului pulmonar. Valvulele semilunare mențin această poziție până când presiunea sângelui în ventriculi este mai mare decât în aortă și trunchiul pulmonar. După ce tot sângele a trecut din ventriculi în aortă și trunchiul pulmonar, se încheie sistola ventriculelor, după care urmează relaxarea lor.

Refluxul sângelui nu are loc deoarece recesele dintre valve și pereții aortei și ai trunchiului pulmonar se umplu cu sânge și cuspidatele proiectează în lumenul vasului; marginile lor libere dotate cu noduli contribuie la închiderea ermetică a aortei și a trunchiului pulmonar și la apariția unui zgomot specific – **zgomotul II**, care poate fi ascultat în spațiul intercostal doi – din dreapta pentru valvele aortei și din stânga pentru valvele trunchiului pulmonar.

Faza a III-a – diastola totală, durează 0,4 sec., pereții inimii sunt relaxați și are loc umplerea atriilor cu sânge.

Activitatea ritmică și concordanța fazelor activității inimii este condiționată de starea morfofuncțională a miocardului, sistemului conductil și aparatului valvular, care asigură ermetizarea compartimentelor în faza de sistolă.

Explorarea inimii

Explorarea inimii începe cu **inspecția**, punând în evidență modificări de formă ale regiunii precordiale, modificări ale pielii sau prezența unor pulsații vizibile în această regiune, de exemplu șocul apexian. Prin **palpare** se pot percepe pulsațiile, freamăte, corespunzătoare unor sufluri cardiace, se stabilesc caracterele șocului apexian: sediul, suprafața, forța, frecvența. Sediul real al vârfului inimii este situat în spațiul V intercostal stâng pe linia medioclaviculară (însă această localizare este mult dependentă de vârstă și tipul constituțional). **Percuția** permite determinarea ariei matității cardiace ce corespunde limitelor cordului.

Auscultația permite aprecieri ce țin de ritmul și frecvența bătăilor cardiace, de modificările zgomotelor cordului. Focare de auscultație ale cordului sunt:

- focarul mitral – la nivelul apexului cordului;
- focarul aortic – în spațiul II intercostal drept parasternal;
- focarul trunchiului pulmonar – în spațiul II intercostal stâng parasternal;
- focarul tricuspidian – la nivelul joncțiunii corpului sternal cu apendicele xifoid.

Explorarea paraclinică se face prin metodele radiologice – radioscopia, radiografia, angiocardiografia, ultrasonografia, scintigrafia, cateterismul cardiac.

Dezvoltarea inimii

Inima se dezvoltă din doi muguri ai mezenchimului splanhnic care, formând câte un cordon celular plin, de o parte și alta a liniei mediane, numite **cordoane cardiogene**, rapid capătă lumen devenind tuburi endoteliale cardiace. Aceste tuburi sunt situate între membrana orofaringiană - cranial și septul transvers - caudal. Curbarea discului embrionar contribuie la apropierea și fuzionarea tuburilor cardiace pentru a forma un tub unic. Fuzionarea se face în sens craniocaudal. Tubul cardiac rezultat este înconjurat de o masă de țesut mezenchimatous care îi formează

ză o teacă ce-l leagă de intestin, mezocardul dorsal, iar pe de altă parte îl solidarizează de septul transvers prin mezocardul ventral.

La începutul săptămânii a 5-a de dezvoltare a embrionului apar modificările exterioare și interioare, care contribuie la determinarea formei și poziției definitive a inimii. Tubul cardiac inițial rectiliniu, prin procese de creștere în lungime, dilatare, îngustare și septare se va transforma în cordul definitiv. Modificările care conduc la definitivarea cordului încep chiar înainte ca fuzionarea tubilor cardiaci să fie completă.

După fuzionarea totală a celor două tuburi endoteliale, tubul cardiac unic prezintă: sinusul venos – cea mai voluminoasă porțiune a inimii embrionului; atriul primitiv, ventriculul primitiv și conul arterial. Între sinusul venos și atriul, orificiul de comunicare este înzestrat cu două valve ce nu permit reîntoarcerea sângelui în sinus în timpul sistolei atriale. Atriul comunică cu ventriculul prin canalul atrioventricular, îngustat de prezența a două perinițe endocardice.

Modificările exterioare se manifestă prin creșterea accelerată a tubului cardiac, rotația și deplasarea caudală, încheiată la începutul lunii a treia de dezvoltare intrauterină. Datorită creșterii accelerate în lungime capătă forma unui S culcat, unde extremitatea venoasă este deplasată dorsal și cranial, iar cea arterială ventral și caudal. În acest stadiu inima este unicavitară. În timp ce au loc aceste transformări exterioare, inima al cărui primordiu se găsește în regiunea cervicală, coboară relativ odată cu coborârea septului transvers de care este intim legată și suferă un proces de rotație datorită căruia ventriculele, situate ventral, se orientează caudal și la stânga, iar atriile cranial și la dreapta.

Simultan cu modificările exterioare au loc procese interioare care conduc la separarea compartimentelor și formarea aparatului valvular. Acest proces începe la mijlocul săptămânii a patra și se încheie la finele săptămânii a cincea.

Consecințele acestui proces sunt: separarea jumătății drepte și stângi, care începe cu apariția septului interatrial. Crescând de sus în jos, septul împarte atriul primordial în două – stâng și drept – în așa fel ca orificiile de deschidere ale venelor cave să se afle în cel drept, iar ale venelor pulmonare în cel stâng. În centrul septului interatrial se află

un orificiu, *foramen ovale*, prin care în timpul circulației sanguine embrionare o parte a sângelui din atriu drept trece în cel stâng. Existența acestui orificiu este o adaptare funcțională la tipul special de respirație fetală, deoarece face posibilă trecerea unei cantități de sânge din inima dreaptă în cea stângă, ocolind circulația pulmonară. În normă, după naștere, odată cu deschiderea circulației pulmonare și creșterea presiunii sângelui în atriu stâng, orificiul oval se închide și se formează septul interatrial definitiv. Aceasta are loc la săptămâna 3 – 6 după naștere. Din partea atrului drept în locul orificiului oval se menține fosa ovală. Auriculele se diferențiază din atriu primar.

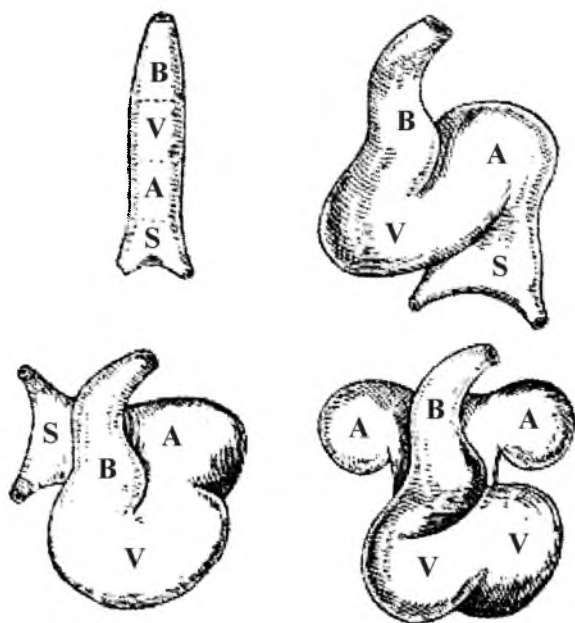


Fig. 126. Dezvoltarea cordului la embrion uman:

B – con arterial; V – ventriculi; A – atrii; S – sinus venos.

După septarea atrilor ventriculul primar la fel se împarte în două jumătăți prin intermediul unui sept, *septum inferius*, care crește de jos în sus spre cel interartrial, însă nu definitivează separarea cavităților ventriculare. Perfecționarea septului are loc după apariția în conul arterial a

septului aorto-pulmonar, care separă aorta de trunchiul pulmonar. Acest sept se prelungește în cavitatea ventriculului formând la întâmpinarea septului inferior partea membranoasă a septului interventricular, ceea ce conduce la separarea definitivă a ventriculelor.

Din cele patru perinițe endocardiale de la frontiera dintre ventricul și conul arterial se diferențiază valvele aortei și ale trunchiului pulmonar. Valvele atrioventriculare se formează din plicele endocardiale ale canalului atrio-ventricular. În săptămâna a 8-a de dezvoltare intrauterină inima este constituită din patru compartimente. În decursul dezvoltării inima își schimbă poziția prin procesul de coborâre. Inițial este situată sub faringe, în regiunea branhială, iar în săptămâna a 7-ea intratoracic, lângă rădăcina plămânilor.

Mezenchimul care câptușește pereții cavității pericardiace formează foiașul parietal al pericardului seros. La nivelul mezocardului dorsal continuă cu epicardul.

Particularitățile circulației sanguine la făt

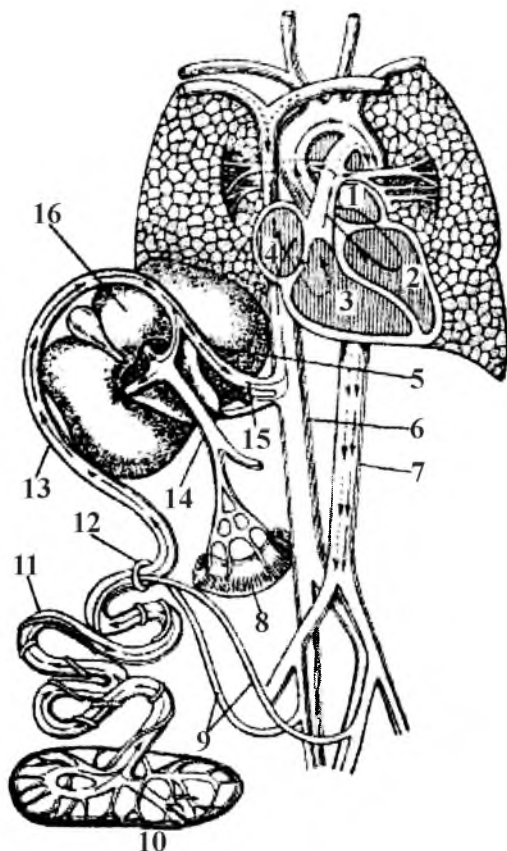
Fătul este aprovizionat cu oxigen și substanțe nutritive prin circulația placentară ce se realizează în modul următor. Sângele arterial de la placentă, prin vena ombilicală din componența cordonului omonim, pătrunde în corpul fătului la nivelul ombilicului. Trecând prin marginea liberă a ligamentului falciform la nivelul hilului ficatului se bifurcă în două ramuri; una se deschide în vena portă, iar cealaltă prin ductul venos (Aranti), *ductus venosus* (Arantii), se varsă în vena cavă inferioară. În așa mod sângele arterial de la placentă nimereste parțial nemijlocit în vena cavă inferioară, iar parțial trece prin ficat, după care la fel se varsă în vena cavă inferioară unde se amestecă cu sângele venos colectat de la porțiunile inferioare ale corpului. În această perioadă ficatul reprezintă și un organ hematopoietic. Prin vena cavă inferioară sângele amestecat se varsă în atrul drept.

Din atrul drept o mică cantitate de sânge prin orificiul atrioventricular trece în ventriculul drept. Cea mai mare parte a sângelui, ocolind circulația pulmonară, prin orificiul oval al septului interatrial nimereste

în atrium stâng, fiind îndreptat de valva venei cave inferioare care la făt este bine pronunțată.

Fig. 127. Circulația sângelui la făt:

1 – atrium sinistrum; 2 – ventriculus sinister; 3 – ventriculus dexter; 4 – atrium dextrum; 5 – ductus venosus; 6 – v. cava inferior; 7 – aorta; 8 – intestinum; 9 – aa. umbilicales; 10 – placenta; 11 – cordon ombilical; 12 – inel ombilical; 14 – v. portae; 15 – vv. hepaticae; 16 – hepar.



Prin vena cavă superioară sângele de la regiunea capului, gâtului și membrele superioare se varsă în atrium drept, mai departe trece în ventriculul drept și trunchiul pulmonar. Însă prin trunchiul pulmonar sângele nu ajunge la plămâni deoarece arterele pulmonare, la fel ca și plămânii, sunt subdezvoltate; circuitul pulmonar nu funcționează. Datorită calibrului mare al **ductului arterial**, *ductus arteriosus* (Botalli), care unește trunchiul pulmonar cu aorta (după nivelul de origine al arterei subclaviculare stângi), sângele venos trece nemijlocit în aortă. Deci, după deschiderea ductului arterial, în aortă are loc din nou o amestecare a sângelui placentar cu sânge venos.

Așadar, la făt toate arterele și compartimentele inimii conțin sânge mixt – placentar, bogat în oxigen și substanțe nutritive, și sânge venos.

Prin ramurile aortei acest sânge mixt este distribuit la toate organele corpului fătului. Cele din jumătatea superioară, inclusiv și encefalul, se află în condiții mai favorabile deoarece sunt irigate de arterele dispuse mai sus de locul de vărsare a ductului arterial. Prin aceste vase – arterele carotide comune și subclaviculare – circulă sânge mai bogat în oxigen și substanțe nutritive.

Îmbogățirea sângelui cu substanțele necesare are loc în placentă, unde sângele ajunge prin arterele ombilicale, ce pornesc de la arterele iliace interne ale organismului mamei. De la placentă prin vena ombilicală impară spre corpul fătului vine sânge arterial.

Odată cu nașterea în sistemul circulator al nou-născutului se produc modificări esențiale. După ligatura și secționarea vaselor ombilicale se micșorează brusc presiunea sângelui în atricul drept, ceea ce conduce la hipoxia centrului respiratori. Are loc prima inspirație în condițiile mediului extern, plămânii se dilată și primesc sânge de la ventriculul drept prin trunchiul pulmonar. Astfel se realizează trecerea bruscă de la circulația placentară la cea pulmonară. Începe să funcționeze circulația pulmonară ceea ce conduce la îngustarea reflexă a ductului arterial care peste 1,5 – 2 luni după naștere se obliterează și se transformă în ligament arterial, *ligamentum arteriosum*. Paralel cu echilibrarea presiunii sângelui în atricul drept și cel stâng nu are loc amestecarea sângelui arterial cu cel venos și orificiul oval pe deplin se închide la 5 – 6 luni după naștere.

Vena ombilicală se obliterează, transformându-se în ligamentul rotund al ficatului, *lig. teres hepatis*, arterele ombilicale – în ligamentele ombilicale laterale, *ligg. umbilicales*; ductul venos – în ligamentul venos, *ligamentum venosum*.

Anomalii de dezvoltare a inimii

1. Anomalii de număr – în literatură sunt descrise cazuri de prezență a două inimi ce activează normal.

2. Anomaliile de poziție apar către săptămâna a 4 – a 6-ea de dezvoltare intrauterină și reprezintă consecințele dereglării creșterii, depla-

sării și rotației tubului arterial: a – ectopia cervicală; b – ectopia cervicotoracică; c – ectopia abdominală; d – dextrocardia; e – sinistocardia; f – mediocardia.

3. Anomaliile vaselor mari: a – stenoza aortei, care poate fi valvulară (la nivelul cuspidelor), supra- și infravalvulară; b – stenoza trunchiului pulmonar – valvulară, supra- și infravalvulară; c – persistența ductului arterial; d – anevrism aortic; e – transpoziția completă a vaselor mari, când aorta are originea din ventriculul drept, iar trunchiul pulmonar din ventriculul stâng.

4. Anomaliile ale compartimentelor inimii: a – lipsă de formare a septului interatrial, ce conduce la atrium comun; b – defect al septului interatrial; mai frecvent persistența orificiului oval; c – defect al septului interventricular, care apare la dereglarea unirii dintre cele două porțiuni ale acestui sept – membranoasă și musculară.

5. Anomaliile valvulare: a – anomaliile de număr și poziție; b – anomalia Ebștein, când o cuspidă a valvei tricuspide este fixată nu pe inelul fibros, dar pe miocard, în cavitatea ventriculului drept.

6. Anomaliile combinate ce includ defectele de dezvoltare a inimii și a vaselor mari – triada, tetrada, pentada Fallot. Mai frecventă este tetrada Fallot care constă din: stenoza trunchiului pulmonar; defect al porțiunii membranoase a septului interventricular; aorta lată, care în sistola ventriculară primește sânge din ambele ventricule; hipertrofia ventriculului drept.

Particularitățile de vârstă ale inimii

Inima la nou-născut este sferoidă; ca urmare a poziției diafragmului ea este așezată mai superior (cranial) decât la adult. Axa inimii este aproape orizontală, lățimea este relativ mai mare decât lungimea. La nou-născut atriile sunt mai voluminoase decât ventriculele; atrium drept este cu mult mai mare decât cel stâng, auriculele relativ mai mari decât la cei maturi. În septul interatrial persistă orificiul oval. Ventriculele inimii sunt încă slab dezvoltate, volumul ventriculului drept este mai mare decât a celui stâng. În primul an se observă o creștere accelerată a inimii în lungime. După vârsta de 10 ani ventriculele cresc mai rapid decât atriile.

Greutatea inimii la nou-născut este de 24 gr. La sfârșitul primului an ea crește de două ori; la 4 – 5 ani – de 3 ori; la 9 – 10 ani – de 5 ori și la 15 – 16 ani – de 10 ori. Deosebim două perioade de creștere accelerată a inimii: prima – pe parcursul primului an, și a doua – în perioada maturității sexuale.

La sfârșitul primului an de viață a copilului începe trecerea inimii din poziția transversală în cea oblică. La vârsta de 2 – 3 ani predomină poziția oblică a inimii.

Pe parcursul a șapte ani, în perioada de la 7 și până la 14 ani, volumul inimii se mărește cu 30 – 35%, iar în patru ani, pe parcursul maturizării sexuale de la 14 și până la 18 ani, volumul crește cu 60 – 70%. Specific pentru această perioadă este disproporția dintre majorarea volumului compartimentelor inimii și a patului vascular periferic, soldată adeseori cu apariția hipertoniiei juvenile.

SISTEMUL UROPOIETIC

Sistemul uropoietic constituie un complex de organe care asigură formarea și eliminarea urinei din organism: rinichiile produc urina; ureterele evacuează urina din rinichi; vezica urinară, organ impar, servește ca rezervuar pentru urină; prin uretră urina este eliminată în exteriorul organismului (fig. 128).

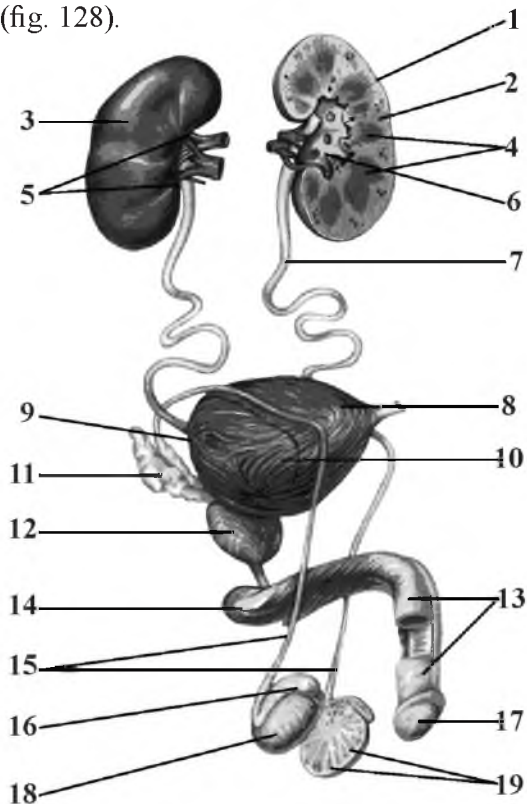


Fig. 128. Aparatul urogenital masculin:

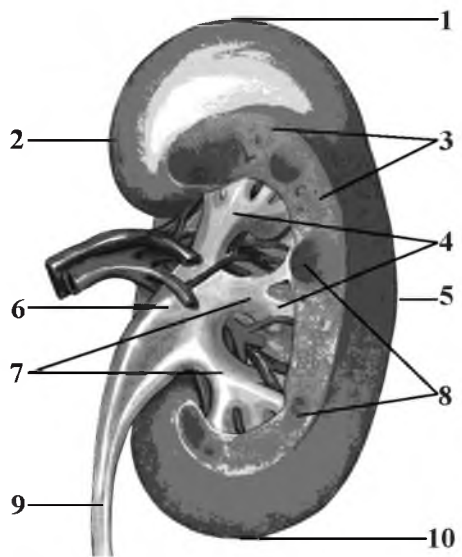
1 – ren sinister; 2 – cortex renalis; 3 – ren dexter; 4 – pyramides renales; 5 – hilus renalis; 6 – sinus renalis; 7 – ureter; 8 – apex vesicae; 9 – fundus vesicae; 10 – corpus vesicae; 11 – vesicula seminalis; 12 – prostata; 13 – corpus penis; 14 – radix penis; 15 – ductus deferentes; 16 – epididymis; 17 – glans penis; 18, 19 – testes.

Rinichii

Rinichiul, *ren* (gr. nephros), este un organ pereche, de forma unui bob de fasole, care prezintă: două fețe – una anterioară, *facies anterior*, și alta posterioară, *facies posterior*; două margini – una laterală, *margo lateralis*, convexă, și cealaltă medială, *margo medialis*, concavă în care se găsește hilul renal, *hilus renalis*; doi poli – unul superior, *polus superior*; mai bombat, și altul inferior, *polus inferior*, rotunjit (fig. 129). La omul matur rinichii au o lungime de 12 cm, lățimea de 5-6 cm, grosimea de 3-4 cm, greutatea între 120-200 g, culoarea roșie-brună și consistența densă, elastică. Parenchimul renal este friabil, rupându-se cu ușurință în caz de traumatisme.

Fig. 129. Structura rinichiului, aspect posterior:

1 – polus superior; 2 – margo medialis; 3 – cortex renis; 4 – calyces renales minores; 5 – margo lateralis; 6 – pelvis renalis; 7 – calyces renales majores; 8 – medulla renalis; 9 – ureter; 10 – polus inferior.



Prin hil în rinichi pătrund artera renală și nervii, și ies ureterul, vena renală și vase limfatice care în ansamblu constituie pedunculul renal. Raporturile dintre elementele hilului renal sunt următoarele: bazinetul și porțiunea inițială a ureterului sunt așezate posterior; anterior de el se află artera renală și ramurile ei, mai anterior – vena renală (VAU). În apropierea hilului renal drept trece vena cavă inferioară și porțiunea descendentă a duodenului, iar în vecinătatea rinichiului stâng – aorta. Hilul renal se adâncește în parenchimul rinichiului, formând sinusul renal, *sinus renalis*, în care se află căile urinare - excretoare – calicele mici, calicele mari, bazinetul renal, ramificațiile vaselor renale, nervi

și țesut adipos. La unii indivizi hilul rinichiului este slab diferențiat, iar bazinetul aproape în întregime proeminează după limitele organului (tip extrarenal), iar la alții bazinetul în întregime este închis de buzele rinichiului (tip intrarenal).

La exterior rinichiul este acoperit de o capsulă fibroasă, *capsula fibrosa*, alcătuită dintr-o rețea de fibre colagene și elastice, care-i dau extensibilitate redusă și o rezistență mare; deși aderă la parenchimul renal, capsula se poate dezlipi cu ușurință. Exterior de această capsulă se află capsula adipoasă, *capsula adiposa*, care prin hilul renal pătrunde în sinusul renal. Ea este mai bine dezvoltată pe fața posterioară a organului, unde formează corpul adipos pararenal, *corpus adiposum pararenale*. La nou-născut această capsulă lipsește, începând să se dezvolte la pubertate. În caz de slăbire exagerată, capsula se consumă și rinichiul poate deveni mobil.

Exterior de această capsulă se află fascia renală, *fascia renalis*, considerată o parte a fasciei endoabdominale. Este alcătuită din două lamele – prerenală și retrorenală. Prin multiple tracturi conjunctive, care penetrează capsula adipoasă, este legată cu capsula fibroasă a rinichiului; cu cât aceste tracturi sunt mai puternice, cu atât mai bine este fixat rinichiul. În sus aceste lamele se unesc, inserându-se apoi pe diafragm; în partea de jos lamelele nu fuzionează și se pierd în țesutul adipos extraperitoneal.

Topografia rinichilor

Rinichii sunt situați retroperitoneal în regiunea lombară, bilateral de coloana vertebrală, în loja renală delimitată lateral de mușchiul transvers al abdomenului, posterior - de mușchiul pătrat lombar, medial - de mușchiul psoas și superior - de diafragm. În raport cu vertebrele, rinichiul stâng se află de la nivelul vertebrelor toracale XI-XII până la nivelul primelor două vertebre lombare; rinichiul drept este situat mai inferior și corespunde nivelului vertebrelor lombare I-III (fig. 130). În raport cu coasta a XII-a, fața posterioară a rinichiului este traversată pe la jumătatea ei la rinichiul stâng și către polul superior la cel drept (fig. 131).

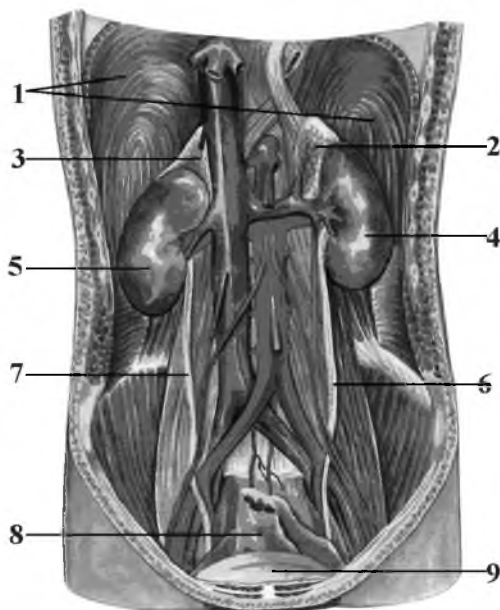
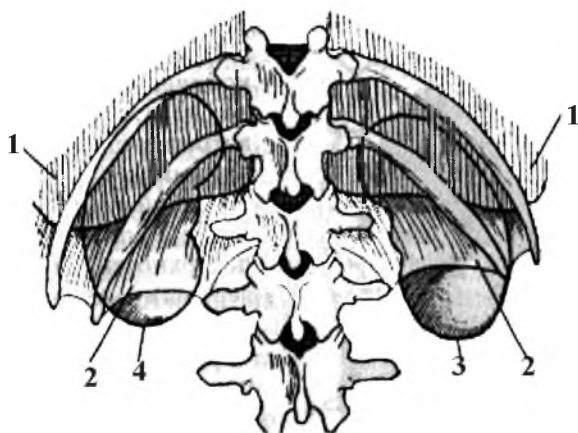


Fig. 130. Topografia organelor uropoietice:

1 – diaphragma; 2 – gl. suprarenalis sinistra; 3 – gl. suprarenalis dextra;
4 – ren sinister; 5 – ren dexter; 6 – ureter sinister; 7 – ureter dexter; 8 – rec-
tum; 9 - vesica urinaria.

**Fig. 131. Scheletoto-
pia rinichilor; aspect
posterior:**

1 – pleura parietalis;
2 – diaphragma; 3 – ren
dexter; 4 – ren sinister.



Corelațiile cu
organele adiacente
(sintopia) la rinichiul
drept și stâng sunt di-
ferite. Polul superior

la ambii rinichi este în raport cu glandele suprarenale, de care este separat printr-un țesut lax, ceea ce face ca suprarenalele în ptoza rinichilor să rămână pe loc. Fața posterioară la ambii rinichi este în raport cu peretele posterior al cavității abdominale și vine în contact cu mușchiul transvers abdominal, cu mușchiul psoas, cu diafragma, cu mușchiul pătrat lombar, de care este separat prin țesut adipos pararenal. În această masă adipoasă trec ultimul nerv intercostal, nervii iliohipogastric, ilioinghinal și genitofemural, fapt care explică iradiațiile durerii în colica renală spre regiunea inghinală, genitală și spre coapsă.

Raporturile feței anterioare sunt deosebite la cei doi rinichi: rinichiul drept este în raport cu fața viscerală a lobului drept al ficatului, cu flexura colică dreaptă, cu colonul ascendent și cu porțiunea descendentă a duodenului; fața anterioară a rinichiului stâng este traversată de mezocolonul transvers, porțiunea sa superioară este în raport cu splina, cu pancreasul, cu fața posterioară a stomacului, iar cea inferioară - cu ansele jejunului. Marginea laterală a rinichiului stâng este adiacentă la splină și la flexura stângă a colonului.

Rinichiul este fixat în cavitatea abdominală prin: loja renală musculară, pedunculul renal, fascia renală, capsula adipoasă; un rol deosebit revine presiunii intraabdominale. Rinichiul stâng este mai bine fixat, iar cel drept mai mobil din cauza presiunii ficatului. Peritoneul parietal formează ligamentele hepatorenal, duodenorenal, lienorenal care împreună cu celelalte formațiuni contribuie la fixarea rinichilor. Rinichii posedă o anumită mobilitate legată de mișcările respiratorii – în expirație se deplasează în sus cu 3-5 cm și în inspirație coboară.

Structura rinichiului

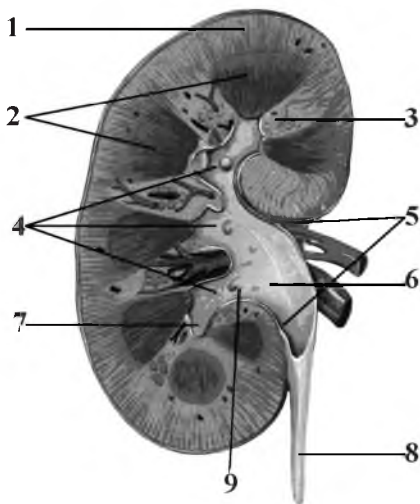
Sub capsula fibroasă a rinichiului se află parenchimul renal (fig. 132). În secțiune frontală acesta prezintă două straturi: un strat periferic cu o grosime de 7-8 mm, de culoare brună-gălbuie, care constituie substanța corticală, *cortex renalis*, și o zonă situată în interior, de culoare roșu-închis, numită substanța medulară, *medulla renalis*. Substanța medulară este constituită din niște formațiuni în formă de piramide, în număr de 10-20, mai frecvent în număr de 12.

Piramidele renale (Malpighi), *pyramides renales (Malpighi)*, în secțiune frontală au o formă triunghiulară cu baza orientată spre corticală, iar cu

vârful spre sinusul renal. Prezintă striații radiare formate de tuburile colectoroare și de vasele sangvine. La nivelul sinusului renal piramidele se termină cu o suprafață convexă, numită papilă, *papilla renalis*, perforată de 15-20 orificii papilare, *foramina papillaria*. Datorită prezenței acestor orificii, papilele renale formează o structură ciuruită, numită arie cribroasă, *area cribrosa*. Între piramide pătrunde substanța corticală formând columnele renale, *columnae renales*. Astfel, sinusul renal este delimitat de substanța medulară prin papilele renale și substanța corticală prin columnele renale.

Fig. 132. Secțiune frontală a rinichiului:

1 – cortex renis; 2 – medulla renalis; 3 – columnae renales; 4 – papillae renales; 5 – hilus renalis; 6 – pelvis renalis; 7 – calyces renales minores; 8 – ureter; 9 – calyces renales majores.



În secțiune substanța corticală a rinichiului nu are un desen omogen, prezentând o alternare de sectoare deschise și întunecate. Între substanța corticală și cea medulară nu există un hotar clar; la frontiera dintre ele fiecare piramidă trimite în substanța corticală striații radiate de forma unor mici conuri de o culoare mai deschisă, formând porțiunea radiată, *pars radiata*. Sectoarele mai închise, situate printre cele deschise, formează porțiunea convolută, *pars convoluta*.

Unitatea morfofuncțională a rinichiului este **nefronul** (fig. 133). La adult într-un rinichi se conțin peste un milion de nefroni. Nefronul este constituit din patru porțiuni, localizarea cărora în parenchimul renal este strict determinată. Morfologic la el deosebim:

- corpusculul renal (Malpighi);
- partea proximală a canaliculului nefronului;
- ansa nefronului;
- partea distală a canaliculului nefronului.

Fiecare componentă a nefronului are structură, topografie și funcție specifică (filtrația sângelui, reabsorbția și secreția). În conformitate cu aceasta, este acceptată următoarea clasificare morfo-funcțională a elementelor nefronul:

1. Corpusculul renal, glomerulul capilar înconjurat de capsula Șumleanski-Bowman;
2. Porțiunea proximală, care include segmentul proximal al tubului renal, format din tubul renal contort de ordinul I, și porțiunea groasă a părții descendente a ansei Henle;
3. Segmentul subțire, descendent și ascendent, al ansei Henle;
4. Porțiunea distală alcătuită din segmentul gros, ascendent distal al ansei renale, și tubul renal contort de ordinul II.

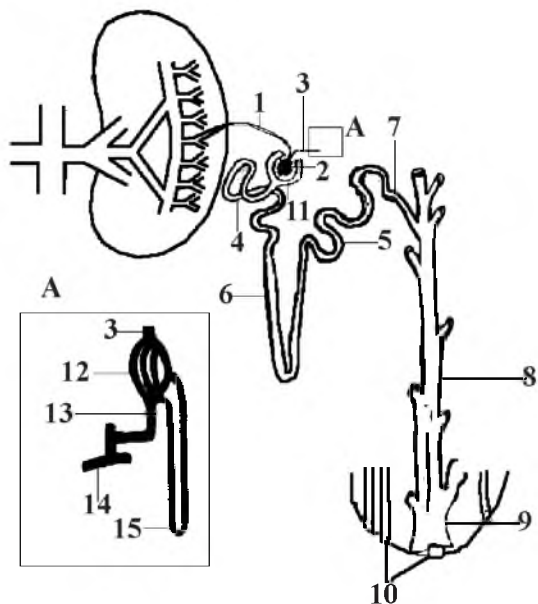


Fig. 133. Schema nefronului:

1 – vas afferens; 2 – glomerulus corpusculi renalis; 3 – vas efferens; 4 – tubulus renalis contortus proximalis; 5 – tubulus renalis contortus distalis; 6 – ansa Henle; 7 – tubul renal de conexiune; 8 – tubul colector; 9 – ductus papillares; 10 – foramina papillaria; 11 – capsula glomeruli; 12 – capilare peritubulare; 13 – venule; 14 – vena arcuata; 15 – vasa recta.

Corpusculul renal, *corpusculum renis*, se găsește în substanța corticală și este alcătuit din glomerulul vascular și capsula Șumleanski-Bowman. **Glomerulul vascular al corpusculului renal**, *glomerulus corpusculi renalis*, este format de arteriola glomerulară aferentă, *arteriola glomerularis afferens*, ramură a arterei interlobulare; de la ghemul vascular pornește o arteriolă glomerulară eferentă, *arteriola glomerularis efferens* (fig. 134). Calibrul vasului aferent este mai mare decât a celui eferent. Fragmentul rețelei vasculare intraorganice, constituit din arteriola aferentă ce formează glomerulul capilar de la care din nou se formează un vas arterial eferent, a primit numele de rețea mirabilă renală, *rete mirabile renis*. Arteriola eferentă, părăsind corpusculul renal, formează în jurul tubilor renali un plex capilar bogat.

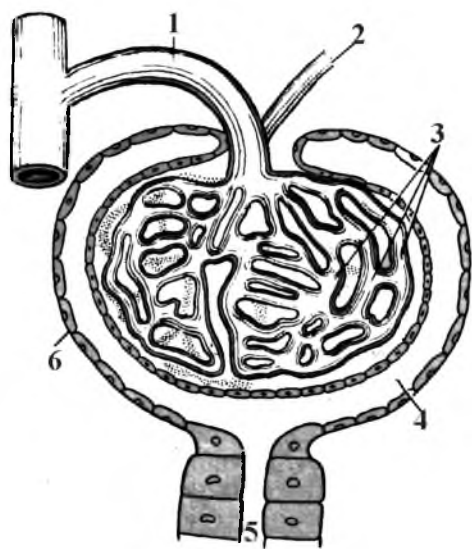


Fig. 134. Structura corpusculului renal (schemă):

1 – vas afferens; 2 – vas efferens; 3 – glomerulus corpusculi renalis; 4 – cavitatea capsulei corpuscului renal; 5 – tubul contort proximal; 6 – capsula glomeruli.

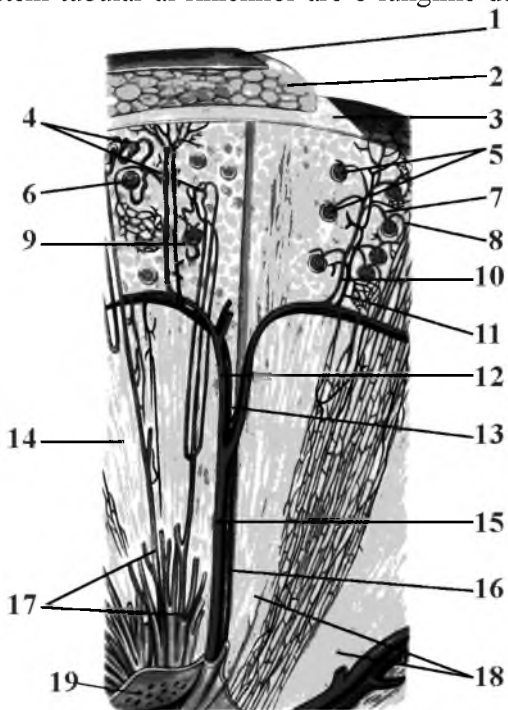
Glomerulul vascular este înconjurat de capsula glomerulului, *capsula glomeruli*, la care deosebim un pol vascular, prevăzut cu un orificiu prin care pătrunde arteriola aferentă, care formând glomerulul vascular continuă cu o arteriolă eferentă care iese prin același orificiu, și un pol urinar, care se prelungește cu tubul renal. Capsula constă din două foițe: foița internă sau viscerală, subțire ce aderă strâns la pereții capilarelor glomerulului, formând membrana filtrantă glomerulară, și foița externă sau parietală, mai groasă și care se continuă cu tubul renal. Între aceste două foițe se formează un spațiu îngust – cavitatea capsulară – în care este recepționat filtratul glomerular. La ni-

velul corpuscului renal se produce ultrafiltrarea plasmei sangvine cu formarea urinei primare. Cantitatea de urină primară este de 150-180 l pe parcursul a douăzeci și patru de ore. Spațiul capsular glomerular continuă cu lumenul tubului renal proximal format din tubul contort de ordinul I și tubul drept, care reprezintă aproape jumătate din lungimea întregului tub renal; la acest nivel se desfășoară cea mai mare parte a resorbției apei, glucozei și sodiului. Urmează segmentul intermediar sau ansa Henle, care participă la procesele de concentrare și diluție a urinei; ansa continuă cu tubul renal distal sau tubul contort de ordinul II, afluent al tubului colector. Tuburile colectoare continuă cu canalele papilare. Ultimele se deschid prin orificiile papilare ale ariei cribroase.

Corpusculii renali și tuburile renale contorte ale nefronului sunt situați preponderent în substanța corticală a rinichiului; substanța medulară este formată din tuburile renale drepte (ansa Henle, tuburile renale colectoare și papilare). Întregul sistem tubular al rinichilor are o lungime de peste 100 km (fig. 135).

Fig. 135. Schema amplasării tuburilor renale și vaselor sangvine în parenchimul renal:

1 – fascia renalis; 2 – capsula adiposa; 3 – capsula fibroasă; 4 – tubuli renales contorti; 5 – glomeruli; 6 – corpuscula renis; 7 – vas afferens; 8 – vas efferens; 9 – capsula glomeruli; 10 – a. interlobulares; 11 – v. interlobulares; 12 – a. arcuata; 13 – v. arcuata; 14 – medulla renis; 15 – a. interlobaris renis; 16 – v. interlobaris renis; 17 – ductus papillares; 18 – pyramides renales; 19 – foramina papillaria.



Asemenea inimii și encefalului, în comparație cu alte părți ale corpului, și rinichii au parte de o aprovizionare sangvină de excepție. Chiar dacă fluxul sangvin total se modifică substanțial în urma pierderii de lichide sau a unei hemoragii, cantitatea de sânge care trece prin rinichi rămâne de 60 litri pe oră, ceea ce demonstrează importanța rinichiului: activitatea lui este atât de importantă pentru menținerea vieții încât trebuie menținută chiar dacă aceasta se resfrânge asupra activității altor sisteme.

Diferite tulburări renale, inclusiv și hipertensiunea și hipotensiunea arterială, lezează nefronii și pot împiedica activitatea de filtrare a rinichiului. În condiții normale produsele toxice azotoase, cum ar fi ureea, ajung în urină. Rinichiul bolnav însă nu le poate filtra și astfel produsele toxice de proveniență proteică se acumulează în organism. Din aceste motive, bolnavilor, care suferă cu rinichii, li se prescrie un regim alimentar hipoproteic, pentru evitarea creșterii nivelului de uree în sânge.

În structura rinichiului deosebim două tipuri de nefroni: 80% nefroni corticali, la care corpusculii renali sunt localizați în zona externă a substanței corticale, și 20% nefroni juxtamedulari, ai căror corpusculi renali se află la frontiera dintre zona internă a corticalei și substanța medulară. Pentru nefronii juxtamedulari sunt caracteristice trei particularități: 1 – glomerulii vasculari sunt mai bine pronunțați în comparație cu nefronii corticali, iar calibrul arteriolei aferente este egal cu cel al arteriolei eferente; 2 – ansa Henle este cu mult mai lungă și ajunge aproape de orificiul papilar, pe când la nefronii corticali ansa este localizată în porțiunea periferică a piramidei; 3 – arteriola eferentă nu formează rețeaua capilară pericanaliculă, dar coborând în piramida substanței medulare se ramifică în *vasa recta*; ajungând la apexul piramidei ele se reîntorc în substanța corticală unde se varsă în venule, formând anastomoze arteriolo-venulare. Nefronii juxtamedulari funcționează numai în cazuri excepționale însoțite de ischemia substanței corticale a rinichiului.

Parenchimul renal este divizat în segmente, lobi și lobuli. La baza acestui mod de organizare se află particularitățile distribuirii ramificărilor intraorganice ale arterelor renale. La rinichi deosebim cinci segmente (fig. 136): superior, *segmentum superius*; anterior superior, *segmentum*

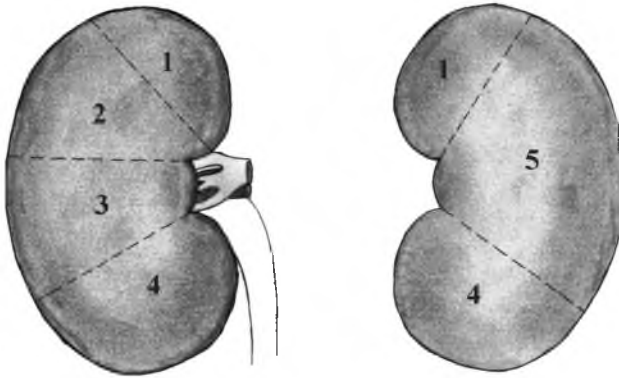


Fig. 136. Segmentele renale:

1 – segmentul superior; 2 – segmentul anterior superior; 3 – segmentul anterior inferior; 4 – segmentul inferior; 5 – segmentul posterior.

anteriorius superius; anterior inferior, *segmentum anteriorius inferius*; inferior, *segmentum inferius*; posterior, *segmentum posterius*. Fiecare segment este constituit din 2-3 lobi renali. Un lob renal, *lobus renalis*, include o piramidă renală cu substanța corticală adiacentă și este delimitat de către arterele și venele interlobare (fig. 137). Într-un lob renal se conțin peste 600 de lobuli corticali. Lobulul cortical, *lobulus corticalis*, este alcătuit din porțiunea radiată și o parte din partea convolută, delimitat de lobulii adiacenți prin arterele și venele interlobulare.

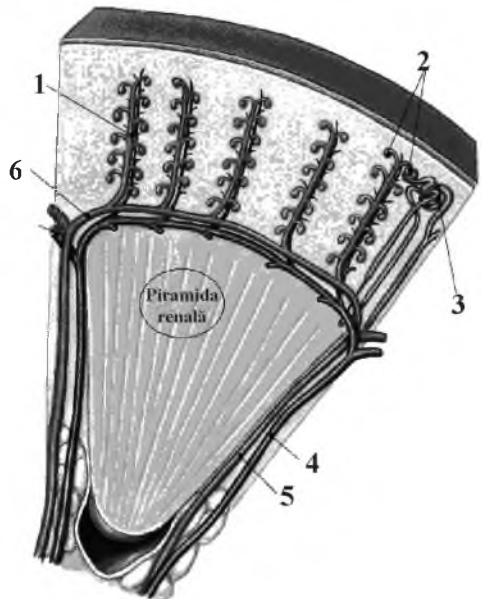


Fig. 137. Lob renal (schemă):

1 – a. et v. interlobulares; 2 – glomeruli tubuli renales contorti; 4, 5 – a. et v. interlobulares; 6 – a. arcuata.

Aparatul juxtaglomerular

Fiecare nefron este înzestrat cu un complex de celule înalt specializate ce constituie aparatul juxtaglomerular descoperit de Goormaghtigh.

Aparatul juxtaglomerular se află în regiunea polului vascular al corpusculului renal și este constituit din trei elemente principale:

1 – celule juxtaglomerulare ale arteriolei aferente; înainte de a pătrunde în glomerul celulele musculare netede ale tunicii medii a acestui vas sunt înlocuite cu celule epitelioide sau mioepitelioide, care formează un manșon în jurul arteriolei;

2 – *macula densa*, ce reprezintă un grup de celule epiteliale prismatice, situate în peretele tubului contort de ordinul II, la locul de contact cu arteriola aferentă și corpusculul său corespunzător; este o zonă chemo-senzitivă;

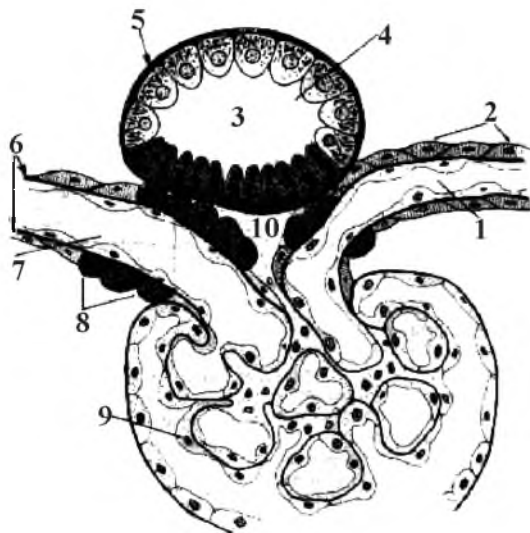


Fig. 138. Aparatul juxtaglomerular (schemă):

1 – artera eferentă; 2 – celule musculare netede; 3 – macula densa; 4 – tub renal distal; 5 – membrana bazală; 6 – lamina elastică internă; 7 – artera aferentă; 8 – celule juxtaglomerulare; 9 – epiteliu glomerular; 10 – perinița polară.

3 – un grup de celule localizate în spațiul triunghiular al polului vascular dintre arteriola aferentă și eferentă, numită perinița polară.

Aparatul juxtaglomerular reprezintă o parte din sistemul neurohormonal ce contribuie la asigurarea homeostazei sărurilor minerale, cu

rol în reglarea debitului sangvin și a presiunii arteriale. Acestui aparat i se atribuie și un rol endocrin, deoarece secretă renină, depresină și eritropoetină.

Căile urinare

Căile urinare sau de eliminare a urinei se împart în intrarenale, ce se află în parenchimul renal, și extrarenale localizate în afara lui. Cele intrarenale sunt canalele colectoare și cele papilare. Ultimele, prin orificiile papilare, se deschid pe apexul piramidal în *area cribrosa*. Urina eliminată prin orificiile papilare trece în calicele mici, calicele mari, bazinetul renal, care în regiunea hilului renal trece în ureter. Aceste structuri formează căile extrarenale de evacuare a urinei.

Fiecare papilă renală, în vârful piramidei, cuprinde un calice renal mic, *calyx renalis minor*, la care deosebim fornicele, *fornix*, ce înconjură papila renală, porțiunea îngustată, numită colul, *collum*, și caliciul propriu-zis. Într-un calice renal mic se pot conține 2-3 papile renale. La unirea a 2-3 calice renale mici se formează un calice renal mare, *calyx renalis major*. În structura rinichiului deosebim 6-12 calice mici, la unirea cărora se formează trei calice mari: calicele superior, *calyx superior*, calicele mediu, *calyx medius*, și calicele inferior, *calyx inferior*. Prin confluența calicelor mari se formează bazinetul renal, *pelvis renalis*, la care, în raport cu hilul renal, deosebim o porțiune intrarenală sau sinusală, și o porțiune extrarenală, care se îngustează și continuă cu ureterul.

Deosebim trei forme de constituire a bazinetului renal: 1 – embrională, când calicele renale mici comunică nemijlocit cu bazinetul renal; 2 – fetală, când calicele renale mari și mici continuă în ureter; 3 – matură, unde se observă un număr obișnuit de calice mici și mari; cele mari, unindu-se, trec în bazinetul renal, iar apoi continuă cu ureterul. După localizare distingem bazinete intrarenal, extrarenal și intermediar. Forma bazinetului renal poate fi ampulară, ramificată și mixtă (fig. 139).

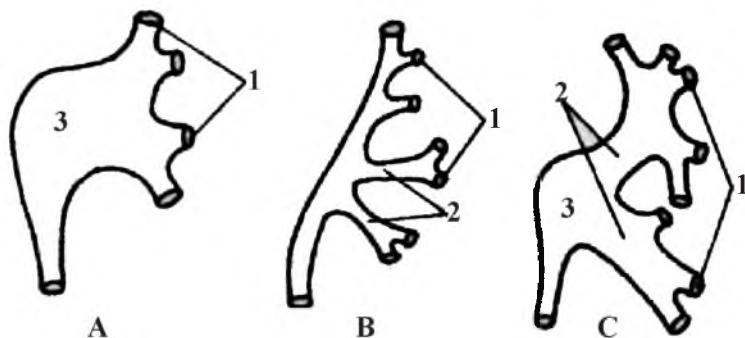


Fig. 139. Forme de bazinet și calie renal:

A – ampulară; b – ramificată; c – mixtă. 1 – calyces renales minore; 2 – calycer renales majores; 3 – pelvis renalis.

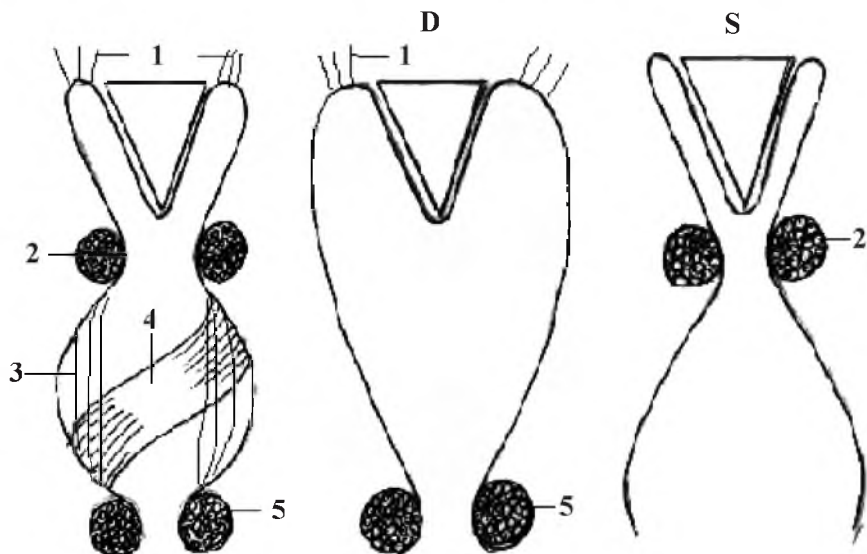


Fig. 140. Aparatul fornical al rinichiului (D – în diastolă; S – în sistolă):

1 – mușchiul levator al fornicii; 2 – mușchiul sfincter al fornicii; 3 – mușchiul longitudinal al caliciului; 4 – mușchiul spiralat al caliciului; 5 – mușchiul sfincter al caliciului.

În structura calicelor mici și mari a bazinetului renal se conturează trei tunici – mucoasă, musculară și adventiția. Fibrele musculare netede ale fornicelui formează doi mușchi – ridicător al fornicelui, *m. levator fornicis*, și constrictor al fornicelui, *m. sphincter fornicis*. În pereții calicelui mic deosebim *m. longitudinalis calycis* și *m. spiralis calycis*. Mușchii levator al fornicelui și longitudinal al calicelui dilată calicele, contribuind la acumularea urinei, iar mușchii sfincter al fornicelui și spiralat al calicelui îngustează calicele, golindu-le de urină. Aceste elemente musculare, ce contribuie la evacuarea urinei și preîntâmpinarea refluxului renal, constituie aparat fornicial al rinichiului (fig. 140).

Ureterul

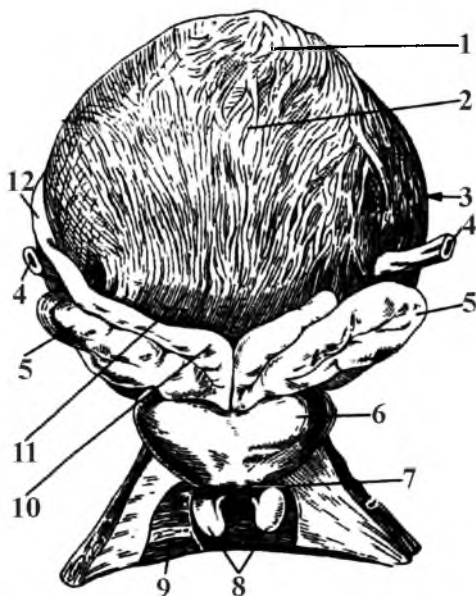
Ureterul reprezintă un conduct tubular lung de 25-30 cm care continuă bazinetul și se deschide în vezica urinară. Diametrul extern este de 6-10 mm, situat retroperitoneal și conform regiunilor pe care le străbate i se descriu patru porțiuni (fig. 128, 130): porțiunea abdominală, *pars abdominalis*; porțiunea pelviană, *pars pelvina*; porțiunea intramurală, *pars intramuralis*, ce penetrează peretele vezicii urinare și partea intravezicală, *pars intravesicalis*, ce se află în cavitatea vezicii și trece sub tunica ei mucoasă. Calibrul ureterului este neuniform și la frontiera dintre porțiuni este îngustat. Prima îngustare se află la trecerea bazinetului în ureter (2-4 mm); a doua – la trecerea porțiunii abdominale în cea pelviană, ce corespunde liniei terminale a bazinului (4-6 mm), iar a treia la nivelul înțrării ureterului în vezica urinară (4 mm). Între acestea se găsesc porțiuni mai dilatate, până la 10 – 15 mm. Proiecția ureterelor pe peretele posterior al abdomenului corespunde liniei verticale ce unește extremitățile apofizelor transversale ale vertebrelor lombare. Pe peretele anterior al abdomenului ureterele sunt situate în același plan cu marginea laterală a mușchilor dreپți ai abdomenului. La nivelul liniei terminale a bazinului ureterele trec peste arterele iliace, situându-se anterior de ele; ureterul drept traversează artera iliacă externă, iar cel stâng artera iliacă comună.

Peretele ureterului este alcătuit din trei tunici: tunica externă, adventiția, *tunica adventitia*, care are legături strânse cu țesutul conjunctiv subperitoneal; tunica medie – musculară, *tunica muscularis*, cu un strat intern longitudinal și un strat extern de fibre circulare; în treimea inferioară se mai adaugă încă un strat longitudinal, extern, care se continuă cu musculatura vezicii, favorizând, prin contracția sa, deschiderea ritmică a orificiilor ureterale; tunica internă, mucoasă, *tunica mucosa*, care prezintă numeroase pliuri longitudinale.

Veziica urinară

Fig. 141. Veziica urinară, veziculele seminale și prostata; aspect posterior:

1 – apex vesicae; 2 – tunica muscularis; 3 – vesica urinaria; 4 – ureter; 5 – vesicula seminalis; 6 prostata; 7 – apex prostatae; 8 – glandulae bulbourethrales; 9 – m. transversus perinei profundus; 10 – ampulla ductus deferentis; 11 – fundus vesicae; 12 – ductus deferens.



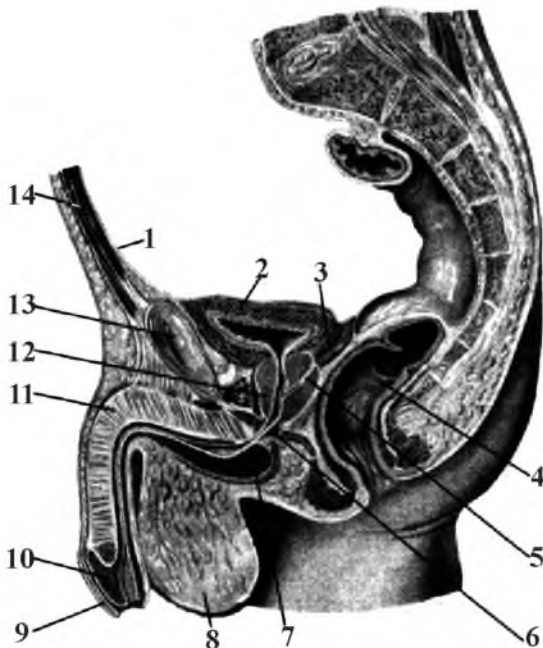
Veziica urinară este un organ impar, cavitat, cu funcție de rezervor. În ea, prin uretere, se acumulează urina de la rinichi de unde prin uretră este eliminată în exterior. La matur volumul vezicii variază între 250-500 ml. În alcătuirea vezicii urinare se disting următoarele porțiuni: vârful, *apex vesicae*, situată pe partea antero-superioară și orientată spre peretele anterior al abdomenului; vârful care se continuă cu ligamentul ombilical median, *lig. umbilicale medianum*; porțiunea inferioară dilatăată – fundul, *fundus vesicae*, și porțiunea medie dintre vârf și fund, numi-

tă corpul vezicii, *corpus vesicae*. Porțiunea de trecere a vezicii în uretră se numește colul vezicii, *collum vesicae*; în porțiunea distală a colului vezical se află orificiul intern al uretrei, *ostium urethrae internum*.

Topografia. Vezica urinară se află în cavitatea micului bazin, posterior de simfiza pubiană, de care este despărțită prin țesut celular lax (fig. 142) plasat în spațiul retrosimfizial.

Fig. 142. Bazin masculin în secțiune sagitală:

- 1 – peritoneum parietale;
- 2 – vesica urinaria;
- 3 – vesicula seminalis;
- 4 – rectum;
- 5 – ductus ejaculatorius;
- 6 – glandula bulbourethralis;
- 7 – corpus spongiosum penis;
- 8 – scrotum;
- 9 – preputium penis;
- 10 – glans penis;
- 11 – corpus cavernosum penis;
- 12 – prostata;
- 13 – symphysis pubica;
- 14 – m. rectus abdominis.



Sintopia vezicii urinare la bărbați și la femei este diferită. La bărbați fața posterioară a vezicii urinare este adiacentă la rect, veziculele seminale și ampulele ductului deferent; fața superioară contactează cu ansele intestinului subțire; fundul vezicii aderă la prostată. La femei fața posterioară a vezicii urinare este în raport cu colul uterin și cu vaginul; fața superioară - cu corpul și fundul uterului; fundul vezicii aderă la diafragul urogenital.

Vezica goală în raport cu peritoneul este dispusă extraperitoneal, deoarece peritoneul, care coboară pe fața posterioară a peretelui abdominal, trece direct pe fața posterioară a vezicii; iar când vezica este plină, vârful său se ridică deasupra simfizei pubiene, ridicând și peri-

toneul, care o acoperă posterior și de părțile laterale, deci este în raport mezoperitoneal. În caz de o retenție acută de urină, se pot face puncții vezicale de evacuare trecând cu acul deasupra simfizei, fără riscul de a perfora peritoneul. La bărbați, la trecerea peritoneului de pe fața posterioară a vezicii pe rect, se formează recesul rectovezical, *excavatio rectovesicalis*, iar la femei, trecând pe uter, formează recesul vezicouterin, *excavatio vesicouterina*.

Vezița urinară este fixată pe pereții micului bazin și organele vecine prin ligamente și fascicule musculare. Superior este menținută de peritoneu și ligamentele ombilicale median și laterale; anterior prin ligamentul pubovezical, *lig. pubovesicale* la femei și ligamentul puboprostic, *lig. puboprosticum*. La bărbați la fixarea vezicii urinare mai contribuie și mușchiul rectovezical, *m. rectovesicalis*, iar la femei – diafragma urogenital.

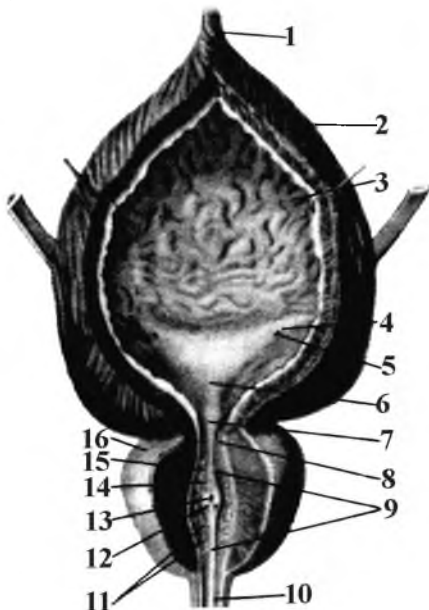
Structura vezicii urinare

Peretele vezicii este alcătuit din patru tunici: 1 – tunica externă, parțial fibroasă și parțial seroasă, *tunica serosa*; 2 – tunica musculară, *tunica muscularis*, formată din trei straturi de fibre musculare netede orientate diferit: stratul extern și intern, dispuse longitudinal, și stratul mijlociu format din fibre circulare, care în jurul colului vezical și pe porțiunea inițială a uretrei formează sfincterul vezicii urinare, *m. sphincter vesicae*. Aceste straturi musculare continuă unul din altul, formând o unitate morfofuncțională, numită mușchi detrusor al vezicii urinare, *m. detrusor vesicae*, rezultatul contracției căruia este evacuarea completă a conținutului vezical; 3 – tunica mucoasă, *tunica mucosa*, căptușește în interior vezița, fiind separată de tunica musculară prin tunica submucoasă, *tela submucosa*. Când vezița este goală mucoasa formează numeroase cute care dispar pe măsură ce vezița se umple. La nivelul fundului vezicii există o zonă netedă de formă triunghiulară lipsită de plice, deoarece tunica mucoasă aderă intim la cea musculară. Această zonă este numită trigonul vezical, *trigonum vesicae* (Lieutaud), în unghiurile posterioare ale căruia se află orificiile ureterale, *ostia ureteres*, iar în unghiul anterior, orificiul intern al uretrei *ostium urethrae internum*. Baza trigonului vezical este formată de plica interureterică, *plica interureterica*, a tunicii

mucoase; 4 – baza submucoasă, *tela submucosa*, este bine dezvoltată pe toată suprafața vezicii, în afară de trigonul vezical unde în normă ea lipsește. În partea posterioară a orificiului uretral, la nivelul unghiului inferior al trigonului vezical, deosebim o proeminență în formă de con, numită uvula vezicală, *uvula vesicae*, cu rol ocluziv.

Fig. 143. Vezica urinară, prostata și partea prostatică a uretrei masculine:

1 – lig. umbilicale medianum; 2 – tunica muscularis; 3 – tunica mucosa; 4 – plica interureterica; 5 – ostium ureteris; 6 – trigonum vesicae; 7 – uvula vesicae; 8 – ostium urethrae internum; 9 – crista urethralis; 10 – pars membranacea urethrae; 11 – ductuli prostatici; 12 – ostium ductus ejaculatorius; 13 – utriculus prostaticus; 14 – prostata; 15 – substantia muscularis prostatae; 16 – basis prostatae.



Uretra

Uretra se prezintă diferit la bărbat și la femeie. La bărbat este un organ comun aparatului urinar și genital, deservind micțiunea și ejaculația. La femei ea servește numai pentru trecerea urinei.

Uretra masculină, *urethra masculina*, se prezintă sub forma unui conduct cu traiect sinuos și calibru neuniform. Începe cu orificiul intern al uretrei, *ostium urethrae internum*, din peretele vezicii urinare și se termină cu orificiul extern al uretrei, *ostium urethrae externum*, situat pe glandul penisului. Lungimea uretrei la adult este în medie de 15-22 cm; la pubertate ajunge până la 10-12 cm. Din punct de vedere a mobilității, deosebim două porțiuni: fixă și mobilă. Limita dintre ele prezintă locul de inserție pe penis a ligamentului fundiform.

În raport cu regiunile pe care le străbate, uretra se împarte în patru porțiuni: intramurală, de la baza vezicii urinare, care străbate peretele vezical; prostatică, membranoasă și spongioasă (fig. 142, 143).

Partea prostatică, *pars prostatica*, penetrează prostata și are o lungime de 3 cm. Peretele posterior prezintă o creastă uretrală, *crista urethralis*, care în porțiunea sa mijlocie are o proeminență, numită colicul seminal, *colliculus seminalis*, la vârful căreia se deschide utriculul prostatic, *utriculus prostaticus*. De o parte și de alta se deschid cele două orificii ale canalelor ejaculatoare și orificiile canalelor excretoare ale prostatei, nivel de la care uretra masculină devine cale comună urogenitală.

Partea membranoasă, *pars membranacea*, este uretra cuprinsă între prostată și bulbul penian; este scurtă (1-1,5 cm) și străbate diafragma urogenital. La acest nivel uretra e înconjurată de fascicule musculare striate, care formează sfincterul voluntar al uretrei, *m. sphincter urethrae*. Datorită acestui mușchi și a foițelor fasciilor perineului, porțiunea membranoasă este bine fixată și constituie zona cea mai puțin mobilă a întregii uretre. În porțiunea membranoasă se află orificiile glandelor uretrale.

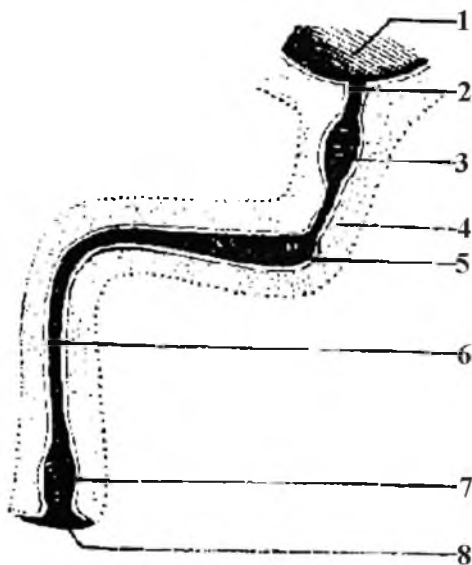
Partea spongioasă, *pars spongiosa*, este uretra cuprinsă în corpul spongios al penisului cu o lungime de 15-17 cm. O atenție deosebită necesită sectorul uretrei care după penetrarea diafragmului urogenital pe un traiect de 5-6 mm, nu este acoperită de țesut erectil și se află nemijlocit sub pielea perineului. Aceasta este zona cea mai slabă a întregului canal și peretele ei poate fi ușor traumatizat la o introducere neatentă a cateterului metalic sau a altor instrumente. Segmentul terminal al porțiunii spongioase, la nivelul glandului penian, se dilată formând fosa naviculară, *fossa navicularis urethrae*. În stare normală uretra masculină are aspectul de "S", prezentând două curburi: curbura posterioară, relativ fixă cu concavitatea orientată în sus și înainte; curbura anterioară cu convexitatea înainte, care dispare la penisul în erecție și la efectuarea sondajului vezicii urinare. La nivelul uretrei spongioase se deschid orificiile glandelor bulbouretrale.

Calibrul uretrei este neuniform și prezintă patru zone de îngustare: la nivelul orificiului extern, o îngustare lungă cilindrică în corpul spon-

gios, la nivelul diafragmului urogenital, la nivelul orificiului intern. Zonele îngustate alternează cu zonele dilatate: în porțiunea prostatică, la nivelul bulbului uretral și în porțiunea terminală – fosa naviculară (fig. 144). Porțiunile cele mai înguste au un diametru de 8 mm, iar cea mai dilatată de 10-12 mm. De existența acestor particularități trebuie să se țină cont la efectuarea sondajelor uretrale.

Fig. 144. Uretra masculină (dilatări, îngustări și curbură):

1 – vesica urinară; 2 – orificiul intern al uretrei; 3 – dilatarea prostatică; 4 – strâmtoarea porțiunii membranoase; 5 – fundul de sac al bulbului; 6 – strâmtoarea spongioasă; 7 – dilatarea fosei naviculare; 8 – orificiul extern.



În structura peretelui uretrei deosebim: tunica mucoasă, care are un epiteliu stratificat cilindric și conține numeroase glande, *gll. urethrales* (glande *Littre*), ce se deschid în uretră și în stare de vacuitate formează plici longitudinale; tunica musculară, situată numai în porțiunea uretrei prostatice și membranoase unde conține fibre netede așezate în două straturi: profund longitudinal și superficial circular, care în porțiunea inițială a uretrei formează sfincterul intern al uretrei. La nivelul uretrei membranoase fibrele striate formează sfincterul striat voluntar al uretrei sau sfincterul extern, *m. sphincter urethrae externus*.

Uretra feminină, *urethra feminina*, servește exclusiv la eliminarea urinei și este mai scurtă și mai largă decât la bărbat. Are o lungime de 3-5 cm și un diametru de 8-10 mm. Începe de la vezica urinară cu orificiul intern al uretrei, *ostium urethrae internum*, și se termină cu orificiul extern, *ostium urethrae externum*, care se deschide în vestibulul vaginului

la 2 cm inferior de clitor. Peretele anterior al uretrei se află posterior de simfiza pubiană și aderă la plexul venos al vezicii urinare. Peretele posterior concrește cu peretele anterior al vaginului. Îndreptându-se în sens inferior, uretra penetrează diafragma urogenital, unde fasciculele musculare formează sfincterul voluntar din țesut muscular striat, *m. sphincter urethrae*.

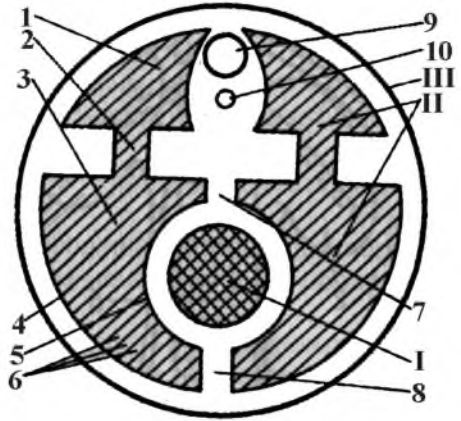
În structura uretrei feminine deosebim tunicile mucoasă și musculară. Tunica mucoasă formează pliuri longitudinale. Cea, care trece pe peretele posterior, este mai pronunțată și constituie creasta uretrală, *crista urethralis*. Epiteliul uretrei formează niște depresiuni, numite lacune uretrale, *lacunae urethralis*, în care se deschid glandele uretrale, *glandulae urethrales*. Tunica musculară este formată din fascicule de fibre musculare netede și striate așezate în două straturi – longitudinal intern, subțire, ce reprezintă continuarea fibrelor longitudinale ale vezicii, și stratul circular extern, mai bine pronunțat, care reprezintă o continuare a sfincterului vezicii, formând sfincterul involuntar al uretrei. La nivelul penetrării diafragmului urogenital uretra este înconjurată de fascicule musculare, care formează sfincterul voluntar, *m. sphincter urethrae*.

Dezvoltarea organelor sistemului uropoietic

Stadiul somitelor de dezvoltare a mezodermului, cuprins între ziua a 20-a și 30-a, are ca trăsătură dominantă segmentarea mezodermului paraxial. În acest stadiu mezodermul paraxial se segmentează succesiv de la extremitatea cefalică spre cea caudală, formând somite. La această etapă mezodermul intermediar este parțial segmentat, formând nefrotoamele, care fac legătura cu celomul intraembrionar, delimitat de somatopleură și splanhnopleură (fig. 145). Deci, nefronii efectuează legătura dintre partea segmentată și asegmentată a mezodermului. Deosebim nefrotomi cefalici, trunculari și pelvieni. Din nefrotomiile mezodermului intermediar vor lua naștere organele aparatului urinar, în a cărei evoluție se disting stadiile de: pronefros, mezonefros și metanefros. Din el derivă, de asemenea, organe ale căilor genitale.

Fig. 145. Embrionul în secțiune transversală la etapa câtorva somite:

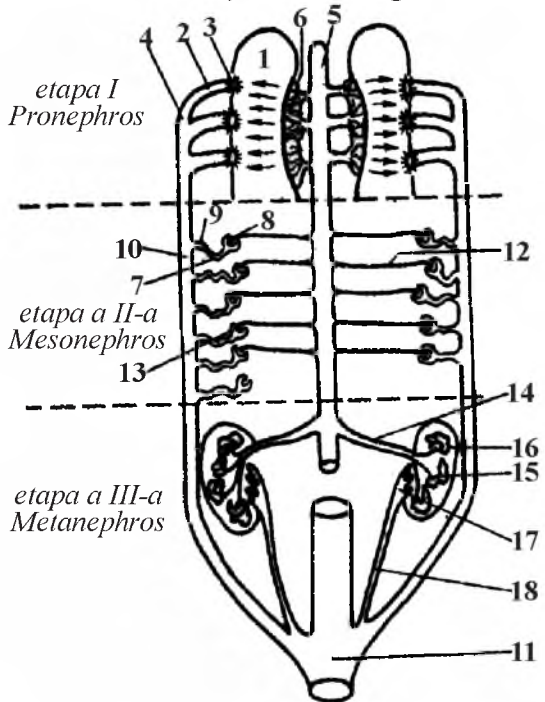
I – intestinul primar; II – mezoderm; 1 – somit, segment al mezodermului dorsal; 2 – nefrotom; 3 – splanchnotom, porțiune asegmentată a mezodermului; 4 – somatopleură; 5 – visceropleură; 6 – celom; 7 – mezou dorsal; 8 – mezou ventral; III – ectoderm; 9 – tub neural; 10 – coardă spinală.



Spre deosebire de organele altor sisteme, în dezvoltarea rinichilor are loc substituirea consecventă a unei formațiuni morfologice cu altele: pronefrosului cu mezonefros și ultimului cu metanefros (fig. 146).

Fig. 146. Dezvoltarea rinichilor și ureterelor:

1 – celom; 2 – protonefridii; 3 – nefrostomă; 4 – canal pronefros; 5 – aortă; 6 – glomerulus pronefrosus; 7 – metanefridii; 8 – capsulă mesonefros; 9 – tubulus mesonefrosus; 10 – ductus mesonephricus; 11 – cloacă; 12 – vas afferens; 13 – glomerulus mesonefrosus; 14 – a. renalis; 15 – caliciile renale; 16 – rinichi; 17 – bazinet renal; 18 – ureter.



Pronefrosul, *pronephros*, reprezintă cea mai simplă formă de organizare a organului de excreție. Se diferențiază la săptămâna a 3-a din nefrotomii cefalici și este constituit dintr-un sistem de canalicule, numite protonefridii. La un capăt protonefridele se dilată în formă de pâlnie și se deschid în cavitatea corpului, iar celălalt capăt se varsă în canalul pronefros (canalul Wolf). De la aortă pornesc arterele segmentare care formează glomeruli vasculari în care se realizează filtrarea sângelui. Lichidul eliminat pătrunde mai întâi în cavitatea corpului, apoi în protonefride și prin canalul comun se varsă în cloacă. Se consideră că la embrionul pronefrosul funcționează numai 40-50 ore.

Rinichiul primar, *mesonephros* (corpul Wolf), se diferențiază la săptămâna a 4-5-a din nefrotomii trunculari. Este alcătuit din canalicule segmentare contorte – metanefridii. La această etapă are loc un fenomen de importanță vitală – se efectuează legătura canaliculelor cu sistemul vascular, formându-se corpusculii renali. Cu un capăt al său canaliculele se deschid în canalul mezonefrial, *ductus mesonephricus* (canalul Wolf), ceea ce face ca produsele metabolismului să nu mai pătrundă în cavitatea corpului, dar se elimină de la capsula corpusculului renal, prin canalul mezonefrial, în cloacă. Spre finele lunii a doua are loc reducția parțială a canaliculelor mezonefrosului și rinichiul primar își suspendă funcția. Din vestigiile canaliculelor mezonefrosului și ale canalului mezonefrial la embrionul mascul se formează epididimul și căile deferente, iar la cel feminin - anexele ovarelor.

La această etapă a embriogenezei, din mezoteliul cavității corpului, se diferențiază canalele paramezonefrale pare, *ductus paramesonephricus* (canalul Muller), care se unesc într-un canal comun cu deschiderea în sinusul urogenital. Acest canal nu îndeplinește funcția de excreție, din el diferențiindu-se organele genitale feminine interne (trompele uterine, uterul și vaginul). În continuare mezonefrosul este substituit de rinichiul definitiv.

Metanefrosul, *metanephros*, se diferențiază în a doua lună de dezvoltare embrionară din țesut metanefrogen și ductul mezonefrial.

Din porțiunea caudală a canalului mezonefrial apare un diverticul sau canal metanefrial înconjurat de țesut metanefrogen. Pe măsura dez-

voltării și creșterii acestui diverticul, din extremitatea lui proximală, se formează tuburile renale colectoare, calicele renale, bazinetul renal și ureterul. Canaliculele renale din componența nefronului se diferențiază din țesutul metanefrogen. Metanefrosul se formează în porțiunea caudală a corpului, inferior de bifurcația aortei. În săptămâna a 8-10-a are loc ascensiunea rinichilor. Paralel are loc rotația la 90° a rinichilor în jurul axului vertical și deplasarea lor în spațiul retroperitoneal. Dezvoltarea definitivă a rinichiului are loc după naștere.

Ontogeneza vezicii urinare și a uretrei este în concordanță cu modificările ce au loc în cloacă, alantoid și canalele mezonefrale. Cloaca, printr-o membrană frontală, numită **membrana urorectală**, *membrana urorectalis*, se separă în compartimentul ventral – **sinusul urogenital**, *sinus urogenitalis*, și un compartiment dorsal, din care se va forma rectul. Sinusul urogenital comunică cu alantoidul. Din sinusul urogenital se diferențiază o parte a vezicii urinare și uretra. Din porțiunea inferioară a alantoidului și din sectoarele din regiunea orificiilor canalelor mezonefrale se formează fundul și triunghiul vezicii urinare. Corpul și apexul vezicii urinare se formează din alantoid și sinusul urogenital.

Anomaliile de dezvoltare a sistemului uropoietic

Aceste anomalii reprezintă cele mai frecvente malformații ale organismului, ceea ce sporește interesul practic pentru ele. Sunt mai frecvente decât la alte sisteme deoarece dezvoltarea embrionară a aparatului urogenital este rezultatul unor procese complexe, consecința întâlnirii, în primul rând, a două sisteme distincte: secretor și excretor.

Deosebit patru grupe principale de anomalii ale rinichilor: anomaliile de număr, anomaliile de poziție, anomaliile de reciprocitate, anomaliile de structură.

Anomalii de număr: aplazia uni- sau bilaterală; hipoplazia uni- sau bilaterală; hipoplazie segmentară, ce se caracterizează prin alternarea zonelor hipoplazice cu cele normale; un rinichi; rinichi accesoriu, *ren accessorium*; trei sau patru rinichi; rinichi dedublat cu două bazinete renale și cu două uretere.

Anomaliile de poziție, distopiile renale, *distopia renis*, sunt determinate de dereglarea procesului de ascensiune și rotire a rinichilor. Deosebim distopie homolaterală – toracală, pelviană, lombară, iliolumbară și distopie heterolaterală, încrucișată, când rinichiul este deplasat spre partea opusă și deseori concrește cu celălalt rinichi.

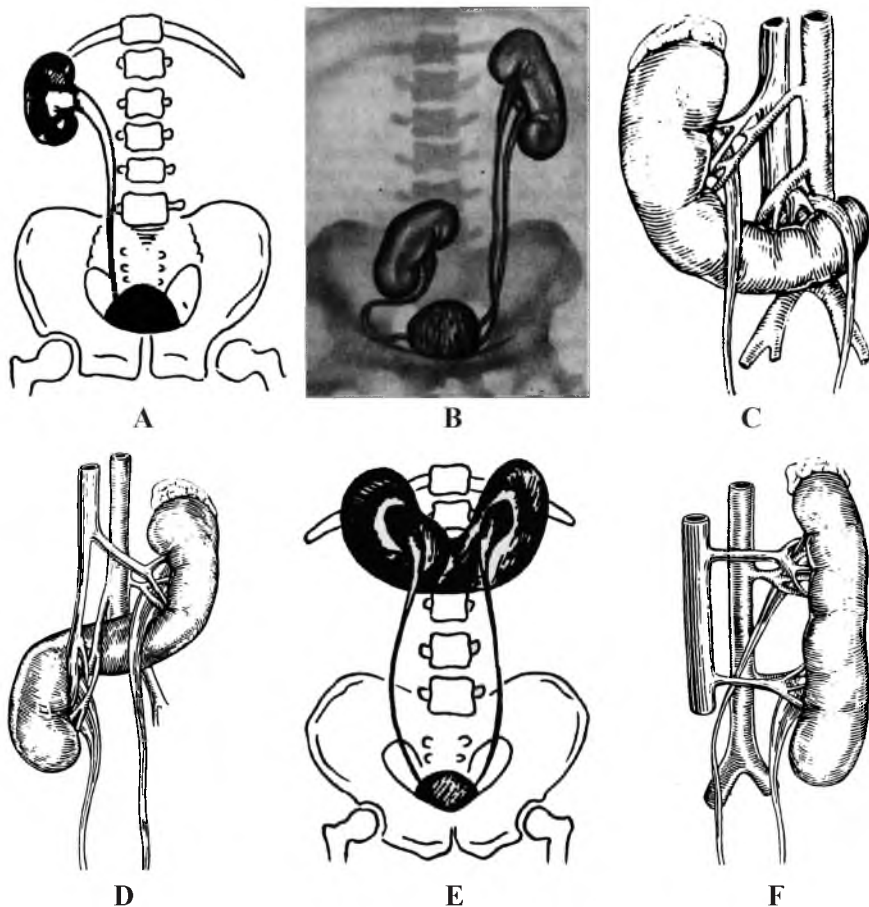


Fig. 147. Anomaliile de dezvoltare a rinichilor și ureterelor:

A – anomalie de număr; B – distopie iliolumbară unilaterală și ureter dublu; C – rinichi în formă de “L”; D – rinichi sigmoid; E – rinichi în formă de potcoavă; F – rinichi în formă de masă renală verticală.

Anomaliile de reciprocitate sunt reprezentate prin fuzionarea celor doi rinichi, care poate fi simetrică, conducând la formarea rinichiului în potcoavă, rinichiului dublu, și asimetrică cu formarea rinichiului sigmoid, rinichiului în formă de “L” (fig. 147). Mai frecvent se întâlnește rinichiul în potcoavă, unde cei doi rinichi sunt uniți la nivelul polului inferior printr-un istm. Rinichiul în potcoavă este o malformație combinată: de formă, de rotație și de vascularizare. Rinichiul dublu se prezintă ca o masă parenchimatoasă singulară, formând două cavități, de obicei inegale. Are două forme: 1 – duplicația renouretală completă, când fiecare rinichi are căi de eliminare independente, inclusiv uretere care se deschid separat în vezică; 2 – duplicație renouretală incompletă, ureterele rinichiului se unesc pe traiectul lor, implantându-se în vezică printr-un singur orificiu.

Anomaliile de structură ale rinichilor: structura lobulară, polimegacalis, polichistoz, multichistoz.

Anomaliile de dezvoltare a ureterelor. Ele sunt de obicei asociate cu cele renale. Ele pot fi astfel clasificate: 1 – *anomaliile de număr* – absența ureterului, ureter orb, ureter dublu, ureter triplu, ureter bifurcat; 2 – *anomaliile de calibru:* stenoze ureterale congenitale, megaureter, ureterocel. Ureterocelul reprezintă o dilatare chistică (în formă de chist) a porțiunii distale a ureterului, care se constată mai frecvent la nivelul porțiunii intravezicale și proemină în cavitatea vezicii urinare (fig. 148). Ureterocelul poate fi uni- și bilateral. Factorii, ce predispun la apariția acestei anomalii frecvente, sunt: stenoza ostiilor ureterelor, deschiderea verticală a ureterelor, lungirea porțiunii intramurale a ureterelor. Ureterocelul mai frecvent se întâlnește la femei, fiind bilateral. Ureterocelul de dimensiuni mari, la fete, adeseori poate proemina în uretră, ceea ce poate duce la retenție acută de urină. 3 - *anomaliile de poziție* – ureter retrocav; 4 – *deschiderea ectopică a ureterelor*, care poate fi intra- sau extravezicală. Intravezicală, când ureterele se deschid în vezică, dar nu în unghiul lateroposterior al trigonului vezical; extravezical, când ele se deschid în organele vecine (uretră, vagin, rect, uter).

Malformațiile congenitale ale vezicii urinare: vezica urinară dublă; diverticule parietale; tunica mucoasă poate forma pliuri în regiunea triunghiului vezical; formarea fistulelor – rectovezicale și ombilicovezicale; vezica fusiformă, ca la făt și nou-născut; distopia vezicii; extrofia vezicală.

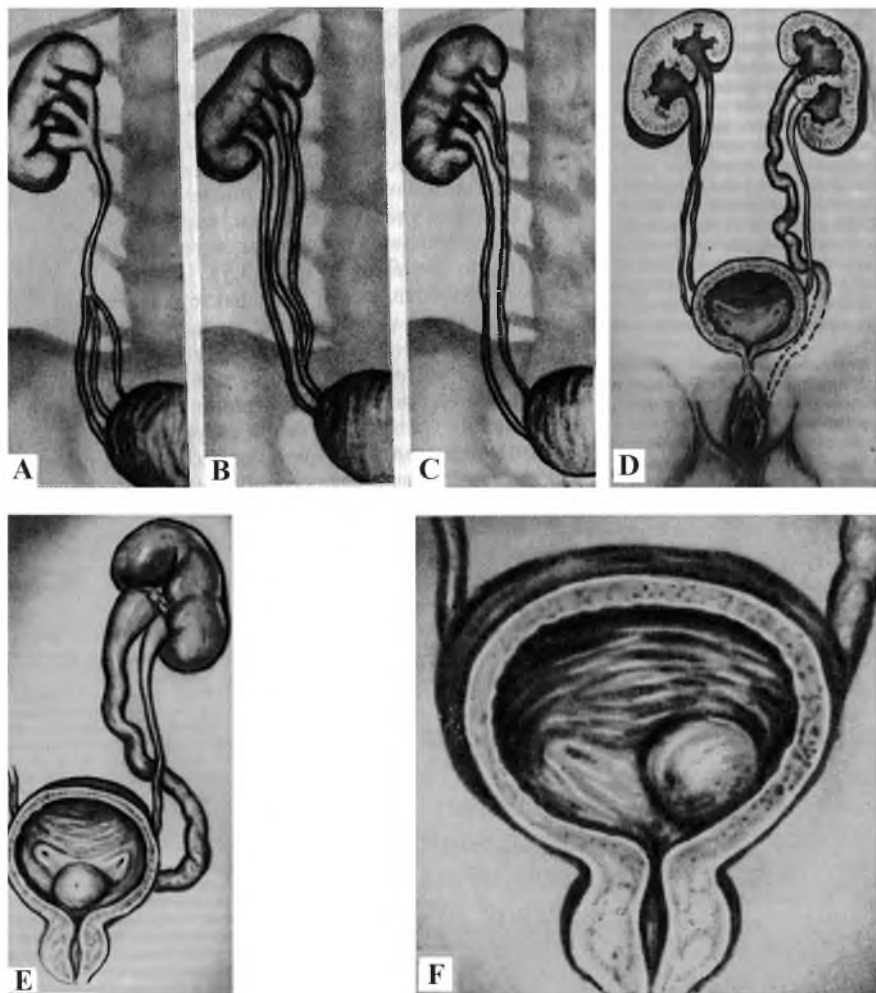


Fig. 148. Anomalii de dezvoltare a ureterelor:

A – trifurcația porțiunii abdominale a ureterului; B – ureter triplu; C – ureter dublu; D – ureter dublu bilateral; de partea dreaptă deschiderea ectopică a unui ureter; E – ureter dublu, unul din uretere este dilatat și formează o dilatare chistică în vezica urinară; F – ureterocel în porțiunea distală a ureterului.

Extrofia vezicală este o malformație rară dar gravă, cauzată de o defecțiune de dezvoltare a membranei cloacale. Duce la agenezia peretelui anterior al abdomenului, a vezicii și a simfizei pubiene, asociată cu absența aparatului sfincterian al vezicii urinare și uretrei.

Malformațiile congenitale ale uretrei: epispadia, hipospadia, dublarea uretrei, stenoza uretrei, diverticule de-a lungul uretrei.

Explorarea organelor sistemului uropoietic

Palparea și percuția nu prezintă importanță în examinarea rinichilor. Rinichii devin palpabili doar când sunt mobili, ptozați sau măriți. Ptoza renală se întâlnește mai frecvent la femei. Sunt descrise trei grade de ptoză renală: gradul I – se palpează polul inferior; gradul II – rinichiul este palpabil în întregime; gradul III – rinichiul se palpează în fosa iliacă.

Sunt palpabile și punctele dureroase anterioare și posterioare ale ureterelor. Punctele dureroase anterioare ale ureterelor sunt următoarele:

- punct ureteral superior – subcostal, situat pe linia orizontală care trece prin ombilic, la intersecția cu marginea exterioară a mușchiului drept abdominal, devine dureros în afectarea bazinetului;

- punct ureteral mijlociu – suprainterspinos, situat la unirea treimii medii cu treimea externă a liniei orizontale care unește cele două creste iliace antero-superioare;

- punctul ureteral inferior – perceput prin tușeu rectal sau vaginal, corespunde porțiunii terminale a ureterului.

Punctele dureroase posterioare ale ureterelor: punctul costovertebral situat în unghiul format de coasta XII și coloana vertebrală; punctul costovertebral dislocat în unghiul format de ultima coastă cu masa musculară sacrolombară.

Explorarea paraclinică se realizează prin *metode radiologice* (urografia, pielografia, angiografia, sonografia, scintigrafia, cistografia care reprezintă radiografia vezicii urinare). Uretra masculină se examinează prin inspecție, palpație, cateterism, uretroscopie, uretrografie.

ORGANELE GENITALE

REPRODUCEREA

Spermatozoidul bărbatului și ovulul femeii se contopesc pentru a crea o celulă nouă, abia vizibilă cu ochiul liber. După patru zile această celulă se stabilește în uterul matern și din acest moment existența sa este asigurată de organismul mamei. Celula începe o dezvoltare și o creștere incredibil de accelerată și după nouă luni își face apariția o ființă nouă, complet dezvoltată.

Producerea gameților (ovulelor și spermatozoizilor), unirea lor, dezvoltarea zigotului necesită o diferențiere specifică a organelor genitale. Aceste organe sunt **gonadele**, ce produc gameții și hormonii sexuali; **căile genitale** transportă gameții, iar în uterul sexului feminin are loc dezvoltarea zigotului; **glandele** secretul cărora favorizează unirea gameților; **organe genitale externe** destinate copulației.

Organele genitale masculine

Organele de reproducere bărbătești sunt în parte vizibile, fiind numite corespunzător organe genitale externe și în parte ascunse în interiorul corpului – organe genitale interne. Organele genitale interne sunt: testiculele și epididimul, canalele deferente și ejaculatoare, veziculele seminale, prostata și glandele bulbouretrale. Organe genitale externe sunt penisul (organ copulator) și scrotul, unde sunt adăpostite testiculele (fig. 128).

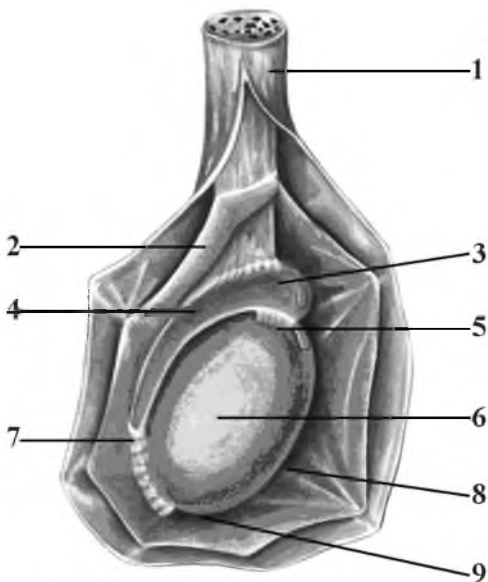
Testiculul, *testis*, (*gr. orchis*), organ par, producător de spermatozoizi și, în același timp, glandă endocrină care elaborează hormonii androgeni, ce influențează dezvoltarea caracterelor sexuale primare și secundare masculine, cum ar fi creșterea pilozității feței și a altor părți ale corpului, modificările vocii și mărirea organelor sexuale externe. Producția de spermatozoizi, cât și cea de testosteron, pot să continue până la sfârșitul vieții, fără să existe o adevărată andropauză.

Testiculul are o formă ovoidă, consistență dură, 4-5 cm în lungime, 2 cm în grosime și o lățime de 3 cm. Prezintă două extremități (fig. 149):

superioară și inferioară (pe extremitatea superioară se observă apendicele testicular, *appendix testis*), două fețe – laterală și medială, și două margini – anterioară și posterioară. La marginea posterioară aderă epididimul. Testiculul stâng este situat în scrot mai jos decât cel drept. Până la maturizarea sexuală testiculul și epididimul se dezvoltă foarte lent. La nou-născut are o greutate de 0,2 gr, la vârsta de 1 an – 1 g, la 14 ani – 2 g, la 15-16 ani – 8 g, la 18-20 ani – 15-25 g.

Fig. 149. Testiculul și epididimul:

1 – funiculus spermaticus; 2 – tunica vaginalis testis; 3 – caput epididymidis; 4 – corpus epididymidis; 5 – lig. epididymidis superius; 6 – facies lateralis; 7 – cauda epididymidis; 8 – margo anterior; 9 – extremitas inferior.



La exterior parenchimul testicular este acoperit de o membrană fibroasă densă de culoare alburie, numită tunica albuginee, *tunica albuginea*. Albugineea este rezistentă și inextensibilă, ținând în tensiune parenchimul testicular care herniază atunci când albugineea este secționată. Se consideră că presiunea care se creează în interiorul glandei este necesară pentru înaintarea spermatozoizilor prin ductul epididimului și canalul deferent. La marginea postero-superioară a testiculului albugineea se îngroașă și dă naștere unei formațiuni conjunctive de formă piramidală, numită mediastinul testiculului, *mediastinum testis*. De la mediastin pleacă radiați numeroase septuri conjunctive, *septula testis*, care separă parenchimul în lobuli testiculari, *lobuli testis*, conici, cu vârful îndreptat spre mediastin, iar cu baza spre periferie (fig. 150). Testiculul conține 250-300 lobuli. Fiecare lobul cuprinde 2-3 canalicule seminifere contorte,

tubuli seminiferi contorti, cu o lungime de 70-80 cm, tapetate cu epitelu spermatogen. Un testicul conține circa 500-900 de astfel de tuburi. Printre canaliculele seminifere contorte se află celulele interstițiale Leydig, celule endocrine grupate în jurul canaliculelor seminifere și care secretă hormoni androgeni. Spermatozoizii se formează în canaliculele seminifere contorte din celulele germinale primitive - spermatogonii. În decursul vieții, începând de la pubertate, un bărbat este capabil să producă 12 trilioane de spermatozoizi. Spermatozoizii rămân în epididim și în canalul deferent până la maturizare, care are loc timp de 72 ore. La vârful fiecărui lobul, în apropiere de mediastin, tuburile contorte confluează formând canaliculele seminifere recte, *tubuli seminiferi recti*, care apoi pătrund în mediastin, unde formează rețeaua testiculară, *rete testis*, sau *Haller*. Din această rețea pornesc 10-15 ducturi testiculare eferente, *ductuli efferentes testis*, ce se deschid în canalul epididimului. Tuburile seminifere drepte și rețeaua testiculară constituie căile spermatice intratesticulare. Toate celelalte canale – de la ducturile eferente și până la ostiul extern al uretrei formează căile spermatice extratesticulare.

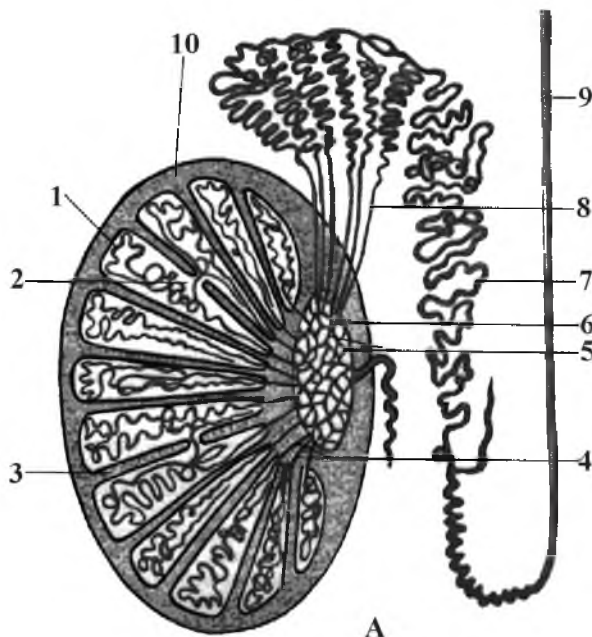
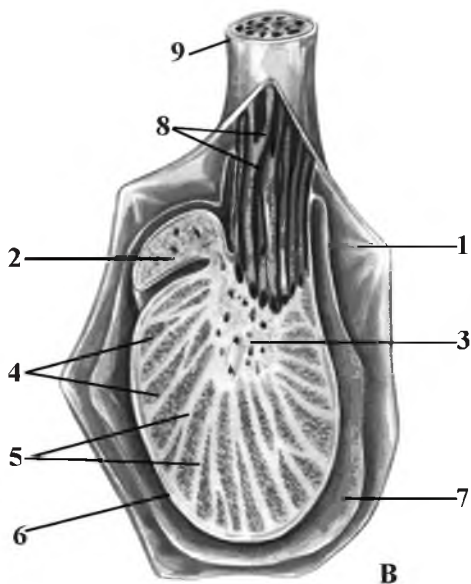


Fig. 150. Structura testiculului:

A: 1 – tub seminifer contort; 2 – comunicările dintre tuburile seminifere ale diferitor lobuli; 3 – septula testis; 4 – tub seminifer rect; 5 – rete testis; 6 – mediastinum testis; 7 – ductus epididymidis; 8 – ductuli efferentes testis; 9 – ductus deferens; 10 – tunica albuginea.

B: 1 – fascia spermatica interna; 2 – caput epididymidis; 3 – mediastinum testis; 4 – lobuli testis; 5 – septula testis; 6 – tunica albuginea; 7 – tunica vaginalis testis; 8 – plexus pampiniformis; 9 – funiculus spermaticus.



Epididimul, *epididymis*, are o formă alungită și se află pe marginea posterioară și extremitatea superioară a testiculului (fig. 151). Se conturează trei porțiuni: capul epididimului, *caput epididymidis*, porțiunea cea mai voluminoasă,

situată înapoi extremității superioare a testiculului, corpul epididimului, *corpus epididymidis*, care continuă cu coada epididimului, *cauda epididymidis*.

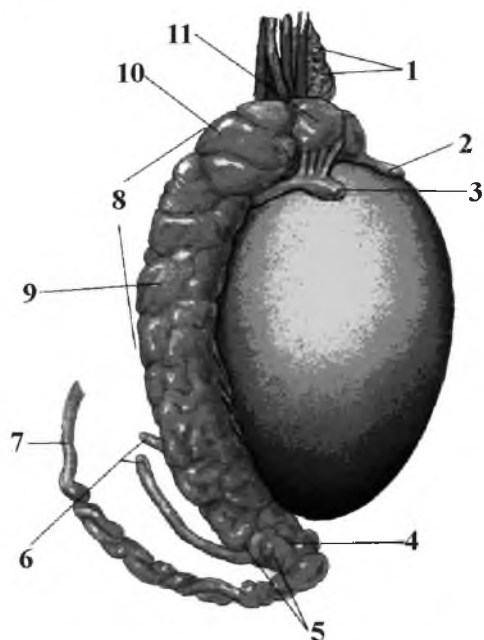


Fig. 151. Epididimul testiculului:

1 – paradidymis; 2 – appendix epididymidis; 3 – appendix testis; 4 – cauda epididymidis; 5 – ductus epididymidis; 6 – ductus aberrans inferior; 7 – ductus deferens; 8 – epididymis; 9 – corpus epididymidis; 10 – lobuli (coni) epididymidis; 11 – caput epididymidis.

Pe capul epididimului se observă apendicele epididimului, *appendix epididymidis*. În regiunea superioară și caudală a epididimului se pot observa niște canale terminate cecal – canaliculele aberante, *ductuli aberantes*, ce reprezintă niște rudimente ale canaliculelor mezonefrosului. La copii, posterior de capul epididimului, se află o formațiune bine pronunțată – paradidimul, *paradidymis*, la fel rudiment al mezonefrosului. Seroasa vaginală acoperă epididimul și se reflectă pe testicul formând fundul de sac interepididimotesticular sau sinusul epididimului, *sinus epididymidis*.

Epididimul este acoperit de o tunică fibroasă, de la care în regiunea capului trimitte septuri conjunctive, ce delimitează lobulii epididimului, *lobuli epididymidis*, în număr de 12-15. În fiecare lobul din mediastin pătrund canaliculele testiculare eferente ce se deschid în canalul epididimului, *ductus epididymidis*, care are o lungime de 5-6 m, fiind răsucit în ghemulețe cu dimensiuni de 4-5 cm. La extremitatea inferioară canalul se îngustează, se incurbează brusc și continuă pe un traiect ascendent, cu canalul deferent.

Epididimul stochează spermatozoizii produși în tuburile seminifere contorte și secretă o mare parte a lichidului seminal, care activează spermatozoizii stocați. Peretele conține fibre musculare netede care, prin contracție în timpul ejaculării, propulsează spermatozoizii spre canalul deferent.

Canalul deferent, *ductus deferens*, reprezintă o continuare a canalului epididimului, traversează canalul inghinal și se termină prin confluența cu canalul excretor al veziculelor seminale. Are o lungime de circa 60 cm și diametrul de 3-4 mm; lumenul său nu depășește 0,5 mm. Are o consistență densă, ceea ce facilitează palparea în unele segmente. Conform regiunilor pe care le străbate, canalul deferent prezintă următoarele porțiuni: scrotală, funiculară, inghinală și pelviană.

Partea scrotală, *pars scrotalis*, este cea mai scurtă. Se întinde de la coada epididimului, se îndreaptă în sus pe marginea posterioară a testiculului, fiind despărțit de epididim prin venele plexului pampiniform.

Partea funiculară, *pars funicularis*, corespunde regiunii unde canalul deferent este inclus în componența funiculului spermatic și se extinde până la orificiul inghinal superficial.

Partea inghinală, *pars inguinalis*, este situată în canalul inghinal de la orificiul superficial până la cel profund, la nivelul căruia pătrunde în cavitatea micului bazin. În această porțiune canalul, trece în componența funiculului spermatic.

Partea pelviană, *pars pelvica*, începe la nivelul inelului profund al canalului inghinal, unde elementele funiculului spermatic se separă. Aici canalul deferent, însoțit de artera deferențială, pătrunde în cavitatea pelvină, unde intersectează vasele epigastrice și vasele iliace externe. Trecând între vezica urinară și rect, la nivelul fundului vezicii urinare, ambele canale se apropie mult. În apropierea prostatei porțiunea distală a canalului deferent se dilată, formând ampula canalului deferent, *ampulla ductus deferentis*, care are o lungime de 3-4 cm și un diametru de 7-10 mm. În porțiunea sa inferioară ampula se îngustează și la nivelul marginii superioare a prostatei se unește cu canalul excretor al vezicii seminale, formând canalul ejaculator, *ductus ejaculatorius*.

Peretele canalului deferent este constituit din trei tunici: tunica adventițială, *tunica adventitia*, tunica musculară, *tunica muscularis*, la care stratul mijlociu este circular, iar cel extern și intern longitudinal; tunica mucoasă, *tunica mucosa*, care formează pliuri longitudinale.

Funiculul spermatic, *funiculus spermaticus*, se formează la nivelul testiculului și epididimului, trece prin canalul inghinal și se termină la nivelul inelului profund al acestuia. În arhitectonica lui deosebim porțiunea scrotală (până a pătrunde în canal) și inghinală (ce se află în canal). În constituția sa intră: 1) canalul deferent; 2) artera ductului deferent; 3) artera testiculară; 4) plexul venos pampiniform; 5) plexuri nervoase – deferențial și testicular; 6) vase limfatice; 7) vestigiul al procesului vaginal peritoneal; 8) țesut muscular neted; 9) țesut conjunctiv lax cu o cantitate mare de fibre elastice; 10) formațiuni rudimentare, precum paradidimul.

În porțiunea scrotală toate componentele funiculului spermatic sunt învelite de aceleași tunici descrise și la scrot, în afară de tunica vaginală; în porțiunea inghinală sunt învelite de tunica fibroasă, provenită din fascia transversală.

Vezi­cu­la se­mi­nală, *vesicula seminalis*, re­pre­zintă un di­ver­ticul gla­n­du­lar al ca­nalului de­fe­rent, este lo­ca­lizată la­te­ral de am­pu­la ca­nalului de­fe­rent, în­tre fun­dul ve­zi­cii urina­re și re­ct, su­pe­rior de pro­stată (fig. 141, 142, 152). Are o formă ovi­dă cu lun­gimea de 4-5 cm și lă­țimea de 2 cm; fa­ța an­te­rioară este în­dre­ptată spre ve­zi­ca urina­ră, iar cea pos­te­rioară spre re­ct.

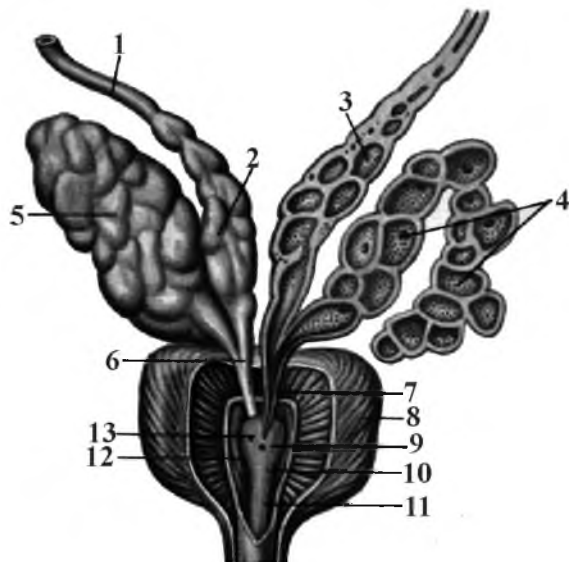


Fig. 152. Prostata și veziculele seminale, aspect anterior:

1 – ductus deferens; 2 – ampulla ductus deferentis; 3 – diverticula ampullae; 4, 5 – vesiculae seminales; 6 – ductus excretorius; 7 – ductus ejaculatorius; 8 – prostata; 9 – utriculus prostaticus; 10 – colliculus seminalis; 11 – crista urethralis; 12 – sinus prostaticus; 13 – ostium ductus ejaculatorius.

La vezi­cu­la se­mi­nală dis­tingem par­tea su­pe­rioară di­latată, numită bază, par­tea mijlocie – cor­pul, și in­fe­rioară în­gus­tată, care trece în ca­nalul ex­cre­tor, *ductus excretorius*. Ductul ex­cre­tor se une­ște cu por­țiunea ter­mi­nală a ca­nalului de­fe­rent, for­mând ca­nalul eja­cu­la­tor, *ductus ejaculatorius*. Ca­nalul eja­cu­la­tor pen­etrează pro­stată și se deschide în por­țiunea pro­stată a ure­trei ma­scu­line, la­te­ral de co­licu­lus se­mi­nal. Acest ca­nal are o lun­gimea de 2 cm și un lu­men de 1 mm. De la acest ni­vel ure­tra de­vine un con­duct com­un pentru eli­mi­narea urinei și a sper­mei în eja­cu­la­ție, deci este un tub uro­ge­ni­tal.

Pe­re­tele ve­zi­cu­lei se­mi­nale este alcă­tu­it din tu­nica ad­ven­ti­țială, *tunica adventitia*, o tu­nică mus­cu­lară, *tunica muscularis*, cu două straturi

– intern circular și extern longitudinal, și tunica mucoasă, *tunica mucosa*, ce formează pliuri longitudinale. Tunica mucoasă conține glande ce secretă un lichid alcalin conținând fructoză, produsul energetic principal pentru spermatozoizi. Sub influența secretului veziculelor seminale ce trece prin canalele excretoare în ampulele canalului deferent, spermatozoizii devin mobili. Așadar, secretul veziculelor seminale servește pentru diluarea spermatozoizilor aflați în ampulele canalului deferent, pentru crearea condițiilor optimale a mediului în care ei se găsesc și pentru realizarea proceselor trofice. Veziculele seminale secretă și prostaglandine, care influențează activitatea musculaturii netede. Aceste substanțe contribuie la relaxarea trompei uterine, încetinind migrarea ovocitului, pentru a facilita fecundarea lui.

Veziculele seminale nu reprezintă recipiente pentru spermatozoizi. Locurile principale de depozitare și păstrare a acestora este epididimul și ampulele canalelor deferente. Veziculele seminale sunt glande sexuale accesorii. La vârsta de 10-12 ani, când încă nu este declanșată spermatogeneza, veziculele seminale sunt foarte mici. În pubertate ele cresc intens atingând dezvoltarea definitivă la adulți.

Prostata, *prostata* (fig. 141, 142, 143, 152, 153), este un organ glandulomuscular impar situat în jurul porțiunii inițiale a uretrei. Are forma unei castane, cu vârful îndreptat în jos și înainte. Este așezată în cavitatea micului bazin, sub vezica urinară, pe diafragma urogenital. La prostată distingem: baza, *basis prostatae*, aflată în raport cu fundul vezicii urinare, cu veziculele seminale și ampulele canalului deferent; vârful, *apex prostatae*, ce aderă nemijlocit la diafragma urogenital; fața anterioară, *facies anterior*, orientată spre simfiza pubiană; fața posterioară, *facies posterior*, care este în raport cu ampula rectului de care este separat prin septul conjunctiv rectovezical, *septum rectovesicale*. Pe fața posterioară se găsește un șanț median, care corespunde traiectului uretral și care separă cei doi lobi laterali ai prostatei – lobul drept, *lobus dexter*, și lobul stâng, *lobus sinister*. La baza prostatei se descrie și o porțiune delimitată de uretră anterior și de canalele ejaculatoare posterior, numită istm al prostatei, *isthmus prostatae*, sau lobul mediu al prostatei, *lobus medius*. La unii bătrâni acest lob se hipertrofiază, gene-

rând adenomul de prostată ce comprimă uretra și canalele ejaculatoare. Prin tușeu rectal prostata poate fi palpată și masată. Fețele laterale sunt în raport cu mușchiul ridicător al anusului.

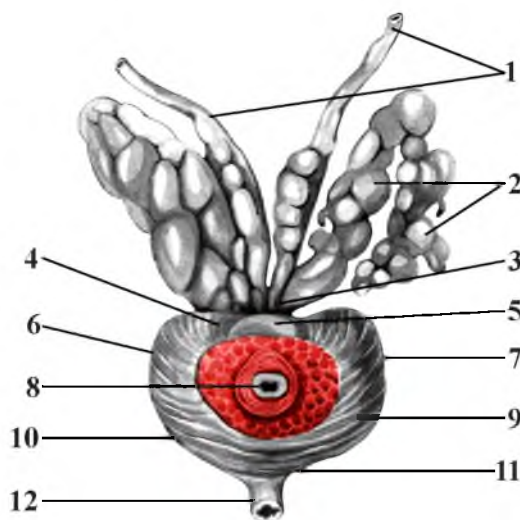


Fig. 153. Prostata și veziculele seminale:

1 – ductus deferens; 2 – vesicula seminalis; 3 – ductus excretorius vesiculae seminalis; 4 – basis prostatae; 5 – isthmus prostatae (lobus medius); 6 – lobus dexter prostatae; 7 – lobus sinister prostatae; 8 – urethra (pars prostatica); 9 – prostata (facies anterior); 10 – facies inferolateralis; 11 – apex prostatae; 12 – pars membranacea urethrae.

Prostata aderă intim la organele învecinate, fiind fixată la simfiza pubiană prin ligamentele pare puboprostative, *ligg. puboprostatica*, și atașată la fundul vezicii urinare prin intermediul țesutului fibros.

La bărbatul adult prostata are o lungime de 2-3 cm, lățimea de 4 cm (diametrul transversal) și 2-3 cm grosime. Greutatea ei normală este de 20-25 g.

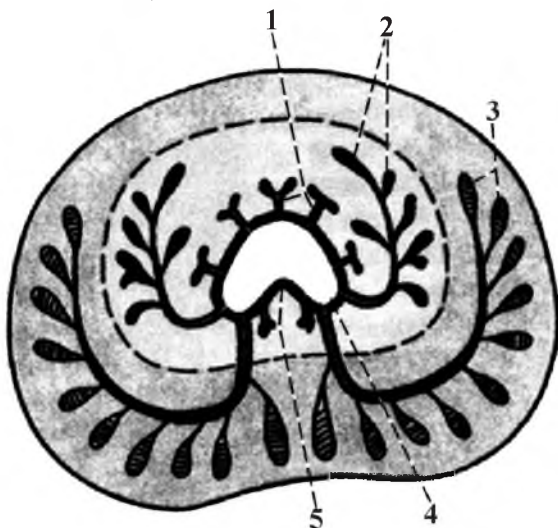
Structura prostatei

La exterior prostata este învelită de o capsulă proprie din țesut conjunctiv dens, conținând fibre elastice și celule musculare netede. De la nivelul capsulei pornesc septuri ce despart parenchimul glandular în 20-30 lobuli ce se deschid prin 20-30 orificii separate în partea prostatică a uretrei. Prostata după structură se deosebește mult de alte glande. Este constituită din țesut glandular, care formează parenchimul ce ocupă numai jumătate din structura organului, și din țesut muscular neted. Deo-

se simt două tipuri de glande: periuretrale de tip mucos, situate în jurul uretrei, care se deschid prin orificii în uretră și glande prostatice, de tip alveolotubular, secretul cărora este alcalin. Spre deosebire de glandele periuretrale intrasfincteriene, glandele prostatice sunt extrasfincteriene. Țesutul glandular este distribuit, mai ales, în porțiunile laterale și posterioară ale prostatei (fig. 154), iar în partea anterioară este dezvoltat mai bine țesutul muscular, care contribuie la formarea sfincterului intern al uretrei masculine (sfincter involuntar) și a stratului muscular al fundului vezicii urinare.

Fig. 154. Distribuția glandelor în prostată la adult (fața anterioară a prostatei este îndreptată în sus):

1 – glandele prostatice periuretrale; 2, 3 – glandele prostatice extrasfincteriene; 4 – sinusul uretrei; 5 – crista urethralis.



Funcțiile prostatei: 1 – funcția motorie,

contribuie la eliminarea secretului în ejaculație și are rol de sfincter involuntar al vezicii urinare; 2 – funcția de protecție, stopând pătrunderea microorganismelor din uretră în căile urinare superioare; această funcție se datorează lizozimului din secretul prostatic; 3 – de secreție, producând prostatin, acid citric, spermin ș.a. Secrețiile prostatei și ale veziculelor seminale formează partea lichidă a spermei.

La copii prostata este constituită numai din țesut conjunctiv și muscular, partea glandulară fiind foarte slab dezvoltată. În perioada maturizării sexuale, sub influența hormonilor masculini, are loc creșterea intensă a prostatei, în special pe contul țesutului glandular.

Glandele bulbouretrale, *glandulae bulbourethrales*, sau glanda Cooper (fig. 14, 15) sunt două formațiuni ovoide de tip tubulo-alveolar, situate în triunghiul urogenital al perineului, de o parte și alta a uretrei membranoase și se deschid în uretra spongioasă. Ca și prostata, secretă un lichid vâscos alcalin, care intră în componența lichidului spermatic.

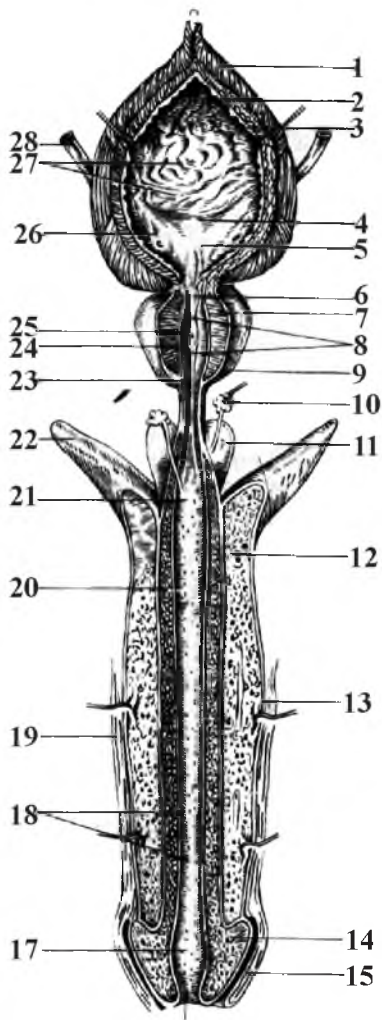
Penisul, *penis* (fig. 155), este organul copulator masculin constituit din porțiunea spongioasă a uretrei. Servește la evacuarea urinei și la ejacularea spermei în căile genitale feminine. În alcătuirea lui se disting două porțiuni: partea imobilă, fixă, *pars fixa* și partea mobilă, *pars mobilis*. Partea fixă prin rădăcina penisului, *radix penis*, se inseră pe oasele pubiene. Partea anterioară mobilă se numește corpul penisului, *corpus penis*, care se termină cu o porțiune mai voluminoasă, numită glandul penian, *glans penis*, la vârful căruia se află orificiul extern al uretrei, *ostium urethrae externum*. Glandul penian are o formă conică, cu baza înconjurând circumferința corpului, pe care o depășește ca o coroană, numită coroana glandului, *corona glandis*. Între corp și gland se află o îngustare – colul glandului, *collum glandis*.

Penisul are o lungime de 10-11 cm și o circumferință de 7-8 cm. În stare de erecție aceste dimensiuni cresc, ajungând până la 14-15 cm.

Corpul penisului are formă cilindrică, care prezintă fața anterosu-perioară, numită *dorsum penis*, și o față inferoposterioară – *facies urethralis*. Învelișul tegumentar al penisului continuă la nivelul glandului cu un manșon cutanat – prepuțul penian, *preputium penis*. Acesta are o lamelă externă cutanată și una internă cu caractere de mucoasă ce conține glande prepuțiale, *glandae preputiales*. Spațiul dintre prepuț și gland constituie cavitatea prepuțială, unde se acumulează *smegma*, o substanță rezultată din secreția glandelor prepuțiale (sebacee) și din descuamarea celulelor epiteliale. Această substanță poate constitui un mediu prielnic pentru dezvoltarea unui proces inflamator. De aceea este necesar de a respecta igiena personală spălând această regiune. Pe linia mediană prepuțul este unit cu glandul prin frenulul prepuțial, *frenulum preputii*. Prepuțul este deseori înlăturat la naștere; prin acest procedeu se crede că se micșorează riscul producerii unui cancer de penis.

**Fig. 155. Organele genitale masculine
vezica urinară, prostata, uretra și
penisul:**

1, 2 – tunica musculară a vezicii urinare;
3 – tela submucosa; 4 – plica interureterica;
5 – trigonum vesicae; 6 – ostium urethrae internum;
7 – substantia muscularis prostatae;
8 – pars prostatica urethrae;
9 – prostata; 10 – gl. bulbourethralis;
11 – bulbus penis; 12 – corpus cavernosum penis;
13 – tunica albuginea; 14 – glans penis;
15 – preputium; 16 – ostium urethrae externum;
17 – fossa navicularis; 18 – lacunae urethrales;
19 – cutis; 20 – corpus spongiosum penis;
21 – ductus glandulae bulbourethralis;
22 – crus penis; 23 – pars membranacea urethrae;
24 – ductuli prostatici; 25 – colliculus seminalis;
26 – ostium ureteris dextrum; 27 – plicae mucosae;
28 – ureter dexter.



Structura penisului

Penisul este constituit din formațiuni erectile și dintr-un sistem de învelișuri. Aparatul erectil cuprinde doi corpi cavernoși, *corpus cavernosum penis*, de formă cilindrică, ce ocupă partea dorsolaterală a penisului, și un corp spongios, *corpus spongiosum penis*, situat pe fața inferioară a penisului, fiind străbătut de uretră. Extremitățile posterioare ale corpurilor cavernoși, prin doi pedunculi, *crus penis*, se fixează pe ramurile inferioare ale oaselor pubiene; la nivelul simfizei pubiene corpurile cavernoase se apropie între ele și se unesc printr-un sept conjunctiv, septum penian, *septum penis*. Corprii cavernoși sunt acoperiți de o tunică albu-

ginee comună, *tunica albuginea corporum cavernosorum*, de la care pleacă spre interiorul lor un sistem de trabecule, *trabeculae corporum cavernosorum*, ce conțin fibre conjunctive elastice și celule musculare netede. Trabeculele delimitează un sistem de caverne, *cavernae corporum cavernosorum*, de mărimi variabile, căptușite cu endoteliu, asemănător cu cel al vaselor sangvine care comunică între ele. Cavernele conțin un țesut erectil vascular. Septul intercavernos rezultă din unirea celor două lamele ale albugineei pe linia mediană; el prezintă numeroase orificii, prin care cavernele celor doi corpi comunică unele cu altele.

Corpul spongios al penisului este penetrat longitudinal de uretră și include trei porțiuni: porțiunea anterioară mai voluminoasă ce formează glandul penisului, care prezintă posterior o adâncitură în care pătrund extremitățile anterioare ascuțite ale corpurilor cavernoase; o porțiune mijlocie sau corpul spongios propriu-zis; porțiunea posterioară este dilatată și formează bulbul penian, *bulbus penis*, acoperit de mușchiul bulbospongios; în el pătrunde uretra și este străbătut de canalele glandelor bulbouretrale. Corpul spongios este acoperit de tunica albuginee a corpului spongios, *tunica albuginea corporis spongiosi*. Corpul spongios are o structură similară cu corpurile cavernoase, doar că albugineea este mai subțire, trabeculele sunt mai fine și cavernele mai mici.

Excitația sexuală produce dilatarea arterelor sinuoase ale penisului și sporește afluxul de sânge care umple cavernele. Deoarece corpii cavernoși sunt cuprinși de țesut fibros inextensibil, iar cavernele se umplu de la centru spre periferie, cavernele periferice, de sub albuginee, vor fi comprimate și sângele nu mai poate fi evacuat în vene. Aceasta produce mărirea penisului și schimbarea consistenței și poziției sale, adică erecția.

După ejaculare, când sunt eliminați prin uretră împreună cu lichidul spermatic circa 400 – 500 milioane de spermatozoizi, arterele penisului se contractă, presiunea sângelui din caverne scade și sângele se evacuează din caverne prin vene; astfel penisul redevine flasc și își reia poziția.

Învelișurile penisului. Penisul este învelit la exterior cu piele subțire și fină dotată cu receptori tactili, care pe fața inferioară și în prepuțul penian formează zone erogene cu o sensibilitate deosebită. Sub piele,

țesutul adipos este substituit de țesut conjunctiv elastic, datorită căruia în timpul erecției tegumentul se extinde.

Sub piele se află fascia superficială a penisului, *fascia penis superficialis*, care concrește cu pielea și prin țesut conjunctiv lax se separă de fascia profundă a penisului, *fascia penis profunda*. Datorită acestei particularități, pielea penisului se deplasează liber pe suprafața corpurilor cavernoase, acestea fiind acoperite cu fascia proprie.

Aparatul ligamentar al penisului este constituit din două ligamente de suspensie – superficial și profund. Ligamentul suspensor superficial al penisului, *ligamentum suspensorium penis superficiale*, reprezintă o prelungire a fasciei superficiale a abdomenului în regiunea liniei albe. Anterior de simfiza pubiană fascia superficială a penisului, formând doi pedunculi, cuprinde de ambele părți corpii cavernoși. Acest ligament conține multe fibre elastice. Ligamentul profund se mai numește ligament fundiform, *ligamentum fundiforme*; are o formă triunghiulară și începe de la marginea inferioară a simfizei pubiene și se termină în tunica albuginee a corpilor cavernoși. Aceste ligamente asigură suspendarea porțiunii mobile a penisului și o fixează la simfiza pubiană.

În aspect funcțional penisului îi corespund doi mușchi: bulbospongios și bulbocavernos. Mușchiul bulbospongios este impar, constă din două porțiuni simetrice, care cuprind bulbul penisului și porțiunea posterioară a corpului spongios. Mușchiul comprimă corpurile cavernoase, vena dorsală a penisului, bulbul penisului, glandele bulbouretrale și porțiunea posterioară a corpului spongios. În urma contracției are loc blocarea refluxului sângelui venos din corpurile cavernoase în erecție; forțarea eliminării spermei în orgasm și a ultimelor picături de urină în micțiune.

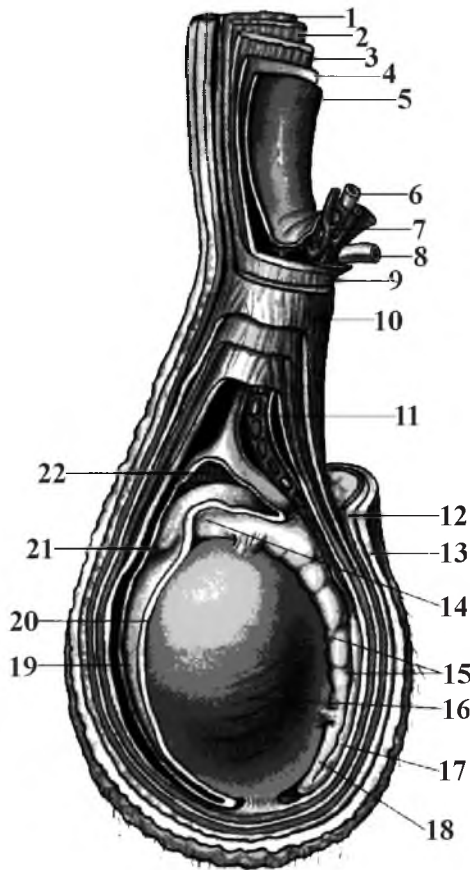
Mușchiul ischiocavernos este par, începe de la rădăcina corpurilor cavernoase și ligamentul sacrotuberal, continuă pe suprafața inferioară a corpului cavernos și prin tendonul său se inseră în tunica albuginee a părților laterale și dorsale ale penisului. La contracția acestor mușchi are loc comprimarea rădăcinii corpului cavernos și a venelor, ceea ce are un rol important în realizarea erecției.

Scrotul, *scrotum*, reprezintă o formațiune derivată din peretele anterior al abdomenului. Este constituită dintr-un sistem de învelișuri

concentrice, unde se localizează testiculele, epididimusul și porțiunea inițială a funiculului spermatic. La exterior scrotul apare ca o pungă cutanată, situată în partea inferioară a peretelui abdominal, sub rădăcina penisului, fiind suspendat de regiunea pubiană. Pe fața sa anteroinferioară se observă un șanț longitudinal median, ce corespunde rafeului scrotal, *raphe scroti*, care separă în interior cele două loje testiculare. Scrotul menține un regim de temperatură cu 2-3⁰ mai scăzut decât temperatura corpului, necesar pentru spermatogeneza normală.

În structura scrotului distingem de la suprafață spre interior, șapte tunici, care în general corespund planurilor stratificației peretelui abdominal (fig. 156, 157):

Fig. 156. Tunicile scrotului și ale funiculului spermatic (schemă):



1 – m. obliquus externus abdominis; 2 – m. obliquus internus abdominis; 3 – m. transversus abdominis; 4 – fascia transversalis; 5 – peritoneum; 6 – a. testicularis; 7 – plexus pampiniformis; 8 – ductus deferens; 9 – m. cremaster; 10 – fascia spermatica externa; 11 – vestigium processus vaginalis; 12 – tunica dartos; 13 – cutis; 14 – caput epididymidis; 15 – corpus epididymidis; 16 – testis; 17 – ductus deferens; 18 – cauda epididymidis; 19 – lamina parietalis tunica vaginalis testis; 20 – tunica vaginalis testis, lamina visceralis; 21 – appendix epididymidis; 22 – cavitatea seroasă a testiculului.

- pielea subțire, extensibilă, elastică și pigmentată, prezentând numeroase cute transversale și acoperită cu peri rari și numeroase glande sebacee și sudoripare;

- tunica dartos, *tunica dartos*, formată de un mușchi pielos cu multe celule musculare netede și elastice. Ea formează o pungă fibro-musculară ce cuprinde testiculele. La ea deosebim un strat superficial, care aderă intim la pielea scrotală, și un strat profund lax în care trec vasele și nervii. Este mai dezvoltată pe fețele anterolaterale. De particularitățile acestei tunici depinde capacitatea pielii scrotului de a se contracta esențial și de a apropia testiculele de simfiză pubiană. La o temperatură ridicată a corpului ea se alungește și contribuie la coborârea testiculelor. Frigul produce contracția dartosului, încrețește și ridică scrotul. Tunica dartos formează septul scrotului, *septum scroti*, care separă testiculele;

- fascia spermatică externă, *fascia spermatica externa*, este o continuare a fasciei mușchiului oblic extern;

- fascia cremasterică, *fascia cremasterica*, după structura sa se aseamănă cu tunica dartos;

- mușchiul cremaster, *m. cremaster*, constituit din fibrele inferioare ale mușchilor abdominali transversal și oblic intern. Este format din țesut muscular striat, însă contracțiile sunt involuntare și au loc sincron cu musculatura netedă a tunicii dartos, sunt posibile și contracții voluntare ce determină ascensiunea testiculelor. Prin contracția bruscă cremasterul ridică testiculul (reflex cremasterian), de exemplu la atingerea regiunii supero-mediale a coapsei cu un ac. Tunica dartos, spre deosebire de mușchiul cremaster, asigură contracția lentă, vermiculară, permanentă. În scrot testiculul este mobil și poate fi palpat cu ușurință. Mobilitatea prea mare a testiculului poate conduce la torsionarea pediculului său vasculo-nervos, fenomen grav ce poate genera necroza glandei. Contracția bruscă a cremasterului ce poate avea loc în caz de lovitură în regiunea inghinală sau în scrot, în timpul competițiilor sportive, în masturbație, la fel, poate duce la torsionarea cordonului spermatic;

- fascia spermatică internă, *fascia spermatica interna*, derivă de la fascia abdominală transversă; concrește cu foița parietală a tunicii vagi-

nale a testiculului. La nivelul extremității inferioare a testiculului această fascie unește pielea și dartosul cu testiculul și epididimul, formând ligamentul scrotal. Acest ligament este constituit din fibre conjunctive, elastice și musculare, reprezentând un rest din *gubernaculum testis*, care a contribuit la descenderea testiculului în scrot;

- tunica vaginală a testiculului, *tunica vaginalis testis*, membrană seroasă de origine peritoneală, este formată din două foițe – parietală și viscerală, delimitând o cavitate seroasă închisă, separată de cavitatea peritoneală. Colecția de lichid în această cavitate constituie afecțiunea, numită *hidrocele*.

În perioada intrauterină de dezvoltare, între cavitatea peritoneală și tunica vaginală este prezent un canal de legătură (*processus vaginalis peritonealis*), care se obliterează la naștere. Persistența acestei formațiuni poate da naștere unei hernii congenitale.

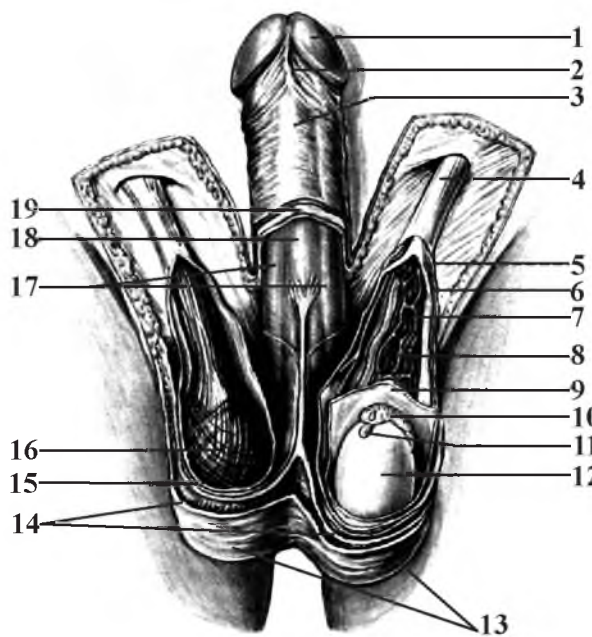


Fig. 157. Penisul și scrotul, aspect anterior:

- 1 – glans penis;
- 2 – frenulum preputii;
- 3 – corpus penis;
- 4 – funiculus spermaticus;
- 5 fascia spermatica externa;
- 6, 16 – m. cremaster;
- 7 – a. testicularis;
- 8 – plexus pampiniformis;
- 9 – lamina parietalis tunica vaginalis testis;
- 10 – epididymus;
- 11 – appendix testis;
- 12 – testis;
- 13 – cutis;

14 – tunica dartos; 15 – fascia cremasterica; 17 – corpora cavernosa penis; 18 – corpus spongiosum penis; 19 – fascia superficialis penis.

ORGANELE GENITALE FEMININE

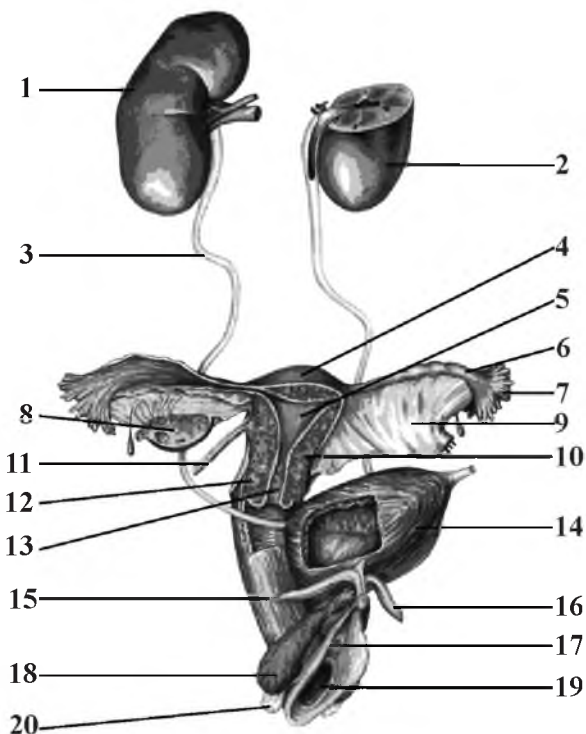
Organele genitale feminine, *organa genitalia feminina*, asigură funcțiile de reproducere și endocrină. Funcția reproductivă se reduce la maturizarea celulelor sexuale, crearea condițiilor pentru fertilizarea lor, implantarea oului, conceperea, purtarea fătului și nașterea. Hormonii sexuali feminini asigură dezvoltarea organelor genitale, formarea caracterelor sexuale secundare, comportamentul sexual. Spre deosebire de bărbați, organele sexuale feminine sunt ascunse în interiorul organismului.

În raport cu topografia lor, organele reproductive feminine se împart în interne și externe (fig. 158).

I. Organele genitale feminine interne: ovarele, uterul, salpingele (trompele uterine), vaginul.

Fig. 158. Aparatul urogenital la femeie:

1 – ren sinister;
2 – ren dexter; 3 – ureter;
4 – fundus uteri;
5 – cavitas uteri;
6 – tuba uterina; 7 – fimbriae tubae;
8 – ovarium;
9 – lig. latum uteri;
10 – corpus uteri;
11 – lig. rotundum uteri;
12 – canalis cervicis uteri;
14 – vesica urinaria;
15 – vagina;
16 – crus clitoridis;
17 – ostium urethrae externum;
18 – bulbus vestibuli;
19 – ostium vaginae;
20 – glandula vestibularis major.



II. Organele genitale feminine externe: muntele pubian (muntele Venus), labiile mari, labiile mici, glandele vestibulare mari și mici, bulbul vestibulului, clitorisul, himenul.

Ovarul, *ovarium* (*gr oophoron*), este glandă sexuală feminină, care produce celulele sexuale, ovulele, și hormonii sexuali feminini – folliculina și progesteronul, acestea determinând caracterele sexuale secundare și tipul constituțional. Ovarul este un organ pereche, așezat în cavitatea micului bazin, lateral de uter.

Structura ovarului (fig. 159,160)

Ovarul are o formă ovoidă aplatisată în sens anteroposterior cu o lungime de 2,5 – 4 cm, masa fiind de 5 – 8 g. Prezintă două fețe: medială,

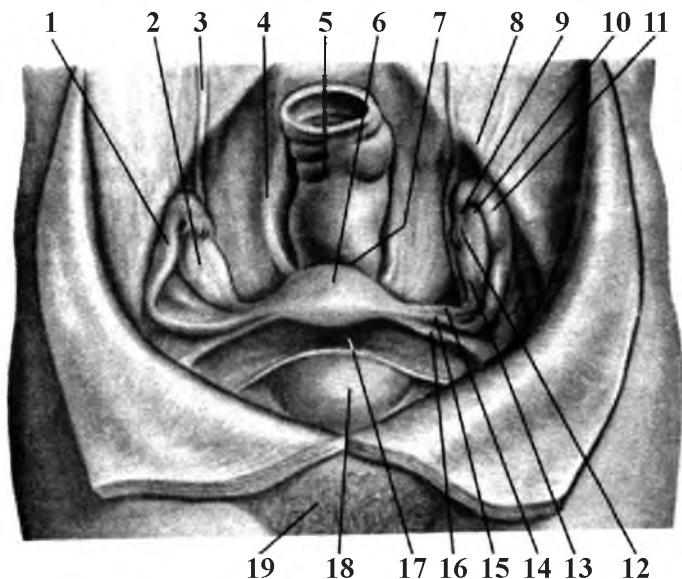


Fig. 159. Bazin feminin, aspect superior:

1 – tuba uterina; 2 – ovarium; 3 – ureter; 4 – plica rectouterina; 5 – rectum; 6 – uterus; 7 – excavatio rectouterina; 8 – lig. suspensorium ovarii; 9 – fimbriae tubae; 10 – extremitas tubaria ovarii; 11 – ampulla tubae uterinae; 12 – margo liber ovarii; 13 – extremitas uterina ovarii; 14 – lig. ovarii proprium; 15 – isthmus tubae uterinae; 16 – lig. teres uteri; 17 – excavatio vesicouterina; 18 – vesica urinaria; 19 – mons pubis.

facies medialis, orientată în cavitatea bazinului mic, și laterală, *facies lateralis*, adiacentă la peretele micului bazin. Fețele sunt despărțite prin două margini: una îndreptată posterior, marginea liberă, *margo liber*, și alta – anterioară, marginea mezovarică, *margo mesovaricus*, concrescută cu ligamentul lat al uterului. Pe această margine se află hilul ovarului, *hilum ovarii*, prin care în ovar pătrund vasele și nervii. Mai deosebit extremitatea superioară – tubară, *extremitas tubaria*, și inferioară uterină, *extremitas uterina*, atașată la uter prin ligamentul propriu al ovarului, *lig. ovarii proprium*. De peretele micului bazin ovarul este fixat prin ligamentul suspensor al ovarului *lig. suspensorium ovarii*. Ovarul mai este fixat și pe foiața posterioară a ligamentului lat al uterului printr-o duplicatură a peritoneului, numită *mesovarium*. Ovarele sunt niște organe deosebit de mobile ale cavității micului bazin, topografia cărora depinde de dimensiunile și poziția uterului (în caz de graviditate).

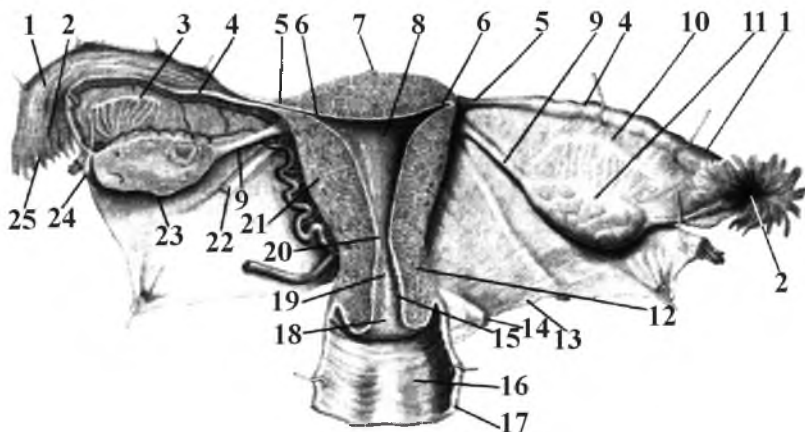


Fig. 160. Genitalele feminine interne, aspect posterior:

1 – ampulla tubae uterinae; 2 – ostium abdominale tubae uterinae; 3 – epophoron; 4 – tuba uterina; 5 – isthmus tubae uterinae; 6 – ostium uterinum tubae; 7 – fundus uteri; 8 – cavitas uteri; 9 – lig. ovarium proprium; 10 – mesosalpinx; 11 – mesovarium; 12 – cervix uteri; 13 – lig. latum uteri; 14 – lig. cardinale uteri; 15 – plicae palmatae; 16 – rugae vaginales; 17 – vagina; 18 – ostium uteri; 19, 20 – canalis cervicis uteri; 21 – corpus uteri; 22 – lig. teres uteri; 23 – ovarium; 24 – appendix vesiculosa; 25 – fimbriae tubae.

Ovarul este unicul organ din cavitatea abdominală neacoperit de peritoneu, practic lipsit de seroasa viscerală; el este situat în cavitatea peritoneală, *intra cavum peritonei*. Este acoperit cu epiteliu embrionar unistratificat sub care se află tunica albuginee, *tunica albuginea*, constituită dintr-un țesut conjunctiv dens. Acesta formează stroma ovarului, *stroma ovarii*, bogată în fibre elastice. Parenchimul ovarului este alcătuit din substanța corticală, *cortex ovarii*, situată la periferie, și substanța medulară, *medulla ovarii*, ce se află în centrul ovarului, în apropierea hilului. Prin el trec vasele și nervii. Medulara sau zona vasculară este formată din țesut conjunctiv lax în care se găsesc numeroase structuri elastice, un număr mare de vase sangvine și limfatice, fibre nervoase. Ea are o structură puternic vascularizată; vasele, în special venele, sunt foarte largi și pline cu sânge.

Corticala ovarului se caracterizează prin prezența de foliculi ovarieni maturi, *folliculi ovarici maturis* (veziculele De Graaf), foliculi primari, *folliculi ovarici primarii*, în curs de dezvoltare, foliculi în stadii involutive, corpi galbeni și corpi albicans.

Spre deosebire de celulele sexuale masculine, dezvoltarea și înmulțirea celulelor sexuale feminine are loc în perioada intrauterină de dezvoltare, unde se formează foliculii primordiali, localizați în substanța corticală a ovarului. Fiecare folicul este separat de stromă printr-o membrană bazală subțire și conține o celulă sexuală feminină, numită **ovogonie**. La sfârșitul lunii a 3-a a dezvoltării intrauterine ovogonia se transformă în *ovocit primar* (de ordinul I, care se află în etapa de repaus până la perioada maturizării sexuale). În perioada pubertară și maturizării sexuale câțiva foliculi primari se transformă în *folliculi secundari* care posedă o teacă de țesut conjunctiv, *theca folliculi*, în care se conțin multiple capilare sangvine, limfatice și celule interstițiale. În perioada creșterii intense, foliculul secundar se transformă în *folicul terțiar* sau veziculos, *folliculus ovaricus vesiculosus*, care reprezintă *ovocitul matur*, *ovocytus*, înconjurat de o capsulă pelucidă. În interiorul foliculului ovarian matur se află o cavitate ce conține lichid folicular, *liquor follicularis*. Foliculul crește în volum și se deplasează în zonele superficiale ale corticalei, pe care o ridică.

În ovulație capsula foliculului se rupe și ovocitul împreună cu lichidul folicular nimerește în cavitatea peritoneală, apoi pe fimbriile trompei uterine ajunge în orificiul abdominal al salpingelui.

După ruperea foliculului și eliminarea ovulului celulele foliculare cresc în volum și alcătuiesc corpul galben, *corpus luteum*. Persistența corpului galben este dependentă de soarta ovulului expulzat în cavitatea peritoneală la ovulație. Dacă ovulul nu este fertilizat corpul galben persistă circa două săptămâni, după care degenerază și se transformă într-o cicatrice, numită corp alb, *corpus albicans*; un astfel de corp galben este numit **corp galben de menstruație**. Dacă ovulul este fecundat, corpul galben persistă circa 6 luni, după care începe să degenereze – **corp galben de sarcină**, care pe parcursul perioadei de graviditate îndeplinește o funcție endocrină.

Celulele foliculare ale foliculului în maturizare și corpul galben reprezintă structurile glandulare endocrine ale ovarului, secretoare de hormoni. Hormonul secretat de foliculi poartă denumirea de hormon sexual feminin sau **estrogen**, iar cel secretat de corpul galben este **progesteronul**. Ovarul secretă un al treilea hormon – **relaxina**, care înaintea nașterii înmoaie ligamentele și relaxează articulațiile pelvisului, astfel contribuind la lărgirea bazinului și a canalului de naștere.

În cazul unei sarcini, o sursă importantă de hormoni este placenta, îndeosebi după luna a 3-a de sarcină. Aceasta secretă relaxină, progesteron, esterogen, hormonul de creștere, prolactină și gonadotropină corionică.

Celulele sexuale feminine în timpul ovulației, la fel ca și celulele sexuale masculine, sunt protejate de influențe nocive prin bariera hemato-foliculară, formată de membrana bazală, celulele foliculare și capsula pelucidă. În ambele ovare la naștere se află circa 400 mii de foliculi ovarieni. Dintre acestea numai 400 ajung să se matureze în timpul vieții reproductive a femeii. Ceilalți foliculi degenerază înainte și după pubertate. Degenerarea foliculilor este numită *atrezie*.

Ovulația în mod obișnuit se repetă la fiecare 28 de zile. Ruperea foliculului se poate însoți de pierderi neînsemnate de sânge în cavitatea peritoneală, dureri abdominale și de o creștere ușoară a temperaturii corpului.

În timpul fiecărui ciclu de 28 zile cresc mai mulți foliculi ovarieni, dar numai unul dintre aceștia sau cel mult doi ajung la deplina maturare și elimină ovulul. Ceilalți foliculi degenerază și pot fi identificați în stroma ovarului sub aspect de cicatrice mici, numite *corpi atretici*.

Anexele rudimentare ale ovarului

Epooforonul, *epoophoron*, se află între foițele mezoului salpingelui și este constituit dintr-un canal longitudinal în care se varsă canaliculele transverse.

Parooforonul, *paraophoron*, reprezintă niște canalicule de dimensiuni mai mici, situate, de asemenea, în mezosalpinge.

Apendicele veziculare, *appendices vesiculosae*, sau hidatidele, reprezintă chisturi fixate pe pedunculii lungi, umplute cu un lichid transparent, localizați lateral de ovar și inferior de pavilionul salpingelui.

Toate aceste formațiuni sunt vestigiile ale canaliculelor rinichiului primar și ale ductului său.

Uterul, *uterus* (fig. 158,159,160), este un organ muscular, cavitătar, impar, piriform, situat în cavitatea micului bazin, între rect și vezica urinară. Uterul este organul care adăpostește și hrănește embrionul și fătul până la naștere, când prin contracțiile peretelui său muscular contribuie la expulzarea fătului prin vagin în afară.

Structura externă a uterului

Dimensiunile uterului sunt individual variabile în diferite perioade de vârstă. Lungimea uterului constituie 8 – 9 cm, lățimea - 4 – 5 cm, diametrul antero-posterior – 2,5 cm, grosimea peretelui muscular este egală aproximativ cu 1,2 cm. Greutatea uterului variază la nulipare între 40 și 50 gr, iar la femeile care au născut ajunge la 90 – 100 gr. Volumul cavității uterine este de 4 – 6 cm³.

La uter distingem următoarele părți principale: fundul, corpul și colul. Fundul uterului, *fundus uteri*, constituie porțiunea superioară bombată a corpului uterin, care lateral prezintă coarcele uterine, ce se continuă cu tubele uterine. Corpul uterului, *corpus uteri*, are aspect co-

noid, cu o față anterioară plană, *facies vesicalis*, o față posterioară ușor bombată, *facies intestinalis* și două margini – dreaptă și stângă, *margo uteri dexter et sinister*. Pe partea superioară a acestor margini se fixează ligamentul propriu al ovarului și ligamentul rotund al uterului, ce trec între lamelele ligamentului lat al uterului.

Colul uterin, *cervix uteri*, continuă corpul uterin, are o formă cilindrică, cu o lungime de cca 3 cm. La el deosebim două porțiuni: 1 – inferioară, care este invaginată în vagină și se numește porțiune vaginală a colului uterin, *portio vaginalis cervicis*; 2 – superioară sau supravaginală, *portio supravaginalis cervicis*. Porțiunea intermediară dintre corp și colul uterin constituie istmul uterului, *isthmus uteri*. Pe porțiunea vaginală a colului uterin se află ostiul uterin, *ostium uteri*, care la nulipare are formă circulară sau ovală, iar la multipare forma unei depresiuni transversale cu două buze: anterioară, *labium anterius* și posterioară, *labium posterius* (fig. 161). Colul uterin este predestinat menținerii fătului în interiorul uterului, care în această perioadă este foarte extins.

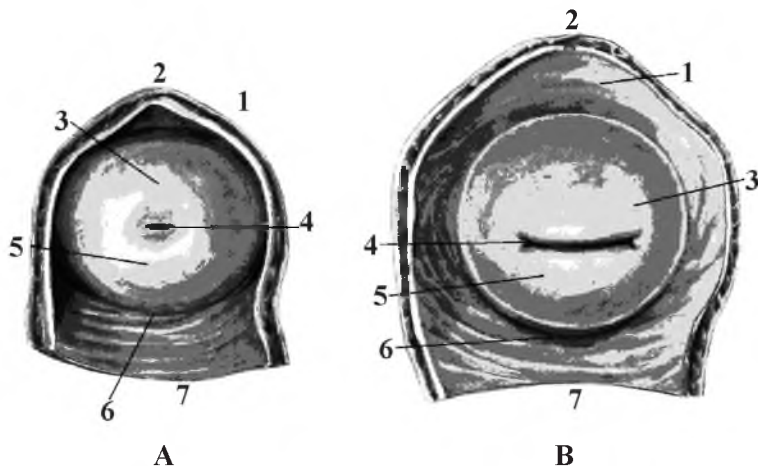


Fig. 161. Porțiunea vaginală a colului uterin; aspect inferior:

A – la femeie nulipară; B – la femeie multipară:

1 – pars anterior fornix vaginae; 2 – paries anterior vaginae; 3 – labium anterius; 4 – ostium uteri; 5 – labium posterius; 6 – pars posterior fornix vaginae; 7 – paries posterior vaginae.

Structura pereților uterului

În interiorul corpului uterin deosebim o mică cavitate triunghiulară, *cavum uteri*, cu baza îndreptată în sus, iar cu unghiul inferior continuând cu canalul colului uterin, *canalis cervicis uteri*. Canalul cervical prezintă un orificiu superior sau intern prin care comunică cu cavitatea uterului și un orificiu inferior sau extern, care se deschide în vagin (fig. 158,160). La nivelul unghiurilor superioare ale acestui triunghi se găsesc două orificii prin care cavitatea uterului comunică cu trompele uterine.

În structura pereților uterului deosebim trei tunici: 1 – *tunica seroasă*, *tunica serosa*, numită și perimetriu, *perimetrium*, ce reprezintă o foiță a peritoneului ce aderă strâns la tunica musculară a uterului în regiunea fundului și corpului. Mai puțin aderent este bilateral de colul uterin și marginile corpului, unde există baza subseroasă, *tela subserosa*, și peritoneul uterin trece în ligamentele late ale uterului; 2 – *tunica musculară*, *tunica muscularis*, sau miometriul, *myometrium*, este formată din fascicule de celule musculare netede cu orientare radială, spiralată și longitudinală (fig. 162). Această dispoziție radier – spiralată creează posibilitatea ca uterul să rămână relaxat în gestație și să exercite contracții extrem de eficiente în timpul nașterii. Tunica musculară este alcătuită din celule musculare netede dispuse în trei straturi: a - unul

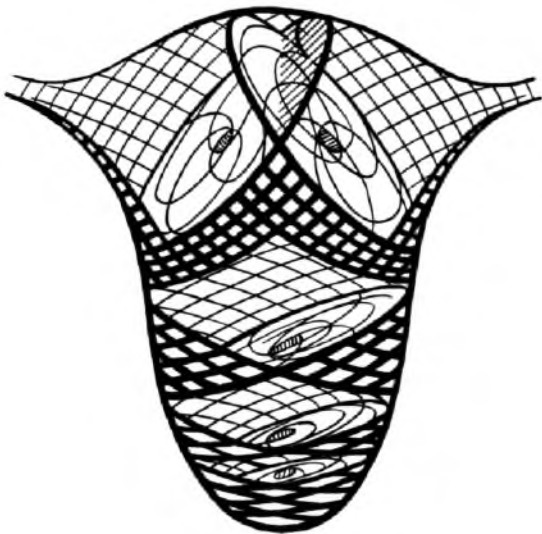


Fig. 162. Schema distribuției fasciculelor musculare în uter (după Benninghoff).

extern cu orientare longitudinală și transversală; b - un strat mijlociu cu fibre bogat anastomozate, care conține numeroase vase sangvine, îndeosebi vene de calibru mare, din care cauză mai este numit strat vascular, *stratum vasculorum*. Acest strat este deosebit de bine dezvoltat în regiunea colului uterin, unde fasciculele musculare circulare alcătuiesc sfincterul istmului; c - un strat intern cu orientare longitudinală și circulară.

În uterul gravid are loc hipertrofia celulelor musculare netede; lungimea lor crește de 5 - 10 ori, iar grosimea de 3 - 4 ori; crește considerabil și numărul de miocite. Se majorează dimensiunile uterului și crește numărul capilarelor sangvine. După naștere uterul cântărește până la 1 kg și treptat involuează, revenind la normal către săptămâna a 6 - 8 după naștere; 3 - ***tunica mucoasă***, *tunica mucosa*, sau endometriul, *endometrium*, reprezintă stratul intern al cavității uterului, care numai în canalul colului uterin formează un pli longitudinal, de ambele părți ale căruia există niște plice mai mici, numite pliuri palmate, *plicae palmatae*. Aceste pliuri, contactând între ele, preîntâmpină pătrunderea conținutului vaginal în cavitatea uterului. Mucoasa cavității uterine tapetată cu epiteliu prismatic are numeroase glande uterine, *glandulae uterinae*, de tip tubular. Endometriul este concrescut nemijlocit cu miometriul, fiind considerat cel mai dinamic țesut din organism, deoarece, fiecare 24 - 28 sau 32 de zile își modifică structura. O parte din endometriu se desprinde de la miometriu și generează o hemoragie ce ține 3 - 4 zile.

Din punct de vedere funcțional, începând cu pubertatea, mucoasa corpului uterin se divide în două straturi: unul profund, numit bazal, și altul superficial, mai gros, numit strat funcțional. Stratul bazal se află în contact nemijlocit cu miometriul și nu ia parte la modificările ciclice menstruale suferite de restul mucoasei. Stratul funcțional este porțiunea superficială a mucoasei care suferă modificări ciclice menstruale, iar grosimea lui variază în conformitate cu perioada ciclului. Mucoasa uterină suferă modificări ciclice; o dată cu dezvoltarea și ruperea folioulului, ea se transformă, indiferent dacă ovulul a fost sau nu fecundat. În cazul în care fecundația nu s-a produs, transformările regresează, iar

mucoasa se elimină, constituind menstruația; dacă s-a produs fecundația, transformările continuă, iar mucoasa devine aptă pentru hrănirea oului, numindu-se din această etapă, deciduală. Stratul bazal reprezintă elementele cheie pentru refacerea stratului funcțional.

Ciclul uterin, sau menstrual, începe la pubertate sub influența secreției hormonale a ovarului (estrogenul și progesteronul) și are ca manifestare prima menstruație. De regulă, ciclul uterin durează 28 de zile cu variații individuale, mai neregulat la tinere și spre menopauză, se întrerupe în timpul sarcinilor.

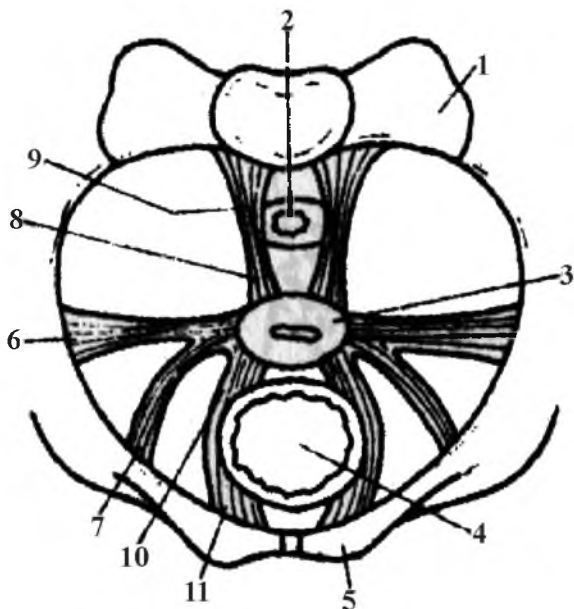
Raportul uterului cu peritoneul. Uterul este acoperit din trei părți de peritoneu, deci are o poziție mezoperitoneală. Peritoneul nu acoperă porțiunea vaginală a colului uterin, suprafața anterioară a porțiunii supravaginale a colului uterin, la fel și marginile dreaptă și stângă ale corpului uterin. Peritoneul de pe fața posterioară a uterului și fornixul posterior al vaginului trec în ascensiune pe peretele anterior al rectului formând o adâncitură, un reces, numit excavație rectouterină, *excavatio rectouterina* (spațiul Douglas). De părțile laterale acest reces este delimitat de pliurile rectouterine ale peritoneului ce unesc colul uterin cu rectul, acestea conținând mușchiul rectouterin, *m. rectouterinus*. Acoperind fața anterioară a uterului și vezica urinară peritoneul formează recesul vezico-uterin, *excavatio vesicouterina*.

Ligamentele uterului (fig. 163). Aparatul de fixare a uterului este constituit din 9 ligamente: două laterale – ligamentul lat - unul anterior, unul posterior, două ligamente sacro-uterine, două rotunde, ligamentul cardinal.

Marginile laterale ale uterului se fixează la pereții laterali ai micului bazin prin ligamentele late ale uterului, *ligamenta lata uteri*. Acestea sunt așezate transversal (în plan frontal) și se formează la unirea foițelor peritoneale ce acoperă fețele vezicală și intestinală ale uterului. Deoarece între lamelele acestui ligament trec vase și nervi, înconjurate de țesut conjunctiv, ca funcție ele îndeplinesc rolul de mezou al uterului, *mesometrium*. Pe marginea superioară, între foițele ligamentului lat, se află salpingele, iar inferior aceste foițe continuă cu peritoneul parietal al micului bazin.

Fig. 163. Aparatul ligamentar al uterului:

1 – os sacrum; 2 – rectum; 3 – uter; 4 – vesica urinaria; 5 – os pubis; 6 – lig. cardinale uteri; 7 – lig. teres uteri; 8 – lig. rectouterinum; 9 – lig. sacrouterinum; 10 – lig. vesicouterinum; 11 – lig. pubovesicale.



Între lamelele ligamentului lat al uterului, mai inferior de salpinge, se plasează ligamentul propriu al

ovarului, *ligamentum ovarii proprium*, și ligamentul rotund al uterului, *ligamentum teres uteri*. Pe fața posterioară a ligamentului lat sunt fixate și ovarele. Din punct de vedere funcțional ligamentul lat al uterului poate fi împărțit în trei porțiuni: 1 – una superioară, mezoul salpingelui, *mesosalpinx*, delimitat inferior de ovar, și ligamentul propriu al ovarului, și superior - de salpinge; mezoul salpingelui conține formațiuni rudimentare – *epoophron*, *paroophoron* și *appendices vesiculosae*; 2 – o porțiune a foiței posterioare a ligamentului, constituie pe marginea mezovarică a ovarului – mezoul ovarului, *mesovarium*; 3 – mezoul uterului, *mesometrium*, conține între foițele seroase țesut conjunctiv adipos, lax numit parametriu, *parametrium*, mai bine pronunțat de partea anterioară și laterală ale colului uterin. Parametriul treptat continuă cu țesutul celular paravezical, pararectal și paravaginal.

Ligamentul anterior este format de pliurile vezicouterine, iar ligamentul posterior – de pliurile rectouterine ale peritoneului.

Ligamentele sacro-uterine se extind de la suprafața postero-laterală a colului pe fața anterioară a sacrului, conțin o cantitate considerabilă

de țesut fibros și fibre musculare striate și sunt acoperite de pliurile sacrouterine ale peritoneului.

Ligamentul rotund al uterului, *lig. teres uteri*, reprezintă un cordon fibromuscular par, care pornește de la unghiul lateral al uterului, inferior de salpinge, pătrunde în canalul inghinal și se termină la nivelul labiei mari. Uneori ovarul poate migra de-a lungul acestui ligament și ajunge în pelvis sau, rareori, în labia mare.

Ligamentul cardinal, *lig. cardinale*, sau ligamentele transversale ale colului uterin, *lig. transversum cervicis*, sunt constituite din țesut fibros și mușchi netezi ce se extind între colul uterin și pereții laterali ai bazinului. Marginea inferioară a ligamentului se unește cu fascia diafragmului urogenital. Acest ligament împiedică deplasările laterale ale uterului.

Poziția uterului este mult dependentă de starea funcțională a organelor adiacente. În poziția verticală a corpului și vezica urinară goliță uterul este înclinat ventral. Această poziție a uterului se numește *anteversio uteri*. Corpul uterului face cu colul un unghi obtus cu deschidere anterioară – *anteflexio uteri*, fundul uterului atingând vezica urinară. Axul colului face la rândul său un unghi de $100 - 110^{\circ}$ cu axul vaginului, deschis anterior – unghi de anteversie. Unghiul de anteversie depinde de umplerea rectului și a vezicii urinare. Uneori acest unghi se inversează și atunci vorbim de retroversie, mai ales când vezica urinară este plină (fig. 164). În rare cazuri uterul poate fi înclinat în sens posterior, *retroversio uteri*, sau flectat dorsal, *retroflexio uteri*.

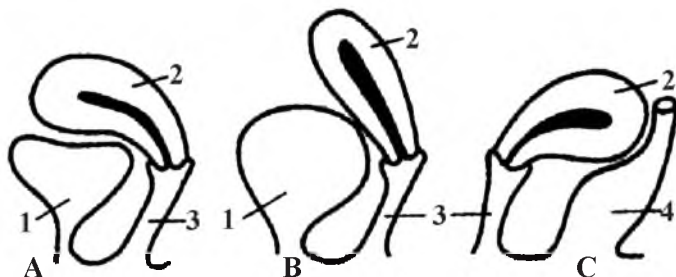


Fig. 164. Poziția uterului în cavitatea bazinului (aspect lateral):

a – anteversio; b – vezica urinară plină, fundul uterului se ridică în sus și unghiul dintre col și corpul uterului dispăre; c - retroversio:

1 – vesica urinaria; 2 – uterus; 3 – vagina; 4 – rectum.

Așadar, la menținerea poziției uterului contribuie următoarele formațiuni anatomice:

1 – particularitățile tunicii seroase a uterului (*perimetrium*) care conține un număr mare de fibre elastice, fiind strâns unită cu miometriul; 2 – aparatul ligamentar (ligamentele rotunde asigură înclinarea ventrală și unghiul uterului, iar ligamentele late, sacrouterine și cardinale împiedică devierea laterală a uterului); 3 – vaginul, tonicitatea și integritatea structurilor perineului; 4 – ligamentele și mușchii rectouterini; 5 – legătura colului uterin cu vezica urinară prin țesut fibros.

Când uterul alunecă prin planșeul pelvin, vorbim de *prolaps uterin*. Prolapsul uterin se întâlnește rar. El rezultă, de obicei, din întinderea sau ruperea planșeului pelvin în cursul nașterii. În cazurile avansate are loc prolabarea colului uterin prin vagin și labii (fig. 165).

Trompele uterine, *tubae uterina* (gr. salpingele)

Tubele uterine sau oviductele reprezintă două canale musculo-membranoase cu o lungime de 10 – 12 cm și lumenul între 2 și 4 mm, prin care ovocitul este condus din cavitatea peritoneală în cavitatea uterului. Trompele uterine sunt situate în cavitatea micului bazin, la marginea superioară a ligamentelor late ale uterului, care aici au rolul de mezou, *mesosalpinx*; acoperind oviductele cu peritoneu (intraperitoneal). Salpingele se întinde de la unghiul uterului până la ovar. Trompa uterină comunică cu cavitatea uterului prin orificiul numit ostiul uterin, *ostium uterinum tubae*, iar prin ostiul abdominal, *ostium abdominale tubae uterinae*, se deschide în cavitatea peritoneală.



Fig. 165. Prolaps total al uterului.

Salpingele prezintă patru porțiuni (fig. 166,167,168): 1 – partea uterină, *pars uterina*, care penetrează peretele uterului și se deschide în unghiul superior al cavității uterine; 2 – istmul, *isthmus tubae uterinae*, partea cea mai îngustă și mai apropiată de uter; 3 – ampula salpingelui, *ampulla tubae uterinae*, care reprezintă două treimi din lungimea tubei, este mai dilatată, cu lumenul de 4 – 6 mm; 4 – pavilionul salpingelui, *infundibulum tubae uterinae*, orientat spre ovar și înzestrat cu fimbrii *fimbriae tubae*, ce se respiră în evantai peste polul ovarului, acoperindu-l ca o pălnie. Una dintre fimbrii se prinde de polul superior al ovarului, fiind numită fimbria ovarică, *fimbria ovarica*, un dispozitiv de recepție a ovocitului. Ajuns la suprafața ovarului acesta este preluat de complexul fimbrioinfundibular și îndreptat prin ostiul abdominal în lumenul salpingelui și apoi transmis în cavitatea uterului.

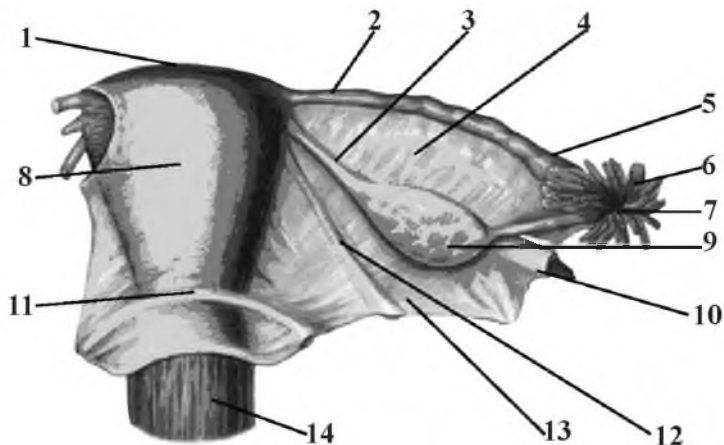


Fig. 166. Uterul și trompa uterină:

1 – fundus uteri; 2 – isthmus tubae uterinae; 3 – lig. ovarii proprium; 4 – mesosalpinx; 5 – ampulla tubae uterinae; 6 – fimbriae tubae; 7 – ostium abdominale tubae uterinae; 8 – corpus uteri; 9 – ovarium (facies medialis); 10 – lig. suspensorium ovarii; 11 – cervix uteri; 12 – lig. teres uteri; 13 – lig. latum uteri; 14 – vagina.

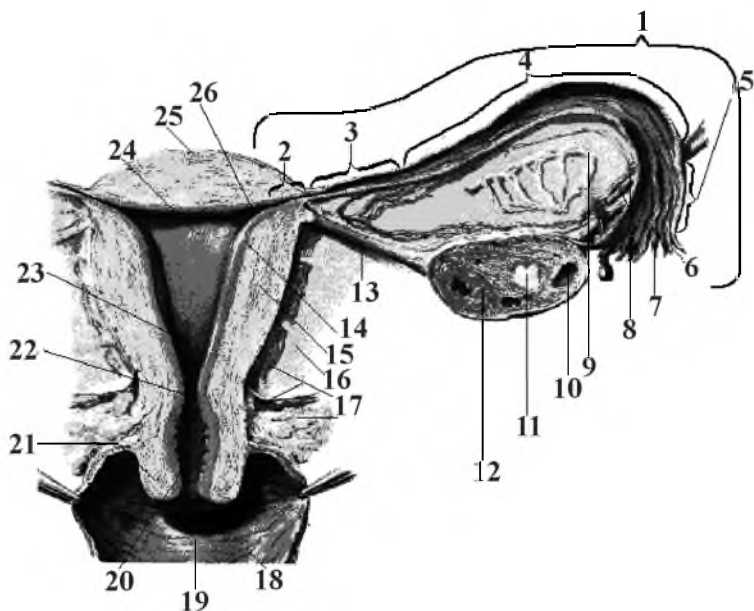


Fig. 167. Organele genitale feminine:

1 – tuba uterina; 2 – pars uterina; 3 – isthmus tubae uterinae; 4 – ampulla tubae uterinae; 5 – infundibulum tubae uterinae; 6 – plicae tubariae; 7 – fimbriae tubae; 8 – lig. suspensorium ovarii; 9 – epoophoron; 10 – folliculus ovaricus vesiculosus; 11 – corpus albicans; 12 – corpus luteum; 13 – lig. ovarii proprium; 14 – endometrium; 15 – myometrium; 16 – mesometrium; 17 – parametrium; 18 – ostium uteri; 19 – vagina; 20 – plicae palmatae; 21 – cervicis uteri; 22 – canalis cervicis uteri; 23 – ostium anatomicum uteri internum; 24 – cavum uteri; 25 – fundus uteri; 26 – ostium uterinum tubae.

În raport cu traiectul urmat, la salpinge deosebim o porțiune transversală - de la uter și până la extremitatea inferioară a ovarului, și o porțiune constituită de ampula tubară, ce înconjoară ovarul, și pavilionul ce formează bursa ovariană, în care se află ovarul.

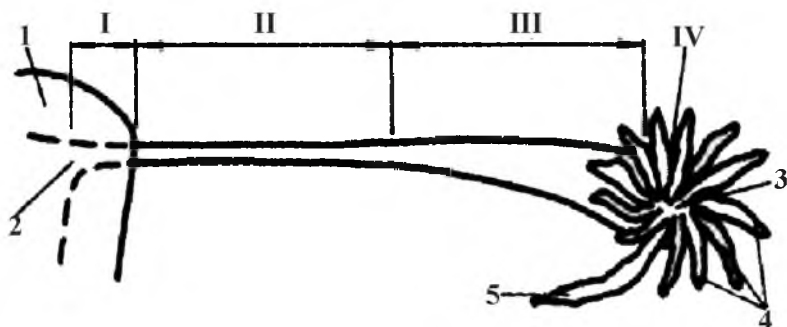


Fig. 168. Porțiunile trompei uterine (schemă):

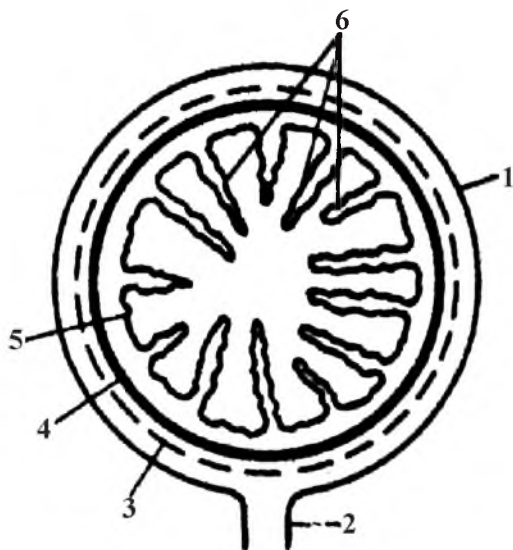
I – pars uterina; II – isthmus tubae uterinae; III – ampulla tubae uterinae; IV – infundibulum tubae uterinae;
 1 – uterus; 2 – ostium uterinum tubae; 3 – ostium abdominale tubae;
 4 – fimbriae tubae; 5 – fimbria ovarica.

Structura peretelui salpingelui

Peretele salpingelui este constituit din trei tunici (fig. 169): 1 - tunica seroasă, *tunica serosa*, care acoperă trompele din toate părțile, formând de partea lor inferioară mezoul salpingelui, *mesosalpinx*. Sub tunica seroasă se află baza subseroasă, *tela subserosa*; 2 – tunica musculară, *tunica muscularis*, formată din fascicule de celule musculare netede orientate longitudinal la suprafață și circular în profunzime; grosimea tunicii musculare crește treptat de la ampulă spre partea uterină, fapt important pentru peristaltica salpingelui și deplasarea ovocitului către uter. Tonusul tunicii musculare este influențat de hormonii sexuali; 3 – din interior salpingele este căptușit cu o tunică mucoasă, *tunica mucosa*, înzestrată cu cili mobili, care vibrează spre uter. Ondulațiile cililor și contracțiile tunicii musculare contribuie la propulsarea ovulului în cavitatea uterului. Mucoasa formează pliuri longitudinale în toate segmentele salpingelui, îngroșându-se la nivelul ampulei și crescând numărul pliurilor. La fel ca și la endometriu, ea suportă modificări ciclice și ovocitul fecundat se poate implanta aici (graviditate extrauterină - tubară).

Fig. 169. Structura trompei uterine în secțiune transversală (schemă):

1 – tunica serosa; 2 – mesosalpinx; 3 – tela subserosa; 4 – tunica muscularis; 5 – tunica mucosa; 6 – plicae tubariae.



Ovulul este eliminat din ovar în cavitatea peritoneală de unde este mai apoi atras în infundibul și cavitatea trompei prin circulația lichidului seros din cavitatea peritoneală și mișcările fimbrilor și cililor trompei. Fecundarea se produce la nivelul ampulei (fig. 170). Dacă ovulul nu pătrunde în trompa uterină, el poate fi fertilizat chiar în cavitatea peritoneală, astfel oul format se poate fixa pe peritoneul parietal sau pe lamela peritoneală care acoperă viscerele abdominale. Deoarece aici nu se poate forma o placenta normală, de obicei, embrionul nu supraviețuiește; uneori însă, este posibilă dezvoltarea sarcinei abdominale, care se va rezolva pe cale chirurgicală. Alteori oul format în trompa uterină nu poate să ajungă în cavitatea uterină și începe dezvoltarea în salpinge (sarcină ectopică tubară). La un moment dat embrionul nu mai poate continua dezvoltarea și este eliminat din salpinge fie prin infundibul, fie prin ruperea trompei uterine. Lezarea integrității trompei produce o hemoragie intraperitoneală ce necesită intervenție chirurgicală de urgență.

Fecundarea ovocitului nu este posibilă dacă ambele trompe sunt blocate, deoarece spermatozoizii nu pot ajunge la ovocit în ampulă. Una din cauzele principale de infertilitate la femei este blocarea salpingelor uterine de o infecție.

Vaginul, vagina, este organul copulativ al femeii - cavitătar, impar, plasat în cavitatea micului bazin, posterior de vezica urinară și uretră, și an-

terior de rect. Extremitatea superioară cuprinde colul uterin și se deschide într-un spațiu îngust, numit vestibul vaginal, prin orificiul vaginal, *ostium vaginae*. Limita dintre vagin și vestibul este marcată de o membrană numită **himen** *hymen*, care separă incomplet aceste două compartimente.

Vaginul prezintă doi pereți: unul anterior, *paries anterior*, care în treimea superioară vine în contact cu fundul vezicii urinare și cu uretra, și unul posterior, *paries posterior*, care fiind acoperit de peritoneu vine în raport, în porțiunea sa superioară cu peretele anterior al rectului. Lateral vaginul se învecinează de sus în jos cu mușchiul levator al anusului, bulbii vestibulari și glandele vestibulare mari. Lungimea peretelui anterior este de 7,5 cm, iar a celui posterior de circa 9 cm; diametrul transversal al vaginului este de 2 – 3 cm. Pereții vaginului - cel anterior și cel posterior – contactează și în secțiune transversală lumenul organului are forma unei fisuri.

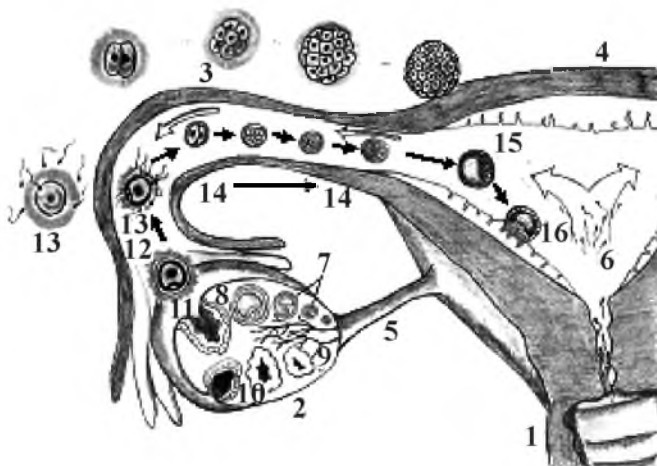


Fig. 170. Ovulația, fecundația și nidarea:

1 – vaginul; 2 – ovarul; 3 – salpinge; 4 – uterul; 5 – ligamentul propriu al ovarului; 6 – spermatozoizii din cavitatea uterului se îndreaptă spre salpinge; 7 – foliculi în creștere; 8 – folicul matur; 9 – corp alb; 10 – corp galben; 11 – ruperea foliculului și expulzarea ovocitului; 12 – ovocitul pătrunde în salpinge; 13 – fecundarea ovulului; 14 – deplasarea zigotului în cavitatea uterului; 15 – blastocit; 16 – implantarea (nidarea) blastocitului în peretele uterului.

În jurul colului uterin vaginul formează un fund de sac circular, numit bolta vaginului, *fornix vaginae*, în care proemină porțiunea vaginală a colului uterin. La fornice distingem patru porțiuni (fig. 161): *a* – partea anterioară, *pars anterior*, atingând colul vezicii urinare și porțiunea ei triunghiulară; *b* – partea laterală (pară), *pars lateralis*, care vine în raport cu parametriul prin care trece ureterul; *c* – partea posterioară, *pars posterior*, cea mai adâncă, învecinată pe o distanță de 1,5 cm cu recesul peritoneal rectouterin (Douglas), doar acest segment al vaginului fiind acoperit de peritoneu. Această porțiune a fornixelui vaginal recepționează sperma în ejaculare, formând ceea ce se numește recipientul pentru spermă.

Capătul inferior al vaginului este strâmtat, partea mijlocie este dilatată, iar cea superioară este îngustată. Peretele vaginului este alcătuit din trei straturi: 1 – tunica externă, adventițială, *tunica adventitia*, constituită din țesut conjunctiv lax cu numeroase fibre elastice și fascicule musculare netede; 2 – membrana medie, tunica musculară, *tunica muscularis*, alcătuită din musculatură netedă, cu un strat circular la interior și altul longitudinal la exterior. În regiunea orificiului vaginal se atestă prezența fibrelor musculare striate cu o grosime de 4 – 7 mm, care înconjoară vaginul și uretra formând pensa musculară vaginală (*sphincter urethrovaginalis*). 3 – internă, tunica mucoasă, *tunica mucosa*, nu conține glande și prezintă, atât pe peretele anterior cât și pe cel posterior, niște creste transversale, numite *rugae vaginales*. Pe linia medială pliurile sunt mai înalte și formează câte o creastă longitudinală pe fiecare perete, numite *columna rugarum anterior* et *posterior*. Columna anterioară este mai pronunțată ca cea posterioară și în partea inferioară prezintă o proeminență, numită carena uretrală a vaginului, *carina urethralis vaginae*. Tunica submucoasă lipsește și mucoasa se unește nemijlocit cu tunica musculară.

Pereții vaginali prezintă o elasticitate considerabilă. Mijloacele de suspensie ale vaginului sunt reprezentate de colul uterin, țesutul celular subperitoneal condensat în jurul vaselor, conexiunile cu uretra, rectul și vezica urinară. Porțiunea inferioară a vaginului penetrează perineul și prin ligamentul transvers al perineului, *lig. transversum perinei*, este fixată pe oasele pubiene, prezentând cea mai imobilă parte a organului.

Vaginul acceptă penisul în copulație și servește pentru eliminarea scurgerilor menstruale și nașterea fătului.

Organele genitale feminine externe (fig. 171) sunt reunite sub numele de vulvă și sunt reprezentate de muntele pubian, labiile mari și mici, clitoris și glandele anexe.

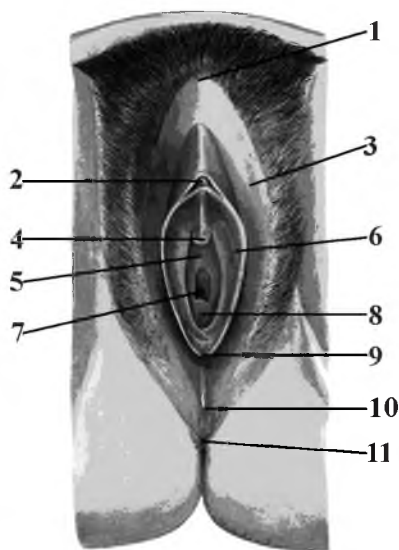


Fig. 171. Organele genitale feminine externe:

1 – commissura labiorum anterior;
2 – glans clitoridis; 3 – labium majus;
4 – ostium urethrae externum; 5 – hymen;
6 – labium minus pudendi; 7 – ostium vaginae; 8 – fossa vestibuli vaginae;
9 – frenulum labiorum pudendi;
10 – commissura labiorum posterior;
11 – anus.

Muntele pubian, *mons pubis*, este o proeminență adipoasă care acoperă simfiza pubiană; la pubertate se acoperă cu peri. Are o formă triunghiulară cu baza îndreptată superior și delimitată de abdomen prin șanțul pubian, *sulcus pubicus*. Laturile sunt formate de șanțurile pelvico-femorale, *sulcus pelvico-femoralis*, acestea separând muntele pubian și labiile mari de coapsă.

Labiile mari, *labia majora pudendi*, sunt două pliuri cutanate, care descind de la muntele pubian și delimitează marginile unei fante - *rima pudendi*. Fața lor externă este pigmentată acoperită cu peri, iar fața internă este netedă, dotată cu numeroase glande sebacee. Labiile mari sunt omoloage scrotului și în partea anterioară și posterioară sunt unite prin comisurile labiale – anterioară și posterioară, *commissura labiorum anterior et posterior*. Labiile mari conțin ramificările terminale ale ligamentelor rotunde.

Labiile mici, *labia minora pudendi*, sunt două cute tegumentale mici care dublează la interior labiile mari. Anterior ele se unesc, în-

conjurând clitorisul și formând prepuțul (*preputium clitoridis*), iar inferior *frenulum clitoridis*. Labiile mari și mici îndeplinesc funcția de protecție a vaginului. Spațiul interlabial, *rima pudendi*, cuprinde: vestibulul vaginal, orificiul extern al uretrei și orificiul inferior al vaginului.

Clitorisul, *clitoris*, este un organ erectil, impar, omolog al penisului, cu o lungime de 2 – 4 cm, situat înaintea orificiului uretral, fiind parțial acoperit de labiile mici. Este constituit din doi corpi cavernoși înconjurați de țesut conjunctiv, *fascia clitoris*. La clitoris se disting corpul, *corpus clitoridis*, glandul, *glans clitoridis*, și doi pedunculi, *crura clitoridis*. Pedunculii sunt orientați posterior, se fixează pe osul pubis și parțial pe ischion, fiind acoperiți de mușchiul ischiocavernos. Partea anterioară este liberă și formează glandul clitoridian, *glans clitoridis*, care conține țesut erectil și este extrem de sensibil. Corpul clitorisului este fixat pe simfiza pubiană prin ligamentul suspensor, *lig. suspensorium clitoridis*.

Spațiul delimitat anterior de clitoris și posterior de labiile mici, poartă numele de vestibul vaginal, *vestibulum vaginae*. Aici se deschide, înapoia clitorisului pe o mică proeminență a vestibulului, orificiul extern al uretrei *ostium urethrae externum*. Posterior de acest orificiu se află orificiul vaginal, *ostium vaginae*, delimitat de un diafragm incomplet, cu un orificiu central de formă și dimensiuni variabile, numit himen, *hymen*. Himenul poate să lipsească sau să închidă complet orificiul vaginal. În ultimul caz el se numește himen imperforat, *hymen imperforatus*. Himenul poate să persiste intact după consumarea primului act sexual sau, mai frecvent, suportă mici rupturi radiare. Integritatea himenului nu este o garanție sigură a virginității, precum și absența sa – o dovadă a penetrării vaginale.

Bulbii vestibulului, *bulbus vestibuli*, sunt două mase de țesut cavernos acoperite de mușchii bulbocavernoși, care înconjoară lateral extremitatea inferioară a vaginului; sunt omologi ai bulbului spongios al uretrei masculine. Bulbii vestibulari sunt situați de fiecare parte a vestibulului vaginal, în profunzimea labiilor mari și în imediata vecinătate a orificiului vaginal. Ei prezintă relații intime cu clitorisul printr-un plex

venos abundent. Clitorisul și bulbii vestibulari constituie în ansamblu aparatul erectil feminin.

Glandele vestibulare mari (Bartolini) se află de o parte și alta a orificiului vaginal, ducturile lor deschizându-se între himen și labiile mici. Glandele secretă o substanță care lubrefiază vestibulul vaginal și sunt omoloage ale glandelor bulbouretrale la bărbat.

Glandele vestibulare mici, *glandulae vestibulares minores*, sunt localizate în pereții vestibulului și se deschid pe tunica mucoasă între orificiul extern al uretrei și al vaginului.

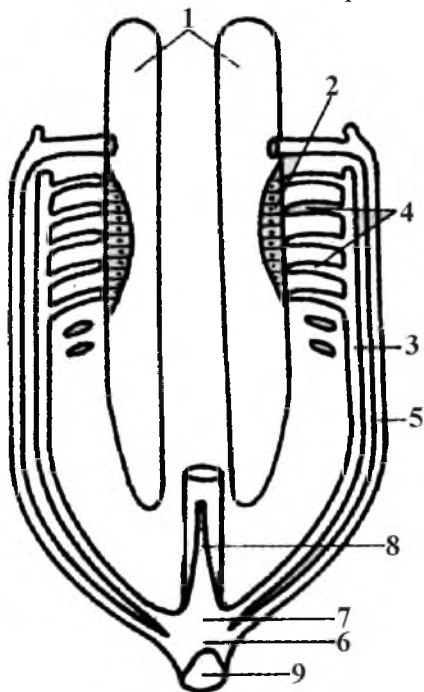
Dezvoltarea organelor genitale masculine și feminine

Organele genitale masculine se dezvoltă în legătură cu mezonefro-sul și canalul său, iar cele feminine în legătură cu canalele paramezone-frotice. În ontogeneza organelor genitale deosebim două stadii: primul indiferent, când primordiile orga-nelor genitale masculine și femi-nine nu prezintă particularități de sex, și al doilea de diferențiere se-xuală a organelor.

Primordiile organelor genitale interne reprezintă formațiuni pare (fig. 172,173):

Fig. 172. Dezvoltarea organelor genitale, stadia indiferentă (schemă):

1 – celom; 2 – glanda genitală indi-ferentă; 3 – ductus mesonephricus; 4 – ductuli mesonephrici; 5 – duc-tus paramesonephricus; 6 – sinus urogenitalis; 7 – alantois; 8 – urac-hus; 9 – rectum.



- corpul și canalele Wolf sau canalele mezonefrale, din care se vor diferenția organele genitale masculine interne, iar la femei rămân sub formă de canalicule rudimentare – epooforon și parooforon;

- canalele Muller sau canalele paramezonefrale din care se diferențiază organele genitale feminine interne, care la bărbați degenerază, formând utriculul prostatic și apendicele testicular;

- glanda genitală indiferentă, gonada, din care se vor diferenția ovarele sau testiculele; în prima fază a dezvoltării embrionului uman ea este ambivalentă.

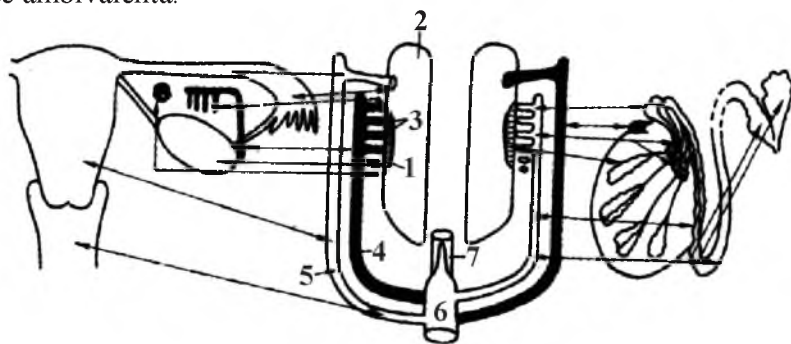


Fig. 173. Dezvoltarea organelor genitale interne; stadiu de diferențiere (în stânga – feminine, în dreapta – masculine (schemă):

1 – glanda genitală indiferentă; 2 – celom; 3 – ductuli mesonephrici; 4 – ductus mesonephricus; 5 – ductus paramesonephricus; 6 – sinus urogenitalis; 7 – porțiunea posterioară a cloacei, anus.

Primordiile organelor genitale indiferente la embrion au o lungime de 13 mm. La săptămâna a 5-6-a glandele nediferențiate – gonadele – sunt situate pe fața ventromedială a mezonefrosului, în regiunea lombară, pe peretele abdominal posterior. În stadiul indiferent gonada prezintă două straturi – cortical și medular – și conține primordiile ovarelor și testiculelor. Separarea gonadei de mezonefros are loc prin apariția a două șanțuri longitudinale la nivelul cărora seroasa îmbracă gonada, formând mezoul genital.

În săptămâna a 5-a de-a lungul marginii laterale a mezonefrosului și a canalului mezonefrial din celulele ce tapetează cavitatea corpului

se formează canalul paramezonefrial, care distal se deschide în sinusul urogenital, iar extremitatea cranială comunică cu cavitatea celomică.

În această perioadă organele genitale externe sunt identice la embrionii de ambele sexe – tuberculul genital, pliurile și bureleții urogenitali. Tuberculul genital apare la finele săptămânii a 4-a de dezvoltare intrauterină, anterior de membrana cloacală, din mezenchim. La baza tuberculului genital se află șanțul uretral, delimitat bilateral de pliurile genitale, lateral de care se află bureleții genitali. Aceste formațiuni constituie primordiile nediferențiate ale organelor genitale externe.

Stadiu al II-ea, de diferențiere sexuală, începe în săptămâna a 8-9-a. Diferențierea organelor genitale interne este dependentă de informația cifrată în cromozomi. La embrionul de sex masculin stadiul al a II-ea începe mai timpuriu decât la cel de sex feminin și este inițiat prin diferențierea gonadei. În perspectiva formării ovarului se va atrofia substanța medulară și va prolifera substanța corticală. La formarea embrionului de sex masculin, sub influența informației cifrate în cromozomi are loc atrofia substanței corticale a gonadei și dezvoltarea stratului medular. Ulterior diferențierea sexului este influențată de acțiunea hormonilor glandelor.

Testiculul fetal elaborează o substanță nesteroidă, anti-muller inductoare, ce induce creșterea și diferențierea canalului mezonefrotic și inhibă evoluția canalului paramezonefrotic. Hormonii testiculari – androgenii, stimulează creșterea penisului, formarea uretrei peniene, dezvoltarea prostatei și a glandelor seminale. Ovarul fetal produce substanța anti-volf, ce determină atrofia elementelor din care se dezvoltă organele genitale masculine și induce diferențierea canalelor paramezonefrale.

După diferențierea gonadei are loc diferențierea canalelor Wolf (la bărbați) sau Muller (la femei) și în ultimul rând a organelor genitale externe. La bărbat gonada determină diferențierea canalelor genitale și a organelor genitale externe; la femeie această diferențiere nu depinde de estrogeni, având loc și în lipsa ovarelor.

Din corpul și canalul Wolf se dezvoltă canaliculele seminifere eferente, canalul epididimului, canalul deferent, canalul ejaculator și vezi-

culele seminale. Din canalele paramezonefrale sau Muller se dezvoltă trompele uterine, uterul și vaginul.

Prostata se diferențiază din epiteliul uretrei și a sinusului urogenital, având inițial aspect de traveuri celulare din care ulterior se dezvoltă lobulii glandei ce cresc în mezenchimul adiacent. Din acest mezenchim se formează elementele musculare și stroma glandei. Partea glandulară și canalele în prostată apar după naștere, către perioada maturizării sexuale. Utriculul prostatic, considerat ca rudiment, se dezvoltă din partea inferioară a canalelor paramezonefrale. Evoluția glandei este lentă, până la pubertate, când începe evoluția explozivă, ce determină apariția alveolelor.

Glandele bulbouretrale se dezvoltă din epiteliul sinusului urogenital la nivelul uretrei spongioase. În luna a 4-a epiteliul lor devine glandular.

Diferențierea organelor genitale externe masculine începe în săptămâna a 7-a a dezvoltării intrauterine, iar a celor feminine se declanșează mult mai târziu, la săptămâna a 20-21-a. În săptămâna a 14-a, la embrionul masculin, primordiile indifferente (tuberculul genital, pliurile cutanate) formează penisul și scrotul. La embrionul de sex feminin tuberculul genital crește mai puțin și se transformă în clitor, iar pliurile genitale formează labiile mici; din torusurile genitale apar labiile mari, care treptat acoperă labiile mici. Diferențierea organelor genitale masculine și feminine este prezentată în tabelul 5.

Tabelul 5

Structurile indifferente în paralel cu diferențierea lor în funcție de sex

Structurile indifferente	Sex masculin	Sex feminin
Gonada	<i>Testis</i>	<i>Ovarium</i>
Corpul și canalul Wolf	<i>Epididymis, paradidymis, ductus deferens, vesicula seminalis</i>	<i>Epoophoron, paraophoron</i>

Canalele Muller	<i>Appendix testis, utriculus prostaticus</i>	<i>Tuba uterina, uterus, vagina</i>
Gubernaculul	<i>Ligamentum scrotale</i>	<i>Ligamentum ovarium proprium, ligamentum teres uteri</i>
Sinusul urogenital	<i>Pars prostatica uretrae, prostata</i>	<i>Pars distalis vaginae et vestibulum vaginae</i>
Tuberculul genital	<i>Cavernosa penis, glans penis</i>	<i>Clitoris</i>
Pliurile genitale	<i>Corpus spongiosum penis</i>	<i>Labia minora pudendi</i>
Torusul genital	<i>Scrotum (parțial)</i>	<i>Labia majora pudendi</i>

Descinderea testiculului și a ovarului

Testiculul și ovarul suportă modificări esențiale în determinarea poziției definitive. Glandele sexuale nu rămân în regiunea unde au început să se diferențieze. Primele 3 luni de dezvoltare intrauterină aceste organe se află în regiunea lombară lateral de coloana vertebrală, aderând la polul inferior al rinichiului primar.

Fenomenul coborârii gonadelor este controlat hormonal. După luna a treia gonadele preiau formațiuni ligamentare și pediculi vasculari ce se atașează traseului de descindere. Ligamentul caudal al mezonefrosului, care leagă mezonefrosul cu viitoarea regiune inghinală până în plicile labio-scrotale, este prezent la embrionii de ambele sexe și se numește gubernacul.

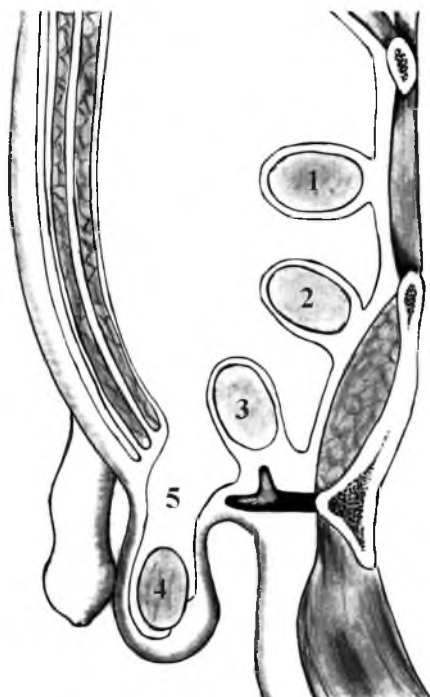
Până la 7-8 luni de dezvoltare intrauterină canalul inghinal lipsește. La fătul de sex masculin el se formează numai după coborârea testicu-

lului, iar la fătul de sex feminin după formarea ligamentului rotund al uterului.

Procesul de coborâre a testiculului are loc în două etape: una - internă și a doua - externă. Cea internă se realizează la nivelul cavității abdominale. În cavitatea abdominală testiculul este acoperit de peritoneu, fiind fixat pe peretele posterior prin mezou (*mesorchium*) – derivat al peritoneului. De la polul inferior al primordiului testiculului pornește un cordon fibros, numit gubernacul al testiculului, *gubernaculum testis*, situat retroperitoneal. El se extinde până în interiorul scrotului, care se formează în luna a 3-a. În luna a 3-a de dezvoltare intrauterină, în regiunea ce corespunde inelului inghinal profund, peritoneul formează procesul vaginal, *processus vaginalis* (fig. 174).

Fig. 174. Descinderea testiculului (schemă):

1 – testiculul în cavitatea abdominală; 2 – testiculul la nivelul inelului intern al canalului inghinal; 3 – testiculul în canalul inghinal; 4 – testiculul în scrot; 5 – procesul vaginal al peritoneului.



Coborârea testiculului începe la sfârșitul lunii a 3-a, începutul lunii a 4-a. În luna a 6-a începe descinderea externă; testiculul se află la nivelul inelului intern al canalului inghinal. În luna a 7-a testiculul fătului parcurge canalul inghinal, fiind situat mezoperitoneal; la începutul lunii a 8-a apare la nivelul orificiului subcutanat al canalului și în decursul lunii a 8-a a 9-a testiculele coboară în scrot, fiind localizate posterior de procesul vaginal, care încă nu este obliterat. În caz de retenție

prenatală testiculele pot coborî în primele trei luni postnatale. Obliterarea procesului vaginal are loc mai târziu, după naștere, imediat deasupra testiculului. Dacă obliterarea nu se produce, canalul deschis favorizează apariția herniilor inghinale. Localizarea testiculelor în scrot asigură funcționalitatea lui, deoarece spermatogeneza normală necesită o temperatură mai scăzută cu 2 - 4^o decât cea a cavității abdominale.

Coborârea ovarului se reduce numai la faza internă. În luna a 3-a ovarul fetal este situat la nivelul marginii superioare a pelvisului, unde rămâne până la pubertate, deplasându-se la această vârstă în pelvisul mic. Totodată se produce rotirea la 90^o în jurul axului lung, polul inferior devenind medial, iar cel superior - lateral.

Diferențierea sexuală

Se deosebesc trei etape principale ale diferențierii sexuale: prenatală, perinatală și pubertară.

În cursul etapei prenatale are loc diferențierea sexuală a embrionului, deci formarea tuturor componentelor aparatului genital, determinat de factori genetici și hormonal. Etapa perinatală este o perioadă critică deoarece se stabilește sexul hipotalamic. Copilul prezintă la naștere elemente certe ale diferențierii sexuale: posedă caractere sexuale primordiale (formula cromozomală XX sau XY), caracterele sexuale primitive (testiculul sau ovarul) și caracterele sexuale primare (penisul și scrotul sau vulva). La nașterea copilului, în baza examinării organelor genitale externe (prezența penisului sau a vulvei), se declară sexul genital extern. Hipotalamusul posedă două grupe de centri nervoși caracterizate printr-o activitate de tip continuu și, respectiv, printr-o activitate de tip ciclic. La sexul feminin dezvoltarea spontană a celor două grupe de centri nervoși determină o activitate ciclică de producere a stimulenților gonadali. Acest tip de activitate pulsativă este reflectată de ciclul ovarian. La bărbat producerea stimulinelor este de tip continuu. Testiculul la nou-născut este stimulat de hipofiză și produce testosteron începând din a 2-a săptămână de viață, timp de circa 5 – 6 săptămâni; secreția

încetează în luna a 6-a după naștere, însă în acest timp s-a realizat sexualizarea hipotalamusului.

Etapa pubertară se declanșează la om cu întârziere, odată cu începerea activității neurosecretorii gonadotrope a hipotalamusului și a hipofizei.

Până la vârsta de 10 ani epifiza și / sau nucleul amigdalian al emisferelor cerebrale au o acțiune inhibitorie asupra structurilor neuronale care reglează activitatea gonadelor. După această vârstă influența inhibitoare descrește și centrul nervoși cu rol sexual intră în activitatea corespunzătoare. Deci, are loc dezinhibarea funcției gonatice (testiculare).

Saltul cantitativ al secreției endocrine de la pubertate este mărturia exprimării sexului hipotalamic. Testosteronul determină dezvoltarea organelor genitale masculine, a laringelui, (modificarea vocii), apariția și dezvoltarea părului pe corp și față, creșterea masei musculare etc.

Hormonii feminini determină dezvoltarea vulvei, a vaginului, a uterului și a trompelor uterine, dezvoltarea glandei mamare, creșterea stratului subcutan de țesut adipos cu dispoziție specifică, etc. Activitatea gonadelor este dirijată de hipotalamus. Caracterele sexuale secundare definesc sexul somatic: deosebiri de talie, greutate, dezvoltarea aparatului locomotor, dispoziția pilozității etc. Acest dimorfism sexual se stabilește definitiv abia după pubertate. Spermatogeneza testiculară și ovogeneza ovariană definesc sexul gametic, semnalând maturarea sexuală somatică, și permite individului să participe la reproducere.

La femei secreția de testosteron de către glandele suprarenale contribuie la apariția și menținerea pilozității axilare și pubiene, la dezvoltarea normală a clitorisului, la buna funcționare a receptorilor nervoși ai sensibilității erotice.

La bărbați, secreția foarte redusă de estrogen este necesară pentru o funcționare mai bună a structurilor endocrine testiculare și a receptorilor nervoși sexuali.

Sub influența secreției hormonale specifice apar și se accentuează caracterele sexuale secundare, începând de la vârsta de 13 ani la fete și de 15 ani la băieți. Desigur există o variabilitate individuală, apariția

acestor criterii fiind influențată și de condițiile de viață; cu cât acestea sunt mai bune, cu atât declanșarea pubertății este mai precoce. Transformările sexuale pubertare se produc într-o perioadă de la 3 până la 5 ani.

Configurația adultă definitivă a vaginului și uterului este indusă la femeie de practica regulată a actului sexual, atât prin efectul său mecanic, cât și prin efectul trofic al **prostaglandinelor**, substanțe componente ale lichidului spermatic, care sunt absorbite de vagin. Faptul este argumentat și de constatarea că la virgine sau la femeile cu o perioadă lungă de abținere există un grad de imaturitate genitală.

La bărbat producția de spermatozoizi, cât și cea de testosteron, pot să continue până la sfârșitul vieții, fără să existe o adevărată andropauză.

La femei funcția ovarului încetează în jurul vârstei de 50 ani; ovarul nu mai răspunde stimulărilor hipotalamusului și hipofizei, și astfel apar și se dezvoltă fenomenele caracteristice menopauzei. Nu se mai produc fenomenele ciclice ale creșterii foliculilor, ale ovulațiilor și formării de ovocite fecundabile și nici secreția de hormoni sexuali. Toate acestea generează și diminuarea funcției erotice, atrofia vulvei și a vaginului etc.

Paralel cu diferențierea sexuală morfo-fiziologică are loc diferențierea sexuală comportamentală și psihologică.

Anomaliile de dezvoltare a organelor genitale masculine și feminine

După cum se cunoaște, în normă, migrarea testiculelor se face prin canalul inghinal, însă el se poate opri în calea sa către scrot fie în cavitatea abdominală, fie în canalul inghinal (fig. 175). Această situație este denumită retenția testiculului, *retentio testis*, sau criptorchidism (testicul ascuns). Deosebim două forme ale retenției: retenție abdominală *retentio testis abdominalis*, când testiculul este reținut în cavitatea abdominală, și retenție inghinală *retentio testis inguinalis*, testiculul oprindu-se în canalul inghinal sau la nivelul inelului superficial al

acestui canal. Retenția se constată mai frecvent de partea dreaptă. Se întâlnește și pseudocriptorchism, care apare ca rezultat al contracțiilor mușchilor cremaster: testiculele prin palpație se determină la rădăcina penisului sau în canalul inghinal.

Când testiculul rămâne în abdomen, individul devine steril, deoarece spermatozoizii nu se mai dezvoltă din cauza unei temperaturi locale mult mai ridicată decât cea din scrot.

Uneori testiculul în drum spre scrot poate să se abată de la calea corectă și să ajungă la coapsă, în perineu sau alte locuri, eventualitate numită *ectopie testiculară*. Aceste anomalii pot fi uni- sau bilaterale. Deosebim ectopie femurală, perineală, pelviană, peniană; este descrisă și ectopia paradoxală, când ambele testicule coboară printr-un singur canal inghinal și se localizează în una din camerele scrotului.

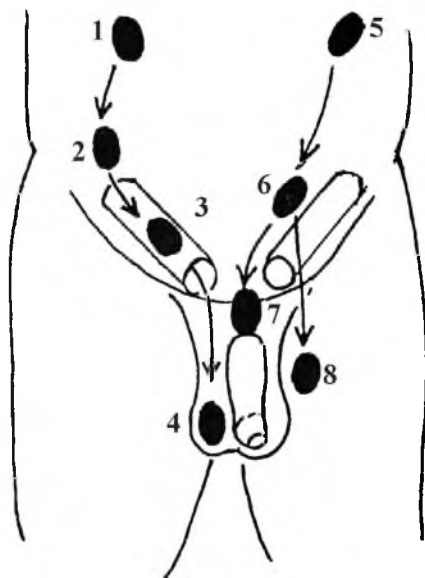
O altă anomalie rezultă din neînchiderea canalului peritoneal prin care a coborât testiculul, care în mod obișnuit are loc la naștere sau în prima lună postnatală, transformând canalul într-un cordon fibros; această anomalie conduce la apariția unei hernii, numită *hernie congenitală*.

Dacă între lamelele tunicii searoase care înconjoară testiculul se acumulează lichid, vorbim de un hidrocel, care poate fi congenital.

Fig. 175. Descinderea testiculelor (schemă):

I - stângă, descindere normală:
1 – testiculul în cavitatea abdominală; 2 – testiculul la nivelul inelului intern al canalului inghinal; 3 – testiculul în canalul inghinal; 4 – testiculul în scrot;

II – retenția și ectopia: 5 – retenție abdominală; 6 – ectopie pelviană; 7 – ectopie pubiană; 8 – ectopie femurală.



Foarte rar se constată lipsa congenitală a testiculului, care poate fi bilaterală, *anorhidie* sau unilaterală, *monorhidie*; pot exista testicule multiple, *poliorhidie*, uneori testiculele fuzionează – *sinorhidie*.

În dereglarea procesului de discensiune a ovarelor se constată ectopia acestora. În asemenea cazuri ovarele pot fi plasate la nivelul inelului inghinal profund, în canalul inghinal, sau, coborând prin canal, se pot localiza sub pielea labiilor mari. În unele cazuri are loc subdezvoltarea unuia sau a ambelor ovare, sau poate fi întâlnit un ovar accesoriu.

Dereglarea procesului de fuzionare a canalelor paramezonefrale conduce la apariția unor anomalii grave: inexistența trompelor uterine sau a uneia din ele, uter cu un corn, uter și vagin duble, uter dublu și vagin unic (fig. 176), uter bicorn, absența vaginului, vagin septat longitudinal sau transversal, hipoplazia vaginală.

Anomaliile organelor genitale externe:

- epispadia, caracterizată prin prezența unui penis rudimentar, care pe partea superioară prezintă o fantă;

- hipospadia caracterizată prin aceea că uretra rămâne deschisă în partea inferioară;

- agenezia sau absența penisului; uretra se deschide lângă anus;

- penis bifid; penis dublu; micropenis;

- fimoză – stenoza orificiului prepuțial, care împiedică dezvoltarea glandului și erecția;

- himen nefenestrat;

- hermafroditismul adevărat este o stare de intersexualitate, întâlnit destul de rar la om. El se caracterizează prin coexistența la același individ de țesut ovarian și testicular, ori ovar într-o parte și testicul de partea opusă. Organele genitale externe sunt ambigue. Odată cu pubertatea se instaurează fenomenele de feminizare sau masculinizare;

- pseudohermafroditismul se caracterizează prin necorcondanța dintre gonade și organele genitale externe care sunt ambigue;

- pseudohermafroditismul feminin se caracterizează prin gonade feminine și organe genitale externe de aspect masculin. În acest caz ovarele se află în labiile mari, care se aseamănă cu scrotul, clitorul este hipertrofiat și acoperă fanta genitală;

- pseudohermafroditismul masculin – gonade masculine și organe genitale externe de aspect feminin; testiculele se află în labiile mari, iar organele externe prezintă fanta genitală și atrezia vaginului.

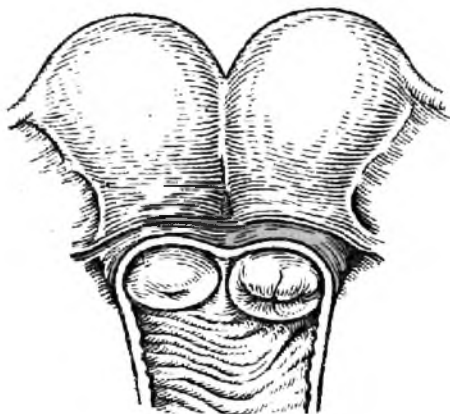


Fig. 176. Anomalie de dezvoltare a organelor genitale feminine: uter dublu și vagin unic.

Anomaliile organelor sexuale specifice pubertății

1) ginatrezia congenitală ca consecință a dereglării canalizării ducturilor Muller. În uter acest defect se întâlnește foarte rar, mai frecvent se constată atrezia colului uterin, a vaginului și a himenului. Aceste anomalii în perioada pubertară sunt însoțite de absența hemoragiilor menstruale. Fetele periodic, la 3-4 săptămâni, acuză dureri cu localizare în micul bazin;

2) anomaliile de dezvoltare a uterului – uter dublu, uter bicorn, uter unicorn, lipsa totală a uterului; lipsa totală sau parțială a vaginului, ce se determină la începutul vieții sexuale. Poate lipsi și uterul, și vaginul.

Glanda mamară, *glandula mammaria*, din punct de vedere al morfologiei și embriologiei este o glandă de origine tegumentară, deși funcțional este un organ accesoriu al sistemului reproductiv. *Glandula mammaria* este o glandă sudoripară apocrină modificată atingând dezvoltarea maximă la femeie în perioada de alăptare. Evoluția glandei mamare este dependentă de evoluția ovarului și apariția ei constituie unul dintre caracterele sexuale secundare feminine. Glandele mamare sunt parte componentă a sistemului reproductiv feminin, organe hormono-dependente, organe țintă pentru acțiunea unor hormoni sexuali - a prolactinei și indirect a hormonilor altor glande. În copilărie și la bărbat are loc o dezvoltare rudimentară a acestei glande. Glanda mamară este

localizată pe fața anterioară a toracelui, la nivelul coastelor III – VII, ocupând spațiul dintre liniile parasternală și axială anterioară (fig. 177); la partea inferioară, glanda este separată de torace prin șanțul submammar, iar între ele se găsește șanțul intermammar. În centrul glandei se află mamelonul, *papilla mammaria*.

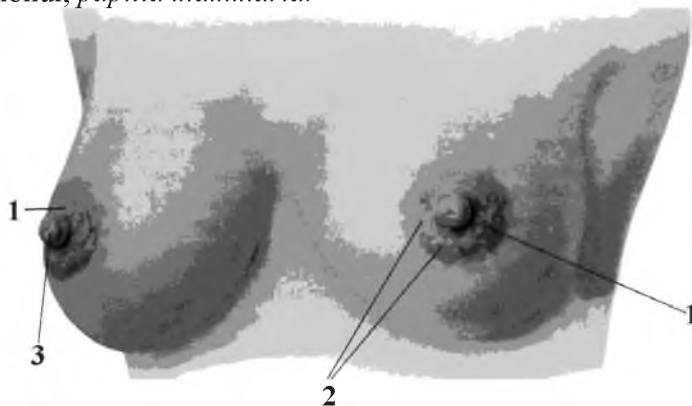


Fig. 177. Glanda mamară:

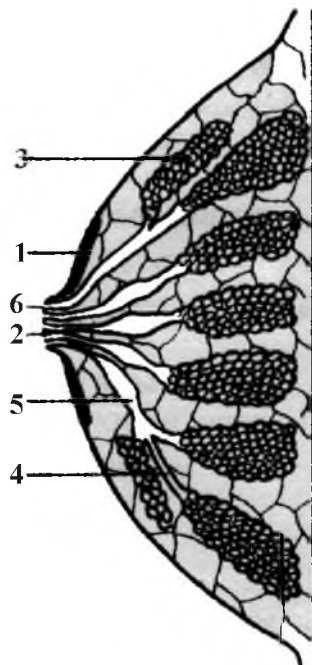
1 – areola mammaria; 2 – glandulae areolares; 3 – papilla mammaria.

Consistența este fie moale, fie renitentă, după vârstă. Volumul este redus până la pubertate, când crește brusc, pentru ca la menopauză să se reducă din nou. În perioadele menstruale și în timpul sarcinii volumul glandei crește. Glanda mamară este cuprinsă într-o capsulă formată de lamelele fasciei superficiale a toracelui - fascia premamară și fascia retromamară. Fascia retromamară se fixează superior pe periostul claviculei, concrește cu fascia mușchiului pectoral mare și unindu-se cu fascia premamară formează adevăratul ligament suspensor al glandei mamare. Relaxarea sau diminuarea acestui ligament conduce la ptoză mamară, stare în care mamelele sunt coborâte. Între capsulă și fascia proprie, ce acoperă mușchiul pectoral mare, se află un țesut conjunctiv lax care conferă mobilitatea glandei mamare. Spațiul situat posterior glandei conține țesut conjunctiv lax și se numește spațiu retromamar, *spatium retromammarium*. Glanda este formată din circa 20 de lobi glandulari, *lobi glandulae mammariae*, de formă neregulată, care con-

tinuă cu câte un canal lactifer, *ductus lactiferi* (fig. 178). Canalele se deschid pe mamelon. Lobii sunt separați unul de altul prin țesut adipos și fascicule de țesut fibros, ce constituie ligamentele suspensorii ale glandei mamare, *ligamenta suspensoria mammaria*. Țesutul adipos din regiunea mamară se împarte în două straturi: țesut adipos premamar, mai dezvoltat, care dă forma glandei mamare, și țesut retromamar, mai puțin dezvoltat. Aceste două straturi se reunesc prin spațiile dintre lobii parenchimului glandular.

Fig. 178. Structura glandei mamare, secțiune sagitală:

1 – areola mammaria; 2 – papilla mammaria; 3 – lobi glandulae mammaria; 4 – ductus lactiferus; 5 – sinus lactiferus; 6 – porus lactiferus.



Lobii glandei mamare au o structură alveolotubulară mixtă, iar în calitate de unitate morfofuncțională este considerată alveola, înconjurată de o bogată rețea capilară și o capsulă musculară constituită din țesut muscular neted. Constrațiile acestei capsule contribuie la eliminarea laptelui în timpul lactației. De la alveole pornesc ducturile alveolare ce se deschid în ductul lactifer colector, *ductus lactiferi colligens*. În apropierea mamelonului acestea formează dilatări, numite sinusuri lactifere, *sinus lactiferus*. În calitate de glandă exocrină, în perioada lactației, produce lapte, iar de glandă endocrină – hormonul mammina.

Lobii glandei sunt dispuși radial în jurul mamelonului și sunt încorporați în țesutul conjunctiv și adipos al fasciei superficiale. Glanda este acoperită cu piele foarte fină pe mamelon și zona înconjurătoare – areola mamară, *areola mammae*, aici lipsesc glandele sudoripare. Areola

prezintă numai glande sebacee care secretă o substanță lubrifiantă rezistentă la salivă care protejează mamelonul în perioada de alăptare.

Pielea areolei este mai pigmentată, pigmentarea accentuându-se în timpul sarcinii. Sub tegumentul areolei se află fibre musculare netede radiare și circulare care pliază pielea areolei și produc erecția mamelonului.

Până la pubertate glanda nu crește. Stimularea hormonală determină dezvoltarea țesutului glandular, a canalelor și a țesutului adipos al sânului, lărgirea areolei, pigmentarea și creșterea sensibilității. Forma și dimensiunile glandei mamare depind de vârstă (fig. 179), tipul constituțional și starea funcțională a organismului feminin (faza ciclului ovarian, graviditate, perioada lactației) și numărul nașterilor. Componentele sânului de asemenea reacționează corespunzător ciclului ovarian prin proliferarea țesutului glandular și ameliorarea vascularizației. În faza postmenstruală sânul revine la starea inițială. În timpul sarcinii glanda începe să crească din luna a 2-a, sistemul canalicular se dezvoltă din luna a 6-a, iar partea secretoare din luna a 9-a.

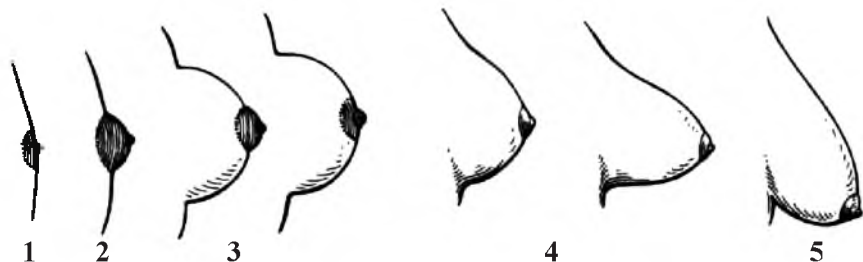


Fig. 179. Particularitățile de vârstă ale formei glandei mamare:
1 – perioada copilăriei timpurii; 2 – vârsta preșcolară; 3 – vârsta adolescenței; 4 – vârsta matură; 5 – vârsta înaintată.

Anomalii de dezvoltare a glandei mamare:

- 1 – hipoplazia – dezvoltarea incompletă, uni- sau bilaterală;
- 2 – politelie – prezența mameloanelor suplimentare (3 – 4) la o glandă sau la ambele glande;
- 3 – polimastie – prezența glandelor supranumerare;

- 4 – amastie – lipsa glandei, uni- sau bilaterală;
- 5 – ginecomastie, dezvoltarea glandelor mamare la bărbați;
- 6 – atelie – absența mamelonului.

Examinarea glandelor mamare

Explorarea glandelor mamare este un examen obligatoriu în cadrul consultului medical. Inspecția sânilor se efectuează în poziție ortostatică, cu mâinile lăsate în jos sau prinse după cap, cu toracele aplecat anterior. Se fixează forma și mărimea sânilor, consistența și aspectul pielii, mobilitatea, fenomenul de retracție (prezența unei gropițe în piele), modificările de volum ale unui sân. Palparea se efectuează cu toată palma de la mamelon spre periferie în poziție verticală și orizontală a corpului, mobilitatea glandei pe mușchiul pectoral.

Sânul se examinează și prin metode radiologice (mamografia, galactografia, arteriografia), se folosește ultrasonografia, precum și explorarea radioizotopică.

Perineul

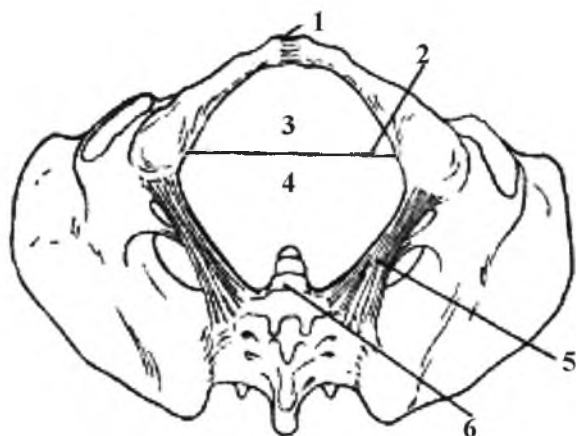
Perineul, *perineum*, reprezintă un complex de țesuturi moi care delimitează inferior cavitatea pelviană și cuprinde structurile anatomiche dintre simfiza pubiană și coccis, fiind delimitat: anterior – de marginea inferioară a simfizei pubiene; posterior – de vârful coccisului; bilateral – de ramurile inferioare ale oaselor pubiene și ischiatiche, ligamentele sacrotuberale și tuberozitățile ischiatiche, acestea fiind cele mai distante puncte laterale (fig. 180). Aceste repere osoase formează unghiurile unui spațiu rombic.

Perineul este împărțit convențional printr-o linie transversală ce unește tuberozitățile ischiatiche în două regiuni de formă triunghiulară: 1 – regiunea anterioară, numită regiune urogenitală, *regio urogenitalis*; și 2 – regiunea inferoposterioară, numită anală, *regio analis*. Regiunea anterioară cuprinde organele urinare și genitale externe, iar cea posterioară canalul anal. Noțiunea perineu obstetrical acoperă spațiul dintre orificiul anal și

ostiul vaginal, ceea ce corespunde centrului tendinos al perineului, *centrum tendinei perinei*; la bărbați zona respectivă se extinde de la marginea posterioară a scrotului până la marginea anterioară a anusului.

Fig. 180. Bazinul masculin, aspect inferior:

1 – symphysis pubica;
2 – linea biischiadica;
3 – regio urogenitalis;
4 – regio analis; 5 – lig. sacrotuberale; 6 – os coccygis.



Complexul de țesuturi moi ale perineului cuprinde pielea, țesutul subcutanat adipos, mușchii, fasciile, peritoneul și țesutul preperitoneal. O importanță deosebită în acest complex revine stratului muscular care contribuie la fixarea viscerelor, menținerea presiunii intraabdominale și formează sfincterele voluntare ale uretrei și ale intestinului rect, iar la bărbați contribuie la erecția penisului.

Mușchii perineului după originea lor pot fi divizați în două grupe: 1 – mușchii porțiunii caudale a trunchiului; 2 – mușchii diferențiați din sfincterul cloacal. Prima grupă este constituită din doi mușchi: mușchiul levator al anusului, *m. levator ani*, și mușchiul coccigeu, *m. coccygeus*. Cea de a doua grupă include mușchii apăruți prin divizarea cloacei în sinusul urogenital, *sinus urogenitalis*, și anus. Din membrana cloacală în regiunea sinusului urogenital se diferențiază mușchiul transvers superficial al perineului, *m. transversus perinei superficialis*, mușchiul ischiocavernos, *m. ischiocavernosus*, mușchiul bulbospongios, *m. bulbospongiosus*, mușchiul transvers profund al perineului, *m. transversus perinei profundus* și mușchiul sfincter al uretrei, *m. sphincter urethrae*. În regiunea anală se formează mușchiul sfincter extern al anusului, *m. sphincter ani externus* (fig. 181).

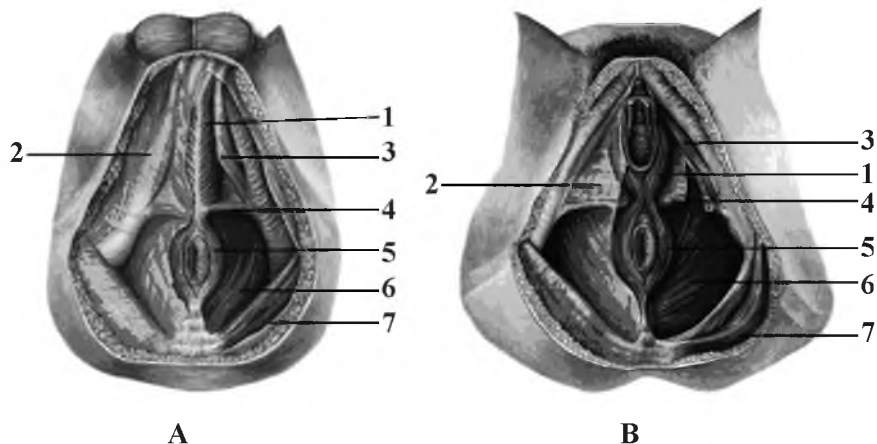


Fig. 181. Mușchii și fasciile perineului;

A – perineu masculin:

1 – m. bulbospongiosus; 2 – fascia superficialis perinei; 3 – m. ischio-cavernosus; 4 – m. transversus perinei superficialis; 5 – m. sphincter ani externus; 6 – m. levator ani; 7 – m. gluteus maximus.

B – perineu feminin:

1 – m. bulbospongiosus; 2 – fascia diaphragmatis urogenitalis inferior; 3 – m. ischiocavernosus; 4 – fascia diaphragmatis urogenitalis superior; 5 – m. sphincter ani externus; 6 – m. levator ani; 7 – m. gluteus maximus.

Mușchii regiunii urogenitale formează diafragm urogenital, *diaphragma urogenitalis*, prin care la bărbați trece uretra, iar la femei uretra și vaginul, și sunt dispuși în două straturi: superficial și profund. Mușchii superficiali sunt: mușchiul transvers superficial al perineului, mușchiul ischiocavernos și mușchiul bulbospongios.

Mușchiul transvers superficial al perineului își ia originea prin fibre tendinoase de la tuberozitatea ischionului și se inseră în centrul tendinos. Con tracția simultană a acestor doi mușchi contribuie la fortificarea centrului tendinos.

Mușchiul ischiocavernos are originea pe ramura inferioară a ischionului, aderă lateral la rădăcina penisului și se inseră în tunica albuginee a corpului cavernos al penisului sau a clitorisului la femei. Acești

mușchi comprimă corpul cavernos al penisului și stopează scurgerea sângelui prin vene, menținând astfel penisul în erecție.

Mușchiul bulbospongios este format din două porțiuni musculare simetrice și își ia originea pe rafeul median la suprafața inferioară a bulbului penian, cuprinde bulbul și corpul spongios al penisului și se inseră pe tunica lui albuginee și fascia superficială de pe dorsul penisului. Prin comprimarea acestor formațiuni și a venei dorsale a penisului mușchiul contribuie la erecție. La femei acești mușchi, numiți *m. constrictor cunnii*, și *sphincter vaginae*, cuprind vaginul în regiunea orificiului vaginal și au originea pe centrul tendinos al perineului, pe sfincterul extern al anusului, inserându-se în tunica albuginee a feții dorsale a clitorisului. Contractându-se îngustează intrarea în vagin și comprimă bulbul vestibular, glanda mare a vestibulului și venele eferente.

Mușchii profunzi ai perineului sunt: mușchiul transvers profund și sfincterul uretrei (fig. 181).

Mușchiul transvers profund al perineului pornește de la ramurile ischionului și pubisului și pe linia mediană a perineului, printr-un tendon plat, se unește cu tendonul mușchiului de partea opusă, participând la formarea centrului tendinos al perineului. Ambii mușchi fortifică diafragmul urogenital.

Sfincterul uretrei este mușchi impar, care la bărbați cuprinde porțiunea membranoasă a uretrei, iar la femei uretra, având originea pe ramurile inferioare ale oaselor pubiene. La bărbați fasciculele musculare se inseră pe prostată, iar la femei în peretele vaginului. Acest mușchi constituie un sfincter voluntar al uretrei.

Mușchii regiunii pelviene formează *diafragmul pelvian*, prin care trece porțiunea terminală a intestinului rect.

Stratul superficial este format de sfincterul extern al anusului, *m. sphincter ani externus*, care conține fascicule ce se termină în țesutul adipos subcutanat, fibre cu originea pe vârful coccisului care cuprind anusul și se inseră în centrul tendinos al perineului, și fascicule profunde în jurul porțiunii inferioare a rectului aderând la mușchiul levator al anusului. În stare de contracție tonică, în lipsa unui mușchi antagonist, sfincterul extern menține orificiul și canalul anal închise.

Stratul profund al diafragmului pelvian este constituit din doi mușchi: mușchiul levator al anusului și mușchiul coccigian. Mușchiul levator al anusului, *m. levator ani*, formează cu perechea sa de partea opusă o pâlnie cu deschiderea în sus, prin care trec din bazin spre exterior organele urogenitale și rectul. Mușchiul are originea pe ramurile inferioare ale pubisului, pe un arc tendinos, de unde fasciculele musculare se îndreaptă inferior și medial, înconjurând organele genitale și rectul. O parte din fibrele musculare se întretes în prostată, în peretele vezicii urinare și rectului, în peretele vaginului (la femei), iar în cea mai mare parte, prin ligamentul anococcigian, *lig. anococcigeum*, se inseră pe vârful coccisului. Conracțiunile acestor mușchi determină constrictia porțiunii inferioare a rectului, a orificiului anal și al vaginului, întăresc nodul perineal (centrul fibros al perineului), sprijină organele pelviene și se opune deplasării lor în jos, la creșterea presiunii intra-abdominale.

Mușchiul coccigian, *m. coccygeus*, este par, cu originea pe spina ischiadică și pe ligamentul sacrospinos, se inseră pe marginile coccisului și vârful sacrului. Contribuie împreună cu mușchiul levator al anusului la fortificarea diafragmului pelvian.

Fasciile perineului. La perineu distingem fascia superficială și pentru fiecare diafragm fascia superioară și inferioară. Fascia superficială a perineului, *fascia superficialis perinei*, este slab pronunțată și reprezintă o continuare a fasciei ce acoperă părțile adiacente ale corpului. Ea aderă la mușchii superficiali ai diafragmului urogenital și la bărbați continuă cu fascia superficială a penisului. Fascia inferioară a diafragmului urogenital, *fascia diaphragmatis urogenitalis inferior*, este situată între mușchii superficiali și profunzi. Superior acești mușchi sunt acoperiți de fascia superioară a diafragmului urogenital, *fascia diaphragmatis urogenitalis superior*. Între aceste fascii se află glandele bulbouretrale la bărbat și glandele vestibulare mari la femei. Sub simfiza pubiană fasciculele acestor fascii intersectându-se formează ligamentul transvers al perineului, *lig. transversum perinei*. În porțiunea posterioară a perineului – regiunea anală, fascia inferioară a diafragmului bazinului, *fascia diaphragmatis pelvis in-*

ferior, se află sub fascia superficială și posterior concrește cu fascia mușchiului fesier mare, acoperă fosa ischiorectală, mușchii levator și sfincterul extern al anusului. Superior, dinspre cavitatea bazinului, mușchiul levator al anusului este acoperit de fascia superioară a diafragmului pelvin, *fascia diaphragmatis pelvis superior*. Astfel *mm. levator ani, sphincter ani externus* și *coccygeus*, împreună cu fasciile care îi acoperă, formează placă musculofascială, numită diafragmul pelvin.

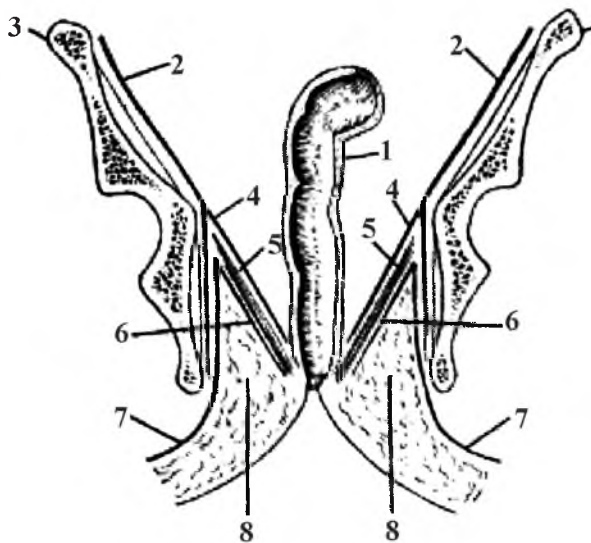
Fascia superioară a diafragmului pelvin constituie o parte a foiței parietale a fasciei bazinului, *fascia pelvis*. Lamela fascială, care formează septuri între organele micului bazin, se numește fascia viscerală a bazinului, *fascia pelvis visceralis*. Între simfiza pubiană și partea inferioară a vezicii urinare fascia viscerală formează ligamente pare pubovezicale și puboprostative, *ligg. pubovesicales et puboprostatices*. La bărbați, fascia viscerală între vezica urinară și rect formează o lamelă dispusă frontal – septul rectovezical, *septum rectovesicale*, iar la femei, între rect și vagin, formează septul rectovaginal, *septum rectovaginale*.

La perineul feminin diafragmul urogenital este mai lat și mușchii acestei regiuni sunt mai puțin dezvoltati decât la bărbați. Mușchiul transvers superficial poate lipsi definitiv, cel profund fiind subdezvoltat. În schimb, fasciile – superioară și inferioară – acestui diafragm sunt mai viguroase. Centrul tendinos al perineului se află între vagin și anus.

Fosa ischiorectală, *fossa ischiorectalis*, are o formă prismatic tri-drică umplută cu țesut adipos și topografic se situează bilateral de canalul anal (fig. 182). Este limitată lateral de tuberozitatea ischionului și de fascia mușchiului obturator; medial – de mușchiul sfincter extern și levator al anusului; anterior – de mușchii transversali ai perineului; posterior – de fasciculele posterioare ale mușchiului levator al anusului și de mușchiul cocchigian. Țesutul adipos din această fosă se numește *paraproctus*, de aceea inflamația supurativă a acestui țesut se numește paraproctită.

Fig. 182. Fasciile și spațiile adipose ale pelvisului:

1 – rectul; 2 – fascia pelvis; 3 – os ilium; 4 – coxalul; 4 – fascia diaphragmatis superior; 5 – mușchiul obturator; 6 – fascia diaphragmatis pelvis inferior; 7 – fascia glutea; 8 – mușchiul levator al anusului; 9 – mușchiul sfincter anal extern; 8 – fossa ischiorectalis.



Explorarea organelor genitale masculine și feminine

Examinarea organelor genitale presupune inspecția și palparea acestora. *Inspeția* prevede vizualizarea și observarea tuturor modificărilor ce pot surveni la nivelul organelor genitale. *Palparea* necesită atenție și discriminarea fină tactilă a tuturor modificărilor. Inspeția și palpatia scrotului, testiculului, penisului, epididimului și cordonului spermatic pun în evidență forma și dimensiunile organelor, consistența, elasticitatea și modificările lor.

Inspeția penisului include examinarea tegumentului, prepuțului, glandului. La acest nivel pot fi observate așa modificări frecvent întâlnite precum: *fimoza* – imposibilitatea de a decalota glandul, care poate fi congenitală sau consecutivă unor afecțiuni; *parafimoza* – imposibilitatea de a recalota glandul, care este dureroasă și provoacă frecvent un edem al glandului; chisturi sebacee sau formațiuni tumorale; diferite ulcerații; diverse malformații congenitale, cum ar fi hipospadiasul (deschiderea uretrei pe fața ventrală a penisului). Inspeția scrotului presupune examinarea tegumentului și a conturilor scrotale. Se pot observa

erupții cutanate, chisturi sebacee. Un contur scrotal slab dezvoltat pe una din părți poate sugera criptorhidie, ectopie testiculară. Testiculul poate să coboare spontan până la vârsta de 1 an. Prin palparea scrotului putem diagnostica așa afecțiuni ca: *hidrocele* – acumularea de lichid seros între foițele tunicii vaginale testiculare; *varicocele* – dilatație permanentă a plexurilor venoase ce drenează sângele de la nivelul testiculului, localizat mai frecvent la nivelul testiculului stâng.

Pe marginea posterioară a testiculului se palpează epididimul și porțiunile sale – capul, corpul și coada; în scrot și în regiunea canalului inghinal poate fi palpat cordonul spermatic în partea dorsală a căruia cu ușurință se simte ductul deferent. Prin tușeul rectal se realizează palpația veziculelor seminale, a prostatei, determinându-se forma, dimensiunile, contururile, consistența (fig. 183 a,b). Prostata se palpează anterior de rect la 3 – 5 cm deasupra orificiului anal.

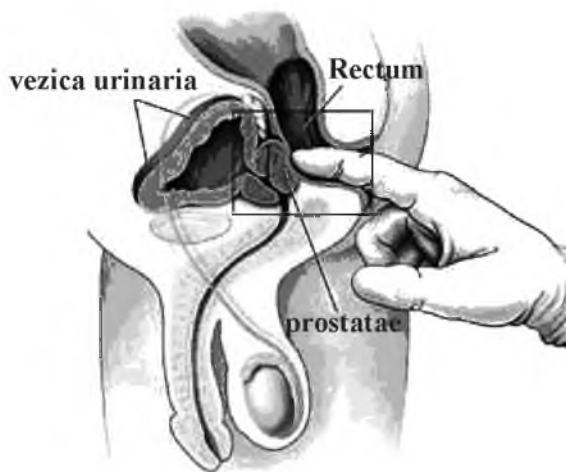


Fig. 183 a. Palparea prostatei prin tușeu rectal.

La examinarea acestor organe se utilizează și *examenul radiologic, sonografic, diafanoscopia testiculului și a scrotului*. Glandele bulbouretrale se explorează prin palpate, uteroscopie și uretrografie.

Vaginul și colul uterin se examinează prin inspecție cu ajutorul speculului vaginal, a colposcopului prin tușeu vaginal sau tușeu recto-vaginal. Tușeul vaginal se practică obligatoriu

combinat cu palparea abdominală (palpare bimanuală, când două degete ale mâinii drepte se introduc în vagin, în timp ce cealaltă mână comprimă în jos și posterior peretele anterior al abdomenului deasupra simfizei

pubiene), unde se examinează colul și corpul uterin, anexele, dacă sunt palpabile, și fundurile de sac vaginal. Se stabilește: poziția, forma, dimensiunile, consistența, mobilitatea uterului. Tușeul rectal combinat cu palparea abdominală reprezintă modalitatea de explorare a organelor genitale interne la persoanele virgine.

Examinarea regiunii vulvare se face prin inspecție și palpație stabilindu-se particularitățile labiilor mari și mici, aspectul mucoasei labiilor

mici și a vestibulului vaginal, dezvoltarea clitorisului, orificiul extern al uretrei, mărimea distanței ano-vulvare, prezența de cicatrice perineale.

Explorarea paraclinică se realizează prin metode radiologice fără folosirea substanțelor de contrast și cu folosirea substanțelor de contrast (pelvigrafia gazoasă, ginecografia ce reprezintă asocierea histerosalpingografiei cu pneumoperitoneul pentru a obține simultan conturul intern și extern al organelor genitale interne; histerosalpingografia este metoda care permite explorarea radiologică a organelor genitale interne (col, istm, uter, trompe) și a permeabilității cervico-utero-tubare; examenul ultrasonografic, tomografie computerizată, rezonanță magnetică nucleară; prin metodele endoscopice – colposcopia, histeroscopia, cervicoscopia, laparoscopia.

Permeabilitatea tubelor uterine se examinează și prin *pertubație* – insuflare în cavitatea uterină și în trompe a dioxidului de carbon, sau prin *hidrotubație* – introducerea unei soluții izotonice de clorură de sodiu.

Relieful perineului în funcție de sex poate fi examinat în decubit dorsal sau în poziție genu-pectorală.



Fig. 183 b. Palparea uterului prin tușeu vaginal.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI NERVOS CENTRAL

Sistemul nervos central uman reprezintă cea mai înaltă treaptă de organizare și perfecționare a țesutului nervos din toată seria animală. În conflictul permanent dintre organism și mediul ambiant în continuă modificare, sistemul nervos central s-a perfecționat morfologic și funcțional în raport cu necesitățile sporite de adaptare impuse de legile evoluției și selecției naturale. Speciile, care nu au fost capabile să-și creeze mecanisme de adaptare, nu au reușit să elaboreze un răspuns adecvat și eficient stimulilor nocceptivi din mediul extern, au dispărut. Perfecționarea a constat în crearea de noi și complicate circuite neuronale, de mecanisme de integrare a acestora și de stocare a experienței, de structuri care să elaboreze răspunsurile cele mai adecvate pe baza experienței acumulate. Din punct de vedere morfologic complicarea s-a manifestat prin adăugarea în timp de noi etaje, diferite ca vârstă filogenetică. Aceste etaje sunt dependente unele de altele. Etajele superioare, filogenetic mai noi, au legături cu periferia numai prin intermediul etajelor inferioare, filogenetic mai vechi.

Funcțiile principale ale sistemului nervos central, în ordinea apariției, sunt: 1- adaptarea la condițiile în continuă schimbare ale mediului extern; 2 – menținerea constantă a mediului intern; 3 – memoria și inteligența, în sensul adaptării răspunsului la o situație nouă prin raportarea ei la experiența trecutului, stocată în structurile sale; 4 – având la bază funcția reflexă, stabilește legătura organismului cu mediul în care activează și se dezvoltă, realizând unitatea organism – mediu; 5 – coordonează activitatea organelor și aparatelor corpului, realizând unitatea funcțională a organismului. Prin intermediul sistemului nervos are loc integrarea tuturor organelor și sistemelor de organe într-un tot unitar.

Sistemul nervos topografic se împarte în sistem nervos central și periferic. Sistemul nervos central include encefalul și măduva spinării. Sistemul nervos periferic cuprinde 12 perechi de nervi cranieni, 31 perechi de nervi spinali cu ramurile și plexurile nervoase, ganglionii nervoși formați de corpurile neuronilor, terminațiile nervoase. Sistemul

nervos periferic conectează sistemul nervos central cu organele și țesuturile corpului. De aceea, sistemul nervos periferic este răspunzător de trimiterea semnalelor aferente și eferente către și dinspre sistemul nervos central. Semnalele, ce vin la sistemul nervos central, sunt numite **aferente**, iar cele ce pornesc de la sistemul nervos central către periferie – **eferente**.

Din punct de vedere funcțional, sistemul nervos se diferențiază în două porțiuni: sistemul nervos somatic și sistemul nervos vegetativ sau autonom. Sistemul nervos somatic realizează, în special, inervația pielii, mușchilor scheletici, ligamentelor, articulațiilor, oaselor. Prin intermediul organelor de simț și a receptorilor distribuiți în piele, organismul exercită funcțiile de legătură cu mediul ambiant.

Sistemul nervos vegetativ inervează viscerele, glandele, musculatura netedă a viscerelor, a pielii, a vaselor sangvine și celor limfatice, a cordului. Acest sistem contribuie la reglarea proceselor metabolice în țesuturi și organe. În cadrul sistemului nervos vegetativ deosebim: partea simpatică, *pars sympathica*, și partea parasimpatică, *pars parasympathica*. La fiecare din aceste părți distingem formațiunile centrale și periferice.

Divizarea menționată a sistemului nervos este convențională și acceptată din considerente de ordin didactic, facilitând studierea și înțelegerea anatomiei sistemului nervos.

În structura sistemului nervos deosebim două componente: țesutul nervos și stroma conjunctivo-vasculară. Studiul țesutului nervos este o problemă a histologiei, însă ne vom opri doar la datele generale necesare înțelegerii anatomiei funcționale a sistemului nervos. Ca unitate morfofuncțională de bază a sistemului nervos sunt considerate celulele nervoase specializate pe care Waldeyer le-a numit *neuroni*. Neuronii sunt elemente înalt diferențiate morfologic. În alcătuirea unui neuron distingem *corpul celular* și una sau mai multe *prelungiri*. Acestea pot fi de două tipuri: *dendritele*, prelungiri arborescente celulipete (majoritatea neuronilor au mai multe dendrite), prin care neuronul primește impulsuri nervoase, și *axonul*, care funcțional este celulifug, prelungire unică a neuronului ce transportă impulsurile nervoase de la corpul neu-

ronului către alte structuri. Axonul poate atinge lungimi de 1 m și grosimi de 1 – 1,5 μ ; se termină prin *butoni terminali* ce se pun în contact cu alt neuron, formând *sinapsă interneuronală*, sau cu mușchiul striat prin *placa motorie*. Dendritele și axonii constituie căi de conducere nervoasă fie în nevrax (de la măduva spinării până la cortex și invers), fie constituie nervi extranevraxiali.

Ca formă și dimensiuni, neuronii sunt foarte diferiți: de la neuroni mici de 5 – 7 μ (stratul granular din cerebel), până la neuroni giganți – 130 – 150 μ (celulele piramidale Betz din cortexul cerebral și celulele coarnelor anterioare ale măduvei spinării). Forma neuronilor este variabilă: stelată, sferică sau ovală, piramidală și fusiformă.

În funcție de numărul prelungirilor, neuronii pot fi (fig. 184):

- unipolari (celulele cu conuri și bastonașe din retină);
- pseudounipolari – se află în ganglionii spinali, au o prelungire care se divide în “T” dendrita se distribuie la periferie, iar axonul pătrunde în sistemul nervos central;

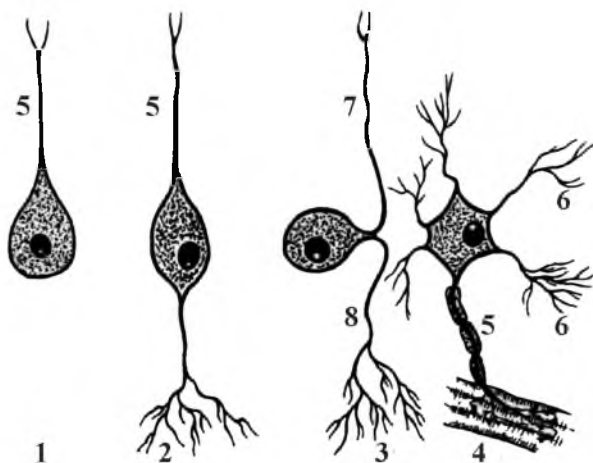


Fig. 184. Tipuri de neuroni:

1- neuron unipolar; 2 – neuron bipolar; 3- neuron pseudounipolar; 4 – neuron multipolar; 5 – axon; 6 – dendrit; 7 – prelungiri centrale; 8 – prelungiri periferice.

- bipolari – de formă rotundă, ovală sau fusiformă, cu cele două prelungiri pornind de la polii opuși ai neuronului (neuronii ganglionului vestibular Scarpa, retină, mucoasa olfactivă);

- multipolari – au o formă stelată, piramidală sau piriformă și prezintă numeroase prelungiri dendritice și un axon (scoața cerebrală, coarnele anterioare din măduva spinării).

După funcție neuronii pot fi: *somatosenzitivi* și *viscerosenzitivi* care prin dendrite recepționează excitanții din mediul exterior sau din interiorul organismului; *somatomotori* și *visceromotori* ai căror axoni sunt în legătură cu organele efectoare; *intercalari* (de asociație) care fac legătura între neuronii senzitivi și motori.

După tipul de mediator chimic elaborat, neuronii se împart în: colinergici; catecolaminergici (depaminergici și noradrenergici) și serotoninergici.

Neuronul are două proprietăți fundamentale: **excitabilitatea** și **conductibilitatea**. *Excitabilitatea* reprezintă proprietatea neuronului de a răspunde la un stimul printr-un potențial de acțiune. *Conductibilitatea* este proprietatea neuronului de a propaga excitația în lungul prelungirilor sale.

Neuronii realizează o rețea vastă, fiind legați între ei prin sinapse. Sinapsele sunt formațiuni structurale specializate care realizează contactul atât între neuroni, cât și între neuroni și celulele efectoare. La nivelul lor are loc o transmitere a impulsului nervos, prin intermediul mediatorilor chimici. Neuronii formează elementele anatomiche și funcționale ale sistemului nervos. Ei intră în componența sistemului nervos central și a celui periferic. În sistemul nervos central, prin aglomerarea fibrelor mielinice, se formează **substanța albă**, iar prin aglomerarea corpurilor neuronilor **substanța cenușie**. În sistemul nervos periferic, corpurile neuronilor formează **ganglionii** nervoși, care sunt dispuși pe traiectul nervilor, iar fibrele formează – **nervii**. În diferitele segmente ale sistemului nervos central corpurile neuronilor se grupează și formează **centri** sau **nuclei nervoși**. În sistemul nervos central fibrele nervoase formează fascicule sau tracturi care constituie un segment, o verigă intermediară a unei căi nervoase ascendente sau descendente. În

sistemul nervos periferic, ramificațiile nervilor se unesc între ele, formând **plexuri nervoase**.

Grație sinapselor, neuronii realizează lanțuri interneuronale ce pot conduce influxul nervos de la organele de recepție (receptorii situați la suprafața corpului, în elementele aparatului locomotor sau la nivelul viscerelor) spre măduva spinării și de aici spre encefal. În majoritatea cazurilor, ultimul neuron al lanțului trimite axonul spre o anumită zonă a scoarței cerebrale la nivelul căreia se realizează o anumită senzație conștientă. Un asemenea lanț de neuroni care conduce influxul nervos de la receptor, prin nervii periferici, apoi prin sistemul nervos central spre scoarța cerebrală, constituie o **cale nervoasă senzitivă sau ascendentă**. De cele mai multe ori o asemenea cale este realizată prin interconectarea sinaptică a trei neuroni:

- *primul neuron* este reprezentat de celulele pseudounipolare ale ganglionului spinal sau de celulele pseudounipolare ale ganglionilor situați pe traiectul trunchiurilor nervilor cranieni;

- *al doilea neuron* este situat în coarnele posterioare ale substanței cenușii a măduvei spinării, sau, în cazul nervilor cranieni, este reprezentat de neuronii nucleului senzitiv al acestor nervi;

- *al treilea neuron*, cu excepția căii olfactive, este situat în talamus.

Lanțurile de neuroni care conduc influxul nervos prin substanța albă a encefalului spre trunchiul cerebral sau spre măduva spinării, realizând aici sinapse cu neuronii nucleilor motori ai nervilor cranieni sau cu neuronii motori ai măduvei spinării, neuroni a căror axoni transmit prin nervii cranieni sau spinali influxul spre efector (mușchi striați, netezi sau glande), constituie *căile de conducere motorii sau descendente*. Deci, calea nervoasă este un lanț interconectat de neuroni cu conducere în sens definit: ascendent, senzitiv sau descendent motor.

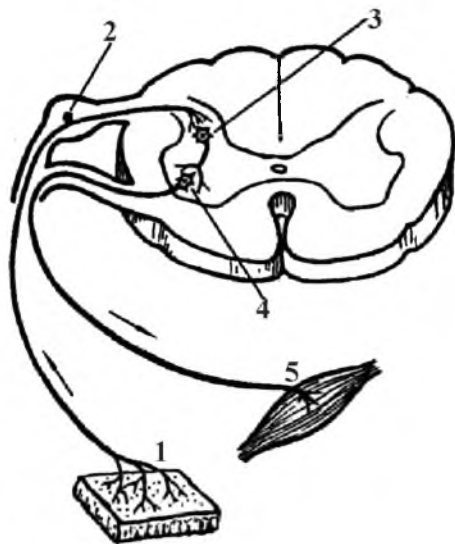
Al doilea component de tip celular al sistemului nervos central sunt *celulele neurogliale* sau *gliale*, de formă și dimensiuni diferite, iar prelungirile variabile ca număr. Celulele *tecii Schwann* reprezintă neuroglia sistemului nervos periferic și au rol în formarea *tecii de mielină*, fiind implicate în acest proces atât din punct de vedere mecanic, cât și biochimic. Neurogliile sunt celule care se divid intens (sunt singurele

celule ale sistemului nervos care dau naștere tumorilor din sistemul nervos central). Aceste celule au rol de suport pentru neuroni, de protecție, trofic, se implică în fenomenele de cicatrizare ale țesutului nervos (în caz de lezare a unei regiuni din sistemul nervos central formează o rețea ce înlocuiește țesutul nervos), fagocitar, participă la sinteza tecii de mielină și la sinteza de ARN și a altor substanțe pe care le cedează neuronului.

Mecanismul fundamental de funcționare a sistemului nervos este **actul reflex** sau **reflexul**. Reflexul reprezintă reacția de răspuns a centrilor nervoși la stimularea unei zone receptoare. Termenul de reflex a fost introdus în urmă cu 300 ani de către matematicianul și filozoful francez Rene Descartes. Neuronii ganglionilor sistemului nervos periferic și ai substanței cenușii a sistemului nervos central contactează între ei prin sinapse formând lanțuri neuronale, numite *arcuri reflexe*, care determină conducerea influxului nervos într-un sens bine definit. Un arc reflex reprezintă un lanț neuronal interpus între receptor și efector, care trece printr-un centru nervos.

Fig. 185. Arc reflex somatic simplu:

1 – receptor; 2 – ganglion spinal (I neuron); 3 – neuronul II intercalar; 4 – neuronul III; 5 – mușchi striat (efector).



Cel mai simplu arc reflex este format din doi neuroni: **senzitiv și motor** (fig. 185). În majoritatea cazurilor, neuronii senzitivi și cei motori sunt legați prin neuronii **intercalari** sau **asociativi**. Primul neuron (aferezent) este localizat în ganglionul spinal sau în ganglionul senzitiv al nervului cranian. Prelungirile periferice ale

acestor neuroni trec în componența nervului spinal sau cranian unde la periferie se termină cu receptorii care asigură recepția. Prin prelungirile centrale neuronul aferent face legături sinaptice cu neuronul II senzitiv (intercalar) situat în coarnele posterioare ale substanței cenușii a măduvei spinării. Axonii acestui neuron în cadrul sistemului nervos central (măduva spinării, encefalul) se conectează cu al treilea neuron – neuron motor, efector. Prelungirile neuronului III părăsesc sistemul nervos central în componența nervului spinal sau al nervului cranian, prin care ajung la efector.

În limitele măduvei spinării, o parte din neuronii intercalari dispun de câte un axon care formează sinapse cu neuronii motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării la nivelul segmentului respectiv, dând naștere unui arc reflex în cadrul unui singur segment medular. Axonii altor neuroni intercalari, ramificându-se în o ramură ascendentă și alta descendentă, contactează cu neuronii motori din coarnele anterioare ale segmentelor vecine. Deci, excitarea receptorului poate fi transmisă nu numai neuronilor unui anumit segment medular, dar și neuronilor din segmentele vecine. Drept urmare, la reacția de răspuns se va contracta nu un singur mușchi, dar un grup sau câteva grupuri musculare.

Prin urmare, baza anatomică a actului reflex este **arcul reflex** alcătuit din cinci componente anatomice: receptorul, calea aferentă, centrii nervoși, calea eferentă și efectorul.

La nivelul receptorilor are loc transformarea energiei excitantului în influx nervos. În funcție de *tipul excitantului*, se deosebesc cinci tipuri principale de receptori, și anume:

- *mecanoreceptori* – detectează deformările mecanice ale receptorului sau ale celulelor vecine;

- *termoreceptori* – sesizează schimbările de temperatură. Unii receptori fiind specializați pentru senzația de cald, alții – pentru senzația de rece;

- *nociceptori* sau receptori ai durerii – detectează lezările tisulare, indiferent dacă acestea sunt de natură fizică sau chimică;

- *chemoreceptori* – detectează gustul (situați în cavitatea bucală), mirosul (situați în cavitatea nazală), nivelul oxigenului în sângele ar-

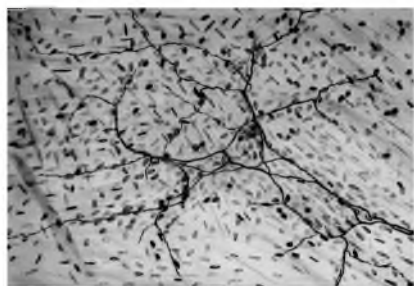
terial, concentrația dioxidului de carbon și, probabil, a altor substanțe importante în biochimia organismului.

După *localizare* deosebim:

- *exteroceptori* – la nivelul tegumentelor;
- *proprioceptori* – la nivelul aparatului locomotor, perceptând excitațiile din capsulele articulare, ligamente, mușchi, tendoane, fascii;
- *interoceptori* – la nivelul viscerelor și al vaselor sangvine. Percep modificările componenței chimice a mediului intern al organismului și a presiunii din organe și țesuturi. Aceste structuri reprezintă receptori ai sensibilității generale.

După *structura receptorului* deosebim (fig. 186):

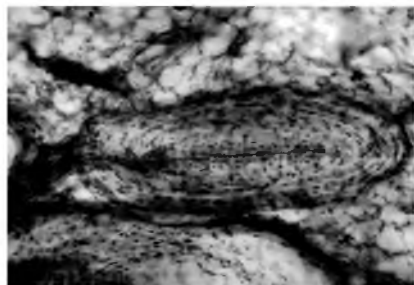
- *terminații dendritice libere*;



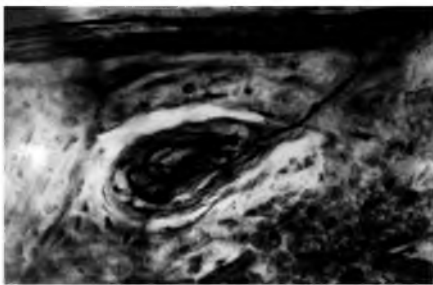
a



b



c



d

Fig. 186. Tipuri de receptori:

a, b – terminații nervoase arboriscente; c – corpusul Pacini; d – corpusul Krause.

- *celule senzoriale* (celulele epiteliale diferențiate și specializate, constituind majoritatea receptorilor gustativi, auditivi, vizuali, vestibulari);

- *corpusculi senzitivi*;

- *organe receptoare* cu structură complexă (retina, organul Corti etc).

Calea aferentă este reprezentată de neuronul senzitiv al ganglionului spinal sau al ganglionului nervului cranian, dendritele cărora se îndreaptă spre periferie terminându-se cu receptorul, iar axonul pătrunde în sistemul nervos central, unde va contacta cu un neuron senzitiv din coarnele posterioare ale măduvei spinării sau chiar direct pe un neuron motor. Axonul neuronului cranian va contacta cu neuronii nucleului senzitiv din trunchiul cerebral.

Distribuția căii aferente în centrii nervoși se face în două moduri: convergent și divergent. *Convergența* este un mod de distribuție în care un singur neuron central primește contacte sinaptice de la mai multe fibre aferente. *Divergența* constă în ramificarea unei singure fibre aferente la mai mulți neuroni centrali.

Centrii unui reflex prezintă totalitatea structurilor din sistemul nervos central care participă la actul reflex respectiv. De exemplu, centrii reflexelor respiratorii se află în bulbul rahidian, în punte, precum și în hipotalamus și în scoarța cerebrală. Complexitatea și întinderea unui centru depind de complexitatea actului reflex pe care îl efectuează.

Sistemul nervos central are trei nivele majore cu atribute funcționale specifice: nivelul măduvei spinării (medular), nivelul subcortical și nivelul cortical.

Nivelul medular. Măduva spinării deseori este considerată doar ca o cale de conducere a semnalelor de la periferie către encefal sau invers, de la encefal către organe și sisteme de organe. Însă și după secționarea măduvei la nivel cervical superior multe din funcții se mențin. De exemplu, circuitele neuronale medulare pot reproduce mișcările mersului automat, reflexele de retragere a segmentelor corpului față de diferite obiecte, reflexele care determină sprijinirea antigravitațională a corpului pe membrele inferioare și reflexele care controlează vasele sangvine locale, mișcările gastrointestinale și multe alte funcții.

De cele mai multe ori centrii nervoși superiori trimit semnale nu direct la periferie, dar centrilor medulari pentru ca aceștia să-și exercite funcțiile.

Nivelul subcortical. Majoritatea activităților subconștiente sunt controlate de formațiunile subcorticale: trunchiul cerebral, hipotalamusul, talamusul, cerebelul și nucleii bazali. Astfel, controlul presiunii arteriale și al respirației se realizează în principal în bulbul rahidian și în punte. Controlul echilibrului este o funcție a structurilor cerebelului și a substanței reticulare din bulb, punte și mezencefal. Reflexele alimentare sunt controlate de formațiuni din trunchiul cerebral, amigdală și hipotalamus.

Nivelul cortical. Cortexul nu funcționează niciodată singur, ci numai împreună cu centrii nervoși inferiori. În absența cortexului, funcțiile centrilor subcorticali sunt adesea imprecise. Numeroasele informații depozitate în memorie la nivel cortical fac ca activitatea centrilor subcorticali să fie foarte bine determinată și precisă. Cortexul cerebral este esențial pentru cele mai multe din procesele de gândire.

Deci, fiecare parte a sistemului nervos îndeplinește funcții specifice. Multe din funcțiile integrative sunt bine dezvoltate la nivelul măduvei spinării, iar multe din funcțiile subconștiente au originea și sunt executate exclusiv de către centrii subcorticali.

Calea eferentă este constituită din axonii neuronilor motori somatici și vegetativi prin care se transmite comanda către organul efector. Cea mai simplă cale eferentă o întâlnim în cazul reflexelor monosinaptice (bineuronale) și este formată de axonul motoneuronului din coarnele anterioare ale măduvei spinării. În cazul sistemului nervos vegetativ calea eferentă este formată dintr-un lanț de doi neuroni motori: un neuron preganglionar, situat în coarnele laterale ale măduvei spinării sau într-un nucleu vegetativ din trunchiul cerebral, și un neuron postganglionar din ganglionii vegetativi periferici.

Efactorii. Principalii efectori sunt mușchii striati, mușchii netezi și glandele.

Pentru ca influxul nervos să poată fi condus de la receptor la centru sau de la centru la efector, fibra nervoasă trebuie să îndeplinească anumite condiții:

1 – să fie intactă, deci să nu fie comprimată, lezată sau secționată;
2 – să conducă influxul nervos independent de celelalte fibre din nerv și chiar din același fascicul. Această conducere izolată are mare importanță în executarea unor contracții izolate ale anumitor mușchi, care permit activități strict specializate;

3 – să conducă influxul nervos numai într-un singur sens. Astfel, fibrele senzitive conduc influxul nervos în sens centripet (de la periferie la centru), iar fibrele motorii în sens centrifug (de la centru la periferie).

Viteza de conducere a influxului nervos nu este aceeași la toate fibrele nervoase. Astfel, în fibrele mielinice viteza de conducere este mai mare, decât în fibrele amielinice. Fibrele nervilor motori conduc influxul nervos cu o viteză de 60 – 120 m/sec, în fibrele senzitive de 30 – 70 m/sec, în fibrele amielinice de 0,6 – 2 m/sec.

Nervul este format din fascicule de fibre nervoase ce constituie calea de conducere a influxului nervos. Fiecare fascicul este învelit de o teacă conjunctivă, numită **perinevru**, *perineurium*, iar toate fasciculele unui nerv sunt acoperite, la rândul lor, de o membrană din țesut conjunctiv lax, numită **epinevru**, *epineurium*. Deci, de la exterior către interior, învelișurile unui nerv sunt:

- *epineurium* – pentru nerv;

- *perineurium* – pentru fascicule de fibre nervoase. Membranele conjunctive ale nervului conțin vase sangvine și limfatice, terminații nervoase.

Fibrele nervoase ale unui nerv sunt reprezentate prin **fibre aferente** și **fibre eferente**. Fibrele aferente conduc influxul nervos de la periferie spre centru și pot fi somatice sau vegetative, numindu-se fibre somatosenzitive și fibre viscerosenzitive. Fibrele eferente conduc influxul nervos de la centru la periferie și pot fi somatice sau vegetative, numindu-se fibre somatomotorii și fibre visceromotorii.

În structura unui nerv deosebim *fibre somatice* și *vegetative*. Cele somatice sunt mai groase, mielinice și predomină în sistemul nervos somatic, iar cele vegetative sunt subțiri, amielinice și predomină în sistemul nervos vegetativ.

Nu există nervi numai motori sau numai senzitivi. Astfel, un nerv motor care inervează un mușchi, conține și fibre aferente (senzitive), cu rol de a transmite la centru starea mușchiului, iar un nerv senzitiv cutanat conține și fibre eferente (motorii sau secretorii) pentru vasele sangvine și glandele din piele.

Fibrele nervoase care constituie un nerv pornesc de la nucleii motori și de la nucleii senzitivi. Nucleii motori ai fibrelor somatice se găsesc în coarnele anterioare ale măduvei spinării și în nucleii motori ai nervilor cranieni din trunchiul cerebral. Nucleii motori ai fibrelor vegetative se află în coarnele intermedio-laterale din măduva toracolombară și din cea sacrală, precum și în nucleii echivalenți din trunchiul cerebral.

Nucleii senzitivi ai fibrelor aferente somatice și vegetative se află în neuronii pseudounipolari din ganglionii spinali și în ganglionii echivalenți ai nervilor cranieni.

Mecanismul reflex și arcul reflex cu cele cinci componente ale sale reprezintă un model incomplet al desfășurării activității reflexe. În ultimele decenii s-au evidențiat noi componente anatomice și mecanisme funcționale care participă la controlul modului în care se execută comanda. S-a descoperit existența unor circuite nervoase eferente care leagă centrii de organele receptoare. Prin intermediul acestora centrii nervoși pot regla pragul de excitabilitate al receptorilor și, implicit, intensitatea stimulilor aferenți. Un asemenea control asupra efectorilor musculari este exercitat de către centrii motori extrapiramidali și cerebelici. În același timp, de la nivelul efectorilor pornește spre centri un circuit recurent care îi informează asupra modului de îndeplinire a comenzii.

Comanda și controlul exercitate de centrii nervoși sunt de natură reflexă. În acest sens centrii nervoși nu sunt numai senzitivi sau numai motori, ci reprezintă centri de integrare senzitivo-motorie. Răspunsul reflex poate surveni imediat după acțiunea stimulului sau poate întârzia minute, zile sau ani.

Existența semnalizării bilaterale prin lanțuri reflexe circulare permite efectuarea și modificarea în permanență a reacțiilor de răspuns ale organismului la tot felul de modificări ale mediului extern și intern. În lipsa acestor mecanisme de aferență inversă adaptarea organismului la mediul ambiant este imposibilă.

DEZVOLTAREA SISTEMULUI NERVOS

Sistemul nervos central se dezvoltă din placa neurală de origine ectodermală care apare la un embrion de 18 zile. Spre deosebire de ectodermul cutanat, placa neurală este pluristratificată și mai îngroșată. În partea centrală apare **șanțul neural** care se adâncește, marginile lui proeminente formând **plicile neurale** (fig. 187). Ulterior aceste plici fuzionează, se separă de ectodermul cutanat transformând șanțul neural în tub neural. Tubul neural se închide la ambele extremități între zilele 25-27. În unghiul format de ectodermul cutanat și cel neural pe toată lungimea embrionului se vede o masă celulară – **crestele neurale**.

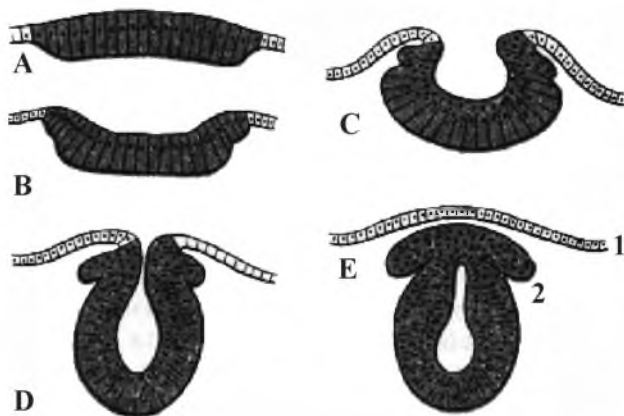


Fig. 187. Stadiile precoce de dezvoltare a sistemului nervos. Formarea tubului neural:

A – placă neurală; B, C – șanț neural; D, E – tub neural;
1 – ectoderm; 2 – creastă neurală.

Celulele plăcii neurale se diferențiază în două direcții: celule nervoase primare sau neuroblaști, și celule de susținere sau spongioblaști. Din neuroblaști se diferențiază toate categoriile de neuroni, iar spongioblaștii se vor diferenția în astrocite cu rol fagocitar și oligodendroglia producătoare de mielină. Inițial toți neuronii sunt bipolari, ulterior puțini rămân ca atare, majoritatea devenind unipolari sau multipolari.

Mielinizarea prelungirilor neuronilor se face treptat începând din luna a 4-a și până la adolescență.

În secțiunea transversală, la orice nivel, prin tubul neural, dinspre lumenul tubului spre periferie, deosebim (fig. 188): 1) membrana limitantă internă; 2) zona endimară, caracterizată prin prezența neuroblaștilor apolari. Este zona producătoare de neuroblaști. Când procesul se încheie, celulele rămase devin celule endimare; 3) zona manta sau mijlocie în care pătrund neuroblaștii proveniți din proliferarea stratului precedent. Ea va deveni substanța cenușie; 4) zona marginală, acelulară, în care se găsesc prelungirile neuroblaștilor din zona manta care se vor organiza în tracturi și fascicule, formând substanța albă; 5) membrana limitantă externă.

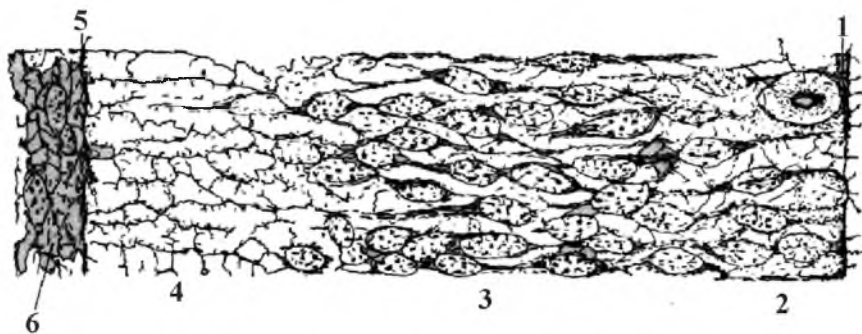


Fig. 188. Structura peretelui tubului neural:

1 – membrana limitantă internă; 2 – zona endimară; 3 – zona manta; 4 – zona marginală; 5 – membrana limitantă externă; 6 – mezoderm.

Cele două creste neurale se desprind de ectoderm paralel cu închiderea tubului neural. Fiind situate între tubul neural și ectoderm, ele se fragmentează segmentar, unele celule rămânând pe loc, iar altele vor migra prin tot organismul unde se vor diferenția în celule pigmentare, odontoblaste, meningiale, osteoblastele arcurilor branhiiale, celule cromafine. Celulele rămase pe loc formează în dreptul fiecărui miomer o masă celulară, amintind mărgelile înșirate pe un fir de ață. Legăturile dintre masele celulare persistă numai în sistemul nervos vegetativ, în rest ele dispar, fiecare grup de celule devenind un ganglion spinal.

Lumenul tubului neural se diferențiază în timp în canal medular și sistem ventricular al encefalului.

După separarea creștelor neurale, tubul neural în regiunea cefalică se îngroașă considerabil, constituind primordiul encefalului. Măduva spinării se formează din contul porțiunii mijlocii și inferioare a tubului neural. La început măduva spinării umple întreg canalul vertebral. Începând din luna a 3-a, măduva crește mai lent decât coloana vertebrală (fig. 189), astfel încât în luna a 6-a se termină la nivelul vertebrei L₅; la luna a 8-a – în dreptul vertebrei L₄; la naștere – la nivelul L₃, iar la adult – la frontiera dintre corpurile vertebrelor L₁ – L₂.

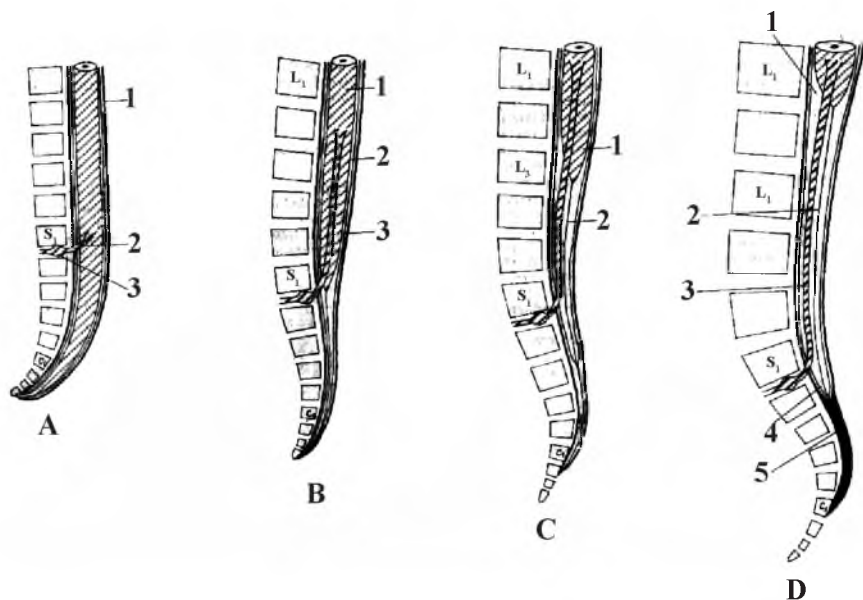


Fig. 189. Evoluția segmentului caudal al măduvei spinării (după A. Andronescu):

A – la opt săptămâni: 1 – dura mater; 2 – rădăcina nervului sacral; 3 – ganglion spinal;

B – în luna a șasea: 1 – măduva spinării; 2 – pia mater; 3 – arahnoida;

C – la nou-născut: 1 – con medular; 2 – filum terminale;

D – la adult: 1 – spațiu subarahnoidian; 2 – filum terminale; 3 – nerv sacral I (cauda equina); 4 – fund de sac arahnoidian dural; 5 – ligament coccigian.

Acest dezechilibru de creștere dintre măduvă și coloana vertebrală conduce la lungirea rădăcinilor nervilor lombari și sacrali, orientate în sens vertical spre orificiile sacrului, formând în jurul filului terminal **coada de cal**. Limita inferioară a măduvei fiind la nivelul vertebrei L_2 conduce la aceea că segmentele ei nu corespund cu cele ale coloanei vertebrale fiind restrânse pe un spațiu mai mic. Limita inferioară a porțiunii cervicale a măduvei corespunde vertebrei C_6 ; a porțiunii toracale vertebrei T_8 ; a porțiunii lombare până la vertebra T_{11} , iar segmentul sacrococcigian ajunge până la vertebra L_2 .

La începutul lunii a 3-a canalul medular, caudal de vertebra L_5 se dilată formând **ventriculul terminal**. La sfârșitul lunii a 4-a segmentul distal al măduvei spinării se diferențiază într-o porțiune extradurală, **ligamentul coccigian**, și una intradurală, **filum terminale**. În decursul lunii a 4-a se formează intumescențele cervicală și lombosacrală. Apariția intumescențelor este legată de primele mișcări ale membrilor și, deci, de necesitatea de sporire a numărului de neuroni motori și senzitivi.

Dezvoltarea encefalului

În porțiunea cefalică a tubului neural, la embrionul de patru săptămâni, se formează trei vezicule primare cerebrale separate prin niște strangulări ale pereților tubului neural: *prosencephalon* sau creierul anterior, *mesencephalon* sau creierul mijlociu și *rhombencephalon* sau creierul posterior (fig. 190).

Către săptămâna a 5-a creierul anterior și cel posterior se divid în câte două vezicule, encefalul prezentând în final cinci vezicule.

Din **proencefal** se separă: telencefalul, *telencephalon*, din care apar două evaginări laterale – emisferile cerebrale primitive, rinencefalul sau creierul olfactiv, corpii striați și cortexul cerebral; diencefalul, *diencephalon*.

Mezencefalul rămâne ca atare și va da coliculii cvadrigemeni, tegumentul și pedunculii cerebrali.

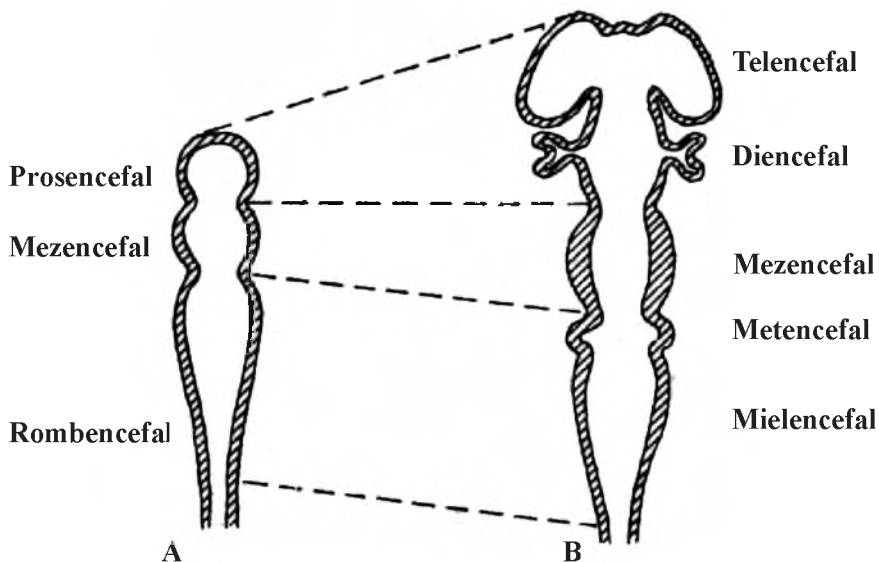


Fig. 190. Modificările extremității cefalice a tubului neural:
 A – stadiul cu 3 vezicule; B – stadiul cu 5 vezicule.

Rombencefalul se împarte în: creierul posterior, *metencephalon*, care va da puntea și cerebelul, și mielencefal, *myelencephalon*, care va deveni bulbul rahidian, *medulla oblongata*.

Mezencefalul este separat de metencefal prin **istmul mezencefalului**. Paralel au loc transformări în canalul central, formând un sistem de cavități: la nivelul bulbului rahidian și a punții se formează ventriculul IV; la nivelul mezencefalului – apeductul mezencefalic Sylvius, care unește ventriculele IV și III; la nivelul diencefalului – ventriculul III, iar la nivelul telencefalului ventriculii laterali (I și II), care comunică cu ventriculul III prin orificiul interventricular Monro.

Spre finele săptămânii a 6-a veziculele cerebrale au un ritm de creștere intens, se întind caudal asigurând apariția lobului temporal care acoperă fețele laterale și dorsală ale diencefalului. În luna a 3-a veziculele se extind și acoperă și mezencefalul, iar în luna a 5-a și cerebelul.

În peretele veziculelor cerebrale se disting trei zone bine distincte:

1) **area olfactivă** din care se vor forma veziculele olfactive, bulbii olfactivi, tracturile olfactive, rinencefalul, septul pelucid, fornixul, stria terminală, corpul amigdaloidian, giriile olfactive, girul parahipocampal și girul cingular. Toate aceste formațiuni fac parte din lobul limbic;

2) **area striată**, ce va da corpul striat în continuare directă cu talamusul atât ca dezvoltare, cât și funcțional;

3) **area paleală**, ce va da cortexul cerebral în care se vor diferenția centrii corticali.

Numărul definitiv de neuroblaști este atins în luna a 7-a, în continuare înmulțindu-se numai prelungirile lor. Neuroblaștii rezultați migrează din zona manta în cea marginală, unde participă la formarea cortexului primar. Prin zona manta, lipsită de neuroblaști, trec prelungirile neuroblaștilor din cortex spre periferie și viceversa. În acest mod ea devine substanța albă a emisferelor. Începând din luna a 5-a substanța cenușie corticală se delaminează în straturi. Procesul este foarte rapid, astfel încât în luna a 6-a toate cele șase straturi există, dar diferențierea ultimelor trei va avea loc postnatal, până la mijlocul copilăriei. Ultimul strat care apare și are dezvoltarea cea mai mare este stratul supragranular sau piramidal extern.

Din cauza creșterii rapide a cortexului și lentă a substanței albe centrale, neopalliumul se cutează formând giriile, separați între ei de fisuri și șanțuri. Giriile apar ca un rezultat al evoluției. Apariția de noi arii corticale necesită o suprafață corticală mai mare care se obține numai prin încrețirea ei.

Ontogenetic fisurile apar începând din luna a 2-a (fig. 191). Primele se conturează pe fața medială a telencefalului. În luna a 5-a apare insula de o formă triunghiulară, delimitată de trei șanțuri: anterior, superior și inferior. Acoperirea insulei de lobul temporal se definitivează la finele primului an postnatal. În raport cu apariția, profunzimea și stabilitatea fisurile de pe suprafața emisferelor se clasifică în:

- primare – apar primele pe encefalul embrionar, sunt adânci, stabile și separă între ele lobiile emisferelor;

- secundare sau intergirare – apar mai târziu și delimitează circumvoluțiile din cadrul unui lob;

- terțiare – apar după naștere și sunt superficiale, inconstante, inominalizate, localizarea și numărul lor determinând diversitatea și complexitatea reliefului emisferelor cerebrale.



A

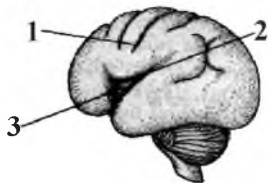
Fig. 191. Apariția fisurilor și circumvoluțiilor emisferelor cerebrale:

A – fetuș de 13 săptămâni: 1 – emisfera netedă; 2 – cerebel; 3 – bulb.

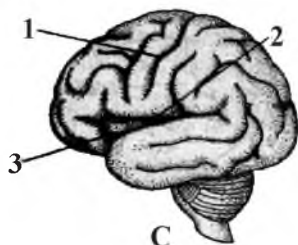
B – fetuș de 26 săptămâni: 1 – șanț central; 2 – fisura laterală; 3 – insula.

C – fetuș de 35 săptămâni: 1 – șanț central; 2 – fisura laterală; 3 – insula.

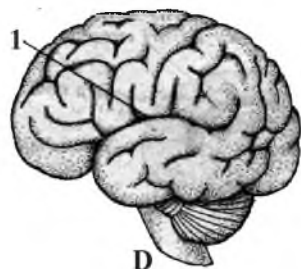
D – adult: 1 – fisura laterală.



B



C



D

Mezodermul, care învelește tubul neural, formează în jurul encefalului o capsulă completă ce reprezintă primordiul membranelor cerebrale. Stratul exterior al capsulei se va diferenția în *dura mater* și oasele de membrană, iar cel interior va da *pia mater* și arahnoida. În săptămâna a 8-a *dura mater* este vizibilă. Apariția membranelor este legată strict de existența lichidului cefalorahidian, provenit din activitatea secretorie a plexurilor coroide. Pe măsură ce cantitatea de lichid sporește, spațiul se întinde rostral și caudal astfel încât către lunile 3–4 de dezvoltare intra-uterină înconjoară encefalul în întregime.

ANOMALIILE DE DEZVOLTARE A MĂDUVEI SPINĂRII ȘI ENCEFALULUI

Spina bifida cistică – meningele herniază prin defectul arcului vertebral. Dacă pătrunde și lichid cerebrospinal, se formează *spina bifida cu meningocel*; dacă are loc hemierea măduvei – *spina bifida cu meningomielocel*. Dacă și tubul neural este deschis, malformația se numește *spina bifida cu mieloschizis*.

Diastematomieliile – măduva spinării este tăiată în două jumătăți de o lamelă osoasă sau o membrană fibroasă, fiecare jumătate având sacul ei dural.

În marea majoritate malformațiile măduvei spinării sunt însoțite de defecte ale țesuturilor vecine: arcurile vertebrale, meninge, mușchii dorsali și tegument.

Anomaliile encefalului sunt determinate în principal de defectele și variațiile de volum ale veziculelor cerebrale. *Microcefalia* reprezintă un creier mic nedezvoltat și poate fi cauza închiderii premature a suturilor și fontanelor craniului.

Hidrocefalia apare prin exces de lichid cefalorahidian. Mai frecvent poate fi cauzată de stenoza apeductală congenitală ce atrage o dilatare excesivă a ventriculilor superior de locul obstrucției. Dacă există defecte ale oaselor craniului apoi prin ele pot hernia meningele - *meningocel*, meningele și substanța cerebrală - *meningoencefalocel*.

Anencefalia – substanța cerebrală degenerază, fiind înlocuită cu o masă spongioasă.

Hidranencefalia – emisferile cerebrale lipsesc total sau parțial, păstrându-se nucleii bazali și mezencefalul. Copiii se nasc normali, însă nu se dezvoltă mintal.

Agenezia corpului calos – poate fi totală sau parțială, este asimptomatică, dar poate induce deficiențe mintale.

Agirie – encefal neted fără circumvoluții.

Polimicrogirie – encefal cu circumvoluții mici și numeroase.

Pahigirie – encefal cu circumvoluții grosolane și puține.

Exencefalia – encefalul este acoperit numai de tegument.

ANATOMIA MĂDUVEI SPINĂRII

Măduva spinării este situată în canalul vertebral, pe care însă nu-ocupă în întregime. Lungimea măduvei este de 43 – 45 cm cu variații individuale. Limita superioară a măduvei corespunde orificiului occipital mare prin care canalul vertebral comunică în sus cu cavitatea craniană, iar limita inferioară corespunde vertebrei L₂. Faptul că măduva își are limita inferioară în dreptul vertebrei L₂, se explică prin ritmul de creștere al coloanei vertebrale mai rapid decât cel al măduvei. Tot din această cauză, rădăcinile nervilor spinali lombari și sacrali au o direcție oblică în jos. Măduva spinării se continuă superior cu bulbul rahidian, de care este separat printr-un plan orizontal ce trece prin extremitatea inferioară a decusației piramidale, iar în raport cu scheletul prin tuberculul anterior al atlasului și marginea superioară a acestei vertebre.

Limita inferioară, conică – **conul medular**, *conus medullaris* – este situată într-un plan orizontal ce trece prin fața superioară a corpului vertebrei L₂. Vârful conului medular se continuă cu *filum terminale*, care ajunge la fața posterioară a celei de-a doua vertebre coccigiene.

Filum terminale este o parte nedezvoltată a tubului neural și este înconjurat de rădăcinile ultimilor nervi spinali, ce formează **coada de cal** (fig. 192).

Măduva spinării are formă de cordon cilindric ușor turtit în sens antero-posterior, astfel că diametrul transversal depășește cu puțin diametrul antero-posterior. Ea nu ocupă toată grosimea canalului vertebral. Între peretele osos și măduvă se află cele trei membrane care asigură protecția și nutriția măduvei.

Filum terminale prezintă două segmente:

- segmentul superior, înconjurat de *dura mater* și care prezintă pe fața laterală rădăcinile nervilor coccigieni 2 și 3;
- segmentul inferior perforează *dura mater* și ieșind prin hiatul inferior al canalului sacral se inseră pe fața dorsală a corpurilor vertebrelor coccigiene 2 sau 3 prin ligamentul coccigian.

Ca traiect măduva spinării urmează toate curbările coloanei vertebrale, atât în plan sagital, cât și frontal, și ocupă 2/3 superioare ale

canalului vertebral între C₁ și L₂, restul fiind ocupat de *filum terminale*.

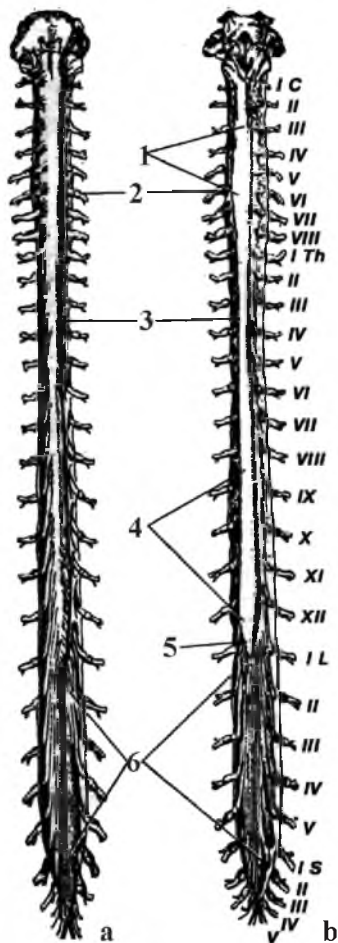
Fig. 192. Măduva spinării (a – aspect anterior; b – aspect posterior):

1 – intumescenția cervicalis; 2 – ganglion spinalis; 3 – dura mater spinalis; 4 – intumescenția lumbosacralis; 5 – conus medullaris; 6 – cauda equina; C_{1-VIII} – rădăcinile nervilor spinali cervicali; Th_{1-XII} – rădăcinile nervilor toracali; L_{I-V} – rădăcinile nervilor lombari; S_{I-V} – rădăcinile nervilor sacrali.

Măduva spinării prezintă două regiuni mai voluminoase, **intumescența cervicală**, *intumescenția cervicalis*, unde își au originea nervii plexului brahial și corespunde vertebrelor C₃ – T₂, și alta **intumescența lumbosacrală**, *intumescenția lumbosacralis*, din care pleacă nervii plexului lombar și sacral, și corespunde vertebrelor T₉ – L₂. Dezvoltarea mai considerabilă a măduvei la nivelul acestor umflături corespunde funcțiilor complexe ale membrilor superioare și inferioare.

Față de pereții canalului vertebral, măduva spinării este mai apropiată de peretele anterior – corpii vertebrali și discurile intervertebrale. Spațiul perimedular este mai larg în regiunea cervicală și lombară, în comparație cu cea toracală, datorită mișcărilor mai ample ale coloanei în aceste porțiuni.

Raporturile anterioare ale măduvei spinării pot explica afectarea sa în caz de hernie de disc sau în caz de fracturi de corpi vertebrali. Raporturile posterioare cu ligamentele galbene, arcurile vertebrale și apo-

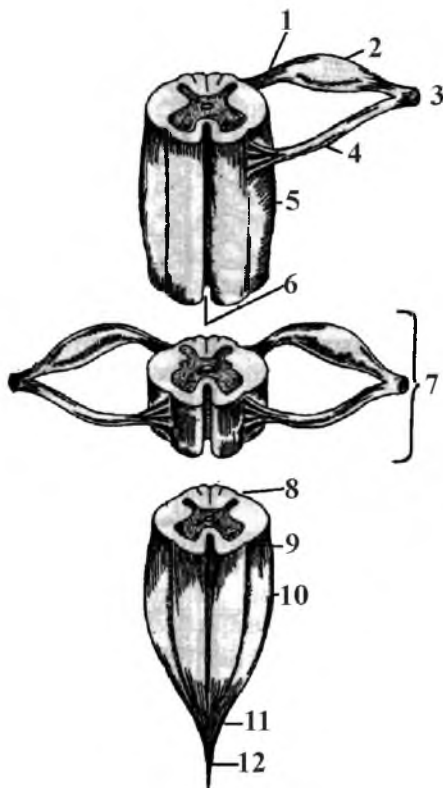


fizele spinoase au importanță în neurochirurgie, îndeosebi la efectuarea laminectomiei. Lateral se găsesc pediculii vertebrali și orificiile intervertebrale spre care se orientează rădăcinile anterioare și posterioare ale nervilor spinali.

Ca și coloana vertebrală, măduva spinării prezintă o structură segmentară, metamerică, ce poate fi identificată la suprafață doar după rădăcinile nervilor spinali, iar în interior după segmentele funcționale ale substanței cenușii – neuromere. Pe măduva spinării se disting 31 de segmente medulare. Segment este considerată o porțiune a măduvei spinării constituită din substanța albă și substanța cenușie împreună cu rădăcinile anterioare și posterioare, ce formează o pereche de nervi spinali (fig. 193).

Fig. 193. Elemente de suprafață ale măduvei spinării:

1 – radix posterior; 2 – ganglion spinalis; 3 – truncus n. spinalis; 4 – radix anterior; 5 – intumescența cervicalis (C_5 - Th_1); 6 – fisura mediana anterior; 7 – segment al măduvei spinării; 8 – sulcus post-erolateralis; 9 – sulcus anterolateralis; 10 – intumescența lumbosacralis (Th_{12} - S_3); 11 – conus medullaris; 12 – pars spinalis fili terminalis.



La măduva spinării deosebim cinci porțiuni:

- **partea cervicală, pars cervicalis**, constituită din 8 neuromere, segmente cervicale, *segmenta cervicalia* (1 – 8), ce se află între vertebrele C_1 – T_1 ; segmentele C_4 – T_1 formează intumescența cervicală;

- **partea toracală, pars thoracica**, este constituită din 12 segmente, *segmenta thoracica* (1 – 12), cuprinsă între vertebrelle $T_2 - T_{10}$;

- **partea lombară, pars lumbalis**, formată din 5 segmente lombare, *segmenta lumbalia* (1 – 5), se află între vertebrelle $T_{10} - L_{5}$, și conține neuromerele $T_{12} - S_3$;

- **partea sacrală, pars sacralis**, cu cinci segmente sacrale, *segmenta sacralia* (1 – 5);

- **partea coccigiană, pars coccigea**, constituită din segmente coccigiene, *segmenta coccigea* (1 – 3). Mai frecvent această porțiune conține numai un segment medular.

Conul medular se află la nivelul vertebrei L_2 și conține segmentele S_{4-5} și Co_1 .

Din porțiunile medulare numite pleacă: 8 perechi de nervi spinali cervicali, 12 perechi de nervi spinali toracali, 5 perechi de nervi spinali lombari, 5 perechi de nervi sacrali și 1 – 2 perechi de nervi spinali coccigieni.

Segmentele sunt numite și numerotate în concordanță cu legăturile lor cu nervii spinali. Nervii spinali sunt numiți și numerotați în concordanță cu ieșirea din canalul vertebral.

Nervii spinali $C_1 - C_7$ ies prin orificiile intervertebrale deasupra vertebrelor corespunzătoare. Deoarece există numai 7 vertebre cervicale, nervul spinal C_8 iese între C_7 și T_1 . Restul nervilor spinali prezintă ieșirile sub vertebrelor corespunzătoare (fig. 194).

Până în luna a 3-a de dezvoltare intrauterină poziția fiecărui segment al măduvei spinării corespunde cu poziția fiecărei vertebre aflate în dezvoltare. După această perioadă coloana vertebrală crește în lungime mai rapid decât măduva spinării. La naștere măduva se termină la

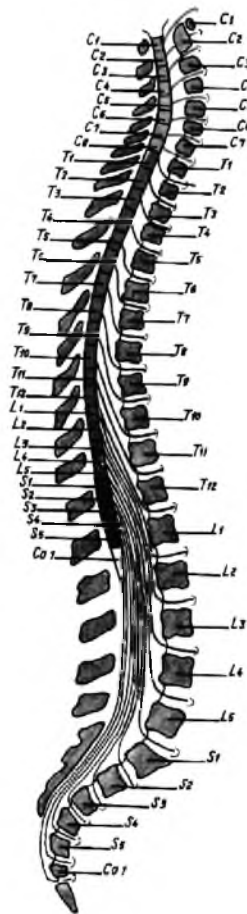


Fig. 194. Topografia medulo-vertebrală.

nivelul discului intervertebral dintre L_2 și L_3 . Creșterea în continuare a coloanei vertebrale conduce la situarea (la adult) porțiunii caudale a măduvei spinării la nivelul discului intervertebral dintre $L_1 - L_2$. Relația dintre segmentele spinale și cele vertebrale este importantă clinic.

Discorcondanța dintre neuromere și vertebre se identifică după formula lui Chipault, unde pentru porțiunea cervicală la numărul vertebrei cervicale se adaugă cifra 1 ($N + 1$) prin care determinăm numărul neuromerului ce-i corespunde; în regiunea toracală superioară ($T_1 - T_5$) se utilizează formula $N + 2$; în regiunea toracală inferioară ($T_6 - T_{11}$) formula $N + 3$; la nivelul vertebrelor $T_{11} - T_{12}$ se află neuromerele $L_{3,4,5}$; inferior de vertebra T_{12} și până la L_2 se situează neuromerele S_{1-5} și Co_1 (tab. 6).

Tabelul 6

Raporturile segmentelor măduvei spinării cu vertebrele

Segmentele măduvei spinării	Corp vertebral	Proces spinos
C_8	C_{6-7}	C_6
T_6	T_{4-5}	T_{3-4}
L_1	T_{11}	T_{10}
Sacral	L_1	$T_{12}-L_1$

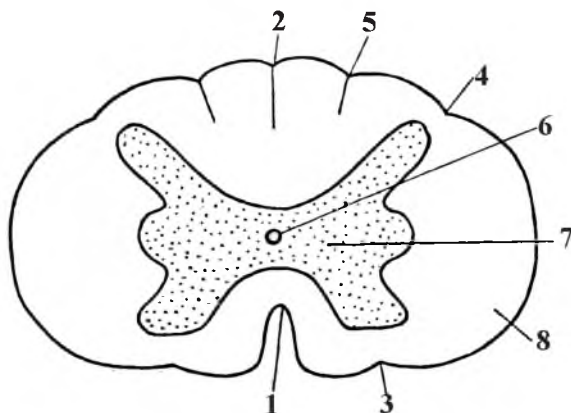
La suprafața măduvei spinării se află o serie de șanțuri longitudinale care limitează fețele și cordoanele medulare perechi și simetrice: anterior, lateral și posterior (fig. 195).

Fața anterioară prezintă pe linia mediană **fisura mediană anterioară**, *fisura mediana anterior*, un șanț îngust dar profund, în care se poate identifica comisura albă anterioară; prin ea trec vasele spinale anterioare. Fața posterioară prezintă pe linia mediană **șanțul median posterior**, *sulcus medianus posterior*, mai puțin profund. De la el pleacă în profunzime până la comisura cenușie posterioară septul median posterior format din țesut glial. Pe fețele laterale, corespunzător locului de

ieșire a rădăcinilor anterioare ale nervilor spinali, se află **șanțul lateral anterior**, *sulcus anterolateralis*, iar postero-lateral de ele, corespunzător pătrunderii rădăcinilor posterioare, **șanțul lateral posterior**, *sulcus posterolateralis*. Între acest șanț și șanțul median posterior al porțiunii cervicale și toracale superioare se găsește **șanțul intermediar posterior**, *sulcus intermedius posterior*, care separă între ele fasciculul gracilis (Golf) și cuneat (Burdach).

Fig. 195. Structura măduvei spinării în secțiune transversală (schemă).

1 – fissura mediana anterior; 2 – sulcus medianus posterior; 3 – sulcus anterolateralis; 4 – sulcus posterolateralis; 5 – sulcus intermedius posterior; 6 – canalis centralis; 7 – substantia grisea; 8 – substantia alba.



Măduva spinării îndeplinește două funcții principale: funcția de centru reflex și funcția de conducere.

Funcția de centru reflex este îndeplinită de centrii somatomotori și visceromotori prin arcul reflex medular, prin care se efectuează reflexe medulare somatice și reflexe medulare vegetative.

Funcția de conducere este îndeplinită de substanța albă a măduvei spinării prin fasciculele care alcătuiesc cordoanele anterioare, laterale și posterioare. Aparatul de conducere este alcătuit din: căi ascendente (senzitive) și căi descendente (motorii).

Structura internă a măduvei spinării

Pe o secțiune transversală măduva spinării prezintă:

- canalul central;
- substanța cenușie dispusă în centru;
- substanța albă dispusă la periferie sub formă de cordoane.

Canalul central, *canalis centralis*, este situat pe linia mediană, puțin posterior de șanțul median anterior, și se întinde pe toată lungimea măduvei spinării. Are un aspect punctiform și este situat în substanța cenușie. Superior se deschide în ventriculul IV, iar în jos se întinde până în partea mijlocie a *filum terminale*. La nivelul extremității inferioare a conului medular uneori prezintă o dilatație, numită ventriculul terminal al măduvei sau ventriculul al V-lea. Are un diametru de 0,1 – 0,2 mm și un lumen pe alocuri obliterat de proliferări ale celulelor ependimare, care-l tapetează. Conține lichid cerebrospinal.

Substanța cenușie, *substanta grisea*, situată central este formată din corpii neuronilor așezați în grupuri celulare similare funcțional, dispuse longitudinal numite **columnne cenușii**, *columnnae griseae*, sau nuclei, simetrice, plasate de ambele părți ale canalului central. Unii din acești nuclei se întind de-a lungul măduvei spinale, în timp ce alții se găsesc numai la anumite niveluri. Spre exemplu, substanța gelatinoasă și nucleul propriu senzorial, care au legătură cu impulsurile dureroase provenite de la toți nervii spinali, se întind de-a lungul măduvei spinării, iar alți nuclei, precum nucleul dorsal și nucleul intermediolateral, se află numai în anumite segmente spinale. După așezarea lor în raport cu șanțurile mediane, coloanele dispuse de o parte și de alta a șanțului median anterior poartă denumirea de **coloane anterioare**, *columna anterior*, iar cele dispuse de o parte și de alta a șanțului median posterior de **coloane posterioare**, *columna posterior*. Coloanele anterioare sunt mai scurte și mai voluminoase, iar cele posterioare mai ascuțite și ajung până aproape de suprafața măduvei. Între coloanele anterioare și cele posterioare, începând de la C₈ și până la L₂, se află **coloanele intermedio-laterale**, *columna intermediolateralis*.

Columnele substanței cenușii sunt mai voluminoase la nivelul întumescențelor cervicală și lombară, unde conțin un număr mare de neuroni destinați inervației membrilor. Anterior și posterior de canalul central al măduvei spinării aceste colonne sunt unite prin bande de substanță cenușie, numite **comisura anterioară** și **comisura posterioară**.

În secțiuni transversală substanța cenușie are forma literei “H”, unde deosebim **cornul anterior**, *cornu anterius*, și **cornul posterior**, *cornu posterius*, ce corespund columnelor anterioară și posterioară. **Cornul lateral**, *cornu laterale*, este vizibil în regiunea cervicală inferioară (C₈), în regiunea toracală (T₁ – T₁₂) și lombară superioară (L₁ – L₂).

Pe lângă variațiile de formă externă, ce se observă de-a lungul măduvei spinării, ea prezintă și variații de structură internă, fapt ce se poate observa pe secțiuni transversale duse prin diferite regiuni ale măduvei. Volumul substanței cenușii și structura ei la nivelul întumescențelor variază în comparație cu celelalte porțiuni.

Secțiunile transversale ale măduvei spinării din cele patru regiuni pot fi deosebite unele de altele prin dimensiunea și forma substanței cenușii respective (fig. 196).

În segmentele lombare și sacrale coarnele anterioare și

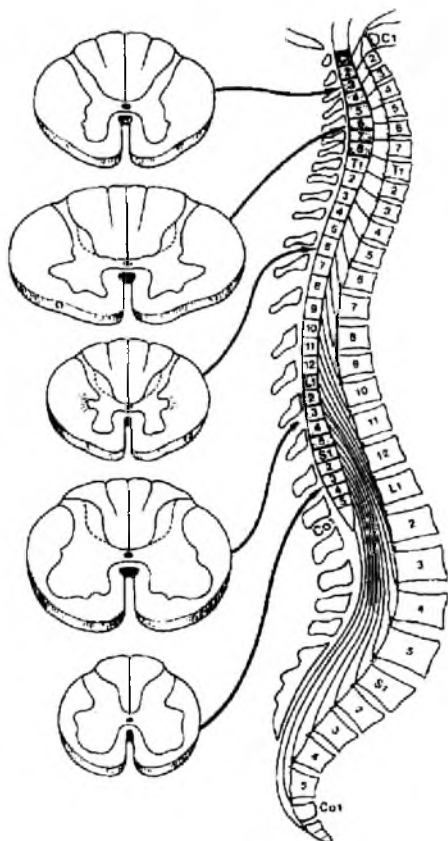


Fig. 196. Măduva spinării în canalul vertebral; în stânga sunt prezentate secțiuni transversale prin diferitele regiuni ale măduvei spinării.

posteroare sunt mai bine dezvoltate. Substanța albă ce înconjoară substanța cenușie în porțiunea sacrală este mult mai subțire decât cea din regiunea lombară. Cornul posterior în segmentul toracic și în cel cervical este mai îngust comparativ cu segmentele lombare și sacrale. Datorită volumului muscular al membrelor superioare, coarnele anterioare în porțiunea cervicală sunt mai pronunțate decât în segmentul toracic, care deservește mușchii intercostali și subcostali ai toracelui. Cea mai redusă cantitate de substanță cenușie se observă în segmentele toracice. Cantitatea substanței albe scade cu fiecare segment dinspre superior spre inferior.

Cele trei coarne sunt unite prin comisura cenușie în centrul căreia se găsește **canalul central**. Substanța cenușie intermediară centrală din jurul canalului este împărțită în **comisura cenușie anterioară**, *commissura grisea anterior*, și **comisura cenușie posterioară**, *commissura grisea posterior*. Comisura cenușie anterioară este separată de șanțul median anterior printr-o bandă îngustă de substanță albă – **comisura albă a măduvei**, *commissura alba*.

Coarnele anterioare sunt mai scurte și mai late decât cele posterioare și mai bine dezvoltate în regiunea intumescențelor cervicală și lombară. Ele conțin două tipuri de neuroni somatomotori: neuroni α (alfa) și neuroni γ (gama), ai căror axoni formează rădăcina anterioară a nervilor spinali. Axonul neuronului α ajunge la mușchiul striat cu care formează o sinapsă neuroefectorie, numită placa motorie, în timp ce axonul neuronului γ ajunge la porțiunea periferică (contractilă) a fibrelor musculare din structura fusului neuromuscular. Neuronii α și neuronii γ sunt de tip multipolar, corpul lor având diametre de 70 – 150 μ .

Acești neuroni se aglomerează formând cinci nuclei (fig.197,198): **nucleul anterolateral**, *nucleus anterolateralis*, **nucleul posterolateral**, *nucleus posterolateralis*, **nucleul anteromedial**, *nucleus anteromedialis*, **nucleul posteromedial**, *nucleus posteromedialis*, și **nucleul central**, *nucleus centralis*. În regiunea toracală se formează numai doi nuclei – anteromedial și anterolateral, iar în regiunile umflăturilor se mai adaugă și nucleii posterolaterali, posteromediali și centrali.

Substanța cenușie:
 1 – cornu anterius; 2 – cornu posterius; 3 – cornu laterale; 4 – formatio reticularis; 5 – substantia intermedia centralis.

Substanța albă: 6 – funiculus anterior; 7 – commissura alba; 8 – funiculus lateralis; 9 – funiculus posterior; 10 – fasciculus gracilis; 11 – fasciculus cuneatus.

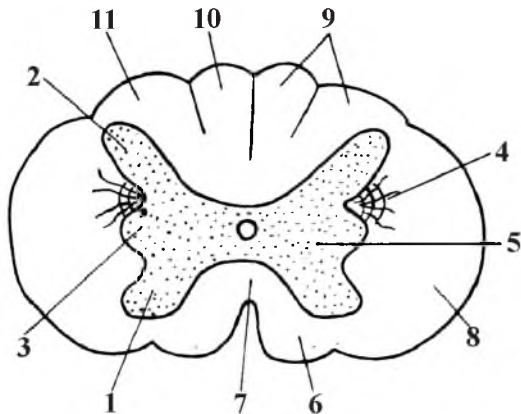


Fig. 197. Structura măduvei spinării; substanța cenușie și substanța albă în secțiune transversală (schemă).

Cornul posterior este mai alungit până în apropierea de suprafața măduvei. În sens anteroposterior, acestui corn i se descriu următoarele porțiuni:

- **baza, basis**, prin care se continuă cu substanța cenușie intermediară;

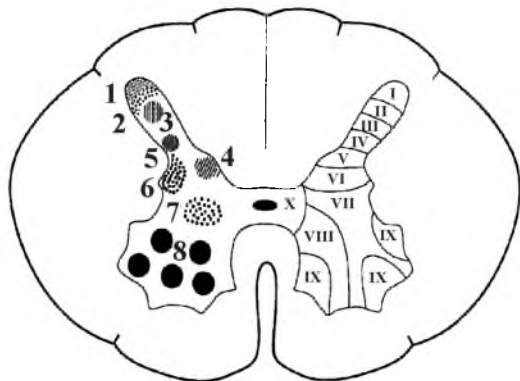


Fig. 198. Topografia nucleilor substanței cenușii a măduvei spinării (schemă după F. Sido):

1 – nucleus marginalis; 2 – substantia gelatinosa; 3 – nucleus proprius; 4 – nucleus thoracicus; 5 – nucleus bazilaris (Bechterew); 6, 7 – nucleus intermediomedialis et nucleus intermediolateralis; 8 – nucleii motorii. În dreapta este ilustrată structura lamelară a substanței cenușii.

În dreapta este ilustrată structura lamelară a substanței cenușii.

- **colul**, *cervix*, o parte mai alungită;
- **capul**, *caput*, cu dimensiuni transversale mai mari decât ale colului;

- **vârful**, *apex*, care este separat de șanțul posterolateral printr-o lamelă subțire de substanță albă, numită **zona marginală**.

Coarnele posterioare conțin neuroni senzitivi cu dimensiuni mai mici ca în coarnele anterioare, care sunt dispuși sub formă de grupe, relativ structuralizate, numite nucleu. Neuronii coarnelor posterioare sunt influențați în principal de către impulsurile ce intră în măduvă pe calea rădăcinilor posterioare.

În structura coarnelor posterioare deosebim: sub zona marginală, descrisă între apexul cornului și periferia măduvei, se află stratul spongios al coarnelor posterioare ce se caracterizează prin stroma glială macroareolară ce conține numeroși neuroni intercalari mici. Posterior de ea se află un grup de neuroni de dimensiuni mici, care alcătuiesc **substanța gelatinoasă**, *substantia gelatinosa*. Cei mai mare parte a neuronilor cornului posterior formează **nucleul propriu**, *nucleus proprius*. În porțiunea medială a bazei cornului posterior se află **nucleul toracic**, *nucleus thoracicus*, care este mai pronunțat la nivelul segmentelor toracice XI, XII și primului segment lombar. În partea laterală a bazei cornului posterior este situat nucleul bazal lateral (Bechterew). Coarnele posterioare sunt bogate în neuroni intercalari aranjați în mod difuz. Ei sunt neuroni multipolari mici asociativi și comisurali, axonii cărora se termină în limitele substanței cenușii de aceeași parte (neuronii asociativi) sau de partea opusă (neuronii comisurali). Neuronii de asociație pot fi intrasegmentari sau intersegmentari.

În substanța cenușie a măduvei spinării se află mulți neuroni diseminați, axonii cărora pătrund în substanța albă, unde imediat se divid în două ramuri: una ascendentă mai lungă și alta descendentă mai scurtă. Aceste fibre nervoase constituie fasciculele proprii ale substanței albe care aderă nemijlocit la substanța cenușie. De la ele pornesc multe colaterale care formează sinapse pe corpul neuronilor motori din coarnele anterioare a 4 – 6 segmente vecine ale măduvei spinării. Sunt descrise trei perechi de fascicule proprii ale măduvei spinării: **anterioare, late-**

rale și posterioare, *fasciculi proprii ventrales, laterales et dorsales*. Între coarnele anterioare și cele posterioare este situată zona intermediară de substanță cenușie proeminența căreia formează coarnele laterale.

Coarnele laterale, care se evidențiază în limitele dintre segmentul cervical VIII și segmentul lombar II, conțin neuroni vegetativi, ce constituie focarul sistemului nervos simpatic. Axonii acestor neuroni trec prin coarnele anterioare și părăsind măduva spinării în componența rădăcinii anterioare a nervului spinal, prin ramura comunicantă albă, fac sinapse cu neuronii lanțului simpatic.

În coarnele laterale se determină: neuronii **viscerosenzitivi**, care mai puțin sunt grupați în nucleii și participă la formarea căilor reticulare ascendente pentru sensibilitatea viscerală normală; neuronii **visceromotori**, care constituie centrii simpatici și parasimpatici. Centrii vegetativi simpatici formează în ansamblu **substanța intermediară laterală**, *substantia intermedia lateralis*. Această coloană se întinde între neuromeralele $C_8 - L_2$ și are un calibru neuniform, prezentând umflături metamerice. La nivelul $C_8 - T_3$ se află centrul ciliospinal; între $T_2 - T_5$ – centrul cardioaccelerator; $T_3 - T_4$ – centrul viscerelor mediastinului posterior; $T_5 - T_{10}$ – centrii viscerelor cavității abdominale; $T_{12} - L_2$ – centrii viscerelor cavității pelviene; la nivelul segmentelor S_1 și S_3 se află centrul parasimpatic pelvin (micțiunea, defecația, erecția, ejacularea); centrii vasoconstrictori, pilomotori și sudoripari sunt dispuși segmentar la toate nivelele.

În zona intermediară, aproape de canalul central, este localizată **substanța intermediară centrală**, *substantia intermedia centralis*, ce conține neuroni vegetativi preganglionari pentru partea somatică (mușchii netezi, glande sudoripare).

Nucleii parasimpatici, sau coloana parasimpatică, sunt reprezentați de **nucleul intermediolateral**, *nucleus intermediolateralis*, întins între segmentele $S_2 - S_4$, axonii cărora părăsesc măduva spinării prin nervii sacrali $S_2 - S_4$.

Între coarnele laterale și posterioare, în substanța albă se află **formația reticulară spinală**, *formatio reticularis spinalis*, mai bine individualizată în regiunea cervicală și formată din neuroni dispuși în rețea.

Substanța cenușie a măduvei spinării poate fi, de asemenea, divizată în lamine, rezultate în urma stratificării neuronilor similari morfologic și funcțional (fig. 198). Zece lamine formează substanța cenușie spinală și sunt numerotate dinspre posterior spre anterior. Cornul posterior include laminele I – VI; zona intermediară este în principal lamina VII, cornul anterior conține o parte din lamina VII și laminele VIII și IX. Lamina X este aria comisurală din jurul canalului central.

Ca structură funcțională lamele I – VI au funcții senzitive somatice și viscerale. Lamelele dispuse în zona intermediară constituie cea mai veche parte filogenetică cu funcții proprioceptive și vegetative motorii. Lamela IX, localizată în cornul anterior al substanței cenușii, îndeplinește funcții motorii somatice.

După locul unde își trimit axonii, neuronii măduvei spinării pot fi: radiculari, cordonali și interni. **Neuronii radiculari** prin axonii săi participă la formarea rădăcinii anterioare; **neuronii cordonali medulari** au corpul dispus în substanța cenușie, iar axonul trece în substanța albă, formând fasciculele cordoanelor homolaterale și heterolaterale sau și bilaterale, ce efectuează legătura dintre segmentele măduvei spinării sau legătura măduvei cu encefalul. **Neuronii interni** au un corp celular de dimensiuni mici și axoni scurți, care nu părăsesc măduva spinării, de exemplu, neuronii formațiunii reticulare, neuronii asociativi intra- sau intersegmentari etc.

Substanța albă, *substantia alba*, este situată la periferia măduvei, fiind constituită din prelungiri neuronale (axoni) mielinizate, care prin șanțuri este divizată în cordoane. Pe lângă prelungirile neuronale, în substanța albă se mai conțin vase și țesut glial. În funcție de poziție deosebim trei cordoane dispuse simetric de ambele părți: anterior, posterior și lateral. Ele sunt constituite din fascicule de fibre nervoase ascendente, situate, în general, periferic, descendente – situate profund față de precedentele, și fascicule de asociație, situate cel mai profund, în imediata vecinătate a substanței cenușii. Aceste fascicule înfăptuiesc legătura dintre diferite segmente ale sistemului nervos și se numesc căi de conducere. Din punct de vedere funcțional, fasciculele măduvei spinării se împart în: **senzitive** (afereente, ascendente), **motorii** (eferente, descendente) și **asociative**.

După originea lor, fibrele substanței albe medulare pot avea:

- origine encefalică – axonii unor neuroni din scoarța cerebrală sau nucleii trunchiului cerebral care ocupă în măduva spinării o anumită topografie cordonală;

- origine medulară – axonii neuronilor cordonali sau radiculari;

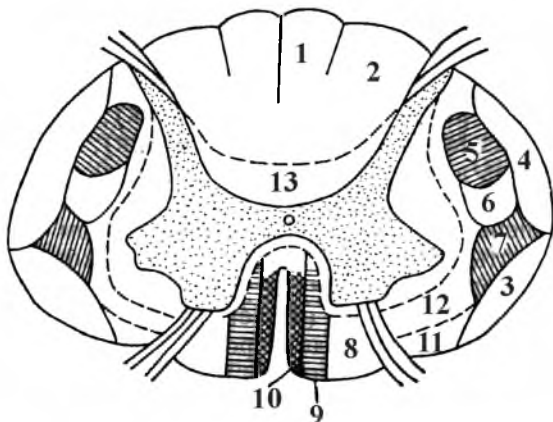
- origine extranevrexială – axonii neuronilor ganglionului spinal, care urmând traiectul rădăcinii posterioare, pătrund în zona marginală, apoi în substanța cenușie a cornului posterior sau în cordonul posterior.

Cordonul anterior, *funiculus anterior*, este cuprins între fisura mediană anterioară și șanțul lateral anterior. Cordoanele anterioare drept și stâng sunt unite între ele prin **comisura albă anterioară, *commissura alba anterior***. **Cordonul posterior, *funiculus posterior***, este cuprins între șanțul median posterior și șanțul lateral posterior. **Cordonul lateral, *funiculus lateralis***, este cuprins între șanțurile laterale anterior și posterior.

Substanța albă a cordoanelor anterioare conține în special căi conductoare descendente, cea a cordoanelor laterale – atât descendente cât și ascendente, iar cea a cordoanelor posterioare – căi ascendente (fig. 199).

Fig. 199. Topografia căilor conductoare în cordoanele substanței albe a măduvei spinării (schemă, în secțiune transversală):

1 – fasciculus gracilis Goll; 2 – fasciculus cuneatus Burdach; 3 – tractus spinocerebellaris anterior Gowers; 4 – tractus spinocerebellaris posterior Flechsig;



5 – tractus corticospinalis lateralis; 6 – tractus rubrospinalis; 7 – tractus spinothalamicus lateralis; 8 – tractus spinothalamicus anterior; 9 – tractus corticospinalis anterior; 10 – tractus tectospinalis; 11 – tractus vestibulospinalis; 12 – tractus reticulospinalis; 13 – fasciculi proprii.

Cordonul anterior reprezintă următoarele căi *conductoare descendente* (eferente):

- tractul corticospinal anterior, *tractus corticospinalis anterior*, are originea în aria motorie (neuronii Betz) și ocupă porțiunea anteromedială a cordonului;

- tractul tectospinal, *tractus tectospinalis*, care realizează legătura dintre centrii subcorticali optici și auditivi cu nucleii motori din coarnele medulare anterioare. Acest fascicul este situat medial de calea precedentă, în imediata vecinătate de fisura mediană anterioară;

- tractul reticulospinal, *tractus reticulospinalis*, are originea în formațiunea reticulară a trunchiului cerebral și se găsește pe toată lungimea măduvei;

- tractul vestibulospinal, *tractus vestibulospinalis*, are originea în nucleii vestibulari ai perechii a VIII-a de nervi cranieni și se termină în neuronii motori ai coarnelor anterioare;

- fasciculul longitudinal dorsal, *fasciculus longitudinalis dorsalis*, sub forma căilor descendente hipotalamoreticulospinale se proiectează pe neuronii vegetativi spinali simpatici și parasimpatici.

Căile ascendente ale cordoanelor anterioare:

- tractul spinotalamic anterior, *tractus spinothalamicus anterior*, ajunge în nucleul ventral din talamus și propagă impulsurile senzației tactile,

- fasciculul spinoolivar, *fasciculus spinoolivaris*;

- fasciculul spinoreticular, *fasciculus spinoreticularis*;

- fasciculul spinotectal, *fasciculus spinotectalis*;

- fasciculul spinovestibular, *fasciculus spinovestibularis*.

Cordonul lateral, la fel, conține fascicule ascendente și descendente, unele din ele fiind comune cu cordoanele anterioare.

Căile conductoare ascendente în marea sa majoritate sunt încrucișate:

- tractul spinocerebelar posterior, *tractus spinocerebellaris posterior* (Flechsig), care transmite sensibilitatea proprioceptivă a părții inferioare a trunchiului și a membrilor inferioare;

- tractul spinocerebelar anterior, *tractus spinocerebellaris anterior* (Gowers), este încrucișat și la fel transmite impulsurile proprio-

ceptive spre cerebel de la partea inferioară a trunchiului și membrele inferioare;

- tractul spinotalamic lateral, *tractus spinothalamicus lateralis*, este încrucișat și trece prin cordonul lateral de partea opusă și reprezintă calea sensibilității exteroceptive termice și dureroase;

- tractul spinoreticular lateral, *tractus spinoreticularis lateralis*;

- tractul spinovestibular lateral, *tractus spinovestibularis lateralis*, are un traiect ascendent, se plasează în cordonul lateral și anterior și se termină în nucleii vestibulari, fiind cu rol în mecanismele de control al tonusului mușchilor extensori;

- tractul spinotectal, *tractus spinotectalis*, urcă atât prin cordonul lateral, cât și prin cel anterior spre coliculi superiori ai tractului mezencefalic.

Căile descendente:

- tractul corticospinal lateral, *tractus corticospinalis lateralis*, coboară în partea profundă și posterioară a cordonului lateral și face sinapsă cu motoneuronii din coarnele anterioare ale măduvei spinării;

- tractul rubrospinal, *tractus rubrospinalis*, transmite impulsurile nervoase spre coarnele anterioare ale măduvei spinării cu rol în controlul tonusului mușchilor scheletici și a mișcărilor inconștiente;

- tractul tectospinal, *tractus tectospinalis*, încrucișat, are originea în coliculi cvadrigemeni superiori și se termină în coarnele anterioare și laterale ale primilor patru neuromere cervicale; are rol în reglarea tonusului muscular;

- tractul vestibulospinal, *tractus vestibulospinalis*, descinde în măduva spinării prin toată întinderea sa în cordonul anterior și cel lateral și intervine în păstrarea echilibrului static și dinamic al corpului;

- tractul olivospinal, *tractus olivospinalis*, este o cale motorie extrapiramidală, își are originea în neuronii din olivele bulbare și se termină în neuronii motori din regiunea cervicală.

Cordonul posterior la nivelul segmentelor cervicale și toracale superioare constituie două fascicule ascendente senzitive spinobulbare: *fasciculus gracilis* (Goll), situat în vecinătatea șanțului median posterior, și *fasciculus cuneatus* (Burdach), situat între fasciculul precedent și versan-

tu medial al cordonului posterior. Fibrele acestor fascicule își au originea în neuronii pseudounipolari din ganglionii spinali, axonii cărora urmează traiectul rădăcinii posterioare prin șanțul lateral posterior, pătrund în cordo- nulul posterior, unde dau ramuri scurte, mijlocii și lungi. Ramurile scurte și cele mijlocii pătrund în substanța cenușie, iar cele lungi iau un traiect ascendent și se termină în nucleul Goll și Burdach de aceeași parte, din bulbul rahidian. Aceste fascicule sunt homolaterale, neîncruciate. Fasciculul gracilis este constituit din fibrele nervoase ce vin de la membrele inferioare și de la regiunile inferioare ale trunchiului. Fasciculul cuneat se formează din fibrele nervoase emergente din neuronii ce inervează mem- brele superioare și porțiunile superioare ale trunchiului.

Fasciculele intersegmentare ale măduvei spinării

Structura segmentară descrisă mai sus are numai o valoare teore- tică, deoarece segmentele medulare sunt unite între ele anatomic și funcțional. Orice reflex este plurisegmentar și aceasta se realizează prin intermediul căilor de asociație intersegmentate.

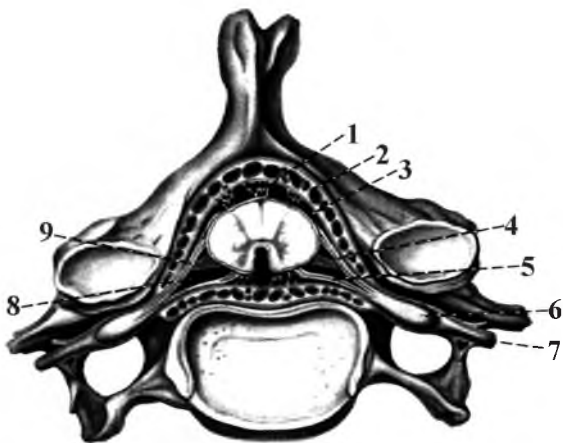
În imediata vecinătate a substanței cenușii, în fiecare cordon se află un fascicul de fibre nervoase, numit **fascicul intersegmentar** sau **fun- damental**. Fibrele acestor fascicule își au neuronii în substanța cenușie și îndeplinesc funcția integrativă dintre segmentele medulare de la dife- rite niveluri. Fibrele străbat distanțe mai lungi sau mai scurte realizând conexiuni intersegmentare medulare și pot fi homo-, hetero- și bilate- rale față de originea lor. Situate în jurul substanței cenușii ele formează fasciculele proprii în cordoanele anterior și lateral.

Meningele măduvei spinării

Măduva spinării este înconjurată de trei membrane conjunctive, numite meninge spinale. De la exterior către interior distingem: dura mater sau **pahimeningele**, *pachymeninx*, arahnoida și pia mater. Arah- noida și pia mater formează **leptomeningele**, *leptomeninx* (fig. 200).

Fig. 200. Meningele măduvei spinării și spațiile intermeningi-ale (în secțiune transversală):

- 1 – dura mater spinalis;
- 2 – spatium epidurale;
- 3 – pia mater spinalis;
- 4 – radix posterior;
- 5 – radix anterior;
- 6 – ganglion sensorium n. spinalis;
- 7 – n. spinalis;
- 8 – spatium sub-arachnoideum;
- 9 – lig. denticulatum.



Dura mater spinală, *dura mater spinalis*, are o structură lamelară fibroasă, rezistentă și este separată de pereții canalului vertebral prin **spațiul epidural**, *spatium epiduralis*. Acesta conține țesut conjunctiv, țesut adipos și plexul venos vertebral intern. Superior, având inserții strânse la marginea orificiului occipital mare, continuă cu dura mater craniană. Inferior dura mater se întinde până la nivelul vertebrei sacrale II unde se termină cu un fund de sac. Înelind elementele cozii de cal ea continuă sub forma unei teci în jurul *filum terminale*, formând împreună cu acesta ligamentul coccigian. Ultimul fuzionează cu ligamentul longitudinal posterior și se inseră pe periostul coccigian. În interiorul canalului vertebral *dura mater* trimite prelungiri laterale ce continuă în tecile perineurale ale nervilor spinali. Aceste prelungiri aderă la orificiile intervertebrale, unde se continuă cu periostul vertebrelor.

Deoarece măduva spinării se întinde până la vertebra L_2 , ea nu va ocupa tot sacul dural. Între vertebrelor L_2 și S_2 sacul dural conține coada de cal, filul terminal și lichid cerebrospinal. În această regiune, între L_3 și L_4 (fig. 201), poate fi utilizată procedura, numită **puncție lombară**, fără riscul lezării măduvei spinării. Ea se practică în scopul determinării presiunii fluidului cerebrospinal, extragerii acestui lichid pentru anali-

ză, pentru a introduce agenți terapeutici, substanțe anestezice. La acest nivel sau prin hiatul sacrat se practică anesteziile epidurale. Nu este recomandată efectuarea puncției mai sus de spațiile $L_2 - L_3$ la adult și mai sus de $L_4 - L_5$ la nou-născuți și copiii mici.

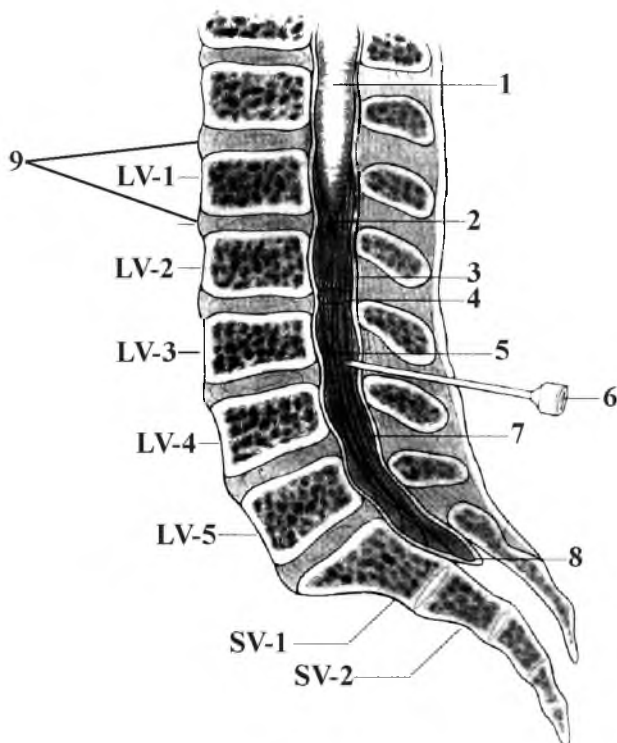


Fig. 201. Raporturile sacului dural și puncția măduvei spinării:

1 – medulla spinalis; 2 – conus medullaris; 3 – dura mater; 4 – cauda equina; 5 – fluid cerebrospinal în spațiul subarahnoidian; 6 – ac pentru puncție lombară; 7 – filum terminale; 8 – terminația caudală a sacului dural; 9 – disc intervertebral.

Arahnoida spinală, *arachnoidea spinalis*, este o membrană formată din țesut conjunctiv fin, fiind separată de *dura mater* prin **spațiul subdural**, *spatium subdurale*. Ca și *dura mater* trimite prelungiri în

jurul nervilor spinali. Ea trece peste șanțurile măduvei spinării fără a urma reliefulurile acestuia. Între arahnoidă și *pia mater* se găsește **spațiul subarahnoidian**, *spatium subarachnoideum*, care conține **lichid cerebrospinal**, *liquor cerebrospinalis*. Acest spațiu este divizat de ligamentele dințate într-o lojă anterioară și alta posterioară, fiecare conținând rădăcinile corespunzătoare ale nervilor spinali.

Pia mater spinală, *pia mater spinalis*, este o membrană conjunctivă subțire vasculară, care aderă intim la măduva spinării, pătrunzând în șanțuri și fisuri, formând teci pentru nervii spinali. În porțiunea inferioară se prelungeste cu *filum terminale*. În structura *pia mater* deosebim două straturi: stratul intern, **intima pială**, aderent la țesutul nervos, urmărind strict reliefulurile acestuia; stratul extern **epipial**, care se continuă cu trabeculele arahnoidiene. Între cele două straturi, în dreptul fisurii mediane, se află o bandă de țesut conjunctiv care conține artera spinală anterioară și partea inițială a ramurilor sale.

De pe fețele laterale pleacă expansiuni ale stratului epipial sub formă de o lamelă fină, numită **ligament dințat**, *ligamentum denticulatum*, care leagă măduva spinării de dura mater. Ele sunt așezate în plan frontal între rădăcinile nervilor spinali, alcătuiind 21 de arcade, pe unde trec nervii spinali în traiectul lor către orificiile intervertebrale. Ultimul ligament trece între nervii spinali T₁₂ și L₁.

Mijloacele de fixare ale măduvei spinării. Măduva spinării, fiind înconjurată de învelișurile protectoare meningeale, de lichidul cefalorahidian, de țesutul adipos al spațiului epidural, rămâne fixă și aproape imobilă în porțiunea centrală a canalului rahidian. Ea rămâne independentă de mișcările coloanei și nu ajunge niciodată în contact cu pereții osoși înconjurători. Aceasta are loc datorită mijloacelor de fixare reprezentate de:

- continuitatea sa cu bulbul rahidian;
- ligamentul coccigian al măduvei, prelungire a fundului de sac dural care îmbracă *filum terminale*;
- ligamentele dințate, care fixează măduva în sens frontal;

- prezența celor 31 perechi de rădăcini ale nervilor spinali, care sunt bine fixați la nivelul orificiilor intervertebrale.

Nervii spinali

Măduva spinării este conectată cu receptorii și efectorii printr-un număr mare de nervi spinali – 31 perechi cu o dispoziție metamerică. Un nerv spinal, *nervus spinalis*, este format din trei componente principale: **rădăcini** – anterioară și posterioară, **trunchi** și **ramuri** – posterioară, anterioară, comunicante și meningeală (fig. 202).

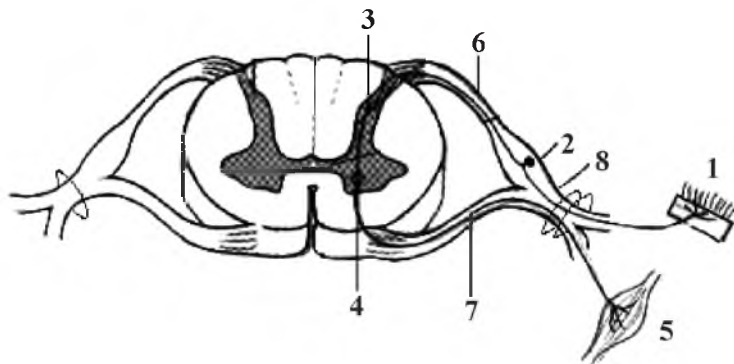


Fig. 202. Formarea nervului spinal și segment al măduvei spinării (schemă):

1 – receptor; 2 – ganglion spinal; 3 – neuroni senzitivi ai cornului posterior; 4 – neuroni motori ai cornului anterior; 5 – efector; 6 – rădăcina posterioară; 7 – rădăcina anterioară; 8 – trunchiul nervului spinal.

Rădăcina posterioară, *radix posterior*, senzitivă, este formată de fibre aferente, care transmit impulsurile de la receptori spre măduva spinării. Pe traiectul rădăcinii posterioare se află **ganglionul spinal** senzitiv, localizat în orificiul intervertebral. Acest ganglion este format din neuroni somato- și viscerosenzitivi pseudounipolari, care își trimit **dendritele** spre periferie – receptori, iar axonii spre măduva spinării.

Rădăcina anterioară, *radix anterior*, motorie, conține fibre nervoase eferente, axoni ai neuronilor somatomotori din coarnele anterioare și ai

neuronilor visceromotori din coarnele laterale. Aceste fibre transmit informații de la măduva spinării, prin trunchiul și ramurile nervului spinal, spre mușchii striaiți, mușchii netezi și glandele trunchiului și a membrilor.

Rădăcinile anterioară și posterioară se unesc și formează trunchiul nervului spinal, care este mixt.

Un nerv spinal conține două componente aferente și două componente eferente:

- fibrele aferente somatice generale;
- fibrele aferente viscerale generale;
- fibrele eferente somatice generale, distribuite în mușchii striaiți;
- fibrele eferente viscerale generale, distribuite musculaturii netede, inimii și glandelor.

Din cele 31 de perechi de nervi spinali putem identifica: 8 perechi de nervi cervicali, 12 perechi toracali, 5 perechi lombari, 5 perechi sacrali și o pereche coccigiană. Fasciculele nervoase trec prin spațiul subarahnoidian umplut cu lichid cerebrospinal, apoi întâlnesc arahnoida și *dura mater*, care vor forma câte o teacă meningeală pentru fiecare rădăcină, înainte ca acestea să formeze trunchiul nervului spinal. Teaca durală se continuă distal cu **epinervul** nervilor periferici.

Trunchiul nervului spinal iese la exteriorul canalului vertebral prin orificiul intervertebral. După un scurt traiect, nervul spinal trimite ramurile sale: ventrală, dorsală, meningeală și comunicante albă și cenușie.

Ramurile ventrale și dorsale ale nervilor spinali sunt mixte și au în structura lor fibre motorii și senzitive. Ramurile ventrale sunt mai groase ca cele dorsale și, cu excepția celor din regiunea toracală, anastomozează și formează plexuri.

Ramurile ventrale ale nervilor toracici se numesc nervi intercostali și sunt în număr de 12 perechi.

Ramura meningeală a nervului spinal conține fibre senzitive și vasomotorii pentru meninge.

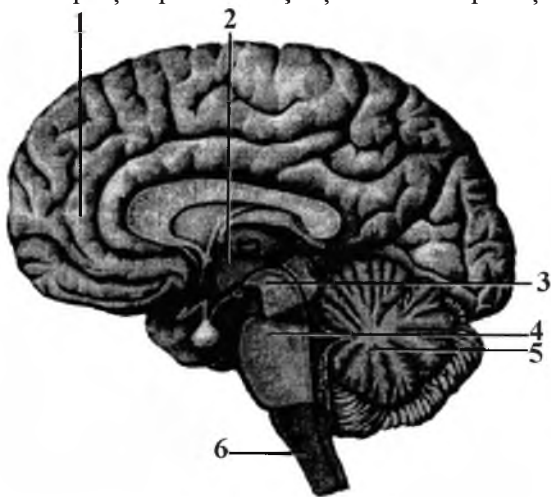
Ramura comunicantă albă conține fibre preganglionare mielinice cu originea în neuronul visceromotor din coarnele laterale ale măduvei spinării; *ramura comunicantă cenușie* este constituită din fibre postganglionare ce pornesc de la ganglionii lanțului simpatic spre nervul spinal.

Anatomia funcțională a trunchiului cerebral

În conformitate cu ontogeneza prenatală, în structura encefalului deosebim: **rombencefalul**, *rombencephalon*, care la rândul său este constituit din: a) **miencefal**, *myelencephalon* – bulbul rahidian, și b) **metencefal**, *metencephalon* – porțiunea ventrală – puntea, și porțiunea dorsală – cerebelul; **mezencefal**, *mesencephalon*; **prozencefal**, *prosencephalon* constituit din: a) **diencefal**, *diencephalon* și b) **telencefal**, *telencephalon* (fig. 203). Rombencefalul, mezencefalul și diencefalul, cu excepția cerebelului, alcătuiesc **trunchiul cerebral**, *truncus encephali*, care este situat în fosa craniană posterioară. Cele trei etaje ale trunchiului cerebral sunt despărțite prin două șanțuri vizibile pe fața antero-laterală: șanțul bulbo-pontin și șanțul ponto-peduncular.

Fig. 203. Raport spațial dintre trunchiul cerebral și telencefal:

1 – telencephalon; 2 – diencephalon; 3 – mesencephalon; 4 – pons; 5 – cerebellum; 6 – myelencephalon.



La nivelul trunchiului cerebral se află nucleii nervilor cranieni III – XII, unde și este vizibilă apariția acestor nervi. De asemenea, este locul de tranzit pentru numeroase fascicule lungi ascendente și descendente (căi conductoare), ce transmit informația somatosenzorială din toate regiunile corpului spre centrii corticali, precum și impulsurile motorii pentru mișcărilor voluntare. Una din trăsăturile comune ale componentelor trunchiului cerebral este prezența substanței reticulare. Datorită naturii vitale a multora dintre centrii situ-

ați în trunchiul cerebral, îndeosebi la nivelul bulbului rahidian, leziunile trunchiului cerebral sunt frecvent fatale. Puncția lombară efectuată la un pacient la care presiunea intracraniană este crescută îi poate pune viața în pericol prin afectarea trunchiului cerebral. În această situație, trunchiul cerebral este împins în jos de către masa cerebelului ce herniază prin orificiul occipital mare spre măduva spinării. Presiunea exercitată asupra centrilor cardiovascolari și respiratori de la nivelul bulbului conduce rapid la moarte.

Bulbul rahidian, *medulla oblongată*, se întinde de la măduva spinării până la punte (fig. 204, 205). Are două părți: extraventriculară inferioară cu configurație asemănătoare măduvei spinării; intraventriculară, ce formează triunghiul bulbar al fosei romboide.

Bulbului rahidian i se descriu o față anterioară, una posterioară și două fețe laterale, delimitate între ele prin șanțuri, ce reprezintă prelungiri ale șanțurilor măduvei spinării. Fața anterioară este străbătută de **fisura mediană anterioară**, *fissura mediana anterior*, care este întreruptă doar la nivelul decusației piramidale, ce se află la limita dintre bulb și măduvă. De o parte și de alta a fisurii mediane anterioare se găsesc **piramidele bulbare**, *pyramis bulbi*, ce reprezintă două proeminențe semicilindrice verticale date de fasciculele corticospinale sau piramidale descrise la măduva spinării. Fasciculele acestor două piramide se încrucișează, pătrund în cordoanele laterale ale măduvei spinării formând **încrucișarea piramidelor**, *decussatio pyramidum*. Lateral de piramide se află **oliva**, *oliva*, separată de piramidă prin **șanțul anterolateral**, *sulcus anterolateralis*. Prin acest șanț din bulb apar rădăcinile nervului hipoglos (perechea a XII de nervii cranieni). Olivele sunt delimitate posterior de **șanțul posterolateral**, *sulcus posterolateralis*, sau **șanțul retroolivă**, *sulcus retroolivaris*, unde au originea aparentă nervii glosofaringian (IX), vag (X) și accesoriu (XI). Superior de olivă, în șanțul bulbo-pontin se află foseta supraolivă în care au originea aparentă nervul facial (VII) și nervul vestibulocohlear (VIII).

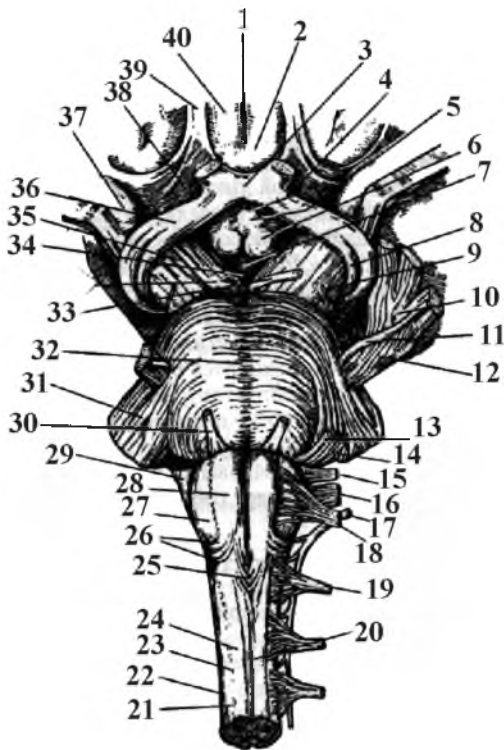
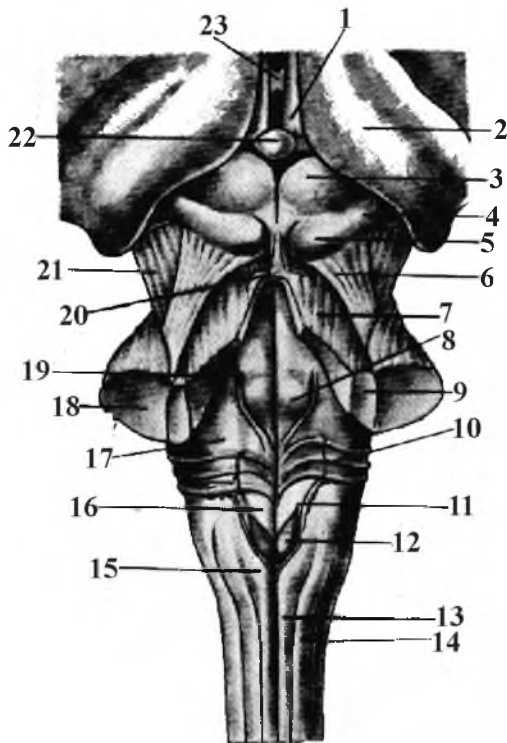


Fig. 204. Trunciul cerebral, fața anterioară:

1 – fissura longitudinalis cerebri; 2 – gyrus subcallosus; 3 – chiasma opticum; 4 – infundibulum; 5 – tuber cinereum; 6 – corpus mammilare; 7 – fossa interpeduncularis; 8 – tractus opticus; 9 – n. trochlearis; 10 – ganglion trigeminale; 11 – radix motoria n. trigemini; 12 – radix sensoria n. trigemini; 13 – n. facialis; 14 – n. vestibulocochlearis; 15 – n. glossopharyngeus; 16 – n. vagus; 17 – n. accessorius; 18 – n. hypoglossus; 19 – radix anterior n. cervicalis; 20 – fissura mediana anterior; 21 – funiculus lateralis; 22 – medulla spinalis; 23 – sulcus anterolateralis; 24 – funiculus anterior; 25 – decussatio pyramidum; 26 – fibrae arcuatae externae; 27 – oliva; 28 – pyramis medullae oblongatae; 29 – pedunculus cerebellaris inferior; 30 – n. abducens; 31 – pedunculus cerebellaris medius; 32 – sulcus basilaris; 33 – n. oculomotorius; 34 – substantia perforata posterior; 35 – pedunculus cerebri; 36 – tractus opticus; 37 – uncus; 38 – substantia perforata anterior; 39 – tractus olfactorius; 40 – gyrus rectus.

Fig. 205. Trunchiul cerebral, fața posterioară:

1 – trigonum habenulae; 2 – thalamus; 3 – colliculus superior; 4 – brachium colliculi inferioris; 5 – colliculus inferior; 6 – lemniscus lateralis; 7 – pedunculus cerebellaris superior; 8 – colliculus facialis; 9 – pedunculus cerebellaris inferior; 10 – striae medulares ventriculi quarti; 11 – fovea inferior; 12 – trigonum n. vagi; 13 – fasciculus gracilis; 14 – fasciculus cuneatus; 15 – nucleus gracilis; 16 – trigonum n. hypoglossi; 17 – area vestibularis; 18 – pedunculus cerebellaris medius; 19 – fovea superior; 20 – n. trochlearis; 21 – pedunculus cerebri; 22 – corpus pineale; 23 – adhesio interthalamica.



Prin mijlocul feței posterioare a bulbului trece **șanțul median posterior**, *sulcus medianus posterior*, de părțile laterale ale căruia se află continuarea cordoanelor posterioare ale măduvei spinării. În partea superioară ele se îndepărtează unul de altul continuându-se în **pedunculul inferior al cerebelului**, *pedunculus cerebellaris inferior*. Acești pedunculi delimitează unghiul inferior al fosei romboide. Cordonul posterior, prin șanțul intermediar posterior, este împărțit în două fascicule: fasciculul fin, *fasciculus gracilis* (Goll), plasat medial, și fasciculul cuneat, *fasciculus cuneatus* (Burdach), așezat lateral. În regiunea unghiului inferior al fosei romboide aceste fascicule formează corespunzător doi tuberculi: **tuberculul gracil**, *tuberculum gracile*, și **tuberculul cuneat**, *tuberculum cuneatus*. Aceste proeminențe sunt determinate de nucleii gracil și cuneat.

Substanța albă și cea cenușie ale bulbului rahidian își schimbă aspectul care devine astfel diferit față de cel al măduvei spinării. La exteriorul bulbului rahidian se află substanța albă, iar substanța cenușie este localizată în interior, unde coloanele ei, ca urmare a încrucișării fibrelor ascendente și a celor descendente, sunt fragmentate în nuclei. În porțiunile inferolaterale se află **nucleul olivar inferior**, *nucleus olivaris inferior*, de formă dințată cu **hilul**, *hilum nuclei olivaris inferioris*, orientat în sus și medial (fig. 206).

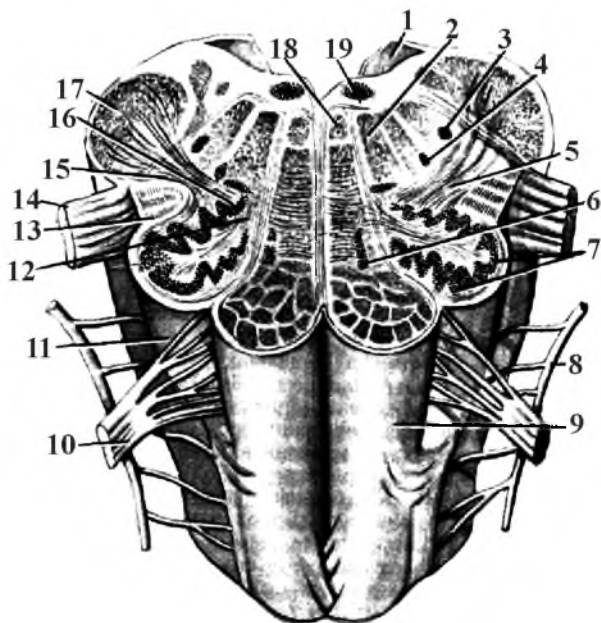


Fig. 206. Bulbul rahidian (secțiune transversală la nivelul olivei):

1 – velum medullare posterior; 2 – formatio reticularis; 3 – nucl. tractus spinalis n. trigemini; 4 – nucl. ambiguus; 5 – tr. olivocerebellaris; 6 – nucl. olivaris accessorius medialis; 7, 16 – nucl. olivares; 8 – n. accessorius; 9 – pyramis; 10 – n. hypoglossus; 11 – oliva; 12 – hilus nuclei olivaris; 13 – tr. tectospinalis; 14 – n. vagus; 15 – tr. rubrospinalis; 17 – pedunculus cerebellaris inferior; 18 – fasc. longitudinalis medialis; 19 – nucl. n. hypoglossi.

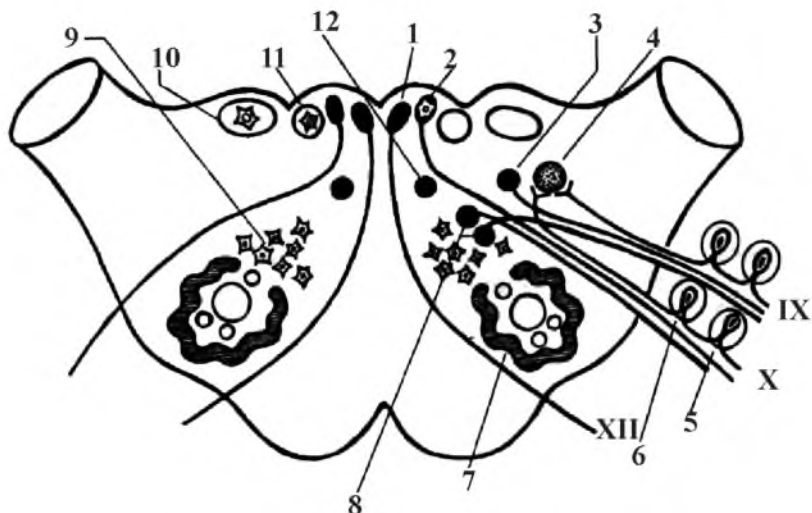


Fig. 207. Structura internă a bulbului rahidian:

1 – nucleuș n. hypoglossi; 2 – nucl. dorsalis n. vagi; 3 – nucl. salivatorius inferior; 4 – nucl. tractus solitarii; 5 – ganglion inferius; 6 – ganglion superius; 7 – nucl. olivares; 8 – nucl. ambiguus; 9 – nucl. formatio reticularis; 10 – nucl. cuneatus; 11 – nucl. gracilis; 12 – nucl. motorius n. accessorii.

În bulb sunt localizați nucleii echivalenți cornului anterior al măduvei spinării, nucleii motori ai nervilor cranieni IX, X, XI și XII, nucleii echivalenți ai cornului posterior al măduvei spinării, nucleii senzitivi ai nervilor IX și X și nucleii vegetativi parasimpatici, echivalenți cornului lateral al măduvei pentru nervii IX și X. În afară de nucleul olivar inferior, ce face parte din nucleii proprii, mai deosebim **nucleii formațiunii reticulare** și *nucleus gracilis et cuneatus* (fig. 207). **Formațiunea reticulară**, *formatio reticularis*, este dispusă profund, răspândită difuz printre fasciculele de substanță albă și nucleii de substanță cenușie, bine conturați morfologic și funcțional.

Formațiunea reticulară este constituită din: a) un număr imens de celule nervoase cu formă, dimensiuni și prelungiri extrem de variate. Aceste celule sunt inegal răspândite, diseminate neuniform. În anumite zone, concentrări de celule realizează numeroși nuclei, în general rău

delimitați; b) numeroase fibre nervoase (prelungiri neuronale) cu morfologie extrem de variată, unele mielinice, altele amielinice, directe sau încrucișate, realizând strânse rețele fibrilare în jurul celulelor nervoase.

În bulbul rahidian sunt localizați și centrii de importanță vitală – centrul circulației sangvine și centrul respirator, la fel și centrii ce sunt asociați cu deglutiția, tusea, voma, mișcărilor limbii.

Substanța albă a bulbului rahidian are, ca și cea a măduvei, o situație periferică, fiind dispusă în jurul nucleilor de substanță cenușie. Însă, spre deosebire de măduva spinării, ea nu mai realizează o sistematizare anatomică în cordoane de substanță albă. Între nucleii olivari inferiori se află **fibrele arcuate interne**, *fibrae arcuatae internae*, constituite din prelungirile neuronilor nucleilor gracilis și cuneatus. Aceste fibre formează **lemniscul medial**, *lemniscus medialis*, care se încrucișează formând **decusația lemniscului medial**, *decussatio lemnisci medialis*. Superior de încrucișarea lemniscurilor mediale se află **fasciculul longitudinal posterior**, *fasciculus longitudinalis posterior*. Prin porțiunile anterioare ale bulbului trec fibrele descendente piramidale și extrapiramidale, iar prin cele dorsolaterale căile ascendente, care fac legătura măduvei spinării cu trunchiul cerebral, cu cerebelul și cu emisferele cerebrale.

În afara căilor ascendente și descendente, în bulbul rahidian există și fascicule de asociație, care leagă între ei nucleii trunchiului cerebral sau leagă nucleii din formațiuni supra – sau subiacente.

Puntea

Puntea, *pons* (puntea lui Varolio), are forma unei caștane cu limita inferioară prezentată de șanțul bulbo-pontin, iar cea superioară de șanțul ponto-peduncular (fig. 204). Fața anterioară are aspect striat transversal datorită poziției superficiale a fibrelor ponto-cerebeloase. Pe linia mediană remarcăm **șanțul bazilar**, *sulcus basilaris*, prin care trece artera omonimă. Fața dorsală formează triunghiul pontin al fosei romboide și este acoperită de cerebel cu care în sens lateral este legat prin pedunculii cerebeloși mijlocii. Ca linie limitrofă dintre punte și **pedunculul cerebelos mediu**, *pedunculus cerebellaris medius*, servește locul apariției nervului trigemen

(V) din trunchiul cerebral. În șanțul transversal dintre punte și piramidele bulbului rahidian sunt aparente rădăcinile nervului abducens (VI), iar ceva mai lateral rădăcinile nervilor facial (VII) și vestibulocohlear (VIII).

Pe secțiunea transversală efectuată prin punte, în structura ei deosebim **partea bazilară** sau **anterioară**, *pars bazilaris pontis*, și **tegumentul** sau **partea posterioară a punții**, *tegmentum pontis*. Drept frontieră servește **corpul trapezoid**, *corpus trapezoideum*, constituit din fibre transversale ce fac parte din calea de conducere a analizatorului auditiv. Printre fibrele corpului trapezoid sunt localizați nucleii **corpului trapezoid**, *nuclei corporis trapezoidei*, la care deosebim **nucleii anteriori, laterali și mediali**, *nuclei anterior, lateralis et medialis corporis trapezoidei*. Puntea este constituită din multiple fascicule de fibre nervoase ce intră în componența căilor conductoare, printre care se găsesc conglomerări de neuroni, ce formează **nucleii proprii ai punții**, *nuclei pontis*.

Pe partea anterioară a punții trec **fibrele longitudinale ale punții**, *fibrae pontis longitudinalis*, ce aparțin căii piramidale și celor cortico-pontine, și **fibrele transversale**, *fibrae transversa*. Ultimele reprezintă prelungirile neuronilor din nucleii punții, care pornesc spre cerebel și formează pedunculii cerebeloși mijlocii.

În partea posterioară a punții se localizează formațiunea reticulară, nucleii nervilor cranieni V, VI, VII și VIII, fibrele ascendente ce reprezintă prelungirea căilor conductoare senzitive ale bulbului rahidian; superior de corpul trapezoid trec fibrele **lemniscului medial**, *lemniscus medialis*, **lemniscului spinal**, *lemniscus spinalis*, **fasciculul longitudinal posterior**, *fasciculus longitudinalis posterior*.

Cerebelul, *cerebellum*, este segmentul encefalului situat în fosa posterioară a craniului, posterior de punte și de partea superioară a bulbului rahidian cu care delimitează cavitatea ventriculului IV, fiind separat de emisferele cerebrale prin cortul cerebelului, o formațiune a *durei mater*: cerebrale. Reprezintă cea mai voluminoasă parte a rombencefalului, organul de coordonare a mișcărilor fine, al mișcărilor involuntare automate și al echilibrului, reglând automatismul și coordonând tonusul muscular al mușchilor antagoniști și sinergiști. Numărul-cheie asociat cerebelului este **trei**, deoarece este divizat sagital în trei arii și orizontal în trei lobi,

fiind conectat la trunchiul cerebral prin trei perechi de pedunculi; cortexul său este compus din trei straturi, eferențele sale se fac prin trei nuclee și pot fi identificate trei sindroame cerebeloase. Este format dintr-o porțiune mediană, impară, alungită sagital, denumită **vermisul cerebelului**, *vermis cerebelli*, două porțiuni laterale voluminoase – **emisferele cerebeloase**, *hemispheria cerebelli* (fig. 208). Vermisul este separat de emisferele cerebeloase prin șanțul paramedian, slab vizibil pe fața superioară.

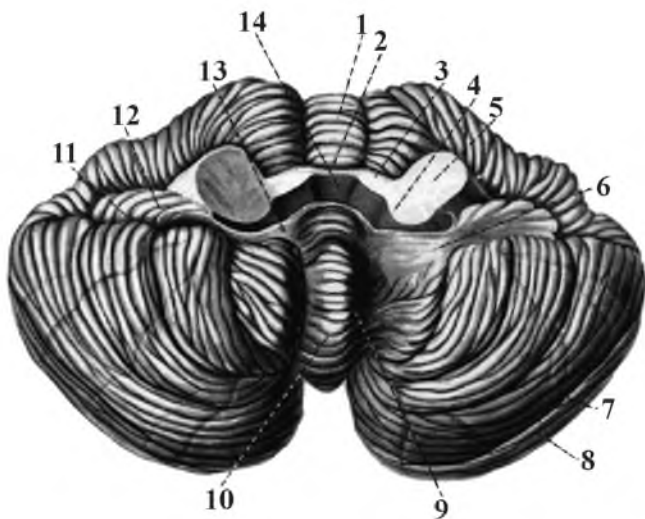


Fig. 208. Cerebelul:

1, 10 – vermis; 2 – lingula cerebelli; 3 – pedunculus cerebellaris superior; 4 – pedunculus cerebellaris inferior; 5 – pedunculus cerebellaris medius; 6 – pedunculus flocculi; 7 – fissura horizontalis; 8 – lobulus semilunaris inferior; 9 – vallecula cerebelli; 11 – fissura posterolateralis; 12 – flocculus; 13 – velum medullare inferius; 14 – velum medullare superius.

Cerebelului i se descriu două fețe – superioară și inferioară – separate prin **fisura orizontală**, *fissura horizontalis*, ce trece pe marginea posterioară a emisferelor. Fața inferioară pe linia mediană prezintă un șanț mai adânc **valecula**, *vallecula cerebelli*, în profunzimea căruia se află partea inferioară a vermisului la care aderă fața dorsală a bulbului rahidian. Anterior și posterior emisferele sunt separate prin câte o

incizură – una anterioară și alta posterioară. Incizura anterioară este orientată către ventriculul IV, iar cea posterioară este mai largă și în ea se observă extremitatea posterioară a vermisului. Tot în această incizură pătrunde **coasa cerebelului**.

Pe suprafața cerebelului se găsesc șanțuri mai adânci – fisuri, ce împart cerebelul în lobi, *lobus cerebelli*, și șanțuri mai superficiale ce îl împart în **lobuli** și **folii**, *lobuli et folia cerebelli*. Ultimele reprezintă niște circumvoluțiuni lungi și înguste pe suprafețele emisferelor. Grație unui număr mare de folii suprafața cerebelului la adult constituie 850 cm². Aceste șanțuri se continuă și pe vermis, realizând astfel o corespondență între lobulația vermisului și cea a emisferelor cerebeloase.

Din punct de vedere filogenetic, ontogenetic și funcțional cerebelul este împărțit în trei lobi (fig. 209):

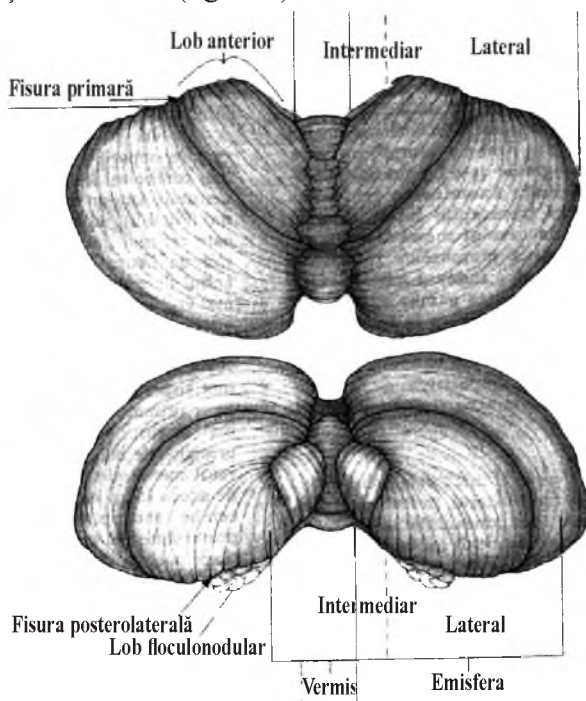


Fig. 209. Schematizarea suprafețelor superioară și inferioară ale cerebelului (după A. Young).

- **lobul flocculonodular**, *lobus flocculonodularis*, lobul mic, care cuprinde nodulul, ambii floculi și pedunculii floculilor; este situat cel mai inferior și posterior de fisura posterolaterală. Acest lobul împreună cu lingula constituie partea cea mai veche a cerebelului – **archicerebelul**, *archicerebellum*, aflată în strânsă corelație cu sistemul vestibular și cu rol în monitorizarea echilibrului;

- **lobul anterior**, *lobus cerebelli anterior*, este situat cel mai superior, prezintă **paleocerebelul**, *paleocerebellum*, despărțit de lobul posterior prin fisura primară (vizibilă pe fața superioară a cerebelului), iar pe fața inferioară este separat de lobul flocculonodular prin fisura posterolaterală. Este conectat cu proprioreceptorii prin căile spinocerebeloase și are rol în coordonarea tonusului muscular;

- **lobul posterior**, *lobus posterior cerebelli*, este cea mai mare parte a cerebelului și se află între fisurile posterolaterală și primară. Filogenetic este cea mai nouă parte a cerebelului – **neocerebel**, *neocerebellum*, și prezintă conexiuni puternice cu cortexul cerebral îndeplinind rolul de coordonare a actului motor voluntar.

Cel mai izolat și mai vechi filogenetic este lobulul **focul**, *flocculus*, care aderă la fața ventrală a pedunculului cerebelos mediu. Prin **pedunculul focului**, *pedunculus flocculi*, foculul se unește cu **nodulul**, *nodulus*, ce prezintă o porțiune a vermisului.

În structura cerebelului, cele două feluri de substanțe, albă și cenușie, au o dispoziție inversă decât în măduva spinării – substanța cenușie fiind situată la periferie, iar substanța albă spre interior. Limita de separație a celor două substanțe are, pe secțiune transversală, un aspect caracteristic, care a fost asemănat cu coroana unui arbore, de unde și denumirea de **arborele vieții**, *arbor vitae*. Substanța albă, fiind dispusă la interior, formează **corpul medular al cerebelului**, *corpus medullare cerebelli*.

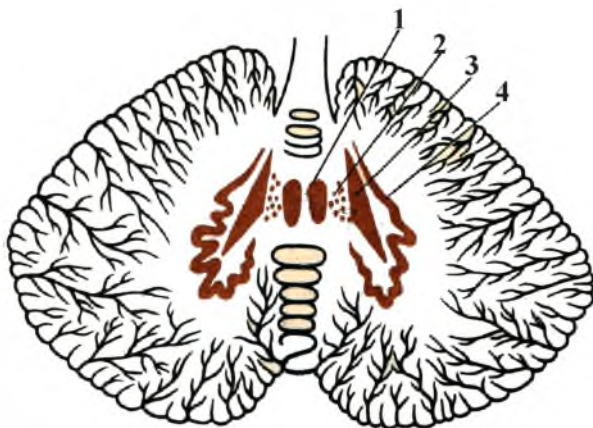
Substanța cenușie dispusă periferic formează **scoarța cerebelului**, *cortex cerebellum*, iar cea așezată central constituie **nucleii cerebelului**, *nuclei cerebelli*.

Nucleii cerebeloși (fig. 210) se găsesc în profunzimea substanței albe, de-o parte și de alta a liniei mediane. Dinspre medial spre lateral

aceștia sunt: **nucleul fastigial**, *nucleus fastigii*, ce aparține arhicerebelului, situat în regiunea anterioară a vermisului, imediat deasupra plafonului ventriculului IV; **nucleul globos și emboliform**, *nucleus globosus et emboliformis*, aparține paleocerebelului și sunt situați medial de nucleul dințat; **nucleul dințat**, *nucleus dentatus*, aparține neocerebelului, dislocat lateral față de nucleul globos și emboliform, este de dimensiuni mai mari, cu partea deschisă, numită **hilul nucleului dințat**, *hilus nuclei dentati*, orientată medial și dorsal.

Fig. 210. Nucleii cerebelului (schemă):

1 – nucleus fastigi;
2 – nucleus globosus;
3 – nucleus emboliformis;
4 – nucleus dentatus.



Substanța albă a emisferelor cerebeloase este constituită

din fibre aferente și eferente la care se adaugă fibre proprii de asociație, ce unesc foliile și lobi cerebeloși. Substanța albă centrală se continuă cu cele trei perechi de pedunculi, ce fac legătura cerebelului cu trunchiul cerebral. **Pedunculii cerebeloși inferiori**, *pedunculi cerebellares inferiores*, unesc cerebelul cu bulbul rahidian și măduva spinării. **Pedunculii cerebeloși medii**, *pedunculi cerebellares medii*, leagă cerebelul cu puntea. Ele sunt cele mai groase și au în alcătuirea lor fibre care fac legătura între nucleii din punte și scoarța cerebelului, fibre care fac legătura între scoarța cerebeloasă a unei emisfere și scoarța cerebeloasă a celeilalte emisfere, precum și fibre care trec de la nucleii cerebeloși dintr-o emisferă la cei din emisfera cerebeloasă opusă. De asemenea, prin pedunculii cerebeloși medii trec căi aferente prin care scoarța cerebrală se leagă de cerebel. **Pedunculii cerebeloși superiori**, *pedunculi cerebellares superiores*, fac legătura între cerebel și părțile superioare ale encefalului. Prin intermediul formațiunilor nervoase cu care este

conectat, cerebelul intervine în reglarea echilibrului, a tonusului muscular și în coordonarea în timp și în spațiu a mișcărilor voluntare și semivoluntare.

Ventriculul IV, *ventriculus quartus*, reprezintă o cavitate asemănătoare unui cort, așezată între cerebel, posterior, punte și bulbul rahidian, anterior. Este cavitatea ventriculară a rombencefalului (fig. 211).

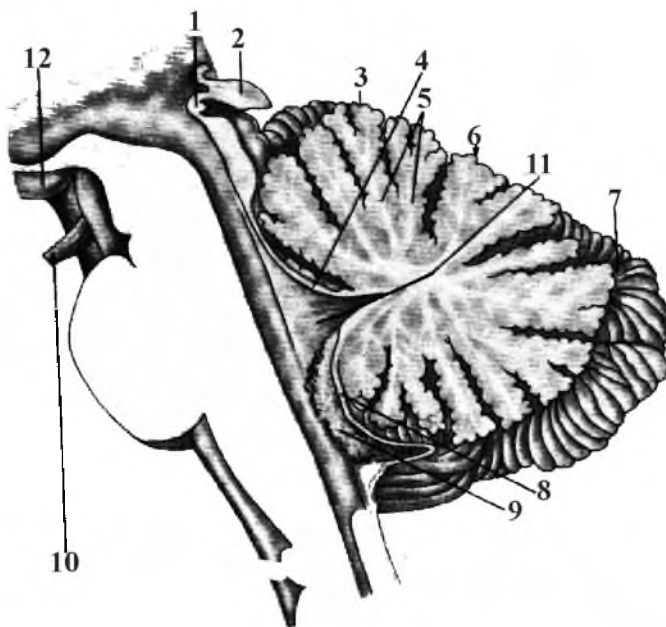


Fig. 211. Ventriculul IV:

1 – commissura posterior; 2 – corpus pinealis; 3 – vermis; 4 – velum medullare superius; 5 – laminae albae; 6 – hemisphaerium cerebelli; 7 – fissura horizontalis cerebelli; 8 – velum medullare inferius; 9 – tela chorioidea ventriculi quarti; 10 – n. oculomotorius; 11 – ventriculus quartus; 12 – corpora mamillaria.

Din punct de vedere descriptiv, ventriculul IV prezintă doi pereți: unul inferior – planșeul, și altul superior – plafonul; patru margini și patru unghiuri – două laterale, unul superior și altul inferior.

Planșeul este reprezentat de fețele posterioare ale bulbului și punții care formează fosa romboidă, *fossa rhomboidea* (fig. 205). Ca limită dintre punte și bulb, pe suprafața fosei romboide, servesc **striile medulare ale ventriculului IV**, *striae medullares ventriculi quarti*, ce trec transversal prin unghiurile laterale ale fosei romboide. Ele împart romboul în două triunghiuri: unul inferior – bulbar, și celălalt superior – pontin.

Din părțile laterale fosa romboidă este delimitată de pedunculii cerebeloși superiori și cei inferiori. **Șanțul median**, *sulcus medianus*, împarte fosa romboidă în două părți egale. De o parte și de alta a acestui șanț se află câte o proeminență – **eminența medială**, *eminentia medialis*, care în partea superioară, la nivelul punții, formează **coliculul facial**, *colliculus facialis*. Acest colicul corespunde proiecției nucleului nervului abducens (VI), mai profund și lateral de care se află nucleul nervului facial (VII). Triunghiul bulbar al fosei romboide este alcătuit din trei arii triunghiulare:

- **triunghiul nervului hipoglos (XII)**, *trigonum nervi hypoglossi*, în porțiunea inferioară a fosei romboide, ce corespunde proiecției nucleului motor a nervului omonim;

- **triunghiul nervului vag (X)**, *trigonum nervi vagi*, situat lateral de triunghiul sus-numit, în profunzimea căruia este situat nucleul vegetativ al nervului vag;

- **aria vestibulară**, *area vestibularis*, de formă triunghiulară situată în unghiul lateral al fosei romboide, are în profunzime nucleii vestibulari și auditivi ai nervului vestibulocohlear (VIII). Această arie prezintă superior, în regiunea pontină, tuberculul acustic. De la nucleii auditivi spre șanțul median pornesc striile medulare ce reprezintă fibre ale căii conductoare a analizatorului auditiv.

Tavanul ventriculului IV, *tegmen ventriculi quarti*, este alcătuit din trei părți:

- partea anterosuperioară, formată de pedunculii cerebeloși superiori, și **vălul medular superior**, *velum medullare superius*, racordat între ele;

- partea posteroinferioară formată de **vălul medular inferior**, *velum medullare inferius*, și de **pânza coroidiană a ventriculului IV**, *tela choroidea ventriculi quarti*, ce aderă la el;

- fața inferioară a cerebelului ce aparține vermisului cerebelos.

Cavitatea ventriculului IV inferior continuă cu canalul central al măduvei spinării, superior, prin apeductul Sylvius, comunică cu ventriculul III și mai prezintă trei orificii de comunicare cu spațiul subarahnoidian al encefalului: 1) apertura mediană, *apertura mediana* (orificiul lui Magendi) ce se afla la nivelul unghiului inferior al fosei romboide; 2) apertura laterală, *apertura lateralis* (orificiul lui Luschka), pare, aflate la nivelul unghiurilor laterale ale fosei romboide, în care pătrund parțial prelungirile plexurilor coroidiene, ce ajung astfel în spațiul subarahnoidian.

Dispoziția nucleilor nervilor cranieni în fosa romboidă

Trunchiul cerebral este conectat cu receptorii și efectorii prin nervii cranieni, care inervează o parte mai redusă a corpului – capul, gâtul și părți din trunchi, în special viscere – nervul vag.

Substanța cenușie a fosei romboide conține nucleii perechilor V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII de nervi cranieni (fig. 212, 213). Nucleii senzitivi ocupă în fosa romboidă poziție laterală, iar cei motori medială, între ei fiind localizați nucleii vegetativi. În regiunea triunghiului pontin sunt amplasați nucleii nervilor cranieni V – VIII.

Fig. 213 prezintă substanța cenușie a măduvei spinării și fragmentarea ei la nivelul trunchiului cerebral în nucleii echivalenți ai nervilor cranieni

Nervul trigemen, *n. trigeminus* (V), posedă patru nucleii: nucleul motor, *nucleus motorius n. trigemini*; nucleul senzitiv, constituit din două porțiuni – nucleul pontin al nervului trigemen, *nucleus pontinus n. trigemini*, și nucleul tractului spinal al nervului trigemen, *nucleus spinalis n. trigemini*; nucleul tractului mezencefalic al nervului trigemen, *nucleus mesencephalicus n. trigemini*;

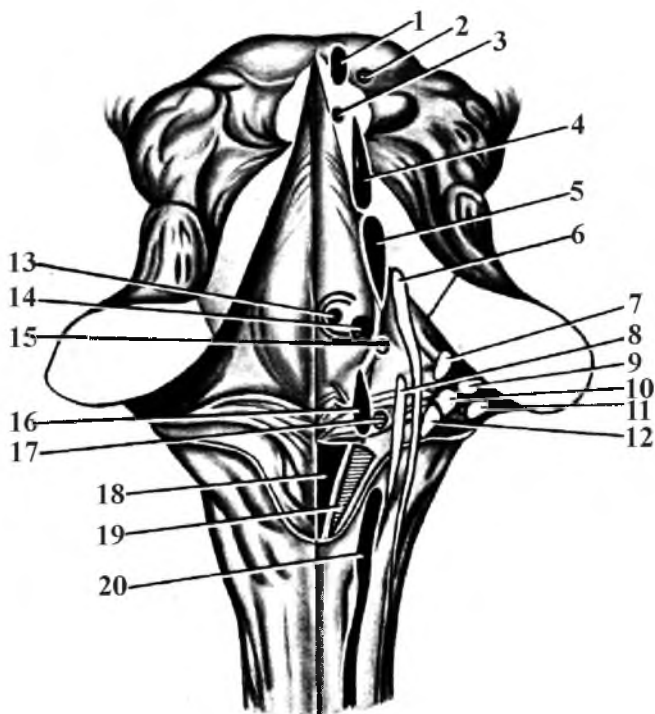


Fig. 212. Proiecția nucleilor nervilor cranieni în fosa romboidă:

1 – nucl. n. oculomotorii; 2 – nucl. accessorius n. oculomotorii; 3 – nucl. n. trochlearis; 4 – nucl. mesencephalicus n. trigemini; 5 – nucl. motorius n. trigemini; 6 – nucl. pontis n. trigemini; 7 – nucl. vestibularis superior; 8 – nucl. solitarius nervi IX,X; 9 – nucl. cochlearis ventralis; 10 – nucl. vestibularis lateralis; 11 – nucl. cochlearis dorsalis; 12 – nucl. vestibularis medialis; 13 – nucl. n. abducentis; 14 – nucl. n. facialis; 15 – nucl. salivatorius superior; 16 – nucl. ambiguus; 17 – nucl. salivatorius inferior; 18 – nucl. n. hypoglossi; 19 – nucl. dorsalis n. vagi; 20 – nucl. n. accessorii.

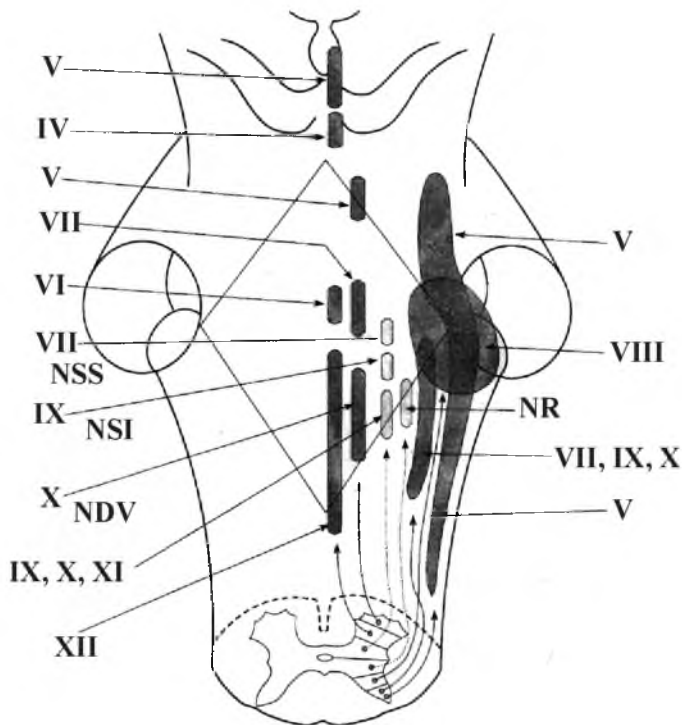


Fig. 213. Echivalența componentelor substanței cenușii a măduvei spinării cu nucleii nervilor cranieni din trunchiul cerebral. Cifrele romane reprezintă numărul nucleilor nervilor cranieni. NSS – nucleul salivator superior ce aparține nervului intermediar Wrisberg sau VII bis, NSI – nucleul salivator inferior al nervului glosofaringian, NDV – nucleul dorsal al vagului, NR – nucleul rotund, senzitiv al nervului IX.

Nervul abductor, *n. abducens* (VI), posedă un singur nucleu motor, *nucleus nervi abducentis*.

Nervul facial, *n. facialis* (VII), are trei nucleu: nucleul nervului facial, *nucleus n. facialis*, motor, situat lateral de coliculul facial; nucleul tractului solitar, *nucleus tractus solitarii*, senzitiv și comun pentru perechile VII, IX și X de nervi cranieni; nucleul salivator superior, *nucleus salivatorius superior*, un nucleu vegetativ parasimpatic.

Nervul vestibulocohlear, *n. vestibulocochlearis* (VIII), posedă două grupuri de nuclee: doi nuclee cohleari – nucleul cohlear ventral, *nucleus cochlearis ventralis*, și nucleul cohlear dorsal, *nucleus cochlearis dorsalis*, și patru nuclee vestibulari – nucleul vestibular medial, *nucleus vestibularis medialis* (Schwalbe); nucleul vestibular lateral, *nucleus vestibularis lateralis* (Deiters); nucleul vestibular superior, *nucleus vestibularis superior* (Behterev); nucleul vestibular inferior, *nucleus vestibularis inferior* (Roller).

În triunghiul bulbar al fosei romboide sunt situați nucleeii ultimilor patru perechi de nervi cranieni – IX, X, XI, XII.

Nervul glosfaringian, *n. glosopharyngeus* (IX), dispune de trei nuclee, dintre care cel motor este comun și pentru perechile X și XI de nervi cranieni: nucleul ambiguu, *nucleus ambiguus*, motor; nucleul tractului solitar, *nucleus solitarius*, senzitiv, comun pentru perechile VII, IX și X de nervi cranieni; nucleul salivator inferior, *nucleus salivatorius inferior*; vegetativ, parasimpatic.

Nervul vag, *n. vagus* (X), posedă trei nuclee: nucleul ambiguu, *nucleus ambiguus*, motor; nucleul tractului solitar, *nucleus solitarius*, senzitiv; nucleul dorsal al nervului vag, *nucleus dorsalis nervi vagi*, vegetativ, parasimpatic.

Nervul accesoriu, *n. accessorius* (XI), dispune de nucleul motor al nervului accesoriu, *nucleus nervi accessorii*, care continuă și în substanța cenușie a măduvei spinării până la nivelul segmentelor 5 – 6 cervicale.

Nervul hipoglos, *n. hypoglossus* (XII), are un singur nucleu motor situat în triunghiul omonim – nucleul nervului hipoglos, *nucleus nervi hypoglossi*.

Istmul rombencefalului, *isthmus rhombencephali*, reprezintă formațiunile de la frontiera dintre rombencefal și mezencefal: pedunculii cerebeloși superiori, *pedunculi cerebellares superiores*, vâlul medular superior, *velum medullare superius*, și trigonul lemniscului, *trigonum lemnisci*. Acest triunghi este delimitat din partea anterioară de brațul coliculului inferior, posterior de pedunculul cerebelos superior și lateral de pedunculul cerebral. Ultimul este separat de istm prin șanțul lateral al mezencefalului, *sulcus lateralis mesencephali*. În profunzimea triunghiului se află fibrele lemniscului lateral (acustic), *lemniscus lateralis*.

Mezencefalul

Mezencefalul este cea mai scurtă parte a trunchiului cerebral. Anterior se prezintă ca două cordoane de substanță nervoasă albă – pedunculii cerebrali, iar posterior ca patru coliculi – tectul (lama cvadrigemină). Este situat între punte (inferior) și diencefal (superior), fiind unit cu cerebelul prin pedunculii cerebeloși superiori. Este străbătut de apeductul Sylvius, care reprezintă un derivat al veziculei cerebrale mijlocii și care face comunicarea dintre ventriculul IV și ventriculul III.

Mezencefalul prezintă patru fețe: anterioară, posterioară și două fețe laterale – dreaptă și stângă, și două extremități (fig. 204,205).

Fața anterioară este caracterizată de prezența a două benzi oblice divergente înainte, în sus și în afară – **pedunculii cerebrali**, *pedunculis cerebri*. Pe marginea medială a pedunculului cerebral se găsește originea aparentă a perechii a III-a de nervi cranieni. Între cei doi pedunculi cerebrali se delimitează **fosa interpedunculară**, *fossa interpeduncularis*, care conține **substanța perforată posterioară**, *substantia perforata posterior*. Fețele laterale prezintă **șanțul lateral al mezencefalului**, *sulcus lateralis mesencephali*. Pe fața medială a pedunculilor trece un șanț longitudinal – **șanțul nervului oculomotor**, *sulcus nervi oculomotorius*, prin care își fac apariția rădăcinile nervului oculomotor (III). Fața posterioară prezintă: **coliculi superiori**, *colliculi superiores*, care prin **brațul colicului superior**, *brachium colliculi superioris*, sunt conectați cu corpii geniculați laterali; **coliculi inferiori**, *colliculi inferiores*, conectați prin brațele inferioare, *brachia colliculi inferiores*, cu corpii geniculați mediali; șanțul cruciform ce separă tuberculii între ei; originea pedunculilor cerebeloși superiori; vâlul medular superior de o parte și alta a căruia se află câte o fosetă, la nivelul căreia apare din profunzime nervul trohlear (IV), singurul nerv cranian cu origine aparentă pe fața dorsală a trunchiului cerebral.

Extremitatea inferioară se continuă cu puntea, iar cea superioară în masa emisferelor cerebrale în regiunea subtalamică și în capsula internă.

Structura internă a mezencefalului

Pe secțiunea transversală în structura mezencefalului deosebim (fig. 214): **lama cvadrigemină**, *lamina quadrigemina*, sau *lamina tecti*; la nivelul pedunculului cerebral se evidențiază **substanța neagră**, *substantia nigra*, ce se extinde de la punte și până la diencefal. Culoarea întunecată se datorește cantității mari de pigment – melanina, ce se conține în celulele nervoase de aici. Substanța neagră aparține sistemului extrapiramidal și contribuie la menținerea tonusului muscular și a activității inconștiente a mușchilor scheletici.

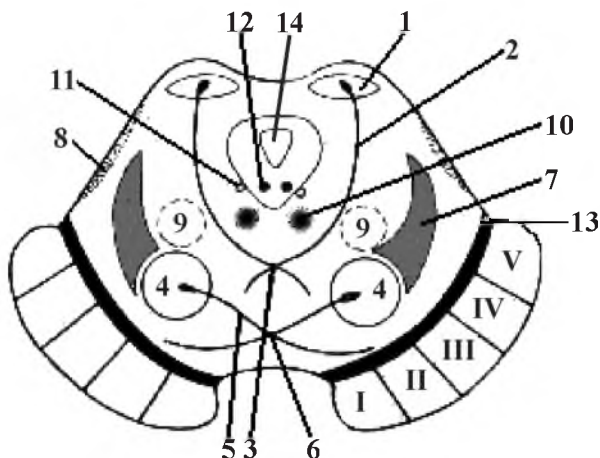


Fig. 214. Structura internă a mezencefalului:

1 – nucl. colliculi inferioris; 2 – tractus tectospinalis; 3 – decussatio dorsalis; 4 – nucl. ruber; 5 – tractus rubrospinalis; 6 – decussatio ventralis tegmenti Foreli; 7 – lemniscus medialis; 8 – lemniscus lateralis; 9 – formatio reticularis; 10 – fasciculus longitudinalis medialis; 11 – nucl. tractus mesencephalici nervi trigemini; 12 – nucl. nervi trochlearis; 13 – substanția neagră; 14 – aqueductus mesencephali. Căile eferente prin crus cerebri: I – tractus corticopontinus frontalis; II – tractus corticonuclearis; III – tractus corticospinalis lateralis; IV – tractus corticospinalis anterior; V – tractus corticopontinus occipitotemporalis.

Substanța neagră împarte pedunculul cerebral în două porțiuni: una posterioară – **tegumentul mezencefalului**, *tegmentum mesencephali*, și alta anterioară – **baza pedunculului cerebral**, *basis pedunculi cerebri*.

Baza pedunculului cerebral este formată de către căile conductoare descendente, ce conțin fibre nervoase ce pornesc de la scoarța emisferelor mari spre măduva spinării, bulbul rahidian și punte. Tegmentul mezencefalic este constituit din căile conductoare ascendente, ce se îndreaptă spre talamii optici, printre care sunt localizați nucleii mezencefalului. Cel mai voluminos este **nucleul roșu**, *nucleus ruber*, care se întinde de la nivelul colicuilor inferiori și până la talamus, fiind localizat dorsal de substanța neagră. Nucleul roșu este alcătuit din două părți: una **magnocelulară**, *pars magnocellularis*, formată din celule mari situate spre periferie; este mai veche ca apariție și de la ea pleacă la măduva spinării **tractul rubro-spinal**; și alta **parvocelulară**, *pars parvocellularis*, din celule mici, predomină la om, de apariție mai recentă pe scara filogenetică, se leagă de formațiunile de apariție mai recentă ale encefalului: cerebel, talamus și scoarța cerebrală. Pe o secțiune frontală, lateral și superior de nucleul roșu, în tegumentul mezencefalic se observă un fascicul de fibre ce intră în componența lemniscului medial. Fibrele nervoase ale lemniscului medial reprezintă prelungirile neuronilor II ai căilor sensibilității proprioceptive.

Lama cvadrigemenă este constituită din patru coliculi – doi superiori, în care sunt localizați centrii subcorticali ai analizatorului vizual, și doi inferiori ce conțin centrii subcorticali auditivi. Acești coliculi sunt separați între ei prin două șanțuri ce se intersectează sub un unghi drept. Extremitatea superioară a șanțului longitudinal formează o lojă pentru corpul pineal, iar extremitatea lui inferioară prelungește cu frâul vălului medular superior. Șanțul transversal separă coliculi superiori de cei inferiori.

Din punct de vedere structural, coliculi sunt formați din substanță cenușie, dispusă în interior, și din substanță albă, dispusă la exterior.

Coliculus cvadrigemin superior primește fibre aferente de la corpul geniculat lateral, scoarța cerebrală (fibre corticotectale), tracturile

optice, colicului inferiori (fibre auditive) și măduva spinării prin tractul spinotectal, iar de la el pornesc **fibre eferente**, în majoritate încrucișate: tractusul **tectonuclear**, ale cărui fibre se distribuie la nucleul nervului oculomotor (III), nucleul nervului facial (VII), pentru mușchii globului ocular și orbicular al ochiului, la nucleul nervului accesoriu (XI), pentru mușchii gâtului și tractusul tectospinal, ale cărui fibre se termină la neuronii somatomotori din coamele anterioare ale segmentelor cervicale.

La **colicului cvadrigemin inferior** vin fibre aferente din calea auditivă, provenind din lemniscul lateral, iar de la el pornesc fibre eferente către corpul geniculat medial, colicului superior, la nucleii motori din punte (tectopontine), bulb (tectobulbare) și măduvă spinării (tectospinale).

Prin intermediul acestor legături, mezencefalul îndeplinește funcții importante în distribuția normală a tonusului muscular unde un rol important îl joacă nucleul roșu și substanța neagră. Centrii mezencefalici intervin și în reflexele de orientare. De exemplu, la apariția bruscă a unui excitant luminos, se produce orientarea globilor oculari spre excitant, unde un rol important îl joacă nucleul nervului oculomotor și nucleul nervului facial. Colicului superior sunt destinați căii optice, fără să participe la perceperea luminii, adică la fenomenele propriu-zise ale vederii; ei constituie un centru reflex pe calea vizuală. Reflexe de orientare apar și la producerea bruscă a unui sunet, prin întoarcerea capului în direcția unde s-a produs sunetul, care sunt dependente de centrii din colicului inferiori; un rol important îl are nucleul nervului accesoriu. Colicului cvadrigemini inferiori sunt destinați căii auditive, fără să joace un rol în perceperea sunetelor; ei constituie un centru reflex pe calea auditivă.

Apeductul mezencefalic, *aqueductus mesencephali*, sau *aqueductus cerebri* (Sylvius), este un canal care unește cavitatea ventriculului III cu cea a ventriculului IV, delimitat superior de *lamina tecti*, iar podișul îl constituie tegmentul pedunculilor cerebrali, lungimea căruia nu depășește 2,0 cm. El reprezintă cea mai îngustă parte a sistemului ventricular. Hidrocefalia obstructivă datorată blocajului apeductului este frecventă în această locație.

În jurul apeductului mezencefalic se află **substanța cenușie centrală**, *substantia grisea centralis*, în regiunea subapeductală sunt localizați nucleii a două perechi de nervi cranieni. La nivelul colicuilor superiori, în vecinătatea liniei mediane, se află **nucleul nervului oculomotor**, *nucleus nervi oculomotorius*, de la care sunt inervați mușchii globului ocular. Ventral de acest nucleu este localizat **nucleul accesoriu al nervului oculomotor**, *nucleus oculomotorius accessorius* (Iacubovici), nucleu impar parasimpatic, de la care sunt inervați mușchii netezi ai globului ocular (mușchiul sfincter al pupilei și mușchiul ciliar). Ceva mai superior de acest nucleu se află **nucleul intermediar**, *nucleus intermedius*, al substanței reticulare, prelungirile neuronilor participă la formarea tractului reticulospinal și a fasciculusului longitudinal posterior.

La nivelul colicuilor inferiori, în porțiunea ventrală a substanței cenușii centrale, este localizat nucleul par al **nervului trohlear**, *nucleus nervi trochlearis*. În porțiunile laterale ale substanței cenușii centrale se află **nucleul mezencefalic al nervului trigemen**, *nucleus mesencephalicus nervi trigemini*.

Deci, trunchiul cerebral, fiind primul component al encefalului, îndeplinește numeroase funcții dintre care unele sunt de importanță vitală. În primul rând, prin el trec toate căile ce leagă măduva spinării de etajele superioare ale sistemului nervos central, precum și căi proprii trunchiului cerebral ce conectează diferitele sale etaje. La nivelul trunchiului se află nucleii de releu ai căilor ascendente și descendente, precum și nucleii de releu cu cerebelul. Tot aici se închid o serie de reflexe, deoarece se conțin nucleii senzitivi și motori care au aceleași funcții senzitive și motorii pentru regiunile feței și a capului. La nivelul trunchiului cerebral se află formațiunea reticulară, cu rol în reglarea tonusului muscular, al celui cortical și în controlul reflexelor spinale, al echilibrului și al posturii. El conține centrii subcorticali vizuali auditivi și centri de reglare ai unor funcții vitale, cum sunt activitatea cardiovasculară, respiratorie și digestivă.

Prozencefalul

Greutatea encefalului la naștere este de aproximativ 300 g, iar la 1,5 ani de 800 g; la adult are o greutate de aproximativ 1500 g. Encefalul crește în greutate din ce în ce mai puțin odată cu înaintarea în vârstă, între 35 și 65 ani rămânând staționar. Ulterior începe să piardă în greutate, astfel încât la 90 ani pierde aproximativ 100 g prin deshidratare.

Prozencefalul este format din trei părți apărute succesiv în decursul filogenezei:

- **paleoencefalul** constă din: diencefal și corpul striat; această parte are rol în reglarea funcțiilor viscerale, metabolice și al impulsurilor instinctive: reproducere, atac, apărare, alimentare etc;

- **arhiencefalul** constituie prima schiță a neoencefalului și este reprezentat de formațiuni ce aparțin sistemului limbic. Intervine în personalitatea inconștientă și involuntară: dispoziție, comportament instinctiv, căpătarea automatismelor, a memoriei;

- **neoencefalul** la om are cea mai mare dezvoltare și răspunde de activitățile personalității conștiente și voluntare. El este constituit din emisferile cerebrale și comisurile lor.

Din punct de vedere ontogenetic prozencefalul este constituit din diencefal și telencefal.

Diencefalul

Diencefalul, *diencephalon*, reprezintă porțiunea encefalului, din jurul ventriculului III, situată în continuarea și deasupra mezencefalului, fiind acoperit de o parte și de alta de emisferile cerebrale. El este localizat sub corpul calos. Substanța cenușie a diencefalului formează nucleii subcorticali, nucleii formațiunii reticulare, nucleii neurosecretori și centrii superiori ai sistemului nervos vegetativ. Prin substanța albă trec toate căile conductoare ascendente și descendente. La diencefal se referă și două glande endocrine – hipofiza și epifiza. Cavitățile diencefalului este ventriculul III.

Liniile limitrofe ale diencefalului pe fața bazală a encefalului trec anterior prin chiasma optică, lateral de tracturile optice, iar posterior

prin marginea anterioară a substanței perforate posterioare și pedunculii cerebrali. Pe fața dorsală linia limitrofă posterioară reprezintă șanțul ce desparte coliculi superiori de marginea posterioară a talamusului. Stria terminală este limita dintre partea dorsală a diencefalului și telencefal.

În structura diencefalului deosebim două porțiuni: partea dorsală – **talamencefalul**, *thalamencephalon*, și partea ventrală – hipotalamusul, *hypothalamus*.

Talamencefalul la rândul său este constituit din: talamus, *thalamus*, epitalamus, *epithalamus*, și metatalamus, *metathalamus* (fig. 215).

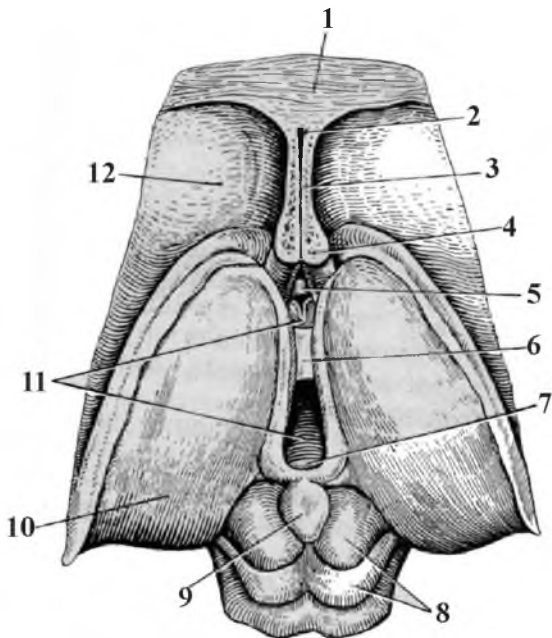


Fig. 215. Diencefalul și mezencefalul, aspect superior:

1 – corpus callosum; 2 – cavum septi pellucidi; 3 – septum pellucidum; 4 – fornix; 5 – commissura anterior; 6 – adhesio interthalamica; 7 – commissura posterior; 8 – tectum mesencephali; 9 – corpus pineale; 10 – thalamus; 11 – ventriculus tertius; 12 – nucleus caudatus (caput).

Talamusul, *thalamus*, este format din două mase ovoide de substanță cenușie, de o parte și de alta a cavității ventriculului III, unite pe linia mediană printr-o comisură cenușie intertalamică, *adhesio interthalamica*. Fiecare talamus prezintă: pol anterior, mai ascuțit ce conține tuberculul anterior al talamusului, *tuberculum anterius thalami*; pol posterior mai lat, numit pulvinar, *pulvinar thalami*; fața medială ce formează perețele lateral al ventriculului III și prezintă stria medulară a talamusului, *stria medullaris thalami*, formând posterior prin unirea lor comisura habenulară de care atârână glanda epifiza; fața laterală separată de nucleii bazali prin brațul posterior al capsulei albe interne; fața superioară participă la formarea podelei ventriculului lateral împreună cu nucleul caudat și prezintă tenia talamusului, *taenia thalami*, pe care se prind plexurile coroidale ale ventriculului lateral, care secretă lichid cefalorahidian.

Substanța cenușie a talamusului este împărțită în mai multe grupe nucleare prin straturi de substanță albă, *laminae medullares thalami*. Sunt circa 60 nucleii, despărțiți prin substanța albă și uniți cu scoarța cerebrală prin corona radiată, care participă la formarea capsulei interne. Nucleii talamusului sunt grupați în complexe nucleare denumirea cărora este în funcție de localizarea lor topografică: grupul nuclear anterior; grupul nuclear medial; grupul nuclear lateral, grupul nuclear posterior. Sub talamus este situată așa-numita **regiune subtalamică**, *regio subthalamica*, care continuă inferior cu tegumentul pedunculilor cerebrali. Această regiune este separată de talamus prin **șanțul hipotalamic**, *sulcus hypothalamicus*.

Din mezencefal în regiunea subtalamică continuă și se termină în ea nucleul roșu și substanța neagră a mezencefalului. Lateral de substanța neagră se află **nucleul subtalamic**, *nucleus subthalamicus* (corpul Luys).

Conexiunile talamusului sunt grupate în conexiuni **intratalamice**, între nucleii talamici, și **extratalamice**, care pot fi la rândul lor: subcorticale și corticale.

Spre talamus confluează majoritatea căilor senzitive (extero-, proprio-, interoceptive, vizuale, auditive, etc.) care pot fi specifice și nespecifice. După ce fac stație (releu) talamică se proiectează pe scoarța

cerebrală, fie prin fibre talamocorticale specifice, fie prin căi talamoreticulo-corticale (nespecifice).

Conexiunile în dublu sens ale talamusului cu nucleii subcorticali și diferite arii corticale permite talamusului roluri de integrare somatovegetativă (conexiuni cu hipotalamusul), somatoendocrină (prin hipotalamus și hipofiză) etc.

Talamusul este considerat ca fiind ultimul releu spre scoarța cerebrală a majorității căilor senzoriale, cu excepția celor olfactive. Talamusul selecționează semnalele primite, le prelucrează, le integrează și echilibrează semnalele eferente.

Conexiunile talamusului cu lobul frontal și sistemul limbic explică implicarea sa în memoria asociativă, gândire și creativitate.

Metotalamusul, *metathalamus*, este localizat postero-inferior de talamus, la limita dintre diencefal și mezencefal. El este format din **corpul geniculat lateral**, *corpus geniculatum laterale*, și **corpul geniculat medial**, *corpus geniculatum mediale* (fig. 216).

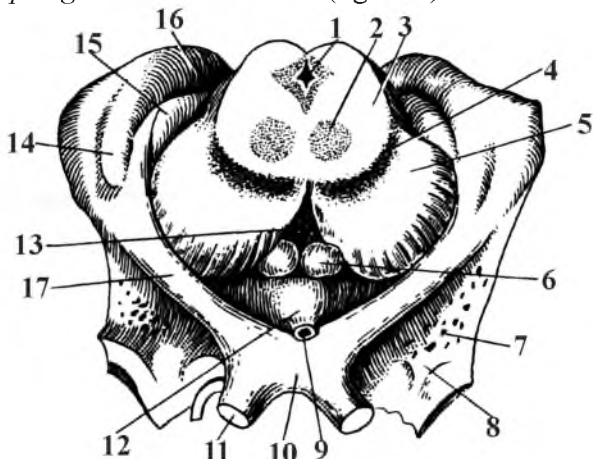


Fig. 216. Metotalamusul și hipotalamusul:

1 – aqueductus cerebri; 2 – nucleus ruber; 3 – tegmentum; 4 – substantia nigra; 5 – pedunculus cerebri; 6 – corpus mamillare; 7 – substantia perforata anterior; 8 – trigonum olfactorium; 9 – infundibulum; 10 – chiasma opticum; 11 – n. opticus; 12 – tuber cinereum; 13 – substantia perforata posterior; 14 – corpus geniculatum laterale, 15 – corpus geniculatum mediale; 16 – pulvinar; 17 – tractus opticus.

Corpul geniculat lateral este o mică masă ovoidă situată infero-lateral de pulvinar, care este unită cu coliculul cvadrigemen superior prin intermediul brațului coliculului superior. El reprezintă o stație la nivelul căii optice. Corpul geniculat medial este situat pe fața inferioară a pulvinarului, lateral de coliculul cvadrigemen superior. La nivelul corpului geniculat medial se termină fibrele **lemniscului lateral** (auditiv), *lemniscus lateralis*.

Epitalamusul, *epithalamus*, este alcătuit dintr-un complex de structuri, cu origini și roluri diferite (fig. 215). El este așezat în partea postero-inferioară a tavanului ventriculului III și include **epifiza**, denumită și **glanda pineală**, *glandula pinealis*, așezată inferior de spleniul corpului calos și deasupra coliculiilor cvadrigemeni superiori, care prin intermediul frîurilor epifizei, *habenula*, se unesc cu fața medială a talamilor optici; **comisura habenulară**, *commissura habenularum*, ce reprezintă încrucișarea capetelor posterioare ale habenulelor înainte de a intra în corpul pineal; **trigonurile habenulare**, *trigona habenulae*, ce se formează la unirea habenulei cu stria medulară a talamusului; **recesul pineal**, *recessus pineale*, situat la baza epifizei, reprezintă o prelungire transversală a ventriculului III, limitat de o lamă superioară și una inferioară. În lama inferioară se află **comisura posterioară**, *commissura posterior*, inferior de care se deschide apeductul cerebral (Sylvius).

Hipotalamusul, *hypothalamus*, reprezintă porțiunile ventrale ale diencefalului. Este situat antero-inferior de talamus și constituie un important centru de coordonare a funcțiilor endocrine, a sistemului nervos vegetativ și a comportamentului emoțional. El ocupă spațiul cuprins între chiasmă și tracturile optice anterior și cei doi pedunculi cerebrali posterior. Este singura parte vizibilă a diencefalului.

Hipotalamusul uman reprezintă 0,3% din masa totală a encefalului, având un volum de aproximativ 4 cm³. Harvey Williams Cushing (1869 –1939), subliniind marea importanță a hipotalamusului spunea că “în această mică zonă arhaică de la baza creierului, care poate fi acoperită cu pulpa unui deget, se ascund resorturile esențiale ale vieții instinctive și afective, pe care omul se străduiește să le acopere cu o manta a unui cortex de inhibiție”.

Din hipotalamus fac parte chiasma optică, tractul optic, *tuber cinereum* cu infundibulul, hipofiza și tuberculiile mamilari (fig. 216).

Chiasma optică, *chiasma opticum*, este situată în porțiunea anterioară a hipotalamusului, formată din fibrele nervilor optici, care parțial se încrucișează. Lateral și posterior chiasma optică continuă cu **tractul optic**, *tractus opticus*. Ultimul, ocolind pedunculul cerebral din partea lui laterală, se termină cu două rădăcini în centrul subcorticali vizuali. **Rădăcina laterală**, *radix lateralis*, mai voluminoasă, vine spre corpul geniculat lateral, iar **rădăcina medială**, *radix medialis*, mai subțire, ajunge la tuberculul cvadrigemen superior.

Tuberculul cenușiu, *tuber cinereum*, se află posterior de chiasma optică, anterior de tuberculiile mamilari, iar de părțile laterale trec tracturile optice. Tuberculul cenușiu are o prelungire conică, numită **infundibul**, *infundibulum*, prin care se leagă cu hipofiza. În pereții tuberculului cenușiu se conțin **nucleii tuberale**, *nuclei tuberales*.

Tuberculiile mamilari, *corpora mamillaria*, sunt două proeminente emisferice, dispuse posterior de tuberculul cenușiu, paramedian și anterior de substanța perforată posterioară. Substratul subțire de substanță albă și substanță cenușie, situată în interior, formează **nucleii mediali și laterali ai corpului mamar**, *nuclei corporis mamillaris mediales et laterales*. În tuberculiile mamilari se termină stâlpii anteriori ai fornixului. Nucleii corpurilor mamilari reprezintă centrul subcorticali ai analizatorului olfactiv.

În secțiune frontală la nivelul hipotalamusului se observă dispunerea celulelor nervoase în trei straturi - arii succesive în jurul cavității ventriculului III. De la exterior la interior acestea sunt:

- stratul periventricular, mai bine reprezentat anterior unde formează **aria preoptică**, *area preoptica*, considerată zonă independentă a hipotalamusului, dar care are legături cu acesta;

- stratul lateral, mai bine reprezentat posterior, formează **aria hipotalamică laterală**, *area hypothalamica lateralis*;

- stratul medial mai bine reprezentat anterior, formează **aria hipotalamică medială**, *area hypothalamica medialis*, cu structură și funcție complexe.

Între ariile hipotalamice laterală și medială se găsesc columna for-
nixului, pediculul mamilar și fasciculul retroflex.

Aria preoptică este o zonă mică situată în partea anterioară a hipo-
talamusului, posterior de lama terminală, între comisura albă anterioară
și chiasma optică. Această arie conține trei nuclei (fig. 217):

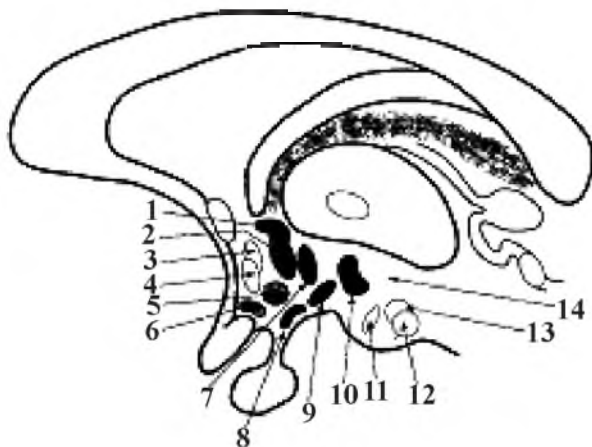


Fig. 217. Nucleele hipotalamusului; secțiune sagitală:

1 – n. paraventricular; 2 – n. hipotalamic anterior; 3 – n. preoptic lateral;
4 – n. preoptic medial; 5 – n. supraoptic; 6 – n. suprachiasmatic; 7 – n. me-
diodorsal; 8 – n. arcuat; 9 – n. medioventral; 10 – n. hipotalamic posterior;
11 – n. intercalat; 12 – n. mamilar medial; 13 – n. mamilar lateral; 14 – aria
hipotalamică laterală.

- preoptic paraventricular
- preoptic medial
- preoptic lateral

Aria hipotalamică laterală este limitată lateral de capsula internă
și regiunea subtalamică și se continuă anterior cu nucleul preoptic late-
ral. Această arie conține următorii nuclei:

- nucleele tuberali
- nucleul tubero-mamilar
- nucleul lateral

Aria hipotalamică medială este împărțită dinspre anterior spre posterior în trei regiuni:

I. Regiunea supraoptică care conține patru nucleii:

- nucleul supraoptic situat călare pe chiasma optică
- nucleul paraventricular așezat juxtafornical
- nucleul suprachiasmatic situat posterior de chiasmă
- nucleul anterior care se continuă fără o limită exactă cu aria pre-optică

Nucleii supraoptic și paraventricular alcătuiesc glanda diencefalică cu rol în secreția de hormoni: vasopresina, produsă de nucleul supraoptic, și oxitocina, produsă de nucleul paraventricular.

II. Regiunea tubelară are patru nucleii:

- nucleul infundibular (arcuat) situat înspre tija pituitară
- nucleul ventromedial situat superior de precedentul
- nucleul dorsomedial situat superior de șanțul hipotalamic
- nucleul posterior așezat posterior de precedentii doi

III. Regiunea mamilară este formată din doi nucleii:

- nucleul mamilar medial
- nucleul mamilar lateral

Aria hipotalamică medială este împărțită din punct de vedere funcțional în două zone:

- anterioară sau hipotalamusul anterior cu funcție hipotropă (parasimpatomimetică)
- posterioară sau hipotalamusul posterior cu funcție ergotropă (simpatomimetică).

Conexiunile hipotalamusului sunt foarte numeroase, dar extrem de dificil de sistematizat pe grupe de nucleii. Complexitatea conexiunilor constă în gruparea în fascicule a unor fibre de origine variată, care se distribuie la grupări celulare diferite ale hipotalamusului și totodată la formațiunile înconjurătoare: talamus, regiunea subtalamică, mezencefal.

Hipotalamusul reprezintă zona centrilor subcorticali vegetativi superiori. El are următoarele conexiuni:

- conexiuni internucleare reprezentate prin fibre care leagă diferiți nucleii hipotalamici între ei;

- conexiuni aferente, reprezentate prin fibre care aduc excitații de la mezencefal, de la nucleul dorsal al vagului, de la calea optică, formațiunile olfactive, de la talamus, sistemul extrapiramidal și de la scoarța frontală;

- conexiunile eferente, reprezentate prin fibre care duc incitații eferente la mezencefal și talamus, la hipofiză, scoarța frontală, nucleul dorsal al vagului, făcând legătură dintre nucleii vegetativi din hipotalamus și cei din bulb, și prin fibre care, prin tractul optic, ajung la retină.

Prin conexiunile sale hipotalamusul realizează funcțiile integratoare, armonizează activitățile viscerale cu cele somatice, contribuind substanțial, pe de o parte, la buna funcționare a organelor interne, păstrarea homeostazei, homeotermiei etc. și pe de altă parte, armonizându-le cu activitățile somatice pentru o cât mai bună integrare în mediul înconjurător.

Hipotalamusul, în condiții normale, are un grad marcant de independență față de scoarța cerebrală în ceea ce privește reglarea funcțiilor interne. Conexiunile în dublu sens cu majoritatea ariilor corticale indică faptul că în anumite împrejurări, mai ales extreme, de stres, scoarța cerebrală poate să-și exercite controlul asupra hipotalamusului, iar hipotalamusul, la rândul lui, atât în condiții normale cât și de stres influențează scoarța cerebrală intervenind în ritmul somn-veghe, tonusul cortical mai coborât sau mai ridicat, exprimarea stărilor afectivemoționale, motivația comportamentală, etc.

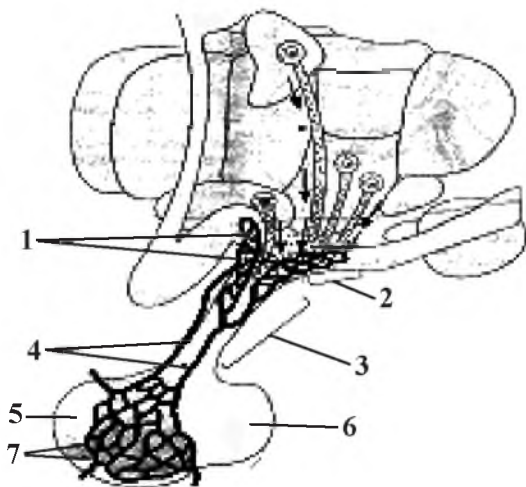
Hipotalamusul prezintă o legătură dublă cu hipofiza, atât nervoasă cât și vasculară. Legătura nervoasă este reprezentată de două tracturi: supraoptico-hipofizar și tubero-infundibular.

Legătura vasculară este realizată prin intermediul **sistemului port hipotalamo-hipofizar**, descoperit de Gr. T. Popa și U. Fielding în anul 1930. Este un sistem vascular dublu capilarizat. Artera hipofizară superioară după ce pătrunde prin partea antero-superioară a tijeii hipofizare, se capilarizează în jurul terminațiilor axonilor tractului tubero-infundibular. De la acest nivel ele vor continua cu canalele venoase ale sistemului port, ce merg prin tija hipofizară până la nivelul adenohipofizei,

unde se vor capilariza din nou în jurul celulelor glandulare formând sinusoidale hipofizare (fig. 218).

Fig. 218. Sistemul port hipotalamo-hipofizar:

1 – capilare primare; 2 – eminența mediană; 3 – tija hipofizară; 4 – vene porte; 5 – hipofiza anterioară; 6 – hipofiza posterioară; 7 – capilare secundare ale sistemului port hipofizar.



Subtalamusul, subthalamus, este o zonă de trecere între talamus și mezencefal situată cranial

de tegumentul mezencefalic, ventral de talamus, lateral de hipotalamus și medial de capsula internă și nucleul lentiform. La nivelul său se continuă formațiuni ale tegmentului, cum ar fi lemniscul medial, extremitățile craniale ale nucleului roșu și substanței negre.

Subtalamusul este alcătuit din formațiuni cenușii proprii – nucleul subtalamic, zona incretă și fascicule de fibre proprii sau în tranzit spre alte etaje ale sistemului nervos.

Nucleul subtalamic, nucleus subthalamicus, este așezat medial de *globus pallidus*, de care este separat prin brațul posterior al capsulei interne și este integrat în sistemul motor extrapiramidal. Lezarea sa poate duce la mișcări violente, necontrolate.

Zona incretă, zona increta, este reprezentată de o bandă de substanță cenușie, situată ventral de talamus. Ea primește aferențe din ariile senzitivo-motorii ale emisferelor cerebrale, de la nucleii cerebelului și nucleii trigeminali. Eferențele sunt spre nucleul subtalamic, nucleul roșu și măduva spinării. Funcțiile zonei increte sunt încă puțin cunoscute, probabil este integrată în tot sistemului motor extrapiramidal.

Ventriculul III, *ventriculus tertius*, este cavitatea diencefalului, îngustă, așezată în plan sagital, delimitată de șase pereți: superior, inferior, anterior, posterior și doi pereți laterali (fig. 215).

Peretele superior este format de **pânza coroidă a ventriculului III**, *tela choroidea ventriculi tertii*, reprezentată de două foițe ale piei mater. Pe fața ventriculară a pânzei coroide se găsesc plexurile coroide ale ventriculului III, dispuse median, care se îndreaptă spre orificiile Monro, unde se vor continua cu plexurile coroide ale ventriculilor laterali. Pânza coroidă a ventriculului III are o formă triunghiulară, cu baza orientată posterior, și este dispusă în plan orizontal.

Peretele inferior sau podișul îl constituie însuși hipotalamusul și prezintă două recesuri: recesul optic, *recessus opticus*, localizat anterior de chiasmă, și recesul infundibular, *recessus infundibuli*.

Peretele anterior este format de lama terminală, stâlpii anteriori ai fornixului și comisura anterioară a encefalului.

Peretele posterior prezintă orificiul superior al apeductului lui Sylvius, superior de care se găsește comisura albă posterioară (comisura epitalamică). Superior de aceasta se situează epifiza în vecinătatea căreia se găsesc alte două recesuri: pineal și suprapineal.

Peretele lateral este format: în 2/3 superioare de fața medială a talamusului; în 1/3 inferioară de fața superioară a hipotalamusului. Aceste regiuni sunt separate prin intermediul șanțului hipotalamic. La nivelul acestui perete, între cele două fețe mediale ale talamilor optici, se găsește o punte de substanță cenușie, numită adeziunea intertalamică.

Ventriculul III are trei comunicări: inferior, prin intermediul apeductului cerebral Sylvius cu ventriculul IV; antero-lateral, prin orificiile interventriculare Monro cu ventriculii laterali. Orificiile interventriculare sunt delimitate posterior de adeziunea intertalamică și anterior de columnele fornixului.

Formațiunea reticulară

În structura sistemului nervos central, pe lângă substanța albă și cenușie, se descrie și al treilea component – **formațiunea reticulară**, care este mai evident organizată în trunchiul cerebral. Este dispusă profund, răspândită difuz printre fasciculele de substanță albă și nucleii de substanță cenușie, bine conturați morfologic și funcțional.

Formațiunea reticulară este un sistem multisinaptic, format din câmpuri neuronale și fibre amestecate, cu conexiuni numeroase și difuze.

Din punct de vedere filogenetic, structurile reticulare sunt considerate ca fiind cele mai vechi, reprezentând o rețea primitivă, peste care se adaugă în cursul evoluției structuri noi, care preiau o parte din funcțiile sistemului vechi.

Căile de conducere reticulare sunt dificil de delimitat și sunt ascendente, descendente, parțial încrucișate și neîncrucișate. Astfel o stimulare unilaterală poate conduce la răspunsuri bilaterale sau chiar globale.

Neuronii formațiunii reticulare se deosebesc de neuronii altor componente ale sistemului nervos și prezintă unele particularități morfologice:

- dendritele au dispoziție simplă, bogat ramificată, întinsă transversal, interpătrunsă cu prelungirile altor neuroni, care se pun în contact cu mulți neuroni reticulari. Un neuron reticular poate primi aproximativ 4000 de sinapse – convergență, și poate face aproximativ 25000 de sinapse – divergență;

- axonii neuronilor reticulari pot fi mai scurți sau mai lungi, pot fi ascendenți sau/și descendenți, iar unii axoni se bifurcă în T, un braț fiind ascendent, iar celălalt descendent. Colateralele acestor axoni fac sinapsă cu celule din nucleii specifici ai trunchiului cerebral sau scoarța cerebrală;

- corpii neuronilor reticulari sunt variabili ca formă și dimensiuni. După dimensiuni se disting neuroni de talie mică și neuroni de talie mare, sau chiar giganți;

- neuronii sunt inegal răspândiți, diseminați neuniform în lungul trunchiului cerebral; în anumite zone, concentrări de neuroni realizează nucleii;

- prelungirile neuronilor cu morfologie extrem de variată, unele mielinice altele amielinice, formează o rețea densă de fibre ascendente, descendente, longitudinale, transversale și oblice în toate direcțiile.

Datorită numărului mare de neuroni și de sinapse realizate în formațiunea reticulară, viteza de conducere a impulsului nervos este foarte mică. Se realizează un sistem multineuronal, polisinpactic, cu viteza de conducere redusă, lentă. Paralel cu nucleii proprii ai trunchiului cerebral, sunt descriși și nucleii formațiunii reticulare.

Topografic, în diferitele etaje ale trunchiului cerebral, la nivelul formațiunii reticulare se disting:

- nucleii reticulari dorsali
- nucleii mediani
- nucleii paramediani
- nucleii laterali
- nucleii ventrali

Formațiunea reticulară nu transmite mesaje specifice senzitive, motorii sau vegetative, dar le primește pe toate și le fuzionează într-o informație generală difuză care asigură tonusul sistemului nervos central. Ea constituie calea finală comună pentru totalitatea informațiilor din mediul extern și intern. Funcționând ca un tot unitar reglează activitatea ansamblului format din structurile nervoase și endocrine care au rolul de a menține organismul în stare de funcționare normală.

Căile conductoare ale formațiunii reticulare. Formațiunea reticulară are conexiuni cu toate porțiunile sistemului nervos central. Deosebim: căi conductoare reticulopetale, ce vin de la majoritatea structurilor encefalului spre nucleii formațiunii reticulare; căi conductoare reticulofugale ce pornesc de la formațiunea reticulară spre scoarța emisferelor, spre nucleii encefalului și măduvei spinării; căile conductoare reticuloreticulare ascendente și descendente ce efectuează legătura dintre nucleii formațiunii reticulare din diferite regiuni ale trunchiului cerebral.

Funcțiile formațiunii reticulare. Formațiunea reticulară este considerată funcțional principala structură integratoare, unde nu există specificitate somatică sau vegetativă, senzitivă sau motorie. Ea reprezintă un generator de energie pentru scoarța emisferelor și contribuie la re-

glarea excitabilității și tonusului tuturor porțiunilor sistemului nervos central. Joacă un rol determinant în ciclul somn-veghe; intervine în reglarea tonusului muscular și selectarea impulsurilor din mediul intern și extern.

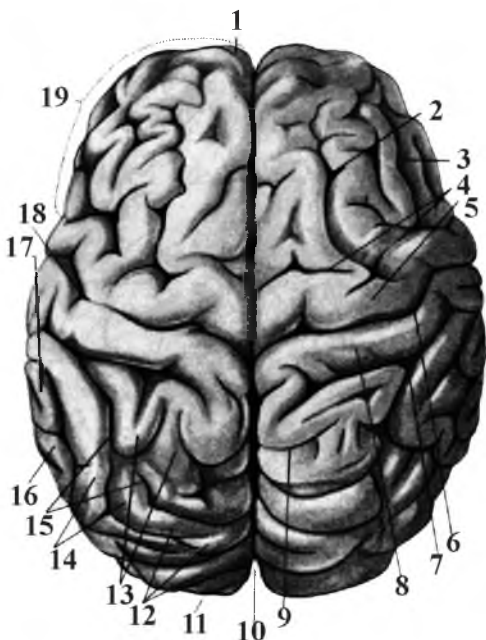
Telencefalul

Telencefalul, *telencephalon*, este partea cea mai voluminoasă a encefalului și este reprezentat prin **emisferile cerebrale**, *hemispheria cerebri*, separate între ele prin **fisura longitudinală a creierului**, *fissura longitudinalis cerebri*. În porțiunea lor mijlocie emisfera dreaptă și cea stângă sunt unite prin printr-o lamă de substanță albă, numită **corpul calos**, *corpus callosum*. Fisura longitudinală în partea sa posterioară se unește cu **fisura transversală a creierului**, *fissura transversa cerebri*, care desparte emisferile creierului de emisferile cerebelului.

Fiecare emisferă cerebrală prezintă pentru descriere trei fețe, trei margini și trei poli (fig. 219).

Fig. 219. Fața superioară a emisferelor cerebrale:

1 – polus frontalis; 2 – sulcus frontalis superior; 3 – sulcus frontalis inferior; 4 – sulcus praecentralis; 5 – gyrus praecentralis; 6 – sulcus centralis; 7 – sulcus postcentralis; 8 – gyrus postcentralis; 9 – sulcus cinguli; 10 – fissura longitudinalis cerebri; 11 – polus occipitalis; 12 – gyri occipitalis; 13 – lobulus parietalis superior; 14 – lobulus parietalis inferior; 15 – sulcus intraparietalis; 16 – gyrus angularis; 17 – gyrus supramarginalis; 18 – sulcus centralis; 19 – lobus frontalis.



Fețele: superolaterală, *facies superolateralis*, convexă; medială, *facies medialis*, plană și fața inferioară, *facies inferior*.

Marginele: superioară, *margo superior*, separă fețele superolaterală și medială; inferolaterală, *margo inferolateralis*, separă fețele superolaterală și inferioară, inferomedială, *margo inferomedialis*, separă fețele medială și inferioară;

Polii: frontal, *polus frontalis*; occipital, *polus occipitalis*; temporal, *polus temporalis*.

Pe suprafața emisferelor cerebrale se găsesc o serie de șanțuri, *sulci cerebri*, care după momentul apariției și după adâncimea lor au fost împărțite în trei grupuri:

- șanțuri primare, care apar primele, chiar în perioada fetală; ele sunt mai adânci, au un caracter mai constant ca așezare și delimitează lobii emisferelor cerebrale – șanțurile central, lateral, parietooccipital;

- șanțuri secundare care delimitează circumvoluțiile;

- șanțuri terțiare, mai puțin adânci, care împart circumvoluțiunile în porțiuni mai mici și nu sunt constante.

Prin prezența șanțurilor și circumvoluțiilor suprafața emisferelor se mărește de aproximativ trei ori. Caracterul giral al paliumului este rezultatul extinderii mai mari a cortexului cerebral față de substanța albă subiacentă. Aria totală a cortexului uman este de aproximativ 2200 cm² din care doar 1/3 este vizibilă la suprafață, iar 2/3 sunt prezente pe buzele șanțurilor sau în fundul acestora. Acest aspect al evoluției permite o mare suprafață a scoarței cerebrale, fără o modificare importantă a capacității craniene.

Fiecare emisferă prin cele trei șanțuri primare este împărțită în patru lobi cerebrali: frontal, parietal, temporal și occipital. **Șanțul central**, *sulcus centralis* (scizura Rolando), desparte lobul frontal de lobul parietal; **șanțul lateral**, *sulcus lateralis* (scizura Sylvius), desparte lobii frontal și parietal de cel temporal; **șanțul parietooccipital**, *sulcus parietooccipitalis*, desparte lobul parietal de cel occipital.

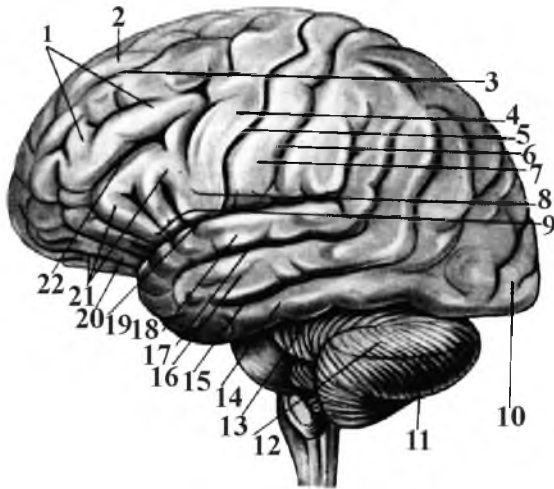


Fig. 220. Șanțurile și circumvoluțiunile feței superolaterale ale emisferei cerebrale:

1 – gyrus frontalis medius; 2 – gyrus frontalis superior; 3 – sulcus frontalis superior; 4 – gyrus precentralis; 5 – sulcus centralis; 6 – sulcus postcentralis; 7 – gyrus postcentralis; 8 – operculum; 9 – pars triangularis; 10 – giri occipitales; 11 – sulcus horizontalis cerebelli; 12 – cerebellum; 13 – fissura transversa cerebri; 14 – gyrus temporalis inferior; 15 – sulcus temporalis inferior; 16 – gyrus temporalis medius; 17 – sulcus temporalis superior; 18 – gyrus temporalis superior; 19 – sulcus lateralis; 20 – pars orbitalis; 21 – gyrus frontalis inferior; 22 – sulcus frontalis inferior.

Fața superolaterală este străbătută de două șanțuri importante: lateral – Sylvius și central – Rolando.

Șanțul lateral începe pe fața inferioară a emisferei, la nivelul substanței perforate anterioare, se îndreaptă lateral între lobul frontal și temporal, are un traiect oblic în direcție superioară și posterioară, curbându-se la capătul terminal, în lobul parietal. De la acest șanț, în partea anterioară, pornesc două ramuri: ramura ascendentă, *ramus ascendens*, și ramura anterioară, *ramus anterior*, care merg în lobul frontal. În porțiunea inferioară șanțul lateral prezintă un sector lărgit, care poartă denumirea de **fosa laterală a creierului**, *fossa lateralis cerebri*.

Șanțul central pornește de la marginea superioară (puțin de pe fața medială), coboară pe fața superolaterală, oblic anteroinferior și se termină la mică distanță de șanțul lateral, de care totdeauna este separat prin **girusul arcuat**. Anterior și paralel cu șanțul central este prezent **șanțul precentral**, *sulcus precentralis*, care limitează **girusul precentral**, *gyrus precentralis*. Acest șanț are o parte superioară și una inferioară, fiind întrerupt de obicei printr-o punte, dar ele pot fi și continue. De la șanțul precentral pornesc două șanțuri paralele între ele – **șanțul frontal superior**, *sulcus frontalis superior*, și **șanțul frontal inferior**, *sulcus frontalis inferior*, care împart lobul frontal în **girusul frontal superior**, *gyrus frontalis superior*, **girusul frontal mijlociu**, *gyrus frontalis medius*, și **girusul frontal inferior**, *gyrus frontalis inferior*. Girusul frontal superior se continuă peste marginea superioară a emisferului cu **girusul frontal mediu**, *gyrus frontalis medius*.

Girusul frontal inferior prin intermediul ramurilor anterioară și ascendentă ale șanțului lateral este divizat în trei părți: *pars orbitalis*, ce se află inferior de ramura anterioară, *pars triangularis*, zona dintre ramura anterioară și ascendentă, și *pars opercularis* – zona dispusă posterior de ramura ascendentă.

Posterior de șanțul central se află **lobul parietal**, *lobus parietalis*, delimitat posterior de **șanțul parietooccipital**, *sulcus parietooccipitalis*, ce trece pe fața medială a emisferei. Străbătând marginea superioară a emisferei, acest șanț continuă puțin pe fața superolaterală. Pe fața superolaterală a lobului parietal se observă două șanțuri: **șanțul postcentral**, *sulcus postcentralis*, care se dispune posterior și paralel cu șanțul central și delimitează **girusul postcentral**, *gyrus postcentralis*; **șanțul intraparietal**, *sulcus intraparietalis*, începe de la mijlocul șanțului postcentral, se îndreaptă posteroinferior delimitând **lobulul parietal superior**, *lobulus parietalis superior*, ce se află superior de șanț, și **lobulul parietal inferior**, *lobulus parietalis inferior*, localizat inferior de șanțul intraparietal.

Lobulul parietal inferior are trei diviziuni: anterioară, posterioară și inferioară. Partea anterioară este **girusul supramarginal**, *gyrus supramarginalis*, ce se arcuiește peste capătul posterior al șanțului lateral

Sylvius; partea posterioară, **girusul angular**, *gyrus angularis*, conturează extremitatea posterioară a șanțului temporal superior. Porțiunea inferioară a lobulului parietal inferior împreună cu regiunile inferioare ale circumvoluțiilor pre- și postcentrală constituie **operculul parietal**, *operculum parietale*.

Lobul occipital, *lobus occipitalis*, se află posterior de șanțul parietooccipital, extremitatea posterioară a căruia se numește **pol occipital**. Comparativ cu alți lobi are dimensiuni mai reduse, fiind străbătut de șanțuri dificil de sistematizat. Dintre acestea mai bine pronunțat este numai **șanțul occipital transvers**, *sulcus occipitalis transversus*.

Lobul temporal, *lobus temporalis*, cuprinde regiunile inferolaterale ale emisferei și este separat de lobul frontal și parietal prin intermediul șanțului lateral. Extremitatea sa anterioară, rotunjită, formează **polul temporal**. Fața laterală a lobului temporal prezintă două șanțuri: **șanțul temporal superior**, *sulcus temporalis superior*, trece paralel cu șanțul lateral și delimitează împreună **girul temporal superior**, *gyrus temporalis superior*. Pe fața superioară a acestei circumvoluțiuni, ascunsă în adâncul șanțului lateral, se observă 2 – 3 **circumvoluțiuni temporale transversale**, *gyri temporales transversi* (Heschl), separate una de alta prin **șanțurile temporale transversale**, *sulci temporales transversi*. **Șanțul temporal inferior**, *sulcus temporalis inferior*, delimitează împreună cu șanțul temporal superior **girul temporal mijlociu**, *gyrus temporalis medius*. Inferior de acest șanț se găsește **girul temporal inferior**, *gyrus temporalis inferior*. Porțiunea din lobul temporal ce acoperă fosa laterală a creierului formează **operculul temporal**, *operculum temporale*.

Lobul insulei, *insula*, prezintă o porțiune a cortexului cerebral situată în profunzimea fosei laterale a creierului, fiind acoperită de operculii frontal, parietal și temporal, astfel încât pentru al vedea trebuie îndepărtate artificial buzele șanțului lateral. El este delimitat de restul scoarței cerebrale prin **șanțul circular al insulei**, *sulcus circularis insulae* (fig. 221).

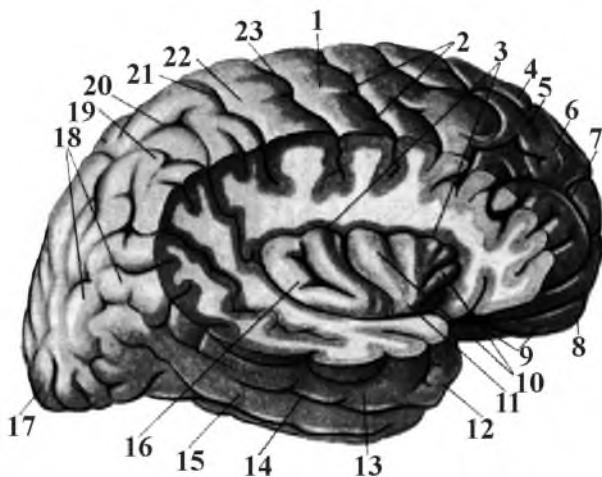


Fig. 221. Lobul insulei:

1 – gyrus precentralis; 2 – sulcus precentralis; 3 – sulcus circularis insulae; 4 – gyrus frontalis superior; 5 – sulcus frontalis superior; 6 – gyrus frontalis medius; 7 – sulcus frontalis inferior; 8 – polus frontalis; 9 – pars orbitalis; 10 – gyri breves insulae; 11 – limen insulae; 12 – polus temporalis; 13 – gyrus temporalis superior; 14 – sulcus temporalis superior; 15 – gyrus temporalis medius; 16 – gyrus longus insulae; 17 – polus occipitalis; 18 – gyrus angularis; 19 – gyrus supramarginalis; 20 – sulcus intraparietalis; 21 – sulcus postcentralis; 22 – gyrus postcentralis; 23 – sulcus centralis.

Suprafața insulei este brăzdată de un șanț oblic anteroinferior spre vârful lobului insulei, **șanțul central al insulei**, *sulcus centralis insulae*, care o împarte în **partea anterioară** mai mare și **partea posterioară** mai mică. Partea anterioară este subîmpărțită în 3 – 4 **girusuri scurte**, *gyri breves insulae*, iar pe partea posterioară este o **circumvoluțiune lungă**, *gyrus longus insulae*.

Fața medială a emisferei cerebrale

La formarea acestei fețe, cu excepția insulei, participă toți lobii emisferei. Fața medială prezintă în partea ei inferioară cea mai mare formațiune comisurală – corpul calos, care este înconjurat pe toată circumferința lui de **șanțul corpului calos**, *sulcus corporis callosi*, prin care este despărțit de restul feței mediale a emisferei. Acest șanț continuă anterior și în jos cu **șanțul hipocampului**, *sulcus hippocampalis*. În adâncul acestui șanț se găsește **girusul dințat**, *gyrus dentatus*.

Corpul calos, *corpul callosum*, are aspect de arc care în sens anteroposterior prezintă:

- **rostrul**, *rostrum*, situat la extremitatea anterioară și inferioară a corpului calos, ce continuă posterior cu **lama rostrală**, *lamina rostralis*, până la comisura albă anterioară;
- **genunchiul**, *genu*, situat anterior și superior de rostru, este convex anterior și mult mai gros;
- **trunchiul**, *truncus*, continuă posterior și orizontal cu genunchiul;
- **spleniul**, *splenium*, extremitatea posterioară, îngroșată și rotundă.

Paralel și mai sus de șanțul corpului calos trece **șanțul cingular**, *sulcus cinguli*. La nivelul spleniului corpului calos șanțul cingular con-



Fig. 222. Relieful feței mediale a emisferei cerebrale (după R. D. Sinelnikov).

tinuă cu **șanțul subparietal**, *sulcus subparietalis*. Între șanțul corpului calos și șanțul cingular se află **girul cingular**, *gyrus cinguli*. Girul cingular începe sub rostrul corpului calos, înconjoară fața superioară a corpului calos și ajunge să se continue posterior cu girul parahipocampic, prin intermediul unei regiuni îngustate, situată posterior de spleniul corpului calos, denumită **istmul girului cingular**, *isthmus gyri cinguli*.

Porțiunea feței mediale a emisferei, situată superior de șanțul cingular, este divizată în două regiuni de extremitatea superioară a șanțului central, care coboară puțin și pe fața medială a emisferei:

- regiunea situată anterior de acest șanț se numește **gir frontal medial**, *gyrus frontalis medialis*;

- regiunea situată posterior, care înconjoară șanțul central, este reprezentată de **lobulul paracentral**, *lobulus paracentralis*.

Girusul cingular, istmul și girul parahipocampic formează **girul fornicat**, *gyrus fornicatus*.

Regiunea posterioară a feței mediale este străbătută de două șanțuri relativ adânci, **șanțul parietooccipital**, *sulcus parietooccipitalis*, și **șanțul calcarin**, *sulcus calcarinus*, care au traiect către medial și fuzionează aparent sub spleniul corpului calos, într-un șanț unic ce reprezintă limita inferioară a istmului girului cingular. Între segmentul ascendent al șanțului cingular și șanțul parietooccipital se delimitează **precuneusul**, *precuneus*, de formă patrulateră, localizat pe fața medială a lobului parietal. Între șanțul calcarin și cel parietooccipital se delimitează **cuneusul**, *cuneus*, care are aspectul unui triunghi cu apexul orientat spre punctul de confluență a șanțurilor delimitante și corespunde feței mediale a lobului occipital.

Fața inferioară a emisferelor cerebrale

Fața inferioară a emisferelor are un relief foarte complicat (fig. 223) și este formată de fețele respective ale lobilor: frontal (regiunea orbitală), temporal și occipital. Această față este împărțită de partea inițială a șanțului lateral Sylvius într-o parte mai mică, dispusă anterior, și o parte mai mare, dispusă posterior.

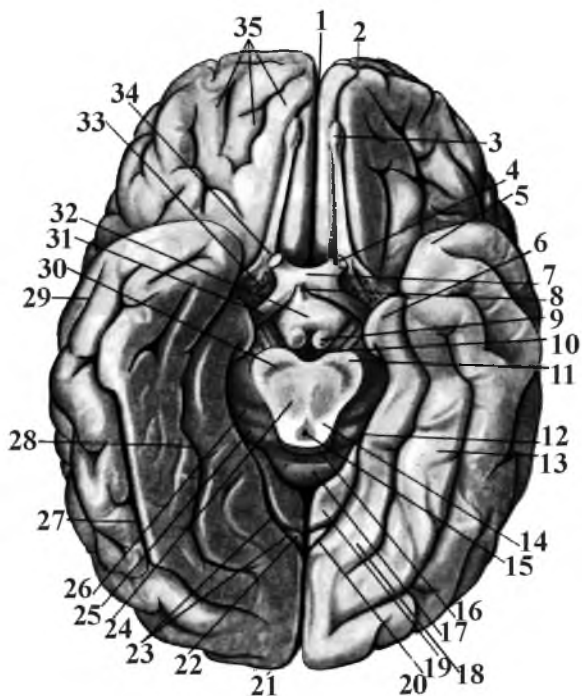


Fig. 223. Relieful feței inferioare a encefalului:

1 – fissura longitudinalis cerebri; 2 – polus frontalis; 3 – bulbus olfactorius; 4 – n. opticus; 5 – polus temporalis; 6 – uncus gyri hippocampi; 7 – chiasma opticum; 8 – infundibulum; 9 – corpus mamillare; 10 – substanța perforata posterior; 11 – crus cerebri; 12 – sulcus hippocampi; 13 – gyrus occipitotemporalis lateralis; 14 – tegmentum; 15 – aquaeductus cerebri; 16 – colliculus superior; 17 – splenium corporis callosi; 18 – gyrus occipitotemporalis medialis; 19 – gyrus cinguli; 20 – sulcus parietooccipitalis; 21 – polus occipitalis; 22 – cuneus; 23 – sulcus calcarinus; 24 – nucleus ruber; 25 – corpus geniculatum mediale; 26 – corpus geniculatum laterale; 27 – sulcus occipitotemporalis; 28 – sulcus collateralis; 29 – sulcus temporalis inferior; 30 – substanța nigra; 31 – tractus opticus; 32 – tuber cinereum; 33 - striae olfactoria; 34 – trigonum olfactorium; 35 – gyri orbitales.

Partea anterioară, numită și regiunea orbitală, reprezintă fața inferioară a lobului frontal și întrunește următoarele elemente: **șanțul olfactiv**, *sulcus olfactorius*, cu o direcție anteroposterioară, fiind paralel cu marginea medială a lobului frontal, cu care delimitează **girul drept**, *gyrus rectus*. Șanțul olfactiv este ocupat de **bulbul olfactiv**, *bulbus olfactorius*, **tractul olfactiv**, *tractus olfactorius*; **girii orbitali**, *gyri orbitales*, care se găsesc lateral de girul drept și șanțul olfactiv delimitați de **sulcii orbitali**, *sulci orbitales*, care sunt instabili.

Partea posterioară corespunde fețelor inferioare ale lobilor temporal și occipital și prezintă următoarele elemente: **șanțul colateral**, *sulcus collateralis*, pornește de pe polul occipital, se orientează anterior paralel cu șanțul calcarin, de care este despărțit prin **girul lingual**, *gyrus lingualis*, ce reprezintă o continuarea occipitală a girusului parahipocampal. Șanțul colateral trece apoi pe fața inferioară a lobului temporal, unde delimitează medial **girul parahipocampic**, *gyrus parahippocampalis*, după care se arcuiește spre medial, înconjurând extremitatea anterioară a girului parahipocampic, numită **uncus**, *uncus*. Din ultima porțiune a șanțului colateral se desprinde **șanțul rinal**, *sulcus rhinalis*, care se îndreaptă spre polul temporal;

- **șanțul occipitotemporal**, *sulcus occipitotemporalis*, se află lateral și este paralel cu șanțul colateral, separă **girii occipitotemporali medial și lateral**, *gyri occipitotemporalis medialis et lateralis*.

Arhitectura emisferelor cerebrale

Emisferele cerebrale sunt constituite din următoarele formațiuni: scoarța cerebrală, substanța albă, nucleii bazali și ventriculele laterale.

Scoarța cerebrală, *cortex cerebri*, numită **pallium**, *pallium*, sau **manta**, se dispune la suprafața emisferelor cerebrale ca un strat de substanță cenușie. Cortexul cerebral atinge cea mai mare dezvoltare la om, care are rolul principal în integrarea organismului în condițiile mediului, precum și în integrarea părților organismului într-un tot unitar, locul celor mai complexe funcții de relație cu mediul înconjurător, este sediul conștiinței și al limbajului. Are o suprafață de 2200 cm², grosime între

2 și 5 mm și cuprinde zeci de miliarde de neuroni. Cea mai groasă este scoarța din regiunea superioară a circumvoluțiilor precentrală, postcentrală și a lobului paracentral.

Cortexul cerebral uman este divizat din punct de vedere filogenetic în două părți: **arhipalliumul** și **neopalliumul**. Arhipalliumul, la rândul său, este constituit dintr-o parte străveche, **arhicortexul**, iar neopalliumul este reprezentat de **neocortex**.

Neocortexul este cel mai nou pe scara evoluției și constituie aproximativ 90% din totalul cortexului cerebral. Paleocortexul este situat la baza emisferelor cerebrale și este asociat cu sistemul olfactiv, în timp ce arhicortexul, cel mai vechi filogenetic, constituie formațiunea hipocampică. Atât paleocortexul cât și arhicortexul sunt părți ale sistemului limbic.

Arhipalliumul este dotat cu memorie genetică, având rol în comportamentul general și al vieții instinctive, realizarea automată a unor acțiuni dirijate, motivate spre atingerea unui scop. Controlul arhicortexului este asigurat de neocortex, care uneori poate fi antrenat în activități ale arhicortexului, când acest control se pierde pentru un timp.

Neocortexul este locul de terminație ale căilor **senzitivo-senzoriale** și locul de origine pentru căile motorii voluntare și automate, precum și locul zonelor de **asociație** care domină net în suprafață în comparație cu primele două, la om. Aici este sediul vieții psihice a fiecărui individ, locul de elaborare a fenomenelor motorii și senzoriale conștiente care în ansamblu formează așa-numita viață individuală.

Cortexul cerebral nu constituie o pătură omogenă, ce este alcătuită din: neuroni de tipuri, forme și mărimi diferite, fibre nervoase, nevroglii și vase sangvine, care pătrund printre nevroglii.

Neuronii pot fi grupați în două subdiviziuni: **celule piramidale** și **celule nepiramidale** sau **granulare**.

Neocortexul, examinat microscopic, prezintă o dispoziție în straturi suprapuse ale corpurilor celulari și fibrelor de substanță albă (fig. 224). Astfel, se poate vorbi de o citoarhitectonică pentru modul de aranjare în straturi orizontale ale corpurilor celulari. Divizarea neocortexului în arii (zone) funcționale bazate pe citoarhitectonică propusă de K. Brodman,

care a evidențiat 53 de arii citoarhitectonice, devine din ce în ce mai discutabilă pe măsură ce investigarea funcțiilor cortexului progresează, dar aceasta rămâne valabilă până la elaborarea altor hărți corticale.

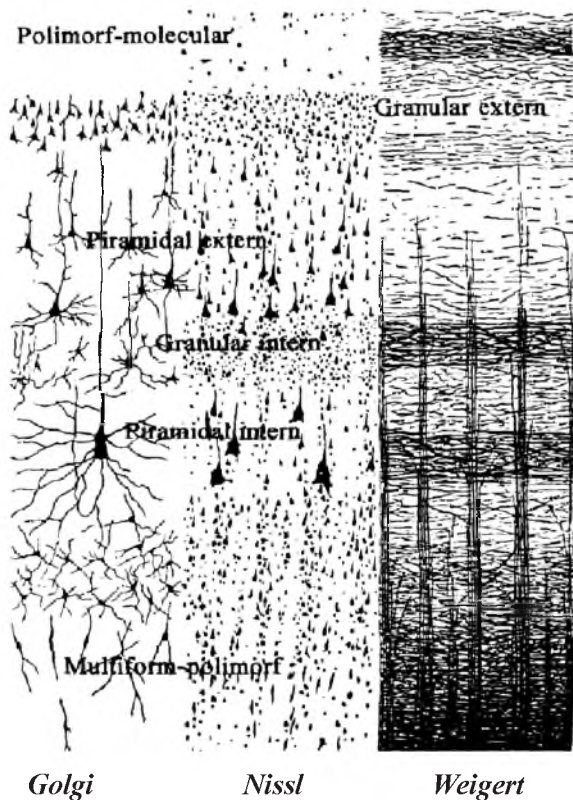


Fig. 224. Straturile cortexului cerebral obținute după colorații Golgi, Nissl și Weigert (de sus în jos – straturile I-V), (după F. Sido).

Scoarța în structura sa prezintă o dublă laminare: orizontală și verticală. Prima împarte substanța cenușie în straturi histologice, observate microscopic, iar ultima împarte substanța cenușie în coloane celulare verticale existente în toți lobii cerebrali, cu excepția lobului frontal.

Deși neuronii cortexului sunt aranjați în șase straturi orientate paralel cu suprafața, coloanele verticale sunt organizate în grupuri neuronale orientate perpendicular pe suprafață.

Coloanele celulare verticale conțin mii de neuronii interconectați în direcție verticală și sunt privite ca unități funcționale, deoarece fiecare șir conține toate elementele necesare pentru realizarea unui circuit complet – aferente, asociație și eferente. Aceste circuite mai mult sau mai puțin complicate au ca funcție transmiterea influxului nervos aferent la neuronul eferent, care poate fi activat prin intermediul sinapselor.

Unitățile verticale alcătuite din lanțurile scurte neuronale se întrepătrund și sunt legate unele de altele prin sisteme neuronale orizontale situate în toate straturile, dar în special în stratul I.

Așadar, scoarța prezintă un sistem funcțional unitar alcătuit din lanțuri sinaptice verticale multiple în formă de coloane, fiecare lanț constituind o unitate funcțională. Fiecare coloană ocupă toată grosimea pe suprafața acesteia, primește aferente corticale și trimite răspunsuri prin prelungirile neuronilor afectori.

Neuronii sunt dispuși paralel cu suprafața cortexului în șase straturi orizontale. De la suprafață spre profunzime aceste straturi sau lame sunt următoarele:

1. **Stratul molecular** sau **plexiform**, se află în raport cu pia mater și este alcătuit din neuroglia, care formează o pătură de protecție pentru straturile mai profunde, și din puține celule nervoase foarte mici. Aici se află multe fibre nervoase, care reprezintă fie prelungirile axonice ale micilor celule nervoase din această pătură, fie dendritele unor celule nervoase, așezate în păturile mai profunde. Este stratul unde se fac legăturile complexe ale prelungirilor celulelor nervoase din diferite straturi subiacente.

2. **Stratul granular extern**, format din celule granulare, precum și celule piramidale mici și reprezintă unul din sediile sensibilității, primind fibre de la nucleii talamici specifici.

3. **Stratul piramidal extern** este constituit din celule piramidale mici, mijlocii și mari. Acest strat este unul din sediile motricității.

4. **Stratul granular intern**, format din celule nervoase mici, reprezintă cel de-al doilea sediu al sensibilității, primind fibre de la nucleii talamici nespecifici.

5. **Stratul piramidal intern** este format dintr-un mare număr de celule piramidale mari, gigantice, **celule Beț**. Axonii acestor celule intră în substanța albă, îndeosebi sub forma fibrelor **de proiecție** spre straturile subcorticale și mai puțin ca fibre de asociație. Numeroși axoni ai celulelor piramidale mici intră în structura corpului calos ca fibre comisurale.

6. **Stratul multiform** este format din celule nervoase fusiforme, polimorfe și triunghiulare. Axonii celulelor fusiforme formează fibre de proiecție și asociație, în special fibre arciforme scurte pentru girurile apropiate. Acest strat nu are limite bine definite față de substanța albă subiacentă.

După caracterele diferitor câmpuri neurocorticale se pot identifica diferite tipuri de neocortex. Acolo unde sunt prezente cele șase straturi, formează neocortexul **homotipic**, în timp ce în alte locuri lipsesc unele părți, părți caracterizate ca neocortex heterotopic, cu subtipuri granular și agranular sau piramidal.

Celulele granulare și piramidale mici primesc excitații de la organele de simț, fiind sediul sensibilității. Celulele granulare sunt în număr mare în toate ariile corticale, în mod special în ariile senzoriale și de asociație. Straturile cu celule piramidale mijlocii, mari și gigantice sunt considerate ca straturi cu celule nervoase motorii, trimițând impulsuri către periferie, constituind sediul motricității.

Deoarece în unele regiuni predomină straturile granulare, iar în altele cele piramidale, în neocortex deosebim: zone senzitive, zone senzoriale, zone motorii și zone de asociere.

Zonele senzitive sunt regiunile corticale care recepționează excitațiile tactile, de durere, temperatură și mio-artro-kinetice. Aceste regiuni se află posterior de șanțul central Rolando, în girul central posterior, trecând și în lobul frontal, în girul central anterior.

Zonele senzoriale sunt regiunile corticale care recepționează excitațiile auditive, olfactive, gustative și vizuale. Ele formează:

- **zona senzorială auditivă**, localizată în lobul temporal, pe fața externă;

- **zona senzorială olfactivă**, situată pe fața internă a lobului temporal și fața inferioară a lobului frontal;

- **zona senzorială gustativă**, localizată în vecinătatea zonei olfactive, în regiunea girului central posterior;

- **zona senzorială vizuală**, situată în lobul occipital, de o parte și de alta a scizurii calcarine.

În toate aceste zone predomină straturile granulare.

Zonele motorii sunt regiunile corticale în care predomină celulele piramidale mijlocii, mari și gigantice Beș. Ele se află în lobul frontal, unde o **zonă motorie** este localizată în girul central anterior, de unde pornesc căile piramidale, și o **zonă premotorie**, dispusă în fața zonei motorii, de unde descind unele fascicule extrapiramidale (pentru reglarea tonusului muscular și a mișcărilor mai puțin fine, mai nediferențiate).

Zonele de asociere sunt regiunile corticale alcătuite din celule mici care au rolul de a stabili legătura între diferite arii corticale.

Numeroase cercetări au demonstrat că în interiorul zonelor pot fi identificate regiuni, numite **arii**, care se deosebesc între ele atât prin structura lor, cât și prin funcția pe care o îndeplinesc.

I. P. Pavlov admite existența unor centri care au o anumită specializare în analizarea anumitor excitații, dar care nu au exclusivitate în determinarea funcțiilor. În concepția lui Pavlov, ceea ce caracterizează scoarța cerebrală este interdependența funcțională a diferitelor ei centri.

Pierderea unor funcții, prin distrugerea anumitor arii sau centri, se explică nu prin faptul că acest centru ar conduce funcția respectivă, ci prin faptul că dispariția lui schimbă anumite raporturi dintre ceilalți centri din scoarță, ceea ce determină schimbarea unei anumite stări funcționale a scoarței.

Aceasta înseamnă că, în stare normală, scoarța cerebrală funcționează ca un tot unitar, al cărei diferite părți se integrează într-un anumit fel.

Principalele arii funcționale ale scoarței emisferelor mari

După caracteristicile cito- și mieloarhitectonice, scoarța cerebrală a fost divizată în arii corticale. În fig. 225 este dată harta acestor arii după G. A. Mitchell (1953).

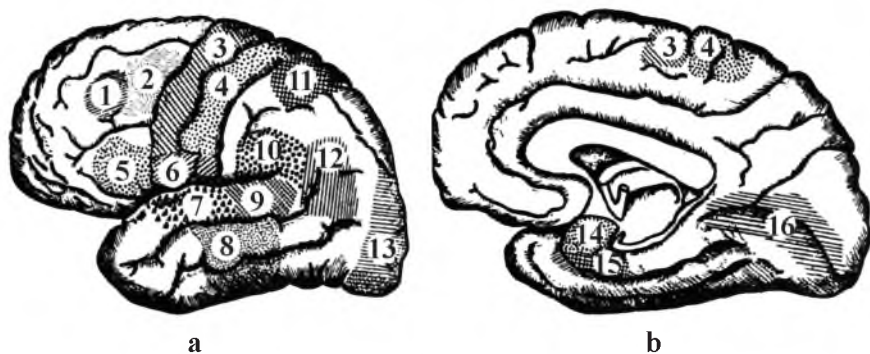


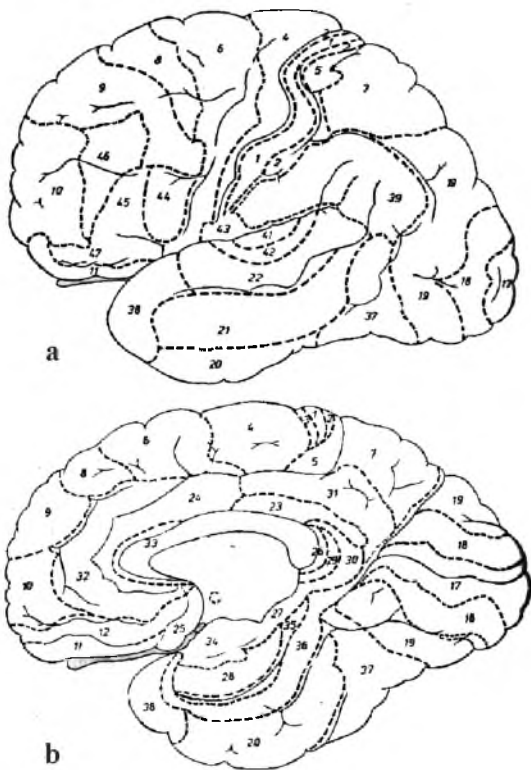
Fig. 225. Câmpurile corticale (după G. A. Mitchell): a – vedere pe fața superolaterală; b – vedere pe fața medială.

I. P. Pavlov a demonstrat că aria corticală a oricărui analizator nu reprezintă vre-o zonă cu limite precise de demarcație, deoarece în cortexul cerebral sunt nuclee și elemente dispersate. În cadrul nucleului au loc analiza, sinteza și integrarea funcțiilor la nivelul cel mai înalt. Elementele dispersate sunt distribuite printre acești nuclee și aparțin segmentelor corticale adiacente ale analizatorilor. În caz de distrugere a nucleului, existența elementelor dispersate asigură posibilitatea compensării parțiale a funcției lezate.

La nivelul scoarței cerebrale, din punct de vedere funcțional și corespunzător arhitecturii sale microscopice, se găsesc arii sau câmpuri corticale cu funcții bine stabilite (fig. 226).

Fig. 226. Localizarea funcțiilor în scoarța emisferelor mari (după V.V. Turaghin): a – fața superolaterală; b – fața medială.

1 – nucleul analizatorului motor ce asigură funcția de deviere conjugată a capului și ochilor în sens opus; 2 – centrul analizatorului motor al vorbirii în scris; 3 – centrul analizatorului motor; 4 – centrul sensibilității generale; 5 – centrul vorbirii articulate; 6 – centrul cortical al recepției viscerele; 7 – centrul analizatorului auditiv; 8 – centrul analizatorului vestibular; 9 – centrul analizatorului auditiv; 10 – centrul praxiei; 11 – centrul stereognoziei; 12 – centrul lexic; 13 – centrul asociativ al analizatorului vizual; 14 – centrul analizatorului olfactiv; 15 – centrul analizatorului gustativ; 16 – centrul de proiecție a analizatorului vizual.



1. **Nucleul analizatorului motor** se află în zona motoare a cortexului – girul precentral (ariile 4 și 6) și lobul paracentral de pe suprafața medială a emisferei bogate în celule piramidale mari (Beț). El reprezintă zona de integrare a motilității corpului, de la el plecând majoritatea fibrelor tractului corticospinal și corticobulbar. Centrii de comandă a mișcărilor segmentelor corpului sunt reprezentați pe aceste arii în sens răsturnat: cel al membrilor inferioare în sus, după care urmează trunchiul și inferior membrele superioare, iar capul spre extremitatea in-

ferioară a girului precentral. O întindere mare o au centrul mișcărilor policelui și limbii, în comparație cu celelalte segmente. Deoarece căile piramidale ce pornesc de la celulele piramidale mari se încrucișează la nivelul trunchiului cerebral (calea corticonucleară) sau la nivelul segmentelor medulare (calea corticospinală), zona motoare din fiecare emisferă e legată cu mușchii scheletici din partea opusă a corpului, iar mușchii membrelor sunt uniți numai cu o singură emisferă, mușchii trunchiului, laringelui și cei ai faringelui au legături cu zonele motoare din ambele emisfere.

2. Ariile motoare de asociere, coordonând mișcările complexe, ca mișcarea conjugată a capului și ochilor, masticăția, deglutiția, mișcările opuse ale trunchiului și extremităților, se află în porțiunea posterioară a girului frontal mediu, așa-numita zonă premotoare, ariile 8 și 6. Distrugerea acestei arii conduce la lipsa de coordonare a mișcărilor complexe și nu dă paralizii.

3. **Nucleul analizatorului motor**, rolul funcțional al căruia constă în realizarea sintezei tuturor mișcărilor compuse și combinate, concentrate pentru un anumit scop, se află în girusul supramarginal, aria 40. Acest nucleu este unilateral și la dreptaci se află în emisfera stângă, iar la cei stângaci în emisfera dreaptă. Lezarea ariei 40 nu provoacă paralizii, dar numai **apraxie**, adică pierderea capacității de a efectua mișcări compuse și complicate, orientate spre atingerea unui scop definit.

4. **Nucleul analizatorului cortical al sensibilității generale (termică, tactilă, doloară) și proprioceptive** se află în girusul postcentral, ariile 1, 2, 3, și în lobul parietal superior, ariile 5 și 7. Căile conductoare, care vin spre cortexul cerebral, se intersectează la nivelul diverselor segmente ale măduvei spinării și la nivelul bulbului rahidian. În consecință, girusurile postcentrale ale fiecărei emisfere sunt unite de jumătățile contrilaterale ale corpului. Aceste arii au aceeași proiecție răsturnată ca și motilitatea, cu sensibilitatea membrelor inferioare în partea superioară a ariei, iar cea a capului în partea inferioară. Lezarea lor produce tulburări de sensibilitate.

5. **Nucleul analizatorului sensibilității de recunoaștere a obiectelor prin pipăit – stereognozia**, se află în lobul parietal superior. Lezarea

acestui centru va conduce la pierderea funcției de a recunoaște obiectele prin pipăit, alte tipuri de sensibilitate generală rămânând intacte.

6. **Nucleul analizatorului auditiv** se află în porțiunea medie a girului temporal superior din profunzimea șanțului lateral dotată cu giri transversii Heschl, ariile 41, 42, 52. Spre acest nucleu vin căi conductoare de la receptorii din ambele părți, de aceea o leziune unilaterală în aria auditivă nu conduce la pierderea semnificativă a auzului datorită bilaterismului căilor auditive. Lezarea bilaterală a nucleului provoacă surditate totală.

7. **Nucleul analizatorului vizual** se află pe giri ce delimitează șanțul calcarin de pe fața medială a lobului occipital, ariile 17, 18, 19. În centrul analizatorului din emisfera stângă sunt proiectați receptorii jumătății laterale a ochiului stâng și ai jumătății mediale a ochiului drept. Deci, numai la o lezare bilaterală a nucleului analizatorului vizual survine o cecitate corticală totală.

8. **Nucleul analizatorului olfactiv** este localizat pe fața inferioară a lobului temporal, în regiunea unculusului și parțial în regiunea hipocampusului (aria 11).

9. **Nucleul analizatorului gustativ** se află în girusul postcentral, pe hipocamp și în partea anterioară a operculului parietal, aria 43. O leziune în această arie conduce la anestezie gustativă controlaterală; pierderea simțului gustativ. Între centrul senzorial gustativ și cel olfactiv sunt legături strânse, ceea ce îi face să se influențeze unul pe altul.

În scoarța cerebrală, pe lângă neuronii senzitivi și neuronii motori, se găsește un număr mare de neuroni de asociere, care au rolul de a stabili, pe de o parte, legături între neuronii senzitivi și cei motori din scoarță, iar pe de altă parte între aceștia și alți neuroni de la diferite niveluri ale encefalului. Numărul neuronilor de asociere este mult mai mare decât al neuronilor senzitivi și motori. Legăturile dintre diferitele straturi ale scoarței se măresc și prin faptul că dendritele și axonii celulelor nervoase de aici trimit colaterale în direcție orizontală, formând plexuri, care au originea în diferite straturi ale scoarței. Datorită acestor conexiuni scoarța cerebrală se prezintă ca o unitate funcțională.

În ea întâlnim două feluri de legături: unele există din naștere și au caracter definitiv, altele se formează în timpul vieții și au caracter temporar. Din gruparea neuronilor de asociere rezultă și formarea centrilor corticali de asociere. Ei constituie un fel de centrală de legătură între centrii motori și senzoriali de pe toată scoarța cerebrală. Ariile de asociație nu sunt nici motorii, nici senzitive, dar împreună cu aria specifică funcționează ca un tot unitar. Ele au o activitate complexă integrativă. Termenul de arie asociativă evocă, în primul rând, existența conexiunilor intracorticale scurte și lungi, intra- și interareale, interemisferice comisurale. Lezarea ariilor asociative conduce la tulburări în ce privește relațiile spațiale cu mediul înconjurător, la forme de agnozie, imposibilitatea recunoașterii obiectelor și situațiilor, a formei și dimensiunilor prin examinare tactilă, fără ajutorul altor simțuri sau la tulburări practice. Bolnavul știe ce trebuie să facă, dar nu poate executa, nu poate reproduce o figură simplă geometrică.

Cu toate că la prima vedere cele două emisfere par simetrice ca formă și dimensiuni, în realitate ele nu sunt strict identice nici morfologic, nici funcțional.

Ca urmare a acestei observații a apărut concepția de **emisferă dominantă**, în special sub aspect funcțional, existând funcții care nu sunt reprezentate în ambele emisfere. Dominația este un caracter ereditar, putând fi influențată și prin educație. De exemplu, dacă un dreptaci își pierde membrul superior drept, va fi nevoit să devină stângaci, fapt ce se va reflecta și în reorganizarea dominației emisferei drepte, care ține sub control membrul superior stâng.

Organizarea mișcărilor are un caracter de dominantă în emisfera stângă la dreptaci și invers la stângaci. Dacă emisfera stângă este scoasă din funcție, emisfera dreaptă poate prelua integral funcțiile acesteia, în special limbajul, cu condiția ca accidentul să se producă până la vârsta de 12 ani. În cazul lipsei de dominanță a unei emisfere, apare bătăiala.

Funcțiile superioare, precum gândirea analitică, înțelegerea limbajului și producerea gândirii emoționale și intuitive, orientarea spațială și abilitățile artistice și muzicale sunt funcții ale unei singure emisfere. Emisfera, ce conține centrii înțelegerii și producerii limbajului, este numită **emisferă dominantă**. Limbajul este reprezentat în emisfera stângă

la un procent mai mare de subiecți: mai mult de 95% dintre persoanele ce utilizează cu precădere mâna dreaptă și aproximativ 75% dintre subiecții ce utilizează cu precădere mâna stângă.

Alături de dominanța limbajului, emisfera stângă excelează în procesele intelectuale, precum gândirea analitică, efectuarea calculelor și verbalizarea. Emisfera nondominantă, în general cea dreaptă, excelează în gândirea emoțională, în calitățile artistice, precum desenatul și compunerea muzicii, percepția spațială și, probabil, recunoașterea fețelor.

Limbajul articulat, caracteristica esențială ce deosebește omul de animale, este format din litere, silabe, cuvinte, propoziții care au ca scop transmiterea de informații dintre oameni, emaneate din gândire – trecerea de la gând la exprimarea orală a acestuia și invers. Aparatul fonator, format din organe ale sistemului respirator, partea superioară a tubului digestiv (cavitatea bucală, limba, buzele, dinții, faringele), rezonatorii (sinusurile) sunt coordonați în actul vorbirii de către centrii corticali ce formează poligonul vorbirii a lui Pierre Marie (fig. 227).

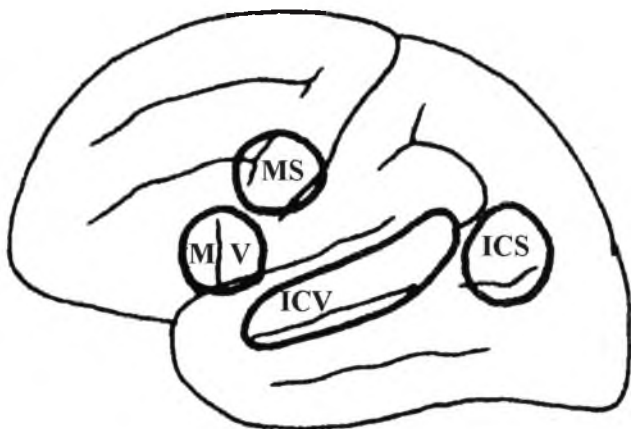


Fig. 227. Centrii limbajului articulat și diferite tipuri de afazii:

MS – centrul motor al cuvintelor scrise a cărui lezare evoluează cu agrafie; MV – centrul motor al vorbirii sau al lui Broca (anartrie – incapacitatea patologică de a articula cuvintele); ICS – centrul înțelegerii cuvintelor scrise (ceci-tate verbală – pierdere a capacității de a citi sau de a înțelege sensul limbajului scris); ICV – centrul înțelegerii cuvintelor vorbite (surditate verbală).

Centrii de asociere sunt de două feluri: motori și senzoriali.

Dintre centrii de asociere motori cităm: **centrul motor al limbajului vorbit și centrul motor al limbajului scris**. Vorbirea este una din cele mai complexe forme de activitate a scoarței cerebrale.

10. **Centrul motor al limbajului vorbit** este situat în porțiunea inferioară a girusului precentral al emisferei dominante (locul de proiecție a capului și gâtului), aria 44 sau **centrul Broca** (de la numele fiziologului francez care l-a descoperit). Acest centru conduce mișcările necesare pentru a pronunța cuvintele și a le face să se succedă într-o anumită ordine. Lezarea acestui centru conduce la **afazie** motoare, individul nu mai poate articula cuvintele. Individul înțelege tot ce i se spune, însă nu poate vorbi.

11. **Centrul motor al limbajului scris** se află tot în lobul frontal al emisferei dominante, în extremitatea posterioară a girusului frontal mijlociu, anterior de centrul motor al mâinii și degetelor, aria 40. Lezarea acestui centru conduce la tulburări în executarea scrisului – **agrafie**.

Centrii senzoriali, la fel, sunt doi:

- **Centrul înțelegerii cuvintelor vorbite** se află în girusul temporal superior al emisferei dominante, aria 22 (aria Wernike), unde se face analiza și interpretarea senzațiilor auditive și integrarea lor în percepții complexe. Lezarea acestui centru conduce la imposibilitatea înțelegerii cuvintelor auzite; cuvântul este perceput ca un vuet și nu are nici o semnificație.

- **Centrul înțelegerii cuvintelor scrise** se află în girusul parietal inferior, ariile 40 și 39. Dacă acest centru este lezat, individul nu înțelege cuvintele scrise, pentru el acestea nu reprezintă decât niște pete întunecate.

Ariile vegetative 23, 24, 26, 27, 29, 30 și 33 sunt localizate pe fața inferioară și medială a lobilor frontali și anume: în girii orbitali, cingular, hipocamp, uncus, insulă, care împreună formează creierul visceral. El este conexionat în ambele sensuri cu nucleii talamici, hipotalamici și porțiunea olfactivă a sistemului limbic.

Se consideră că ariile 9, 10 și 11 de la nivelul lobului frontal reprezintă formațiuni ale inteligenței umane și ale integrării sentimentelor de stăpânire a emoțiilor. Lezarea lor pot produce tulburări de comportare.

Lobul frontal, mai dezvoltat la om, este sediul personalității umane, inteligenței, al creației, al mișcărilor personale specifice fiecărui indi-

vid, al emoțiilor estetice și sentimentelor, activând în strânsă legătură cu ceilalți centri.

Centrii verticali cu localizarea lor în ariile descrise mai sus nu funcționează izolat, ci în strânsă corelație, având la bază mecanismele intime de excitație, inhibiție, analiză, sinteză etc. Scoarța cerebrală reprezintă din punct de vedere funcțional un sistem dinamic, extrem de complex (I. Pavlov).

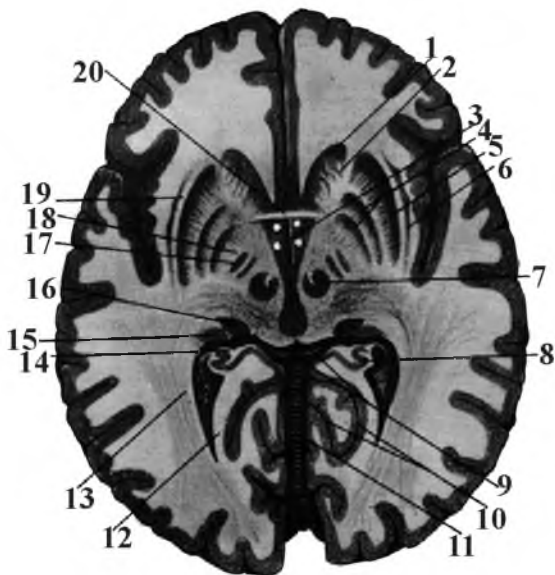
Nucleii bazali și substanța albă a telencefalului

În emisferile cerebrale, substanța cenușie nu este dispusă numai la suprafața lor, ci se găsește și în profunzimea substanței albe, la baza encefalului, formând **nucleii bazali**, *nuclei basales*, sau nucleii subcorticali, reprezentați prin: corpul striat, nucleul amigdalian și claustrul (fig. 228, 229).

Fig. 228. Secțiune orizontală prin encefal.

Nucleii bazali:

1 – caput nucleii caudati;
 2 – crus anterior capsulae internae; 3 – ventriculus tertius; 4 – globus pallidus; 5 – putamen; 6 – claustrum; 7 – nucleus ruber; 8 – hippocampus; 9 – tectum mesencephali; 10 – sulcus calcarinus; 11 – cerebellum (vermis); 12 – calcar avis; 13 – radiatio optica; 14 – fimbria hippocampi; 15 – pulvinar; 16 – corpus geniculatum mediale; 17 – nucleus subthalamicus; 18 – crus posterior capsulae internae; 19 – capsula externa; 20 – commissura anterior.



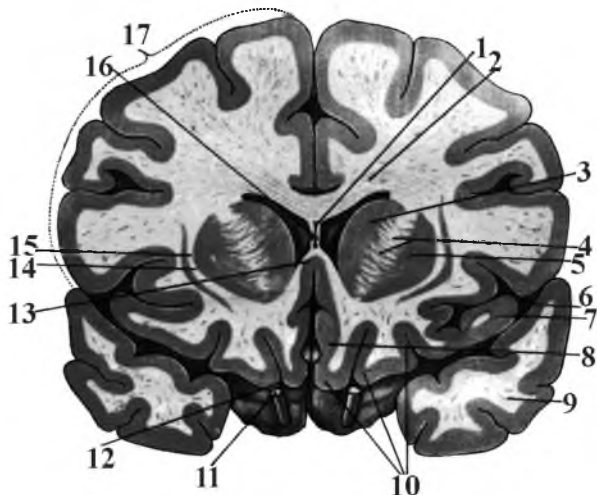


Fig. 229. Secțiune frontală prin encefal la nivelul părții anterioare a septului pelucid:

1 – cavum septi pellucidi; 2 – radiatio corporis callosi; 3 – caput nucleii caudati; 4 – capsula internă; 5 – nucleul lentiformis; 6 – sulcus lateralis; 7 – insula; 8 – zona subcaloză; 9 – lobul temporalis; 10 – gyri orbitales; 11 – tractus olfactorius; 12 – sulcus olfactorius; 13 – rostrum corporis callosi; 14 – claustrum; 15 – capsula externă; 16 – laminae septi pellucidi; 17 – lobul frontalis.

Corpul striat, *corpus striatum*, este o masă de substanță cenușie localizată în centrul emisferelor cerebrale, paraventricular, reprezentată de nucleul caudat și nucleul lenticular.

Nucleul caudat, *nucleus caudatus*, are forma unei virgule, situat lateral și superior de talamus. Numele de caudat ține de forma sa, care seamănă cu o coadă. Nucleul caudat este format din cap, corp și coadă, are o lungime de 10 – 11 cm.

Capul nucleului caudat, *caput nucleii caudati*, reprezintă extremitatea cea mai voluminoasă a nucleului și proemină în cornul frontal al ventriculului lateral. El este apropiat de cel de partea opusă de care este separat prin septul pelucid. Fiind situat în lobul frontal al emisferei, capul nucleului caudat se învecinează inferior cu **substanța perforată**

anterioară, *substantia perforata anterior*, la nivelul căreia se unește cu nucleul lentiform.

La nivelul orificiului interventricular Monroe, partea posterioară a capului nucleului se îngustează și continuă cu **corpul nucleului caudat**, *corpus nuclei caudati*, care se află în profunzimea lobului parietal și formează planșul porțiunii centrale a ventriculului lateral. Corpul e separat de talamus printr-o bandeletă de substanță albă – **stria terminală**, *stria terminalis*.

Coda nucleului caudat, *cauda nuclei caudati*, reprezintă extremitatea posterioară subțiată a nucleului caudat, care participă la formarea tavanului cornului inferior (temporal) al ventriculului lateral. La acest nivel coada este unită cu nucleul amigdalian. Pe toată lungimea sa nucleul caudat trimite prelungiri care traversează capsula internă și sfârșesc în nucleul lenticular. Aceste prelungiri dau aspect striat complexului lenticulo-caudat, fapt care a adus acestui complex numele de corp striat.

De talamus nucleul caudat e separat printr-o fâșie de substanță albă – genunchiul capsulei interne. Lateral de capul nucleului caudat se află o fâșie de substanță albă – brațul anterior al capsulei interne, care-l separă de nucleul lentiform.

Nucleul lentiform, *nucleus lentiformis*, are formă de piramidă cu baza situată inferior ce corespunde cozii nucleului caudat, față de care este situat lateral. Capsula internă îl separă de talamus și nucleul caudat. Fața inferioară a nucleului lentiform aderă la substanța perforată anterioară și se fuzionează cu nucleul caudat prin zone subțiri de substanță cenușie ce se întind de-a lungul brațului anterior al capsulei interne.

Nucleul lentiform este divizat în trei porțiuni prin intermediul a două lamele de substanță albă: o parte laterală – **putamen**, și două părți mediale – *globus pallidus*. Cele două lame de substanță albă sunt: **lama medulară externă**, *lamina medullaris externa*, care separă putamenul de *globus pallidus*, și **lama medulară internă**, *lamina medullaris interna*, care împarte *globus pallidus* în două părți: una laterală – *globus pallidus lateralis*, și alta medială – *globus pallidus medialis*.

Filogenetic și funcțional corpul striat este împărțit în: **neostriatul**, *neostriatum*, formațiune filogenetic mai nouă, formată din nucleul caudat și putamen; **paleostriatul**, *paleostriatum*, o formațiune mai veche, formată din *globus pallidum*.

Claustrul, *claustrum*, este o lamelă de substanță cenușie situată între insulă, de care este despărțit prin **capsula extremă**, *capsula extrema*, și nucleul lentiform, de care este separat prin intermediul **capsulei externe**, *capsula externa*.

Corpul amigdalian, *corpus amygdaloideum*, este situat în profunzimea lobului temporal, în apropierea polului său, lângă pereții medial și superior al cornului inferior al ventriculului lateral. Dorsal el fuzionează cu coada nucleului caudat.

Substanța albă a emisferelor cerebrale este formată din trei sisteme de fibre nervoase: de proiecție, comisurale și de asociație.

Fasciculele de proiecție realizează legătura între cortex și etajele subiacente (talamus, nucleii bazali, cerebel, trunchiul cerebral, măduva spinării), fie că se termină în scoarță, venind din aceste regiuni, fie că pornesc din scoarță spre aceste regiuni. Ele converg spre talamus și corpul striat, formând coroana radiată. Fibrele de proiecție separă nucleul caudat și talamusul de nucleul lentiform și participă la formarea capsulei interne.

În plan orizontal, **capsula internă**, *capsula interna*, are formă de unghi diedru cu deschiderea laterală în care pătrunde nucleul lentiform (fig. 230). Este divizată într-un **braț anterior**, *crus anterior*, între capul nucleului caudat și nucleul lentiform, și un **braț posterior**, *crus posterior*, între talamus și nucleul lenticular, și **genunchiul capsulei interne**, *genu capsulae internae*, unde se întâlnesc cele două brațe, situat între nucleul caudat, talamus și nucleul lentiform.

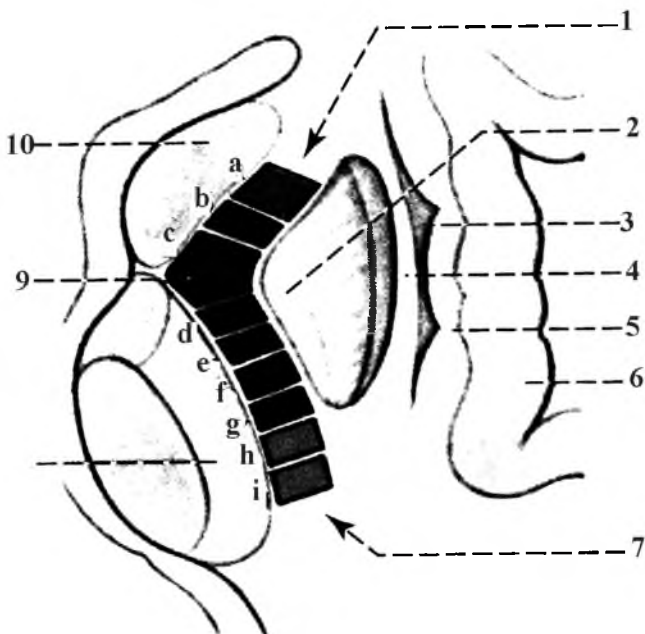


Fig. 230. Capsula internă. Schema dislocării căilor de conducere:

1 – crus anterior capsulae internae; 2 – nucleus lentiformis; 3 – claustrum; 4 – capsula externa; 5 – capsula extrema; 6 – cortex insulae; 7 – crus posterior capsulae internae; 8 – thalamus; 9 – genu capsulae internae; 10 – caput nuclei caudati; a – radiationes thalamicae anteriores (tr. frontothalamicus, BNA); b – tractus frontopontinus; c – tr. corticonuclearis; d – fibrae cortico-spinale; e – fibrae thalamoparietales; f – fibrae corticothalamicae; g – tractus parietooccipitopontinus; h – radiatio acustica; I – radiatio optica.

Brațul anterior al capsulei interne servește exclusiv conexiunile lobului frontal. Prin el trec fibrele fronto-pontine și fibrele talamocorticale, de la thalamus la scoarța lobului frontal. Genunchiul este format din fibre cortico-nucleare care ajung la nucleii de origine ai nervilor cranieni.

Brațul posterior conține fibre cortico-spinale dispuse în trei fascicule în următoarea succesiune dinspre anterior spre posterior:

- fasciculul pentru membrul superior;

- fasciculul pentru trunchi;
- fasciculul pentru membrul inferior.

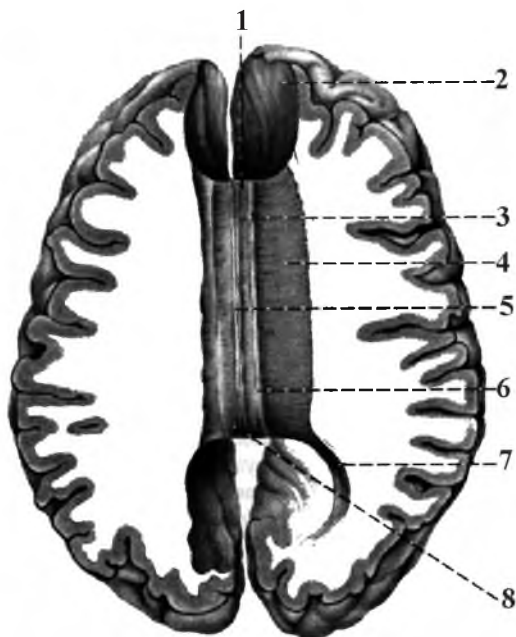
Brațul posterior conține de asemenea și fibre cortico-pontine (cu originea în câmpurile 4 și 6) și cortico-bulbare.

Fasciculele comisurale reprezintă fibrele ce fac legătura între cele două emisfere cerebrale și sunt reprezentate de: corpul calos, fornix, comisura posterioară, comisura anterioară.

Corpul calos, *corpus callosum*, este cea mai mare comisură între emisferele cerebrale, fiind o lamă de substanță albă ce formează tavanul ventriculilor laterali. Este situat în fundul fisurii mediane, acoperit de lobii occipital, parietal și frontal. Are forma unei lame semieliptice de substanță albă ce prezintă un **corp**, *truncus corporis callosi*, și două extremități: una anterioară curbată în jos, numită **genunchiul corpului calos**, *genus corporis callosi*, care se continuă cu o parte subțiată, **rostrul corpului calos**, *rostrum corporis callosi*, și alta posterioară, mai voluminoasă **spleniumul corpului calos**, *splenium corporis callosi* (fig. 222, 231).

Fig. 231. Corpul calos, vedere superioară:

- 1 – genus corporis callosi;
- 2 – forceps minor (frontalis);
- 3 – truncus corporis callosi;
- 4 – radiatio corporis callosi;
- 5 – striae longitudinales mediales indusii grisei;
- 6 – striae longitudinalis lateralis indusii grisei;
- 7 – forceps major (occipitalis);
- 8 – splenium corporis callosi.



Corpul calos este format din câteva milioane de fibre care leagă între ele puncte simetrice sau asimetrice de

pe scoarța celor două emisfere cerebrale (fig. 232). Fibrele, care trec prin genunchi, unesc între ei lobii frontali, formând o curbă cu concavitatea anterioară, numită **forcepsul anterior** sau **forcepsul minor**. Fibrele, care trec prin trunchiul corpului calos, fac legătura dintre centrul substanței cenușii din lobii temporal și parietal ai emisferelor. Fibrele, care trec prin splenium, unesc lobii occipitali, formând o curbă cu concavitatea posterioară, numită **forcepsul posterior** sau **major**, *forceps major*. Fibrele transversale ale corpului calos formează în fiecare din cele două emisfere **radiația corpului calos**, *radiatio corporis callosi*.

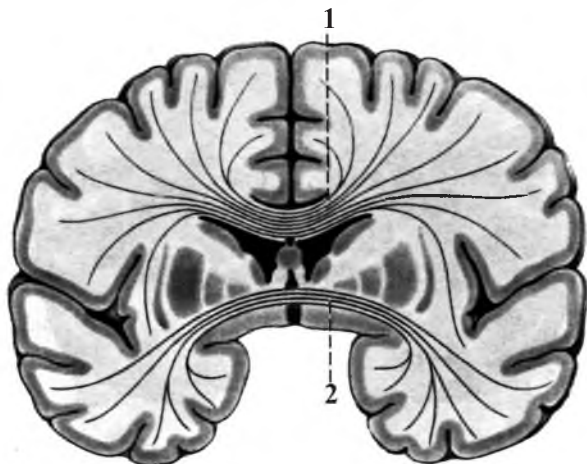


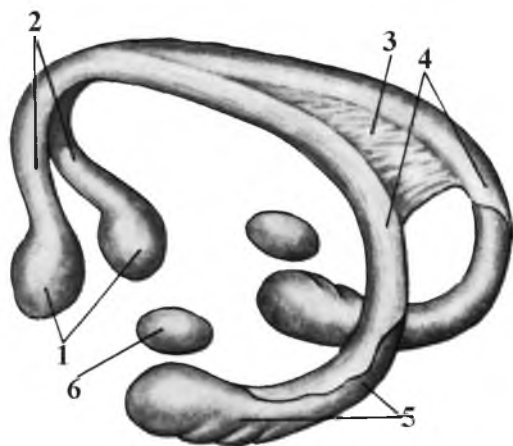
Fig. 232. Fibrele comisurale ale corpului calos (1) și ale comisurii anterioare (2) (secțiune frontală).

Fornixul, *fornix* (fig. 233), este situat sub corpul calos și reprezintă o formațiune alcătuită din două coloane de substanță albă care în segmentul lor mijlociu se alătură una de alta, formând **corpul fornixului**, *corpus fornicis*. Anterior și posterior de corp coloanele rămân distanțate între ele, formând așa-numiții **pilieri ai fornixului** – doi anteriori și doi posteriori. Cei anteriori se numesc **columna fornixului**, *columna fornicis*, continuă în jos și puțin lateral până la baza encefalului, unde ajung la corpii mamilari. **Pilierii posteriori**, *crura fornicis*, se îndreaptă posterior ocolind polul posterior al talamusului corespunzător și diri-

jându-se în jos și înainte, pătrund în cornul temporal al ventriculului lateral respectiv, unde se continuă cu fimbria și hipocampul.

Fig. 233. Fornix:

1 – corpora mamillaria;
2 – columnae fornicis;
3 – commissura fornicis;
4 – crus fornicis; 5 – hippocamp;
6 – corpus amygdaloideum.



În structura fornixului deosebim fibre longitudinale și transversale. Fibrele longitudinale sunt cele mai numeroase, circa 2 milioane. Fibrele transversale sunt mai puțin numeroase și la nivelul corpului formează **comisura fornixului**, *comissura fornicis*.

Fornixul face parte din fasciculele de asociație ale sistemului limbic și joacă un rol important în comportamentul instinctiv – emoțional și în viața afectivă. Însă rolul său principal este în procesul de memorizare. Secționarea fornixului produce amnezia de fixare a informațiilor recente.

Septul pelucid, *septum pellucidum*, reprezintă o lamă nervoasă așezată sagital de la corpul calos la fornix. El se prinde între lamina rostrală, columnele fornixului, genunchiul și trunchiul corpului calos și limitează medial cornul anterior al ventriculului lateral. Septul este format din două lame nervoase alăturate, care delimitează între ele o cavitate mică, *cavum septum pellucidi*, în care se conține un lichid transparent. La acest nivel se pot dezvolta chisturi ce pot comunica cu ventriculii laterali.

Fibrele de asociație (fig. 234 a, b) sunt fibre care fac legătura între arii, giri și lobi ai emisferelor de aceeași parte. Ele pot fi scurte, arcuate, *fibrae arcuatae cerebri*, unind circumvoluții vecine sau lungi. Ultimele sunt mai profunde și trec de la un lob emisferic la altul, formând cinci fascicule importante:

- **fasciculul longitudinal superior**, *fasciculus longitudinalis superior*; leagă partea anterioară a lobului frontal cu lobii parietal, temporal și occipital. Importanța acestui fascicul constă în faptul că el stabilește legătura între aria receptoare și cea efectorie a limbajului. Lezarea acestui fascicul este urmată de afazie de conducere;

- **fasciculul longitudinal inferior**, *fasciculus longitudinalis inferior*; face legătura între lobii occipital și temporal;

- **fasciculul cingular**, *cingulum*, este situat în profunzimea girilor cinguli și parahipocampic, și aparține îndeosebi sistemului limbic;

- **fasciculul uncinat**, *fasciculus uncinatus*, face legătura între lobul frontal (aria limbajului articulat), insulă și lobul temporal;

- **fasciculul frontooccipital**, *fasciculus frontooccipitalis*, leagă polul frontal cu polii occipital și temporal.

Fig. 234a. Sistemul de fascicule de fibre asociative din substanța albă; fața medială (schemă):

1 – cingulum; 2 – fasc. longitudinalis superior; 3 – fibrae arcuatae; 4 – fasc. longitudinalis inferior.

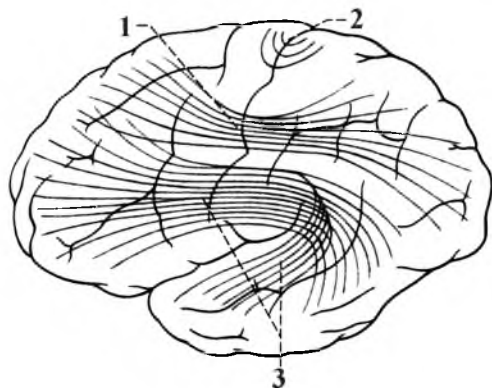
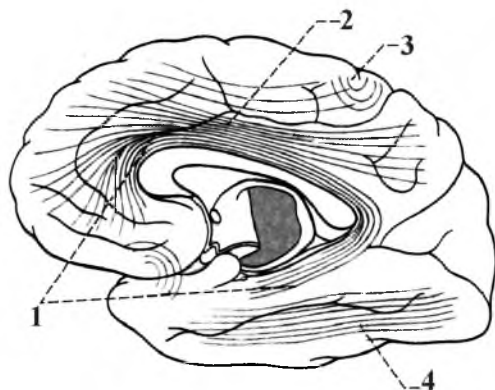
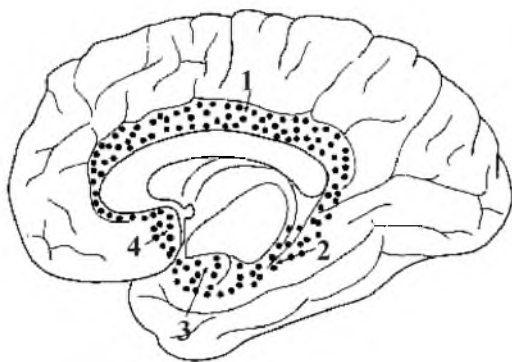


Fig. 234 b. Sistemul de fascicule asociative din substanța albă (schemă) (fața superolaterală):

1 – fasc. longitudinalis superior; 2 – fibrae arcuatae; 3 – fasc. uncinatus.

Fig. 235. Lobul limbic, partea vizibilă pe fața mediană a emisferei cerebrale:

1 – gyrus cinguli; 2 – gyrus parahipocampalis; 3 – uncus; 4 – aria septală.



Comisura albă posterioară, *commissura alba posterior*, reprezintă un

cordon îngust cu direcție transversală, așezat pe marginea posterioară a ventriculului III, între epifiză și deschiderea apeductului mezencefalic.

Comisura albă anterioară, *commissura alba anterior*, este situată anterior de columnele fornicale și inferior de nucleul lenticular. Se prezintă ca un cordon alb, cu direcție transversală. Comisura albă anterioară prin partea ventrală (olfactivă) leagă substanța cenușie din trigonurile olfactive ale ambelor emisfere, iar prin partea dorsală (temporală) uncusul și nucleii amigdalieni.

Rinencefalul

Rinencefalul este situat la limita dintre telencefal și diencefal, fiind cel mai vechi constituent al emisferelor cerebrale. În comparație cu unele animale vertebrate, omul are o capacitate olfactivă mult redusă fiind microsmatic, și aceasta a condus la o diminuare a centrilor și căilor olfactive.

În structura rinencefalului deosebim porțiunea periferică și porțiunea centrală. Porțiunea periferică o constituie **lobul olfactiv**, alcătuit din: bulbul olfactiv, *bulbus olfactorius*; tractul olfactiv, *tractus olfactorius*; triunghiul olfactiv, *trigonum olfactorium*; substanța perforată anterioară, *substantia perforata anterior*. Toate aceste formațiuni sunt situate pe fața inferioară a lobului frontal.

Din porțiunea centrală fac parte: circumvoluția fornicată, *gyrus fornicatus*, care în regiunea polului temporal se termină cu uncus; hipocampul, *hippocampus*, localizat în cornul inferior al ventriculelor laterale; girusul dentat, *gyrus dentatus*, ce se află în adâncul șanțului hipocampic.

Sistemul limbic

Termenul de limbic a fost pentru prima dată utilizat de către Broca în anul 1878 și semnifică margine, graniță dintre emisfere și trunchiul cerebral. El a descris lobul limbic format din două circumvoluții ce înconjoară trunchiul cerebral – cingulat și parahipocampic (fig. 235).

Formațiunile sistemului limbic sunt filogenetic vechi, aparținând arhi- și paleopalliumului. Acestea sunt dispuse pe un arc de cerc pe fața medială a emisferei cerebrale, între diencefal și neocortex.

Sistemul limbic cuprinde, în primul rând, elemente ale sistemului olfactiv – bulbul olfactiv, tractul olfactiv, triunghiul olfactiv, substanța perforată anterioară, iar celelalte formațiuni se împart în structuri limbice corticale și subcorticale.

Cele corticale sunt: girusul fornicat, scoarța suprafeței orbitale a lobului frontal, porțiunea anterioară a insulei, polul lobului temporal, girusul dințat, hipocampul, scoarța emisferelor ce înconjoară corpul calos.

Formațiunile subcorticale sunt reprezentate de nucleul caudat, nucleul amigdaloid, nucleii anteriori nespecifici ai talamusului și hipotalamusului.

Aceste formațiuni întrețin numeroase conexiuni cu diferite structuri ale sistemului nervos central cărora le trimite și de la care primește fibre cu mediație diferită.

Limitele anatomice ale sistemului limbic, până când, nu sunt determinate și de diferiți autori sunt interpretate diferit.

Grație numeroaselor și extinselor sale conexiuni, la nivelul hipocampului sosesc practic toate tipurile de modalități senzoriale. De aceea, hipocampul este considerat ca o structură asociativă cu înalte

funcții integratoare, conectată la alte structuri cu organizare complexă, cum sunt formațiunea reticulară, hipotalamusul și scoarța cerebrală.

Nucleul amigdalian prin conexiunile sale extrem de vaste, care sunt majoritar bidirecționale, implică practic toate structurile cerebrale.

Funcțiile sistemului limbic

Sistemul limbic reprezintă centrul suprem de reglare a activității sistemului nervos vegetativ și a hipofizei. Este un sistem complex de integrare a informațiilor somatice, viscerale și olfactive, intervenind în adaptarea comportamentului primar (nutriție, reproducere), emoțiilor și memoriei. Formațiunea hipocampică joacă un rol cheie în fenomenele de învățare și memorizare. Înlăturarea bilaterală a acestei formațiuni, o procedură chirurgicală rar utilizată pentru tratamentul epilepsiei, conduce la pierderea profundă a memoriei recente sau de scurtă durată și a abilității de învățare. Persoanele ce au suferit o asemenea procedură chirurgicală nu-și pot aminti nimic din ceea ce s-a întâmplat cu câteva minute înainte (amnezie anterogradă). Subiectul își reamintește evenimentele din trecutul îndepărtat, inteligența rămânând intactă.

Nucleul amigdaloid joacă un rol important în comportament și emoții; cortexul orbitofrontal și girusul cingulat au rol în percepere, iar hipotalamusul asigură exprimarea emoțiilor.

Hipotalamusul controlează activitatea viscerală și ca principal efector al sistemului limbic, declanșează fenomenele asociate emoțiilor. Deoarece prezintă atât componente neurale cât și endocrine, hipotalamusul își exercită influența prin sistemul nervos și circulator. Prin conexiunile sale neurale și vasculare acesta influențează balanța hidrică, aportul alimentar, sistemul endocrin, reproducerea, somnul, comportamentul și întregul sistem autonom.

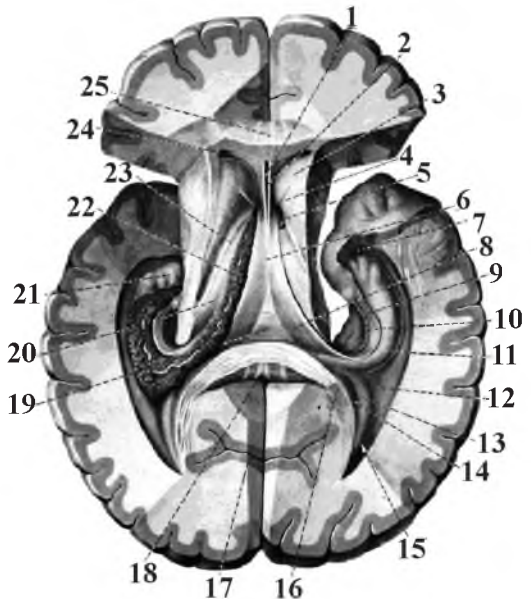
Ventriculii laterali

Ventriculii laterali, *ventriculi laterales*, sau ventriculii I și II, reprezintă două cavități neregulate, voluminoase, independente, care comunică fiecare cu ventriculul III prin orificiul lui Monro și sunt situate în regiunile medială și inferioară ale substanței albe a emisferelor.

Fiecare ventricul lateral (fig. 236-237) este format dintr-o **parte centrală**, *pars centralis*, ce corespunde lobului parietal, de la care pleacă trei prelungiri ce pătrund fiecare în câte un lob: **cornul anterior**, *cornu anterius*, în lobul frontal, **cornul posterior**, *cornu posterius*, în lobul occipital și **cornul inferior**, *cornu inferius*, în lobul temporal.

Fig. 236. Ventriculii laterali ai encefalului, secțiune orizontală:

1 – cavum septi pellucidi;
2 – lamina septi pellucidi;
3 – caput nuclei caudati;
4 – foramen interventriculare; 5, 22 – plexus choroideus ventriculi laterales;
6 – corpus fomicis; 7 – cornu inferius ventriculi lateralis; 8 – crus fomicis;
9 – fimbria hippocampi;
10 – gyrus dentatus;
11 – hippocampus;
12 – trigonum collaterale; 13 – calcar avis;
14 – bulbus cornu posterior; 15 – cornu posterius ventriculi lateralis; 16 – forceps major;
17 – sulcus calcarinus; 18 – splenium corporis callosi; 19 – commissura fomicis; 20 – thalamus; 21 – hippocampus; 23 – stria terminalis; 24 – cornu anterius ventriculi lateralis; 25 – corpus callosum.



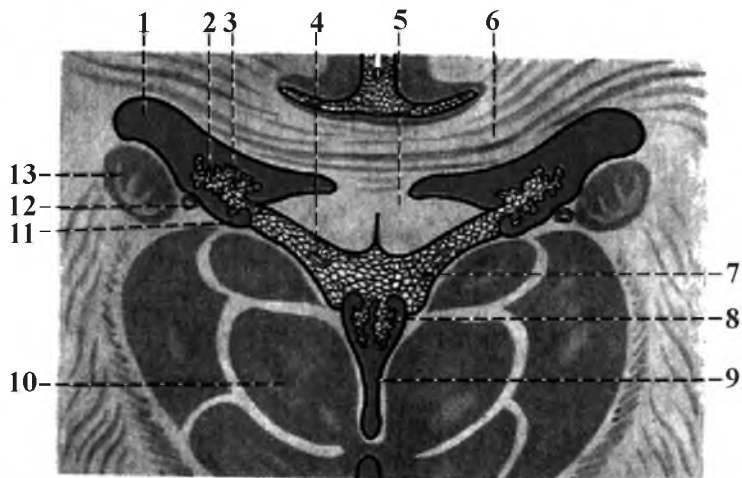


Fig. 237. Secțiune frontală a encefalului la nivelul porțiunii centrale a ventriculilor laterali:

1 – pars centralis ventriculus lateralis; 2 – plexus choroideus ventriculi lateralis; 3 – arteria choroidea anterior; 4 – vena cerebri interna; 5 – fornix; 6 – corpus callosum; 7 – tela choroidea ventriculi tertii; 8 – ventriculus tertius; 10 – thalamus; 11 – lam. afixa; 12 – vena talamostriară; 13 – nucl. caudatus.

Partea centrală reprezintă un spațiu fisural lung delimitat de sus de către fibrele transversale ale corpului calos; planșeul e reprezentat de către corpul nucleului caudat și o parte din fața dorsală a talamusului, iar medial în calitate de perete servește corpul fornixului.

Cornul anterior sau frontal este cel mai lung și prezintă trei pereți:

- superior, format din radiațiile frontale ale corpului calos;
- medial, constituit din septul pelucid, o lamă despărțitoare, situată între coarnele frontale drept și stâng, care cu marginea superioară aderă la corpul calos, iar cu cea inferioară la fornix.

Cornul posterior sau occipital este scurt și se termină ascuțit în lobul occipital, prezentând doi pereți: superolateral format din corpul calos (forcepsul posterior, tapetum) și mai lateral de radiațiile optice;

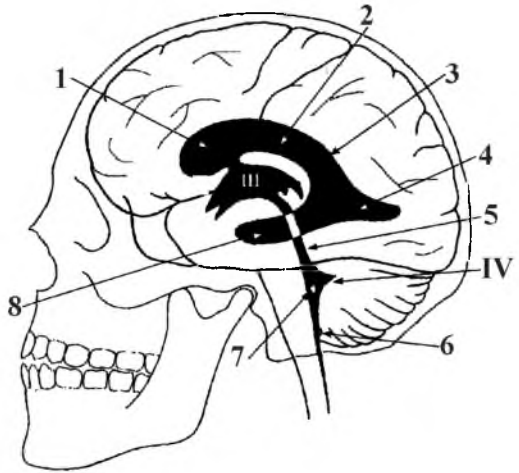
peretele inferomedial are formă triunghiulară și prezintă două proeminente de substanță albă, separate între ele printr-un șanț – **bulbul cornului posterior**, *bulbus cornu posterioris*, reprezentat prin fibrele corpului calos și **pintenul de cocoș**, *calcar avis*, ce corespunde proeminenței spre ventriculul a scizurii calcarine.

Cornul inferior sau temporal pătrunde profund în masa lobului temporal, îndreptându-se spre polul acestuia. Peretele lateral și tavanul sunt formați de către substanța albă a emisferei cerebrale, fața inferioară a talamusului, stria terminală, coada nucleului caudat și tapetum. Pe planșeul cornului inferior se observă o proeminență triunghiulară – **eminența colaterală**, *eminentia collateralis*, care este dată de proeminerea spre ventriculul a șanțului colateral. Peretele medial al cornului inferior este format de **hipocamp**, *hyppocampus*, care se sfârșește cu niște tuberculi, numiți **degetele hipocampului**, *digitationes hyppocampi*. În structura ventriculului lateral se mai evidențiază o porțiune, numită **trigonul** sau **atrium**, *atrium*, care reprezintă regiunea cea mai largă a ventriculului lateral. După cum implică și numele, forma acestuia este triunghiulară. Anterior este în relație cu fornixul și pulvinarul. Trigonul conține un plex coroid abundent, **glomusul**, *glomus choroideus*, situat de-a lungul peretelui său anterior, care este continuu cu plexul coroid al porțiunii centrale și cornul inferior. În porțiunea centrală, precum și în cornul inferior al ventriculului lateral, se află **plexul vascular**, *plexus choroideus ventriculi lateralis*. Plexul coroid are aspectul unor cordoane granulare de culoare roșiatică. Acest plex reprezintă o consecință a prolăbării în cavitatea ventriculului a *pia mater* cerebrale împreună cu vasele sanguine pe care le conține. În partea anterioară a ventriculului lateral, plexul vascular, prin **orificiul interventricular**, *foramen interventriculare* (Monro), face legătura cu plexul vascular al ventriculului III. Orificiul lui Monro, fiind orificiul de comunicare dintre ventriculul lateral și ventriculul III, este delimitat posterior de către polul anterior al talamusului, iar superior, anterior și inferior, de către stâlpul anterior al fornixului, care înconjoară la mică distanță polul anterior al talamusului.

Forma și raportul dintre ventriculii encefalului sunt prezentate pe fig. 238.

Fig. 238. Imagine de ansamblu a sistemului ventricular al encefalului:

1 – cornul anterior al ventriculului lateral; 2 – partea centrală; 3 – ventriculul lateral; 4 – cornul posterior; 5 – apeductul mezencefalic; 6 – orificiul median al ventriculului IV; 7 – orificiul lateral al ventriculului IV; 8 – cornul inferior.



Plexurile coroide sunt acoperite de ependim, fiind vascularizate de capilare arteriale și venoase, iar epiteliul ependimar care le acoperă are caracter secretor. Plexurile coroide sunt formate din formațiuni mai mici, alcătuite din ghemuri vasculare acoperite de ependim. Plexurile coroide secretă lichidul cerebrospinal care ocupă cavitățile nevraxului și spațiile subarahnoidiene.

Clinic, coarnele frontale sunt lipsite de plex coroid ceea ce le face un loc excelent pentru poziționarea șunturilor în sistemul fluidului spinal. Cornul occipital de asemenea este lipsit de plex coroid.

Meningele cerebrale și lichidul cerebrospinal

Membranele, care învelesc encefalul și măduva spinării, poartă numele de **meninge**, *meninges*. De la exterior spre interior ele sunt: *dura mater* sau pahimeningele, arahnoida și *pia mater*. *Pia mater* și arahnoida au structuri similare și sunt numite **leptomeninge**, *leptomeninges* (meninge moale).

Dura mater a encefalului, *dura mater encephali*, este o membrana fibroasă, densă, albă, strălucitoare, de țesut conjunctiv, care aderă strâns de suprafața internă a cutiei craniene. Aderența de os este puternică,

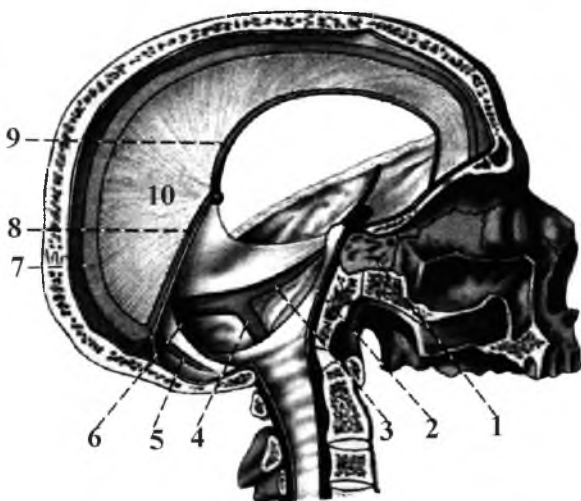
servind concomitent și ca periost pentru fața internă a oaselor craniului cerebral. La nivelul fosei cerebrale mijlocii, în dreptul solzului temporalului și osului parietal, există o zonă unde *dura mater* poate fi mai ușor decolată, în care se găsesc ramurile arterei meningiene mijlocii, care în traumatisme pot da hematoame extradurale, cu fenomene de compresiune cerebrală. Ele necesită trepanație, cu evacuarea hematoului și ligatura vasului rupt.

Dura mater trimite prelungiri pe porțiunea intracraniană a nervilor cranieni, formându-le câte o teacă care se întinde până la orificiul de ieșire al nervului, unde aderă strâns la marginile acestor orificii. În regiunea fosei cerebrale posterioare pahimeningele concrește cu marginile marelui orificiu occipital și continuă cu pahimeningele spinal.

Pahimeningele formează o serie de septuri care subîmpart cavitatea craniană în mai multe compartimente. Aceste lame meningeale sunt: coasa creierului, cortul cerebelului, coasa cerebelului și cortul hipofizei (fig. 239).

Fig. 239. Sinusurile pahimeningelui cerebral, aspect lateral:

1 – sinus cavernosus;
2 – sinus petrosus inferior;
3 – sinus petrosus superior;
4 – sinus sigmoideus;
5 – sinus transversus;
6 – sinus occipitalis;
7 – sinus sagittalis superior;
8 – sinus rectus;
9 – sinus sagittalis inferior;
10 – falx cerebri.



Coasa creierului, falx cerebri, este cel mai mare sept meningeal, de formă semilunară, așezat în plan mediosagital. Ea pătrunde între cele două emisfere, fără a atinge corpul calos, și se întinde de la *crista*

gali până la protuberanța occipitală internă. Prezintă două fețe, dreaptă și stângă, care vin în raport cu fețele mediale ale emisferelor și două margini - superioară și inferioară. Marginea superioară, traiectul căreia coincide cu șanțul sinusului sagital superior de pe bolta craniană, conține sinusul sagital superior. În grosimea marginii inferioare trece sinusul sagital inferior. La nivelul protuberanței occipitale interne coasa creierului concrește cu cortul cerebelului, unde sinusul sagital inferior continuă cu sinusul drept.

Cortul cerebelului, *tentorium cerebelli*, este dispus adânc în fisura orizontală a encefalului și separă lobi occipitali ai emisferelor cerebrale de emisferele cerebelului și se inseră pe marginile șanțului sinusului transvers al occipitalului și pe marginile superioare ale piramidelor temporale. Aproape de vârful piramidei pahimeningele formează cavul trigeminal care conține o parte din ganglionul trigeminal și originea celor trei ramuri ale sale.

În acest mod, septele durale descrise împart cavitatea craniană în două compartimente laterale, perechi, pentru emisferele cerebrale, și un compartiment posterior, unic pentru cerebel și trunchiul cerebral.

Coasa cerebelului, *falx cerebelli*, reprezintă un mic sept dural mediodorsal, care separă parțial cele două emisfere ale cerebelului. Marginea posterioară a coasei cerebelului aderă la creasta occipitală internă până la marginea posterioară a marelui orificiu occipital. În grosimea acestei margini se formează sinusul occipital.

Cortul hipofizei, *diaphragma sellae*, este dispus orizontal, așezat peste fosa hipofizară a sfenoidului și perforat de orificiul de trecere al tije hipofizare.

Sinusurile pahimeningelui

În grosimea *durei mater* se găsesc canale colectoare ale sângelui venos intracranian, formate prin dedublarea pahimeningelui, numite **sinusurile venoase ale durei mater**, *sinus durae mater*; prin ele sângele venos se scurge în direcția de la encefal spre vena jugulară internă. Pereții sinusurilor sunt rezistenți, nu colabează, și în caz de secționare

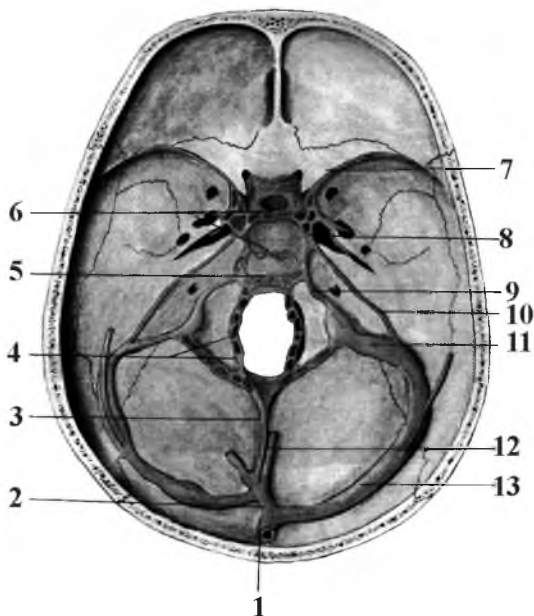
ele rămân întredeschise. Spre deosebire de vene, sinusurile nu dispun de valve. Aceste particularități morfologice ale sinusurilor pahimeningelului permit circulația liberă a sângelui de la encefal, independent de undulațiile presiunii intracraniene. Sinusurile venoase ale *durei mater* comunică cu venele superficiale ale capului prin mici vene comunicante, numite **vene emisare**, *vv. emissaria*. Sinusurile pahimeningelului mai dispun de legături și cu **vene diploice**, *venae diploicae*, situate în substanța spongioasă a oaselor bolții craniene, care la rândul său se varsă în venele țesuturilor moi externe ale capului.

Deosebim următoarele sinusuri ale pahimeningelului (fig. 239,240).

1. Sinusul sagital superior, *sinus sagittalis superior*, se află în marginea superioară a coasei creierului. Se întinde de la nivelul orificiului orb până la nivelul confluenței sinusurilor, crește în dimensiuni spre posterior și inferior, iar în partea centrală prezintă o serie de dilatări, numite **lacune laterale**, *lacunae laterales*, situate în grosimea *durei mater*. Ele sunt variabile ca mărime și număr; în ordinea mărimii sunt:

Fig. 240. Sinusurile pahimeningelului cerebral de la baza craniului:

1 – sinus sagittalis superior; 2 – confluens sinuum; 3 – sinus occipitalis; 4 – plexus venosi vertebrales interni; 5 – plexus bazilaris; 6 – sinus intercavernosi; 7 – sinus sphenoparietalis; 8 – sinus cavernosus; 9 – sinus petrosus inferior; 10 – sinus petrosus superior; 11 – sinus sigmoideus; 12 – sinus rectus; 13 – sinus transversus.



parietală, occipitală și frontală. În lumenul lor se văd prelungiri ale arahnoidiei, cunoscute sub denumirea de vilozități arahnoidiene; ele conțin trabecule și lichid cefalorahidian și cu vârsta se pot calcifica devenind granulații arahnoidiene. În lacune se varsă vene diploice, meningeale și niciodată vene cerebrale.

Sinusul sagital superior comunică prin vene emisare cu venele superficiale ale capului și cu lacunele laterale.

2. Sinusul sagital inferior, *sinus sagittalis inferior*, situat în cele două treimi dorsale ale marginii inferioare a coasei cerebrale, crește ca dimensiuni în sens posterior și se termină în sinusul drept.

3. Sinusul drept, *sinus rectus*, continuă sinusul sagital inferior și este situat la linia de joncțiune a coasei creierului cu cortul cerebelului. El se varsă în porțiunea medie a sinusului transversal, denumită confluentul sinusurilor. În sinusul drept se varsă **marea venă cerebrală, *v cerebri magna***.

4. Sinusul transvers, *sinus transversus*, este localizat în marginea posterioară a cortului cerebelului și corespunde șanțului sinusului transversal al occipitalului; el se continuă cu sinusul sigmoid din dreptul locului de vărsare a sinusului pietros superior. Porțiunea lui în care se varsă sinusurile sagitale superior și inferior, occipital și sinusul drept se numește **confluentul sinusurilor, *confluens sinuum***.

5. Sinusul occipital, *sinus occipitalis*, este un sinus mic în grosimea marginii posterioare a coasei cerebelului, coboară de-a lungul crestei occipitale interne și la nivelul marelui orificiu occipital, bifurcându-se în două ramuri, îl înconjoară din spate și din părțile laterale. Ramificațiile acestui sinus se varsă în sinusul sigmoid, iar extremitatea lui superioară confluează cu sinusul transvers.

6. Sinusul sigmoid, *sinus sigmoideus*, corespunde șanțului sigmoid și este continuarea directă a sinusului transvers până la orificiul jugular. La nivelul acestui orificiu sinusul sigmoid trece în vena jugulară internă.

7. Sinusul cavernos, *sinus cavernosus*, este situat pe fețele laterale ale corpului osului sfenoid, șei turcești și hipofizei, și se întinde de la fisura orbitală superioară până la vârful stâncii temporalului. Specific

acestui sinus este faptul că conține în lumenul său o serie de trabecule care îi dau aspectul cavernos, fapt ce încetinește aici fluxul sangvin. Încetinirea circulației sângelui și structura spongioasă reprezintă particularități care pot favoriza **trombozele de sinus cavernos** extrem de periculoase și cu o simptomatologie complexă. Sinusul cavernos drept comunică cu cel stâng prin **sinusul intercavernos anterior și posterior**, *sinus intercavernosi anterior et posterior*, formând în totalitate un sinus hipofizar circular. Învelite în endoteliu, prin masa sinusului cavernos trec artera carotidă internă cu plexul simpatic pericarotidian, nervii III, IV și VI. Curentul sangvin poate circula în orice direcție, iar ieșirea sângelui din sinus se datorează în parte pulsațiilor arterelor carotide. Se pot produce comunicări arteriovenoase între sinusul cavernos și artera carotidă internă care dau naștere la o tumefiere pulsativă în orbită. În acest caz se face ligatura arterei carotide interne. Uneori supurații ale cavității nazale și ale sinusurilor paranazale pot conduce la tromboze ale sinusului cavernos și, consecutiv, meningită.

Sinusul cavernos are conexiuni cu sinusul transvers, vena jugulară internă, plexul pterigoidian și faringian prin venele mici ce trec prin orificiile oval, spinos, rotund. În porțiunea anterioară a sinusului cavernos se varsă vena oftalmică superioară și sinusul sfenoparietal.

8. Sinusul sfenoparietal, *sinus sphenoparietalis*, este localizat în pahimeningele fixat pe marginea liberă a arăpilor mici ale sfenoidului.

9. Sinusul pietros superior, *sinus petrosus superior*, situat în șanțul de pe marginea superioară a piramidei temporalului, în grosimea marginii de inserție a cortului, face legătura între sinusul cavernos și sinusul transvers.

10. Sinusul pietros inferior, *sinus petrosus inferior*, situat pe marginea inferioară a piramidei osului temporal, face legătura între sinusul cavernos și bulbul superior al venei jugulare interne.

Sinusurile pietroase inferioare drept și stâng, în regiunea porțiunii bazilare a occipitalului se unesc între ele prin câteva vene ce formează **plexul bazilar**, *plexus basilaris*. Plexul bazilar se dispune în *dura mater*, în fosa endocraniană posterioară, peste clivus, și are legături cu sinusul cavernos și plexul venos al canalului vertebral.

Arahnoida encefalului, *arachnoidea encephali*, este o membrană subțire, situată între *dura mater* și *pia mater*, care trece peste șanțurile cerebrale ca o punte fără a pătrunde în fisurile și șanțurile emisferelor, fără a urma reliefulurile acestora. Ea se prelungește pe o distanță scurtă de-a lungul rădăcinilor nervilor cranieni. Între arahnoidă și *dura mater* există un spațiu virtual subdural.

Spațiul situat între arahnoidă și *pia mater* se numește **spațiul sub-arahnoidian**, *cavitas subarachnoidale*, și este umplut cu **lichid cerebrospinal**, *liquor cerebrospinalis*. De la nivelul arahnoidei pornesc prelungiri care pătrund prin *dura mater*, sinusurile venoase formând **vilozitățile arahnoidiene**, numeroase de-a lungul sinusului sagital superior (fig. 241), ce conțin lichid cefalorahidian. Aceste vilozități se pot calcifica cu vârsta, transformându-se în granulații arahnoidiene.

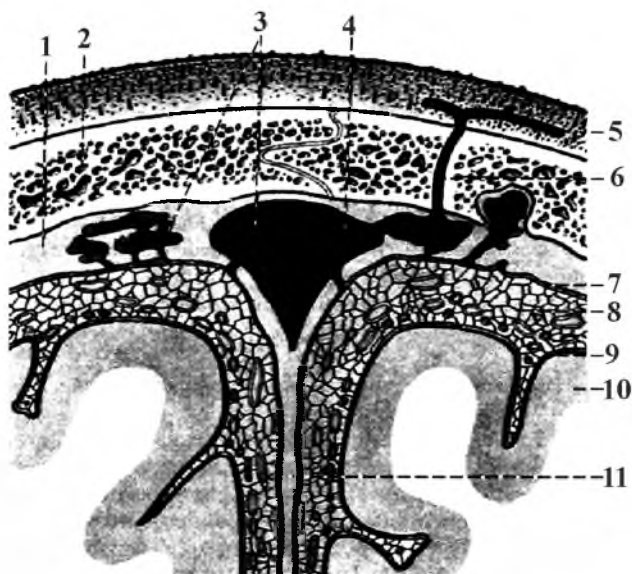


Fig. 241. Vilozitățile arahnoidei, secțiune frontală la nivelul sinusului sagital superior:

1 – *dura mater*; 2 – calvaria; 3 – villi arachnoideae; 4 – sinus sagittalis superior; 5 – cutis; 6 – v. emissaria; 7 – arachnoidea; 8 – cavum subarachnoidale; 9 – *pia mater*; 10 – encephalon; 11 – falx cerebri.

Spațiul subarahnoidian prezintă variații locale de formă și dimensiuni datorită neregularităților de pe suprafața encefalului. La nivelul bazei encefalului și în alte regiuni spațiul subarahnoidian se dilată și formează **cisterne subarahnoidiene**, *cisternae subarachnoideales* (fig. 242). Aceste cisterne sunt:

- **cisterna cerebelomedulară**, *cisterna cerebellomedullaris*, *cisterna magna*, este una dintre cele mai mari cisterne situată între bulb și cerebel. În această cisternă se deschide ventriculul IV prin orificiile Magendie și Luschka. Puncția acestei cisterne se execută introducând acul între osul occipital și arcul posterior al atlasului;

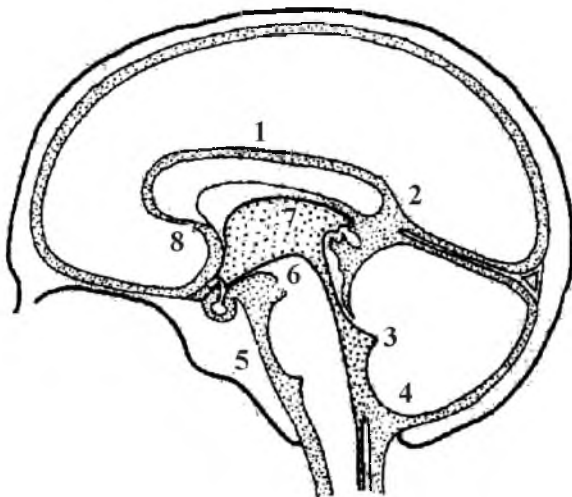
- **cisterna fosei laterale a creierului**, *cisterna fossae lateralis cerebri*, este situată la nivelul șanțurilor laterale ale lui Sylvius; la nivelul ei se găsește a. cerebrală medie;

- **cisterna chiasmatică**, *cisterna chiasmatis*, este situată anterior de chiasma optică;

- **cisterna interpedunculară**, *cisterna interpeduncularis*, situată pe fața anterioară a mezencefalului, ocupă fosa interpedunculară și conține **cercul arterial**, *circulus arteriosus cerebri*. Prelungirile spațiului subarahnoidian se fac de-a lungul trunchiurilor nervoase, în intimitatea țesutului nervos, cât și extracranian (nervul optic, nervul vestibulocohlear, nervul facial, în jurul nervilor spinali).

Fig. 242. Cisternele subarahnoidiene:

1 – cisterna pericaloașă; 2 – cisterna cerebeloasă; 3 – ventriculul IV; 4 – cisterna magna; 5 – cisterna pontină; 6 – cisterna interpedunculară; 7 – ventriculul III; 8 – cisterna lamei terminale.



Granulațiile arahnoidiene, *granulationes arachnoidales* (granulațiile Pacchioni), reprezintă niște evaginări a *pia mater* și arahnoidei care, perforând *dura mater*, proemină în interiorul sinusului sagital superior. Ele sunt variabile ca număr și localizare, fiind înconjurate de o lacună venoasă a sinusului sagital superior.

Granulațiile arahnoidiene sunt mai mari și mai numeroase pe măsura înaintării în vârstă și tind să se calcifice.

Vilozitățile și granulațiile arahnoidiene sunt considerate a fi locul principal de drenare a lichidului cerebrospinal din spațiul subarahnoidian spre sistemul venos. Presiunea hidrostatică este mai mare în spațiul subarahnoidian decât în sinusurile venoase, motiv pentru care lichidul va trece spre sistemul venos.

Pia mater a encefalului, *pia mater encephali*, este o membrană vasculară subțire, ce aderă strâns la suprafața creierului, pătrunzând în toate șanțurile și fisurile. *Pia mater* prezintă două straturi: intern, **pia intimă**, aderentă la țesutul nervos, avasculară, și extern sau **epipia**. Vasele cerebrale sunt plasate pe fața externă a *piei mater*; deci în plin spațiu subarahnoidian. În așa regiuni ca tavanul ventriculului III, porțiunea inferioară a tavanului ventriculului IV și pe pereții mediali ai ventriculelor laterale, *pia mater* pătrunde în cavitățile acestor ventriculi, unde formează plexuri vasculare, *plexus choroideus*.

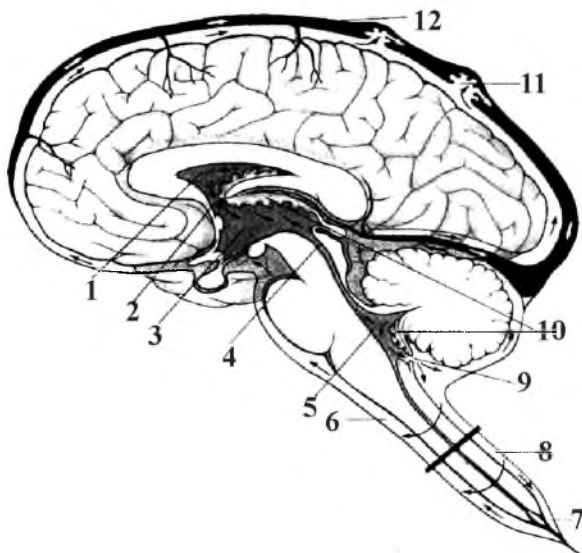
Lichidul cerebrospinal, *liquor cerebrospinalis*, este un lichid clar, care conține cantități mici de proteine și glucoză. Toate substanțele din plasma sângelui sunt prezentate și în lichidul cerebrospinal, dar în cantități diferite. Se consideră normală prezența a 1-5 celule pe mm³ de lichid (de obicei limfocite). Sistemul ventricular și spațiul subarahnoidian conțin aproximativ 125 ml de lichid cerebrospinal; la fiecare 3-4 ore această cantitate se reînnoiește. Este secretat la nivelul ventriculilor cerebrali de către plexurile coroide. Volumul lichidului cefalorahidian este condiționat de ritmul secreției sale și respectiv al drenării sale. O secreție în exces sau un drenaj deficitar poate conduce la tulburări grave ale activității sistemului nervos. Prin acumulare de lichid cefalorahidian în sistemul ventricular se dezvoltă **hidroencefalie internă**, iar în spațiul subarahnoidian – **hidroencefalie externă**.

Lichidul cerebrospinal are rol de protector și amortizor al encefalului și măduvei spinării, participă la menținerea constantă a presiunii intracraniene; contribuie la elaborarea unui mediu constant biochimic, realizează transferul unor substanțe nutritive spre encefal și eliminarea unor metaboliți, permițând schimbul dintre vase și țesutul nervos.

Circulația lichidului cerebrospinal se face astfel: din ventriculii laterali drept și stâng (din emisferile cerebrale), prin orificiile Monro, ajunge în ventriculul III (din centrul diencefalului); de aici, prin apeductul Sylvius, în ventriculul IV (între cerebel și trunchiul cerebral), de unde merge în două direcții: 1 – canalul ependimar al măduvei spinării; 2 – prin orificiul median Magendie (de la partea inferioară a plafonului ventriculului IV) ajunge în spațiul subarahnoidian, de unde excesul este resorbit prin vilozitățile arahnoidiene, în sinusurile venoase (fig. 243) Vilii arahnoidieni funcționează ca niște valve care permit trecerea numai într-un singur sens, dinspre lichid spre sângele venos.

Fig. 243. Circulația lichidului cerebrospinal:

1 – ventriculul lateral; 2 – orificiul interven-tricular; 3 – ventricu-lul III; 4 – apeduct ce-rebral; 5 – ventriculul IV; 6 – cisterna sub-arahnoidiană; 7 – sac dural; 8 – spațiu sub-arahnoidian; 9 – apertu-ra mediană; 10 – plex coroid; 11 – granulații arahnoidiene; 12 – si-nus sagital superior.



Pentru funcționarea normală a neuronilor, în structura sistemului nervos central sunt determinate **trei bariere**: **sânge-encefal** sau **hema-**

to-encefalică, constituită din peretele capilarelor și prelungirile astrocitelor; **sânge-lichid cerebrospinal**, formată din peretele capilarelor și stratul de epindim secretor, care formează plexurile coroide; **encefal-lichid cerebrospinal** formată din căptușeala epindimară a ventriculelor și elementele gliale adiacente.

Căile de conducere ale encefalului și măduvei spinării

Căile nervoase sunt lanțuri de neuroni interconectați sinaptic, cu sens de conducere ascendent sau descendent și cu funcție senzitivă, și motorie. Ele sunt cuprinse în cordoanele medulare și în substanța albă a trunchiului cerebral, cerebel, diencefal și emisfere.

Căile ascendente, aferente sau senzitive, sunt organizate în linie generală după aceeași schemă:

1 – recepția este asigurată de aparate – receptori simpli, liberi sau incapsulați, sau de celule senzoriale; 2 – transmisia se face printr-un lanț de trei neuroni interconectați, al treilea fiind un neuron talamic; 3 – proiecția se face pe o arie corticală bine determinată.

Receptorii ocupă o situație diferită și sunt specializați în înregistrarea diferitelor forme de sensibilitate. După topografia receptorilor și specializarea lor, se disting formele de sensibilitate generală exteroceptivă și proprioceptivă conștientă și inconștientă. Conform caracterului impulsurilor vehiculate căile ascendente sunt grupate în trei categorii:

- **căile exteroceptive** transmit impulsurile dolore, termice, tactile și de presiune care apar la influența mediului extern asupra pielii, la fel și impulsurile de la organele senzoriale – vizual, acustic, gustativ, olfactiv;

- **căile proprioceptive** conduc impulsurile de la mușchi, tendoane, capsule articulare, ligamente, transmițând informații despre poziția diverselor segmente de corp, despre amplitudinea și direcția mișcării, gradul de contracție musculară;

- **căile interoceptive** transmit impulsurile nervoase de la viscere, informând formațiunile corticale despre starea mediului intern al orga-

nismului, intensitatea metabolismului, chimismul sângelui și al limfei, presiunea din vase și alte cavități.

Calea conductoare a sensibilității dolore și termice – tractul spinothalamic lateral, *tractus spinothalamicus lateralis* (fig. 244). Receptorii acestei forme de sensibilitate sunt terminații nervoase libere situate în piele. Primul neuron al căii de conducere (protoneuronul) este situat

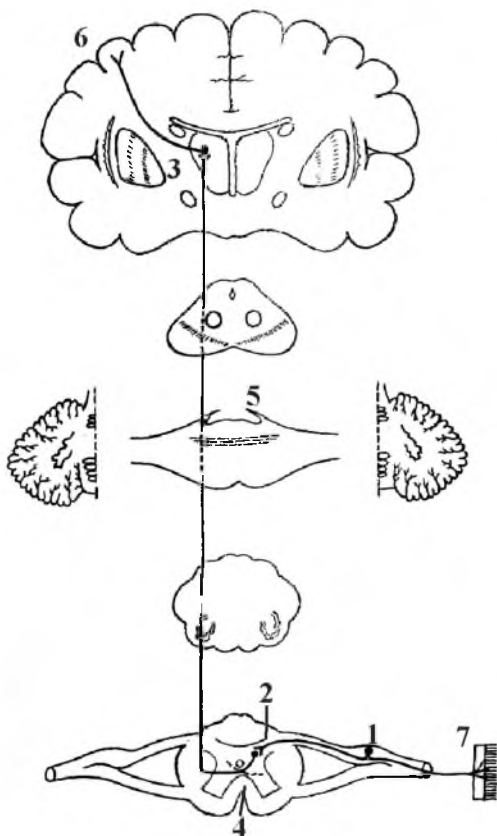


Fig. 244. Calea sensibilității dolore și termice:

1 – primul neuron (ganglionul spinal); 2 – neuronul al II-lea (nucleii proprii); 3 – neuronul al III-lea (talamul optic); 4 – comisura cenușie anterioară; 5 – tractul spinothalamic lateral; 6 – girusul postcentral; 7 – exteroreceptorii cutanați.

în ganglionul spinal, fiind prezentat de celule pseudounipolare. Prelungirea periferică a acestui neuron transportă impulsurile de la receptor spre corpul celular. Axonul primului neuron pătrunde prin rădăcina posterioară a măduvei spinării în cornul posterior al substanței cenușii unde formează sinapse cu celulele celui de-al doilea neuron – nucleul propriu. Axonul celui de al doilea neuron, prin comisura cenușie anterioară trece de partea opusă a măduvei spinării și ajungând în cordonul ei lateral, intră în componența tractului spinotalamic lateral. La nivelul celulelor nucleului talamic dorsolateral acest fascicul face sinapsă cu cel de al treilea neuron. Axonii acestor celule trec prin brațul posterior al capsulei interne și mai departe, formând **coroana radiată**, *corona radiata*, ajung în circumvoluțiunea postcentrală, unde se termină prin sinapse pe celulele nervoase din stratul al IV-lea. Fibrele neuronului al III-lea al acestei căi conductoare, care leagă talamusul cu cortexul, constituie fasciculul talamocortical.

Calea spinotalamică laterală, fiind o cale de conducere complet încrucișată, deoarece toate fibrele neuronului doi trec de partea opusă, în caz de lezare a uneia din cele două jumătăți a măduvei spinării la nivelul neuronului doi, după încrucișare, sau la nivelul neuronului trei, va avea loc tulburarea sensibilității termice și durere din partea opusă a corpului, mai jos de nivelul leziunii. O afectare a primului neuron sau a celui de al doilea neuron până la decusație conduce la tulburarea sensibilității de aceeași parte a corpului.

Calea de conducere a sensibilității tactile și de presiune, tractul gangliospinotalamocortical, *tractus gangliospinotalamocorticalis* (fig. 245), conduce impulsurile de la receptorii pielii, specializați în senzația de presiune și atingere, spre circumvoluția postcentrală, în care este localizat centrul cortical al analizatorului sensibilității generale.

Protoneuronul (neuronul I) este localizat în ganglionul spinal a cărui dendrite ajung la receptori, iar axonii în componența rădăcinii dorsale pătrund în cordonul posterior al măduvei spinării, unde la rândul său se împart în ramuri ascendente și descendente. Cele descendente fac legături sinaptice cu neuronul doi localizat în *substantia gelatinosa* (această cale se numește *tractus gangliospinalis*), iar cele ascendente, la rândul

său, trecând în componența cordonului posterior al măduvei spinării, pătrund în bulb unde fac sinapsă cu neuronul doi, situat în *nucleus gracilis et nucleus cuneatus* (acesta este *tractus gangliobulbaris*).

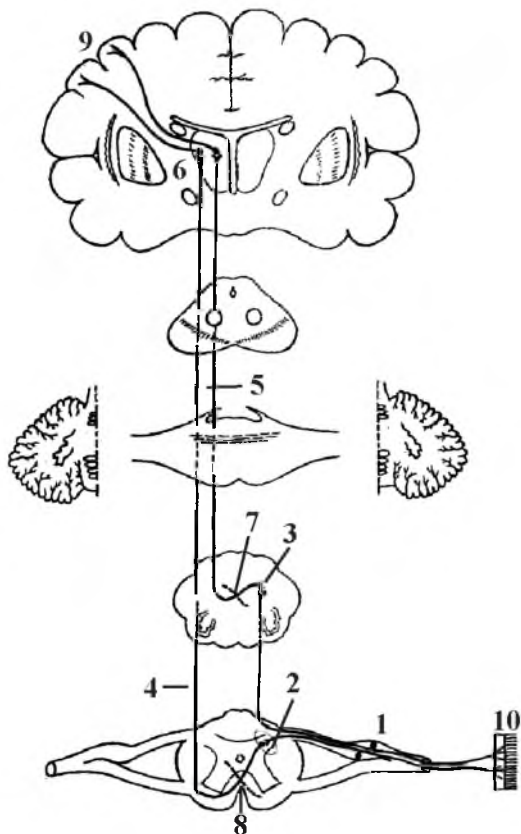


Fig. 245. Calea sensibilității tactile și de presiune:

1 – primul neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-lea neuron (substanța gelatinoasă); 3 – al III-lea neuron (nucleul gracil și cuneat); 4 – tractul spinotalamic anterior; 5 – tractul bulbotalamic; 6 – al IV-lea neuron (talamul optic); 7 – decusația lemniscului medial; 8 – comisura albă; 9 – girusul postcentral; 10 – exteroreceptorii responsabili de simțul tactil și de presiune.

Axonii neuronului doi din coarnele posterioare, prin comisura albă, trec în cordonul lateral de partea opusă în componența *tractus spinothalamicus lateralis* pe care și îl formează. Important pentru clinică este de a ține cont că încrucișarea fibrelor fasciculelor tractului spinotalamic are loc nu la nivelul pătrunderii rădăcinii posterioare în măduva spinării, dar cu 2-3 segmente mai sus. În caz de lezare unilaterală a acestui fascicul, dereglarea sensibilității de partea opusă va avea loc nu la nivelul afecțiunii, dar mai jos de ea. Această cale se termină prin sinapse cu celulele celui de al treilea neuron, situat în nucleul talamic dorsal.

Axonii neuronului doi din bulbul rahidian ajung la talamus în componența **lemniscului medial**, *lemniscus medialis*, care trece de partea opusă, formând **încrucișarea lemniscului medial**, *decussatio lemnisci medialis*.

Deci, la nivelul măduvei spinării deosebim două căi conductoare a sensibilității tactile: una încrucișată și alta neîncrucișată. Din cauza aceasta, la lezarea unilaterală a măduvei simțul tactil și de presiune a pielii din partea opusă nu dispar complet.

La nivelul talamusului se află al treilea neuron care prin **tractul talamocortical**, *tractus thalamocorticalis*, străbate capsula internă (brațul posterior) și asigură proiecția pe girusul postcentral.

Calea de conducere a sensibilității proprioceptive conștiente de orientare corticală

Primul neuron este situat în ganglionul spinal. Dendritele acestor neuroni înregistrează stimulii de la nivelul proprioceptorilor musculari ligamentari, periostali, de la nivelul capsulelor articulare și a tendoanelor. Axonii urmează traiectul rădăcinilor posterioare, pătrund în cordonul posterior al măduvei spinării, unde formează fasciculele lui Goll și Burdach și ajung în bulbul rahidian, unde fac sinapsa cu al doilea neuron, situat în nucleii Goll și Burdach. Cu cât axonii provin de la un ganglion spinal mai jos situat, cu atât ocupă o poziție mai medială în cordonul posterior. În așa mod, porțiunile laterale ale cordonului posterior constituie fasciculul cuneat sau Burdach format de către axonii

celulelor, care realizează inervația proprioceptivă a regiunii cervicale, a regiunii toracice superioare și a membrilor superioare. Axonii porțiunii mediale a cordonului posterior constituie fasciculul Goll și transmit impulsurile proprioceptive de la partea inferioară a trunchiului și de la membrele inferioare.

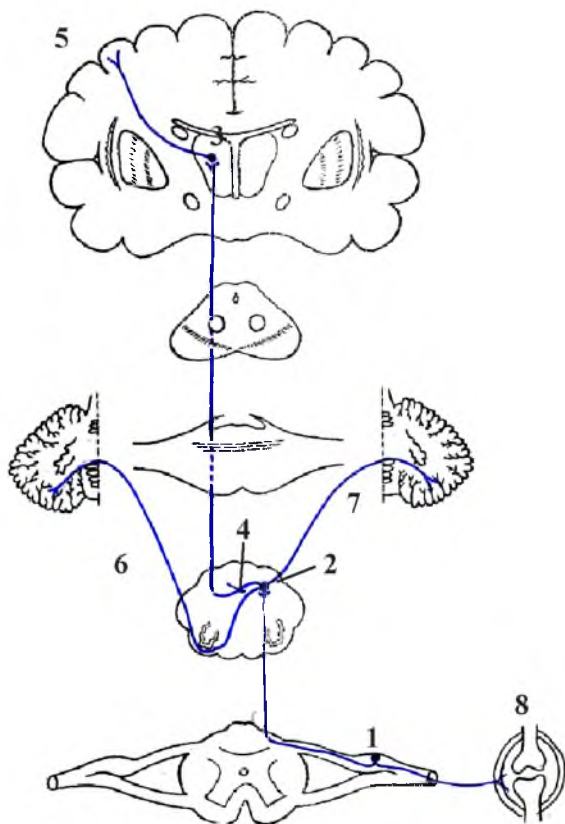


Fig. 246. Calea de conducere a sensibilității proprioceptive conștiente de orientare corticală:

1 – primul neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-lea neuron (nucleul gracil și cuneat); 3 – al III-lea neuron (talamul optic); 4 – decusația lemniscului medial; 5 – zona motorie a scoarței; 6 – fibre arcuate externe ventrale; 7 – fibre arcuate externe dorsale; 8 - proprioceptorii.

Axonii neuronului doi, la nivelul unghiului inferior al fosei romboide trec de partea opusă, formând **încrucișarea lemniscului medial**, *decussatio lemnisci medialis*, și parcurgând toate etajele trunchiului cerebral se termină prin sinapse pe celulele neuronului al treilea din nucleul dorsal lateral al talamusului. Fibrele orientate medial au primit denumirea de **fibre arcuate interne**, *fibrae arcuatae internae*, și reprezintă porțiunea inițială a **lemniscului medial**, *lemniscus medialis*. O parte din fibrele nervoase ale neuronului doi sunt orientate lateral și se desfac în doi fasciculi: **fibre arcuate externe posterioare**, *fibrae arcuatae externae posteriores*, care pornesc prin pedunculul cerebelos inferior din partea sa și se termină în cortexul vermisului cerebelos; fibrele celui de al doilea fascicul – **fibrele arcuate externe anterioare**, *fibrea arcuatae externae anteriores*, trec de partea opusă și prin pedunculul cerebelos inferior se îndreaptă spre cortexul vermisului cerebelos. Fibrele arcuate externe anterioare și posterioare conduc impulsurile nervoase spre cerebel.

Axonii celulelor neuronului al treilea trec prin brațul posterior al capsulei interne și în componența coroanei radiate ating circumvoluția postcentrală.

Prin intermediul căii de conducere a sensibilității proprioceptive se transmit semnalele despre tonusul muscular, gradul de extindere a tendoanelor, despre starea aparatului locomotor în ansamblu ceea ce îi permit individului să aprecieze just poziția părților corpului său în spațiu în timpul mișcării și în repaus, să realizeze mișcări conștiente, voluntare dirijate și corigente. Calea proprioceptivă de orientare corticală este încrucișată la nivelul bulbului rahidian. În caz de lezare a măduvei spinării dispăre posibilitatea aprecierii poziției diverselor părți de corp în spațiu și are loc dereglarea coordonării mișcărilor.

Calea de conducere a sensibilității cutanate spațiale – stereognozei (facultatea de a identifica obiectele prin simțul tactil)

Calea de conducere a acestui tip de sensibilitate cutanată, ca și a sensibilității tactile, trece în componența fasciculelor Goll și Burdach la care primul neuron este localizat în ganglionii spinali, neuronul al doilea în nucleii Goll și Burdach, iar neuronul al treilea în talamus. Nucleul analizatorului cutanat se află în lobulul parietal superior (fig. 247).

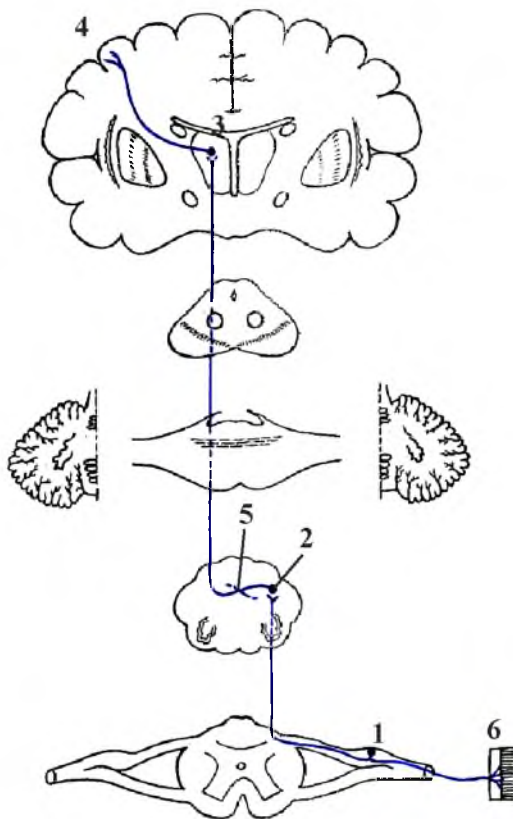


Fig. 247. Calea de conducere a stereognozei:

1 – primul neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-lea neuron (nucleul gracil și cutanat); 3 – al III-lea neuron (talamul optic); 4 – lobul temporal superior; 5 – decusația lemniscului medial; 6 – exteroreceptori.

Căile de conducere a sensibilității proprioceptive inconștiente

Impulsurile senzitive de la receptorii aparatului locomotor ajung la cerebel prin intermediul **căilor proprioceptive spinocerebeloase posterioare și anterioare**, *tractus spinocerebellaris posterior et anterior* (fig. 248, 249). Primul neuron se găsește în ganglionul spinal; dendritele vor culege informații de la proprioceptori, iar axonul, prin rădăcina posterioară, va pătrunde spre cornul posterior al măduvei spinării, unde va face sinapsă cu al doilea neuron din nucleul toracic și nucleul intermediomedial. Axonii neuronilor din nucleul dorsal trec în cordonul lateral de aceeași parte formând **tractul spinocerebelos posterior** (direct) **Flechsig**, *tractus spinocerebellaris posterior*. Axonii neuronilor din nucleul intermediomedial se încrucișează și trec în cordonul lateral din partea opusă, formând **tractul spinocerebelos anterior** (încrucișat) **Gowers**, *tractus spinocerebellaris anterior*. Aceste fascicule vor proiecta informații legate de starea de tensiune din mușchii somatici și modificările lungimii acestora în cerebel și în ultima instanță în scoarța cerebrală.

Tractul spinocerebelos posterior, în componența cordonului lateral al măduvei spinării, ajunge la bulbul rahidian și apoi în componența pedunculilor inferiori ai cerebelului pătrunde în cortexul vermisului. Pe traiectul său prin măduva spinării și prin bulbul rahidian el nu se încrucișează și de aceea se numește tract cerebelos direct. Semnalele transmise pe această cale informează cerebelul asupra situației de moment a contracției musculare, gradul de tensiune a tendoanelor musculare, poziției și ratei mișcărilor părților de corp și forțelor ce acționează asupra suprafeței corpului.

Tractul spinocerebelos anterior, efectuând o decusație în comisura albă, trece în cordonul lateral al măduvei spinării de partea opusă, se ridică în sus și la nivelul istmului rombencefalului aceste fascicule formează o nouă decusație, întorcându-se de partea sa, unde prin pedunculul cerebelos superior se termină în cortexul vermisului. Astfel tractul spinocerebelos anterior este de două ori încrucișat.

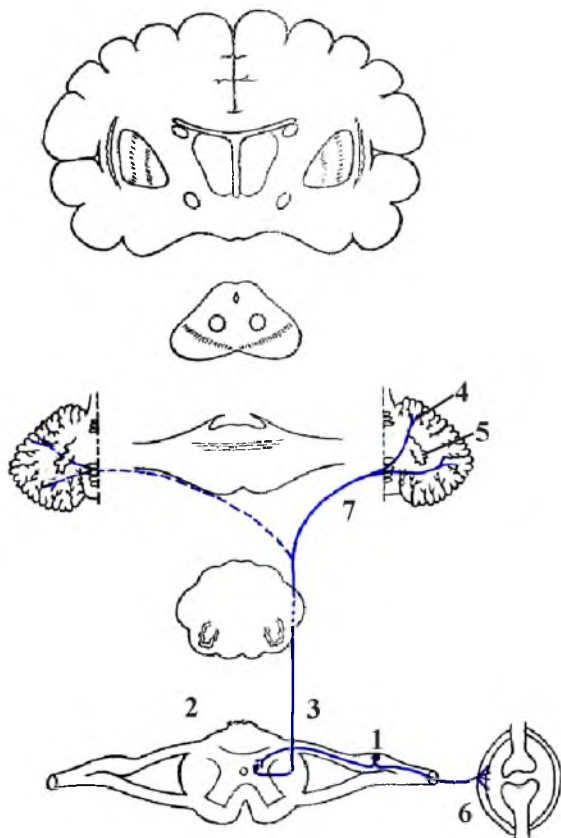


Fig. 248. Tractul spinocerebelos posterior Flechsig:

1 – primul neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-lea neuron (nucleul toracic); 3 – tractul spinocerebelos posterior; 4 – scoarța cerebeloasă; 5 – nucleul dințat al cerebelului; 6 – proprioreceptorii; 7 – pedunculul cerebelar inferior.

Tractul spinocerebelos anterior primește informații preponderent centrale și puține informații periferice. Neuronii medulari sunt excitați de stimulii motori sosiți de la scoarța cerebrală prin căile cortico-spinale.

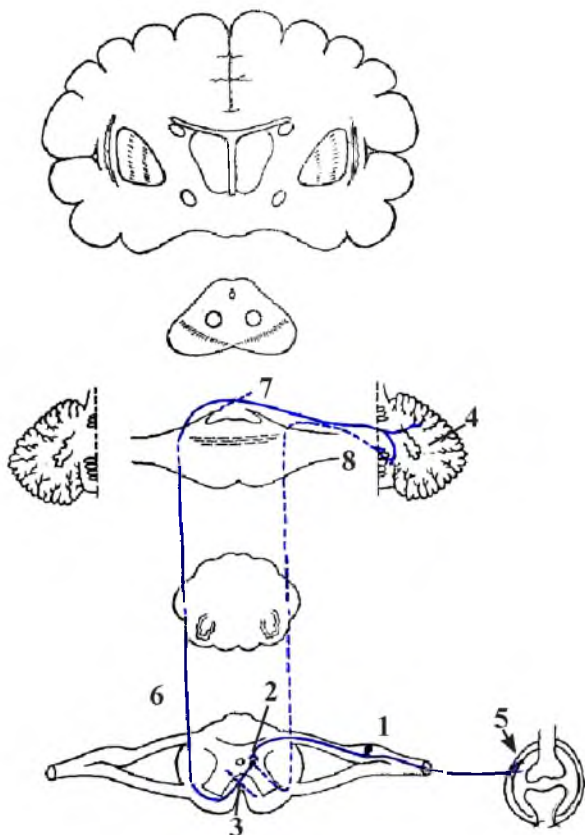


Fig. 249. Tractul spinocerebelos anterior Gowers:

1 – primul neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-lea neuron (nucleul toracic); 3 – comisura albă; 4 – scoarța cerebelului; 5 – proprioreceptorii; 6 – tractul spinocerebelos posterior; 7 – velul medular superior; 8 – pedunculul cerebelar superior.

Conducerea extrem de rapidă prin căile spinocerebeloase este foarte importantă deoarece informează instantaneu cerebelul asupra modificărilor ce au loc în statusul corpului.

Din cerebel, informațiile se transmit fie spre scoarța cerebrală pe un traiect cerebello-rubro-talamo-cortical, fie spre măduva spinării prin

tractul cerebelorubrospinal unde intervin în sistemele de reglare a tonusului muscular și condiționarea în timp a actelor motorii.

Calea piramidală, *tractus pyramidalis* (fig. 250), sau calea motricității voluntare, nu cuprinde decât doi neuroni: neuronul motor central și neuronul motor periferic.

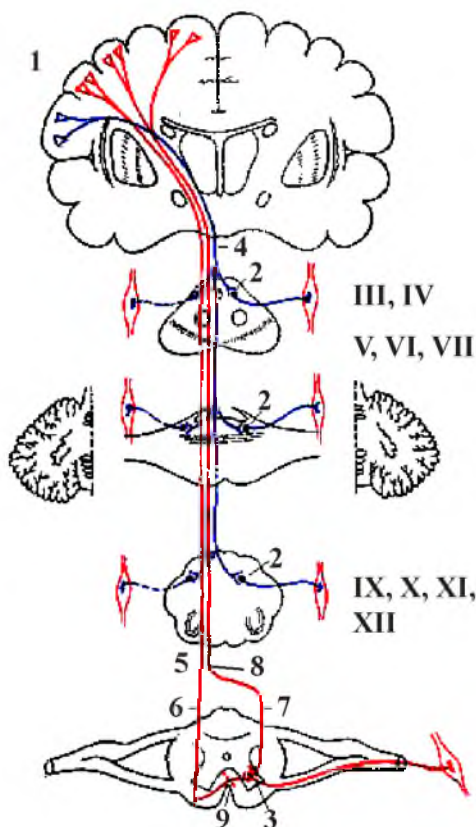


Fig. 250. Calea piramidală:

1 – primul neuron (celulele Bet); 2 – al II-lea neuron (nucleii motori ai nervilor cranieni); 3 – al III-lea neuron (nucleii motori ai măduvei spinării); 4 – tractul corticonuclear; 5 – tractul corticospinal; 6 – tractul corticospinal anterior; 7 – tractul corticospinal lateral; 8 – decussatio pyramidum; 9 – comisura albă.

Neuronii motori centrali sunt reprezentați de celulele piramidale ale stratului V din circumvoluția precentrală și de celulele gigantopiramidale ale lui Beș. Aceste celule formează corpii primului neuron. Prin determinarea diametrului fibrelor căii motorii voluntare s-a demonstrat că numai 2-3 % din fibrele fasciculului piramidal provin din celulele Beș (axoni de mare calibru – 20 microni). Circa 40 % din fibrele fasciculului piramidal provin din celulele piramidale ale circumvoluției precentrale. Restul fibrelor își au originea în alte arii corticale ale lobului frontal, lobului parietal și occipital. Se consideră că numai lobul temporal nu trimite fibre în fasciculul piramidal.

Axonii acestor neuroni se grupează în substanța albă a centrului oval și prin *corona radiata* coboară în capsula internă (genunchiul și două treimi anterioare ale brațului posterior) și pleacă spre nucleii motori ai nervilor cranieni și spre nucleii motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării, iar de aici spre mușchii scheletici.

Neuronul motor periferic, sau neuronul doi, este reprezentat la nivelul trunchiului cerebral de neuronii nucleilor motori ai nervilor cranieni, iar la nivelul măduvei, de neuronii motori ai cornului anterior. Neuronul motor periferic mai este denumit și **cale motorie finală comună**, deoarece asupra lui converg toate căile descendente. Leziunea sa duce la paralizie totală, flască și atrofie musculară.

Fibrele neuronilor centrali (corticali) nu se termină direct la neuronii motori periferici, ci la nivelul unor neuroni intercalari.

Se admite că numai 25 % dintre fibrele piramidale se termină direct pe celulele coarnelor anterioare, iar 75% se termină pe neuronii intercalari, ale căror prelungiri vor transmite influxurile spre neuronii motori periferici.

Impulsurile recepționate de neuronii motori periferici urmează traectul nervilor cranieni motori sau al rădăcinii anterioare a nervilor spinali și se rezolvă în ultima instanță la plăcile neuromotorii ale mușchilor striati.

În conformitate cu direcția fasciculelor, precum și de localizarea neuronului doi și poziția fibrelor în componența cordoanelor măduvei spinării, calea piramidală este divizată în trei părți: 1 – calea corticonucleară; 2 – tractul corticospinal lateral; 3- tractul corticospinal anterior.

Calea corticonucleară, *tractus corticonuclearis*, constituie porțiunea medială a căilor piramidale și reprezintă un fascicul de prelungiri ale celulelor piramidale gigantice, care din cortexul treimii inferioare a circumvoluției precentrale descinde și trece prin genunchiul capsulei interne. Mai departe, trecând prin baza pedunculului cerebral, la nivelul mezencefalului, puntei și bulbului rahidian fibrele căii corticonucleare fac legături sinaptice cu neuronul doi localizat în nucleii motori ai nervilor cranieni: III, IV – în mezencefal; V, VI, VII – în punte; IX, X, XI, XII – în bulbul rahidian. Fasciculele acestui tract parțial se încrucișează, trecând de partea opusă, iar celelalte fibre rămân de partea sa.

Prelungirile neuronilor motori ai nervilor cranieni menționați abandonează creierul și pornesc spre mușchii scheletici ai capului și ai gâtului.

O porțiune a căii piramidale ce trece prin partea anterioară a brațului posterior al capsulei interne și face legături sinaptice cu neuronii motori ai coarnelor anterioare a măduvei spinării, formează **tractul corticospinal**, *tractus corticospinalis*. În bulbul rahidian această cale formează piramidele bulbare, la nivelul cărora o parte din fibrele tractului corticospinal în proporție de 70-90% trec de partea opusă și coboară în continuare prin cordonul lateral al măduvei spinării. Această porțiune a căii piramidale ce constituie **încrucișarea piramidelor**, *decussatio pyramidum*, se numește **calea corticospinală laterală**, *tractus corticospinalis lateralis*. Decusația se face pe pachete de fibre: primele pachete care se încrucișează sunt cele pentru membrul superior, apoi cele pentru trunchi, ultimele, și cele mai caudale, fiind cele pentru membrul inferior. Tractul corticospinal lateral există numai la om și maimuțele superioare.

Fibrele tractului corticospinal care nu participă la formarea decusației piramidale descind în componența cordonului anterior al măduvei spinării, formând **tractul corticospinal anterior**, *tractus corticospinalis anterior*. Fibrele acestui tract, în dreptul fiecărui segment, prin comisura albă a măduvei spinării, trec treptat de partea opusă, unde se termină prin sinapse cu celulele motoare din coarnele anterioare contrilaterale. Așadar, toate fibrele componentelor căii piramidale sunt în-

crucișate. De aceea, la lezarea unilaterală a căilor piramidale survine o paralizie a mușchilor din partea opusă.

Axonii neuronilor din coarnele anterioare ale măduvei spinării pleacă în componența rădăcinilor anterioare, apoi a nervilor spinali spre musculatura striată a trunchiului și a membrelor.

Căile extrapiramidale

Căile extrapiramidale sunt considerate căi descendente somatice ce intervin în reglarea tonusului muscular, a tonusului postural, a mișcărilor automate. Morfologic, aceste căi se caracterizează prin includerea mai multor legături sinaptice. În circuitul lor sunt căi polisinpactice, de o extremă complexitate. Căile extrapiramidale sunt căi ale motricității autonome, care nu trec prin piramidele bulbare.

Originea acestui sistem este reprezentată de scoarța cerebrală, care prin conexiunile sale descendente face relee cu nucleii bazali, prin intermediul acestora fiind asigurat controlul automatismelor și armonizarea mișcărilor. Zonele corticale de origine ale căilor extrapiramidale sunt diseminate pe mari suprafețe corticale la nivelul lobilor frontal, parietal, temporal și occipital. Fibrele plecate de la nivelul acestor zone corticale descind și fac legături sinaptice în centrii subcorticali, care constituie **formațiuni ale sistemului extrapiramidal**: corpii striați, talamusul, nucleii subtalamiци, substanța neagră, nucleul roșu, nucleul olivar inferior, nucleii vestibulari, nucleii formațiunii reticulare a trunchiului cerebral.

Cerebelul este considerat ca organ colateral în căile ascendente și descendente, îndeosebi în cele extrapiramidale, el fiind un important modulator al activității motorii.

Deci, cortexul cerebral dirijează funcțiile motrice ale organismului prin căile extrapiramidale și piramidale.

Cortexul cerebral influențează funcțiile motoare ale măduvei spinării prin intermediul cerebelului, prin nucleii roșii, prin formațiunea reticulară, prin nucleii vestibulari. Aceste formațiuni formează legături cu nucleii motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării prin:

- **calea rubrospinală**, *tractus rubrospinalis* (fig. 251), are originea în nucleul roșu, trece de partea opusă, formând decusația Forel, și descinde prin cordonul lateral al măduvei spinării până la neuronii motori ai coarnelor anterioare;

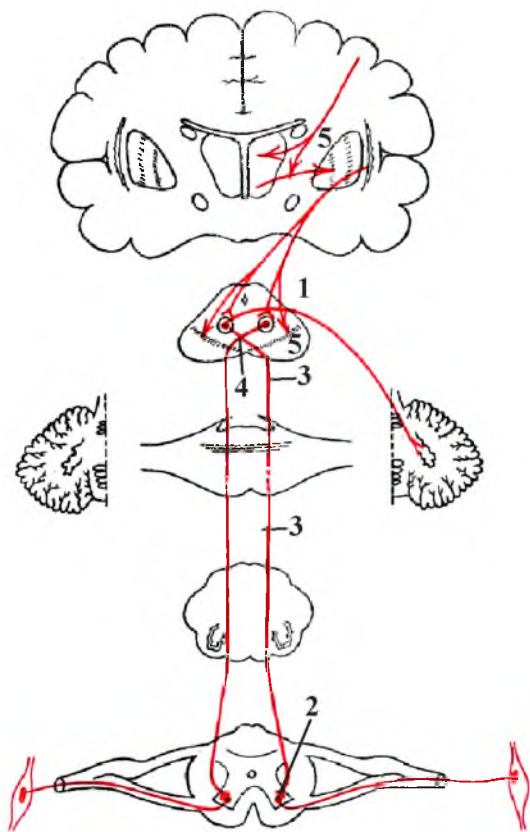


Fig. 251. Calea sistemului extrapiramidal; tractul rubrospinal:

1 – primul neuron (nucleul roșu); 2 – al II-lea neuron (neuronii motori ai măduvei spinării); 3 – tractul rubrospinal; 4 – decusația ventrală (Forel); 5 – formațiunile subcorticale (corpul striat, talamusul, corpul subtalamic Luys, nucleii formațiunii reticulare, substanța neagră).

- **calea vestibulospinală**, *tractus vestibulospinalis*, leagă nucleii nervului vestibular cu coarnele anterioare ale măduvei spinării și asigură menținerea echilibrului static și dinamic. Această cale are originea în nucleii vestibulari lateral și medial de unde descind prin cordoanul medular anterior și se termină pe neuronii motori din cornul medular anterior;

- **tractul reticulospinal**, *tractus reticulospinalis*, exercită influențe facilitante sau inhibitorii asupra motoneuronilor medulari și ar putea interveni asupra controlului unor mișcări, care nu necesită o anumită specializare, și în menținerea echilibrului.

GLANDELE ENDOCRINE

Glandele endocrine, *glandulae endocrinae*, sau glandele cu secreție internă, spre deosebire de glandele cu secreție externă, nu au canal excretor și produsele elaborate de ele – hormonii – se varsă nemijlocit în vasele sangvine și cele limfatice. Hormonii dispun de o activitate biologică extrem de mare, reprezentând substanțe chimice de natură proteică sau steroidă cu acțiune specifică biochimică și metabolică asupra organelor sau țesuturilor, influențând creșterea, nutriția, dezvoltarea și funcția acestora. În perioada intrauterină activitatea glandelor endocrine influențează diferențierea și edificarea organelor. După naștere hormonii intervin în creșterea armonioasă a organismului, în modificările morfologice și funcționale atât de importante în perioadele critice, îndeosebi în cea a pubertății. Cantitatea de hormoni, exprimată prin concentrația lor în sânge, reprezintă un element esențial în aprecierea echilibrului funcțional al organismului. Insuficiența cantitativă a hormonului în sânge exprimă hipofuncția glandei, iar surplusul hormonului denotă hiperfuncția ei. Atât hiperfuncția, cât și hipofuncția glandelor endocrine provoacă tulburări patologice serioase în organism și contribuie la apariția maladiilor endocrine. Hormonii se deosebesc de celelalte substanțe biologice active prin câteva proprietăți: acțiunea lor poartă un caracter distanțat, deci organele asupra cărora influențează sunt așezate departe de glanda endocrină; acțiunea hormonilor are un caracter specific, unii hormoni acționează numai asupra unor celule – țintă, iar alții asupra multiplelor celule de diferite tipuri; hormonii prin cantități foarte mici posedă o activitate biologică înaltă; hormonii acționează numai asupra celulelor vii.

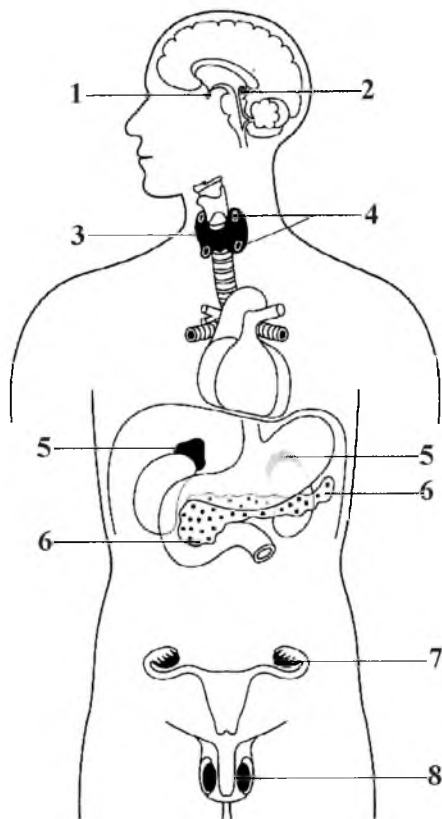
Hormonii suprimă activitatea vitală a organismului, a celulelor și genelor, formarea genotipului celular; reglând activitatea fermenților, hormonii influențează și metabolismul. Deci, diversitatea acțiunii hormonilor poate fi reunită la trei funcții principale: 1 – asigurarea creșterii și dezvoltării organismului; 2 – asigurarea adaptării organismului la condițiile mediului ambiant; 3 – asigurarea homeostazei.

Glandele endocrine prezintă organe individualizate sau grupuri celulare incluse în alte organe și fiind distanțate anatomic exercită influențe esențiale una asupra alteia (fig. 252). Un rol deosebit în reglarea activității întregului complex de glande endocrine revine hipotalamusului prin intermediul căruia are loc legătura reciprocă dintre sistemul nervos și glandele cu secreție internă. Neuronii unor nuclei ai hipotalamusului secretă substanțe biologice active care exercită influență asupra celulelor lobului anterior al hipofizei ce sintetizează hormoni care, la rândul său, reglează activitatea celorlalte glande endocrine. Astfel, hipofiza formează cu hipotalamusul sistemul hipotalamo-hipofizar, unde hipofiza este organ intermediar între encefal (hipotalamus) și majoritatea glandelor endocrine. Sistemul hipotalamo-hipofizar, la rândul său, include așa subsisteme ca: hipotalam – neurohipofizar (lobul posterior al hipofizei), hipotalam – adenohipofizar (lobul anterior al hipofizei) și subsistemul hipotalamo-hipofizar al peptidelor neuroreglatoare.

Fig. 252. Așezarea glandelor endocrine în corpul uman:

1 – hipofiza; 2 – epifiza; 3 – glanda tiroidă; 4 – glandele paratiroide; 5 – glandele suprarenale; 6 – pancreasul; 7 – ovarele; 8 – testiculele.

Glandele endocrine sunt repartizate în diferite regiuni ale corpului și au dimensiuni rela-



tiv mici. Celulele epiteliale constituie baza structurală a majorității glandelor endocrine. O particularitate esențială a structurii lor este vascularizarea abundentă și din mai multe surse. În glandele endocrine există numeroase capilare largi – sinusoide, al căror perete endotelial contactează direct cu celulele epiteliale ale glandei. În sinusoide circulația sângelui este mai lentă, ceea ce contribuie la asigurarea unui contact mai îndelungat între celulele glandei și sângele ce circulă prin vasele ei.

Există glande pur endocrine, secreția cărora nimerește numai în sânge și limfă, și glande cu secreție mixtă. Din prima categorie fac parte: tiroida, paratiroidale, timusul, suprarenalele, hipofiza și epifiza, iar din grupa a doua – pancreasul, ovarele și testiculele. Totodată, în constituția unor organe și țesuturi sunt răspândite celule endocrine izolate cu activitate hormonală. Ele constituie așa-numitele organe endocrine difuze.

În conformitate cu proveniența, glandele endocrine sunt divizate în cinci grupe:

- glande endodermale ce provin din epiteliul faringelui și recesurile branhiiale embrionare, constituind grupul branhiogen, format din tiroidă, paratiroide și timus;
- glandele endodermale ce descind din epiteliul tubului intestinal – partea endocrină a pancreasului;
- glandele mezodermale – sistemul interrenal, substanța corticală a suprarenalelor și celulele interstițiale ale glandelor sexuale;
- glandele ectodermale cu originea din diencefal și constituie grupul neurogen – epifiza și hipofiza;
- glandele ectodermale ce provin din elementele sistemului nervos simpatic - substanța medulară a suprarenalelor și paraganglionii.

Glandele endocrine funcțional se împart în *glande dependente* și *independente de lobul anterior al hipofizei*. Cele dependente sunt: glanda tiroidă, suprarenală (substanța corticală), glandele genitale. Hormonii tropi ai lobului anterior al hipofizei activează funcția

acestor glande, iar hormonii lor, la rândul său, influențează hipofiza deprimând producerea și elaborarea hormonului trop corespunzător. Celelalte glande (epifiza, paratiroidale, insulele pancreatice, substanța medulară a suprarenalelor, paraganglionii) nu sunt nemijlocit subordonate influenței lobului anterior al hipofizei.

În concordanță cu topografia și particularitățile morfofuncționale, în componența sistemului endocrin deosebim:

- organe centrale ale sistemului endocrin: hipotalamusul (nucleii lui neurosecretori), hipofiza, epifiza;

- organe endocrine periferice: tiroida, paratiroidale, glandele suprarenale;

- organele ce îndeplinesc concomitent funcții endocrine și neendocrine: testiculul, ovarul, pancreasul, placenta;

- celulele izolate producătoare de hormoni: celulele neuroendocrine din grupul APUD de origine nervoasă și celulele izolate producătoare de hormoni, nu de origine nervoasă.

Cu toate că glandele endocrine sunt diferite după formă, dimensiuni, proveniență și localizare pentru ele sunt specifice și particularități morfofuncționale comune: 1 – sunt lipsite de canale de evacuare; 2 – sunt vascularizate din mai multe surse; 3 – deoarece secretul lor este eliminat nemijlocit în patul vascular, aceste glande posedă bogate rețele vasculare care străbat parenchimul glandular în toate direcțiile; în jurul vaselor se află celulele glandulare ce elimină secretul său nemijlocit în sânge; 4 – rețeaua capilară conține sinusoidale, stratul endotelial al cărora aderă nemijlocit la celulele epiteliale ale glandei; 5 – în sinusoidale relativ dilatate curentul sangvin este încetinit, asigurându-se un contact mai strâns între celulele endocrine și sânge.

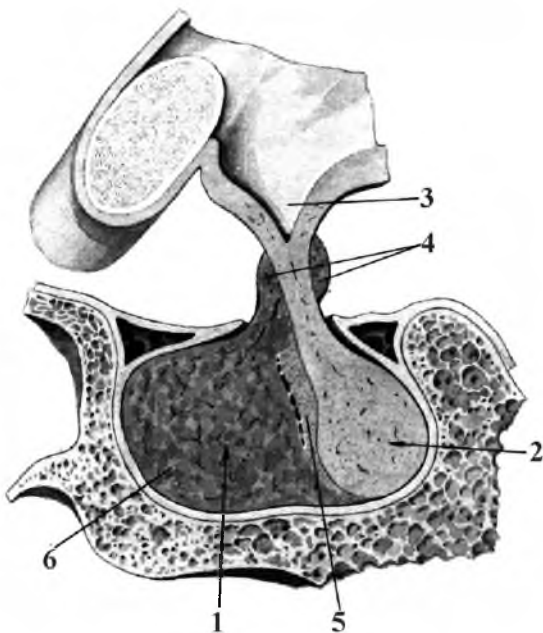
Hipofiza sau glanda pituitară, *hypophysis*, *glandula pituitaria*

Hipofiza este o glandă endocrină cu structură complexă și cu funcții, de asemenea, multiple și complexe.

Hipofiza este situată în fosa hipofizară a șei turcești a osului sferoid, pe fața inferioară a encefalului, înaintea tuberculilor mamilari și înapoia chiasmei optice (fig. 253). Ea este acoperită de o formațiune a *durei mater* – diafragma șei, *diafragma sellae*, înzestrat cu un mic orificiu prin care trece infundibulul ce unește hipofiza cu *tuber cinereum*.

Fig. 253. Hipofiza
(schemă după
R. D. Sinelinikov,
Ia. R Sinelinikov):

1 – lobus anterior (adenohypophysis); 2 – lobus posterior (neurohypophysis); 3 – infundibulum; 4 – pars tuberalis; 5 – pars intermedia; 6 – pars distalis.



Hipofiza este o glandă de formă elipsoidală cu masa de circa 0,5 – 0,6 g, fiind mai mare la femeie decât la bărbat. Diametrul transversal este 12 – 15 mm, iar cel vertical de 5 – 8 mm. Prin infundibul ea este strâns legată de hipotalamus. Dispune de doi lobi: anterior și posterior. Cel mai voluminos este lobul anterior, căruia îi revine circa 70% din masa totală a glandei. Având o origine și structură diferită, lobi hipofizei îndeplinesc și funcții diferite.

Lobul anterior sau adenohipofiza, *lobus anterior*; *adenohypophysis*, provine din ectodermul peretelui posterior al gurii primitive (punga Rathke) și este constituit din trei porțiuni: porțiunea distală, *pars distalis*, cea mai voluminoasă; partea tuberală, *pars tuberalis*, reprezintă sectorul superior al lobului anterior care trimite o prelungire atașată infundibulului hipotalamusului; porțiunea intermediară, *pars intermedia*, așezată la frontiera cu lobul posterior al hipofizei. În lobul anterior al hipofizei se produc câțiva hormoni, fiecare influențând activitatea unei glande-țintă: *hormonul tireotrop* (TTH) exercită influență asupra dezvoltării glandei tiroide și stimulează producerea hormonilor acesteia; *hormonul adrenocorticotrop* (ACTH) stimulează secreția hormonilor steroizi de către glandele suprarenale; *hormonul pancreatotrop* (PTH), *hormonii gonadotropi*, influențează maturizarea sexuală a organismului, stimulează activitatea glandelor sexuale masculine și feminine, creșterea glandelor mamare și secreția laptelui, procesul de spermatogeneză, dezvoltarea foliculelor în ovar, ovulația: *hormonul foliculostimulent* (FSH), *hormonul luteinizant* (LH) declanșează ovulația și formarea corpului galben; *hormonul lactotrop* sau prolactina (LTH) stimulează creșterea glandelor mamare în timpul sarcinii, biosinteza laptelui; *hormonul somatotrop* (HST) participă la reglarea proceselor de dezvoltare și creștere a organismului tânăr.

În **porțiunea intermediară** a hipofizei se produc doi hormoni: *melanocorticotropina*, care reglează cantitatea de pigment (melanină) în organism, și *lipotropina* stimulează metabolismul lipidelor.

Lobul posterior sau neurohipofiza, *lobus posterior*; *neurohypophysis*, este constituit din partea nervoasă, *lobus nervosus*, care se află în partea posterioară a fosei hipofizare, și infundibul, *infundibulum*, situat posterior de partea tuberală a adenohipofizei. Lobul posterior, prin intermediul tractului hipotalamo-hipofizar, se află în strânsă legătură morfofuncțională cu hipotalamusul și, anume, cu celulele neurosecretoare ale nucleilor supraoptic și paraventricular. În lobul posterior al hipofizei se acumulează hormonii vasopresina și oxitocina, produși de celulele neurosecretoare ale nucleilor supraoptic și paraventricular ai hipotalamusului. *Vasopresina* posedă facultăți vasoconstrictoare și antidiuretice.

ce, fiind numit și hormon antidiuretic (A.D.H.). *Oxitocina* stimulează capacitățile contractile ale musculaturii netede a organelor cavitare, îndeosebi a uterului, necesară în decurgerea normală a nașterii, intensifică secreția de lapte a glandei mamare în lactație, inhibă dezvoltarea și funcționarea corpului galben.

Rolul principal al hipotalamusului și al hipofizei în activitatea sistemului endocrin este determinat de particularitățile vascularizării; adenohipofiza și neurohipofiza fiind vascularizate independent.

La nou-născut masa hipofizei constituie 0,10 – 0,12 g; o accelerare a creșterii are loc în perioada pubertății, atingând la vârsta de 20 ani greutatea de la 0,5 – 0,6 g. În următoarele perioade masa ei rămâne neschimbată. După 60 de ani are loc o reducere ușoară în masa acestei glande.

În **hiperfuncția adenohipofizei** la adolescenți se dezvoltă *gigantismul* – acești bolnavi depășesc 2 m; la adulți se dezvoltă *acromegalia* – are loc creșterea intensă a oaselor extremităților și a oaselor late ale craniului. În **hipofuncția** hipofizei la adulți uneori apar tulburări serioase ale metabolismului, care se pot manifesta prin *obezitate pronunțată*. Hipersecreția vasopresinei produce *diabetul nezaharat* sau insipid, când bolnavii elimină până la 10 l de urină pe zi și suferă de o sete nestăvilită. Ținând sub controlul său metabolismul apei, vasopresina are și acțiune hipertensivă – mărește tensiunea arterială.

Epifiza sau corpul pineal, *corpus pineale*, are o formă conică, se află sub spleniusul corpului calos, în șanțul dintre coliculi cvadrigeni superiori ai *laminei tecta*, unde printr-o tijă, numită habenula, este unită cu encefalul. Este învelită de o capsulă conjunctivă subțire de la care în interiorul glandei se ramifică septuri ce formează stroma și împart parenchimul în lobuli, care conțin vase și fibre nervoase amielinice. Are lungimea de 8 – 10 mm și greutatea de 150 – 200 mg. Dezvoltarea maximă are loc până la vârsta de 5 ani, iar după vârsta de 7 ani încep procesele involutive, care persistă pe tot parcursul vieții.

Activitatea epifizei este destul de complicată și rolul ei endocrin constă în faptul că elaborează substanțe cu acțiuni inhibitoare asupra funcțiilor sexuale, inhibă activitatea gonadotropică a hipofizei, deci a

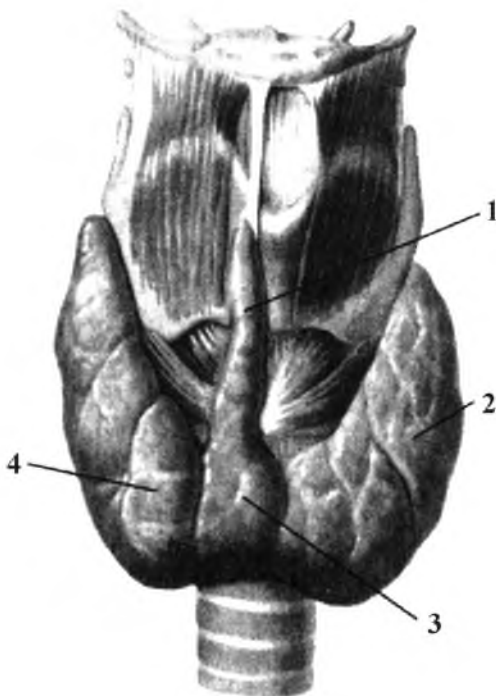
hormonilor care stimulează creșterea și dezvoltarea organelor genitale. Pe cale experimentală s-a demonstrat că hipoplazia sau epifizectomia experimentală la animale infantile au drept consecință pubertatea precoce. Epifiza mai are funcție endocrină cu rol în dezvoltarea normală a organismului și în metabolismul mineral, proteic și glucidic.

Glanda tiroidă

Glanda tiroidă este situată în partea antero-laterală a gâtului, înaintea laringelui și a porțiunii superioare a traheei. Forma ei se aseamănă cu cea a literei “H”. Se compune din două mase glandulare, numite lobi, *lobus dexter et sinister glandulae thyroideae*, și dintr-o porțiune glandulară care leagă ca o punte cei doi lobi, numită istm, *isthmus gl. thyroideae* (fig. 254). Istmul glandei tiroide se află la nivelul cartilajelor 2 – 3 ale traheei, iar în unele cazuri chiar și la nivelul arcului cartilajului cricoid. Aproximativ în 50 – 60% din cazuri, de la marginea superioară a istmului sau de la unul din lobi deviază în sus lobul piramidal, *lobus pyramidalis*, care uneori poate atinge osul hioid.

Fig. 254. Glanda tiroidă:
1 – lobus pyramidalis;
2 – lobus sinister; 3 – isthmus glandulae thyroideae;
4 – lobus dexter.

Lobii tiroidieni sunt orientați vertical cu porțiunile inferioare mai apropiate; au



o formă piramidală cu o bază, un vârf și trei fețe. Baza orientată în jos se găsește la 3 – 4 cm deasupra sternului; vârful corespunde marginii posterioare a cartilajului tiroid. Fața mediană, la extremitatea inferioară, are raport cu nervul laringian inferior, secționarea sau strivirea căruia în timpul intervenției chirurgicale este urmată de paralizia coardelor vocale, cu tulburări de fonație. Fața laterală – convexă – este acoperită de mușchii infrahioidieni și de mușchiul sternocleidomastoidian; fața posterioară este în raport cu fasciculul vasculo-nervos al gâtului.

La adult greutatea glandei este de 20 – 50 gr, fiind mai dezvoltată la femei decât la bărbați. Spre sfârșitul primului an de viață masa glandei se dublează, iar la 20 de ani crește de 20 de ori. La femei tiroida este mai mare în timpul menstruației și în sarcină. În senescență are loc o diminuare în greutate și dimensiuni a glandei, însă funcția rămâne intactă.

Glanda tiroidă este învelită de o fascie conjunctivă, derivată a fasciei cervicale mijlocii, numită capsula fibroasă, *capsula fibrosa*, care o fixează de organele vecine – laringele și traheea. De aceea deplasările laringelui în timpul mișcărilor respiratorii, în fonație și deglutiție, au loc împreună cu glanda tiroidă. Tiroida este constituită dintr-o stromă conjunctivă și un parenchim glandular. Stroma conjunctivă formează o capsulă proprie care învelește suprafața glandei și emite în interiorul ei septuri conjunctivale care împart organul în lobuli. Țesutul glandular este alcătuit din foliculi – formațiuni veziculare de formă sferică în cavitatea cărora se acumulează coloid – produs secretor al celulelor epiteliale care tapetează din interior pereții foliculilor. Foliculii sunt considerați unitate morfo-funcțională a glandei tiroide, epiteliul cărora posedă o capacitate selectivă de acumulare a iodului, necesar în biosinteza hormonilor tiroizi. 20 – 40 de foliculi împreună cu țesutul interfolicular, rețelele capilare și vasele limfatice constituie lobulul glandei tiroide.

Hormonii principali ai glandei tiroide sunt *tiroxina* sau tetraiodtironina, și *triiodtironina* secretați de celulele epiteliale ale foliculilor. Celulele parafoliculare, situate, îndeosebi, în septele perifoliculare, secretă hormonul *tirocalcitonina*.

Hormonii tiroidieni reglează metabolismul oxidativ și energetic, procesele de creștere, diferențiere și dezvoltare, stimulează activitatea sistemului nervos central, acționează asupra sistemului nervos vegetativ, stimulează maturizarea sexuală, activitatea glandelor mamare, suprarenale și celor sexuale. Calcitonina coboară nivelul de calciu din sânge, intensifică depozitarea acestui element în țesutul osos, stimulând astfel osteogeneza. El este privit ca antagonist al parathormonului care mobilizează calciul din oase.

Dereglarea activității glandei tiroide se manifestă prin reducerea secreției de hormoni, numită *hipotiroidism*, sau prin majorarea secreției de hormoni, numita *hipertiroidism*. Hipofuncția glandei tiroide la copii dezvoltă o maladie, numită *cretinism*, care se manifestă prin inhibarea dezvoltării fizice, sexuale și psihice, dereglarea proporțiilor corpului. La adult ea conduce la dezvoltarea *mixedemului*, care se manifestă prin edemul mucos al țesuturilor, starea de apatie generală, hipotermie, activitate intelectual–nervoasă deficitară, dereglarea metabolismului proteinelor și edemul pronunțat al țesuturilor.

În *hiperfuncția* glandei tiroide se dezvoltă boala *Basedow* caracterizată prin exoftalmie, hiperexcitabilitate nervoasă, tahicardie, scăderea masei corpului etc.

Glandele paratiroide

Glandele paratiroide sunt de obicei în număr de patru – două superioare, *glandulae parathyroidea superiores*, și două inferioare, *glandulae parathyroideae inferiores*, situate pe fața postero-medială a lobilor glandei tiroide, câte două pentru fiecare lob. Ele au aspectul unor mici formațiuni de formă globulară sau ovoidă, culoarea cărora este mai deschisă decât a tiroidei, variind între roză-pală și brună-gălbuie. Sunt înglobate într-o masă de țesut conjunctiv lax, în afara capsulei proprii a tiroidei, mai frecvent la nivelul pătrunderii arterelor tiroide inferioare sau a ramurilor lor în parenchimul glandei tiroide.

Numărul acestor glande este inconstant și variază de la 2 la 7 – 8; în 30% de cazuri numărul lor este mai mare de patru și în 1% de cazuri

sunt 2 – 3 glande. În 20% de cazuri una din glande este localizată atipic: în mediastinul anterior sau cel posterior, posterior de esofag, în regiunea bifurcației arterei carotide comune. Uneori ele pot fi înglobate nemijlocit în parenchimul glandei tiroide, deci intraglandular. Dimensiunile glandelor sunt variate: înălțimea este de 4 – 8 mm, lățimea de 2 – 4 mm și grosimea de 1 – 3 mm; greutatea unei glande nu depășește 50 mg. La nou-născut masa sumară a glandelor paratiroide este de 6 – 9 mg; în primul an de viață masa lor sporește de 3 – 4 ori; la vârsta de 5 ani se dublează, la 10 ani – se triplează. La vârsta de 20 de ani masa totală a celor patru glande este de 120 – 140 mg și rămâne constantă până la senescență.

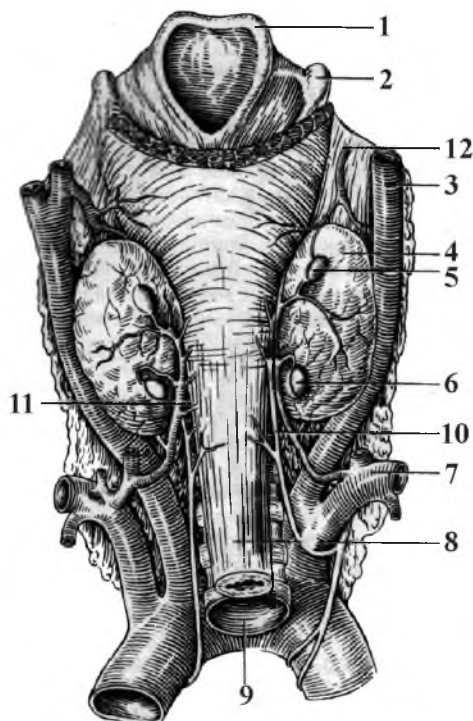


Fig. 255. Glandele paratiroide:

1 – epiglottis; 2 – cornu superior cartilaginii thyroidei; 3 – a. carotis communis; 4 – lobus dexter gl. thyroideae; 5 – gl. parathyroidea superior dextra; 6 – gl. parathyroidea inferior dextra; 7 – a. subclavia dextra; 8 – esophagus; 9 – trachea; 10 – n. laryngeus inferior; 11 – a. thyroidea inferior; 12 – a. thyroidea superior.

Fiecare glandă paratiroidă este învelită de o capsulă conjunctivă subțire de la care în interiorul parenchimului pătrund septuri intermediare de țesut conjunctiv lax cu multiple capilare, ce separă glandele în cordoane epiteliale sau îngrămădiri de celule epiteliale endocrine, numite paratirocite. Aceste celule produc hormonul proteic paratiroidian sau parathormonul care reglează metabolismul

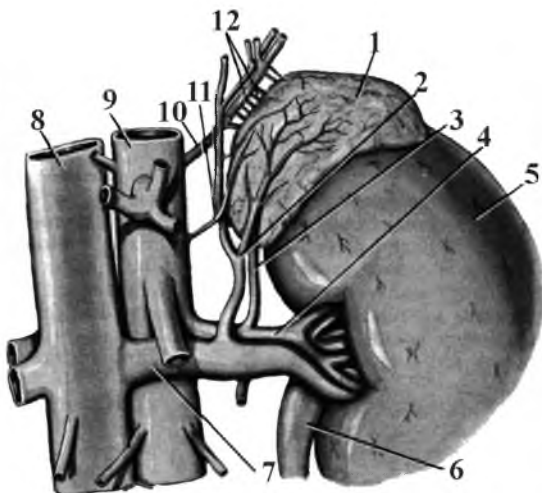
calciului și al fosforului, contribuie la menținerea constantă a raportului fosfocalcic; stimulează osteoclastele și distrucția țesutului osos; în oase survine demineralizarea parțială. Hiperfuncția glandelor conduce la accelerarea catabolismului osos, creșterea calcemiei (concentrației de Ca în sânge), depunere de Ca în pereții vaselor, apariția calculilor renali. Hipofuncția conduce la hiperexcitabilitate neuromusculară, scăderea calcemiei, crampe musculare, tetanie.

Glandele suprarenale

Glandele suprarenale sunt organe perechi situate în corpul adipos pararenal, deasupra polului superior al fiecărui rinichi. Sunt formate prin unirea a două glande hormonoproducătoare separate și constituite din substanță corticală și medulară de origine, structură, mecanism reglator și valoare fiziologică diferită (fig. 256). Substanța corticală se diferențiază la săptămâna a 5-a a dezvoltării intrauterine din mezodermul interrenal situat între cei doi rinichi primari. Substanța medulară este de proveniență ectodermală și se diferențiază în săptămâna a 6–7-a din celulele nervoase embrionare – simpatoblaști, care migrează din primordiul ganglionilor lanțului simpatic și se transformă în cromafino-

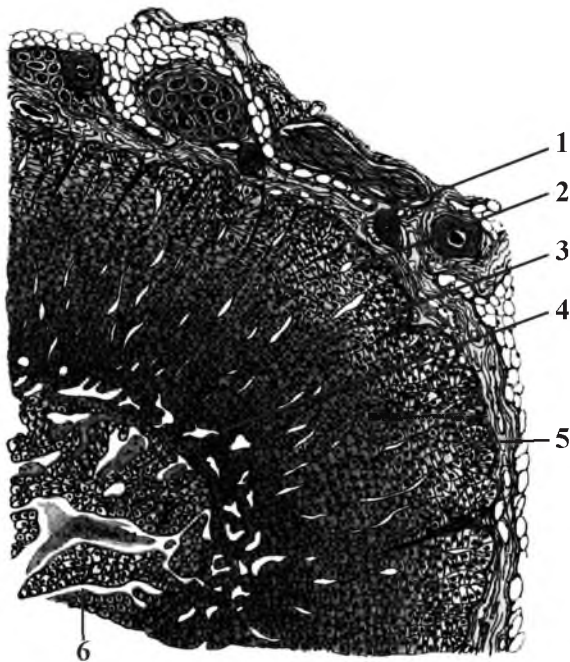
Fig. 256. Glanda suprarenală stângă, aspect anterior:

1 – gl. suprarenalis; 2 – v. suprarenalis sinistra;
 3 – a. suprarenalis inferior; 4 – a. renalis; 5 – ren;
 6 – ureter; 7 – v. renalis;
 8 – v. cava inferior; 9 – aorta;
 10 – a. phrenica inferior; 11 – a. suprarenalis media;
 12 – aa. suprarenalis superiores.



blaști, care la rândul lor devin cromafinocite. Ca și rinichii, sunt organe retroperitoneale, așezate în lojele glandelor suprarenale, delimitate de cele două foițe ale fasciei renale și de un sept conjunctiv, care le separă de rinichi. Ele sunt fixate de organele vecine prin trei ligamente.

Glanda suprarenală dreaptă are forma unei piramide triunghiulare cu vârfurile rotunjite, iar suprarenala stângă – de semilună. La fiecare glandă distingem trei fețe: anterioară, *facies anterior* posterioară, *facies posterior*, și renală, *facies renalis*. Ultima față la glanda suprarenală dreaptă aderă la polul superior al rinichiului drept, pe când la suprarenala stângă vine în contact cu marginea medială a rinichiului stâng, de la nivelul polului superior și până la hilul renal. Pe fața anterioară a suprarenalelor se observă unu sau câteva șanțulețe, care reprezintă hilul prin care pătrund arterele suprarenale și iese vena.



**Fig. 257. Structura glandei suprarenale
(după I. V. Almazov, L. S. Sutulov):**

- 1 – capsula; 2 – zona glomerulară; 3 – zona fasciculată; 4 – zona reticulară;
- 5 – substanța corticală; 6 – capilar sinusoidal.

Dimensiunile sunt variabile: înălțimea – 5 cm, lățimea – 3 – 4 cm, grosimea – 1 cm; greutatea este de 5 – 8 gr, din care 80 – 90% revin substanței corticale și 10 – 20% celei medulare.

Glanda suprarenală dreaptă este situată mai jos, la nivelul vertebrei T₁₂, iar cea stângă se află la nivelul vertebrei T₁₁. Fața posterioară la ambele suprarenale aderă la partea lombară a diafragmului; fața renală la rinichi; sintopia feței anterioare a glandei suprarenale din dreapta și din stânga este diferită. Glanda suprarenală stângă, prin fața anterioară aderă la partea cardiacă a stomacului, la coada pancreasului și splină, iar marginea medială vine în contact cu aorta. Fața anterioară a suprarenalei drepte aderă la ficat, la duoden, iar prin marginea medială se alătură venei cave inferioare. Poziția topografică normală a suprarenalelor este asigurată de un aparat de fixare comun cu cel al rinichilor.

Glanda suprarenală este învelită de o capsulă fibroasă care trimite în interior septuri purtătoare de vase și nervi (fig. 257). Din interior la capsulă aderă substanța corticală, *cortex*, unde la vârsta adultă se disting trei zone: periferică, numită zona glomerulară, *zona glomerulosa*; mijlocie, numită zona fasciculată, *zona fasciculata*; zona internă, ce aderă la substanța medulară, numită zona reticulară, *zona reticularis*. Hormonii substanței corticale se numesc corticosteroizi și sunt de o importanță vitală, deoarece participă la reglarea tuturor proceselor metabolice ce au loc în organism. Ei sunt împărțiți în trei grupuri, fiecare fiind produs în anumite zone ale corticalei. Prima grupă o constituie *mineralocorticoizii* – aldosteronul, hormon al zonei glomerulare, ce reglează metabolismul mineral, contribuind în primul rând la menținerea echilibrului natriului și al calciului în organism. La grupa a doua se referă *glicocorticoizii* secretați de zona fasciculată. Hormonul principal este cortizolul. Glicocorticoizii intervin în metabolismul proteic, glucidic și lipidic. Zona reticulară elaborează a treia grupă de hormoni – *androgenii*, care în condiții normale sunt inactivi, iar în caz de patologie produc tulburări în sfera genitală. Hormonul androgensteroid, după proprietățile fiziologice, se aseamănă cu testosteronul testicular, de aceea deseori tumoarea corticosuprarenală la femei provoacă virilism (dezvoltarea caracterelor sexuale secundare masculine, mai cu seamă a mustăților și bărbiei).

Medulara, *medulla*, se află în centrul suprarenalei și este despărțită de corticală printr-un sept conjunctiv subțire, pe alocuri întrerupt. Această porțiune a suprarenalelor este formată din celule relativ mari de formă rotundă, numite cromafinocite, înconjurate de vase sangvine sinusoidale. Celulele substanței medulare secretă în cantități mici catecolamine: adrenalina (în proporție de 80 – 90%) și noradrenalină (10 – 20%), cu acțiuni asupra sistemului cardiovascular și a metabolismului glucidic. Adrenalina are acțiuni predominant metabolică și mai puțin vasomotorică. În situații extremale (stres emoțional sau fizic) acești hormoni se produc în cantități mai mari ceea ce provoacă o modificare rapidă a tuturor funcțiilor fiziologice orientate la sporirea capacității de muncă a organismului.

Adrenalina influențează activitatea sistemului cardiovascular, accelerând contracțiile cardiace și sporind volumul sistolic, provoacă constricția arterelor (cu excepția vaselor cardiace și a plămânilor) producând astfel creșterea presiunii arteriale, inhibă motricitatea tubului digestiv, dilată pupila, restabilește capacitatea de muncă a mușchilor surmenați, influențează metabolismul glucidic, producând hiperglicemie.

Noradrenalina contribuie la menținerea tonusului vaselor sangvine. În hipofuncția stratului cortical al suprarenalelor apare boala Addison, care se manifestă prin colorarea pielii în brun, oboseală neuromusculară, tulburări cardiovasculare și gastrointestinale. În hiperfuncția acestui strat apare sindromul suprarenalometabolic (obezitatea, hirsutismul, osteoporoza, tulburări cardiovasculare, neuropsihice, metabolice și ale activității sexuale).

Elementele endocrine ale glandelor sexuale

Glandele sexuale – testiculele și ovarele – conțin pe lângă elemente germinative, ce produc celule sexuale, și formațiuni glandulare endocrine, ce elimină în sânge o serie de hormoni. Celulele endocrine ale testiculului, numite *celule interstițiale Leydig*, se află în țesutul conjunctiv lax ce completează spațiul dintre ansele tubilor seminiferi conțori, alături de capilarele sangvine și limfatice. Ele secretă hormonii

sexuali masculini – androgeni. Testosteronul și alți androgeni exercită o anumită acțiune biologică asupra fiecărui țesut din organism. Ei stimulează dezvoltarea organelor genitale externe și a hipotalamusului la făt, influențează creșterea liniară a corpului și determină dezvoltarea mușchilor scheletici la adolescenți; stimulează maturizarea spermatozoizilor, maturizarea și dezvoltarea la adulți a organelor genitale externe și interne, dezvoltarea laringelui și modificarea vocii; determină caractere sexuale secundare masculine, un comportament agresiv, facilitarea libidoului și potenției sexuale. În testicule se sintetizează și o cantitate mică de estrogeni (hormoni sexuali feminini).

Celulele endocrine ale ovarului se găsesc în substanța interstițială a glandei și în corpul galben, provenit din foliculi după spargerea lor, expulzarea ovulului și a lichidului folicular. Celulele epiteliului folicular elaborează hormonul estrogen (foliculin), iar celulele corpului galben secretă hormonul progesteron. Activitățile biologice importante ale estrogenilor sunt: diferențierea și dezvoltarea organelor genitale; stimularea creșterii miometriului și endometriului; stimularea creșterii și dezvoltării glandelor mamare; depunerea de grăsime subcutanată; dezvoltarea caracterelor sexuale primare și secundare feminine. Hormonii sexuali feminini determină modificările endometriului în timpul ciclului menstrual; progesteronul influențează endometriul pregătindu-l către implantarea ovulului fecundat și dezvoltarea embrionului, formarea placentei, reținerea creșterii și dezvoltării noilor foliculi. Spre deosebire de testiculul funcțional activ, în care producerea hormonului sexual se menține la un nivel constant, pentru ovar e caracteristică producția ciclică a estrogenilor și a progesteronului. La femei funcția ovarului încetează în jurul vârstei de 50 ani; ovarul nu mai răspunde stimulărilor hipotalamusului și hipofizei. Astfel apar și se dezvoltă fenomene caracteristice menopauzei. Nu se mai produc fenomene ciclice ale creșterii foliculilor, ale ovulației, și formării de ovocite, și nici secreția de hormoni sexuali.

În cazul unei sarcini, o sursă importantă de hormoni este placenta, îndeosebi după luna a 3-a de sarcină. Placenta secretă relaxină, progesteron, estrogen, hormon corionic de creștere, prolactină și gonadotropină corionică.

Pancreasul endocrin

Porțiunea endocrină a pancreasului este reprezentată de insulele pancreatice (insulele Langerhans), care se află între acinii pancreatici, unde sunt înconjurate de o rețea deasă de capilare sangvine de tip fenestrat. Anume aici nimeresc, în primul rând, hormonii insulari, iar de aici, prin peretele capilarelor, în sânge. Cea mai mare cantitate de insule se localizează în partea caudală a glandei. Numărul lor oscilează de la 1 până la 2 mln, iar volumul nu depășește 3% din volumul total al glandei. Celulele endocrine – insulocitele – produc hormonii insulina și glucagonul de mare importanță în metabolismul glucidic. Insulina mărește permeabilitatea membranelor celulare pentru glucoză și contribuie la depunerea glucidelor în ficat și mușchi sub formă de glicogen. Antagonist al insulinei este glucagonul care stimulează descompunerea glicogenului și a lipidelor cu eliminare de energie. La un efort muscular intensiv, concentrația insulinei în sânge se micșorează, iar a glucagonului crește.

Hipofuncția aparatului insular al pancreasului se manifestă prin eliminarea intensă a surplusului de glucoză prin rinichi, cauzând astfel apariția diabetului zaharat; clinic se manifestă prin hiperglicemie – creșterea concentrației de glucoză în sânge.

Paraganglionii

Paraganglionii, asemenea substanței medulare a glandelor suprarenale, conțin celule cromafine și se diferențiază din primordiul sistemului nervos simpatic, aflat în strânsă legătură cu ganglionii trunchiului simpatic. Majoritatea paraganglionilor sunt localizați retroperitoneal, fiind dispuși medial sau dorsal în raport cu lanțul simpatic. Ei se află sub formă de structuri anatomice separate și secretă adrenalina și noradrenalina. Spre deosebire de neuronii vegetativi simpatici, care eliberează adrenalina sau noradrenalina la nivelul sinapselor, paraganglionii își eliberează produsul direct în sânge.

Numărul și dimensiunile paraganglionilor sunt foarte variabile. La nou-născut numărul lor atinge cifra 40. În afară de aceasta, la nou-născuți se determină multiple conglomerări de celule cromafine și celule solitare localizate în interiorul ganglionilor și nervilor porțiunii simpatice a sistemului nervos vegetativ.

Un număr mare de paraganglioni de dimensiuni mici sunt localizați retroperitoneal, la nivelul glandelor suprarenale și până la glandele sexuale. Ei se determină stabil în vecinătatea veziculelor seminale și în componența plexului nervos utero-vaginal.

Paraganglionul carotidian sau glomul carotidian, *glomus caroticum* (fig. 259), reprezintă un corpuscul mic de formă elipsoidală situat la nivelul bifurcației arterei carotide comune.

Paraganglionii paraaortici sau corpii paraaortici, *corpora paraaortica*, sunt situați retroperitoneal de părțile laterale ale aortei abdominale, la nivelul originii arterei mezenterice inferioare.

Corpul coccigian, *corpus coccygeum*, sau glomul coccigian, reprezintă un ganglion mic situat la vârful coccigeului, pe ramurile arterei sacrale mediane, de care este vascularizat.

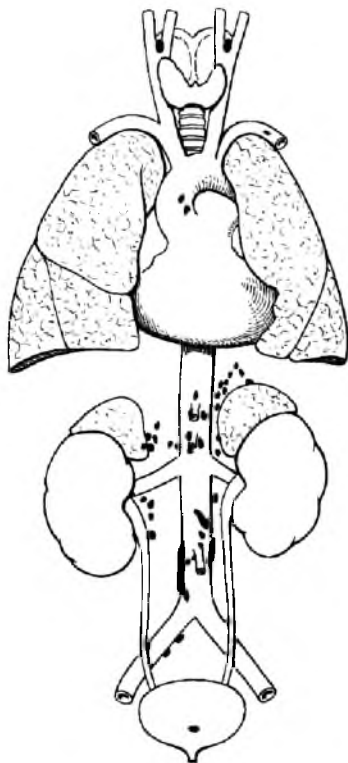
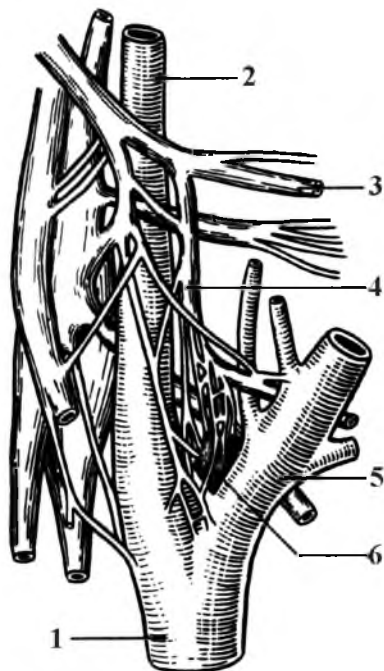


Fig. 258. Localizarea paraganglionilor (schemă, după R.D. Sinelinikov, Ia. R. Sinelinikov)

Fig. 259. Glomul carotidian:

1 – artera carotidă comună; 2 – artera carotidă internă; 3 – nervul glosofaringian; 4 – nervul sinusului carotidian; 5 – artera carotidă externă; 6 – glomul carotidian.



Celulele endocrine izolate

Unii hormoni sunt eliberați nu de glande endocrine bine conturate, dar de celule endocrine solitare răspândite în țesuturile epiteliale ale unor organe. Sunt descrise două grupuri autonome de celule hormonoproducătoare izolate. Din primul grup fac parte celulele de origine nervoasă – neurocitele secretoare, unite în sistemul APUD. Ele provin din crestele neurale și din neuroectoderm. Celulele neuroendocrine ale sistemului APUD se întâlnesc în encefal și în alte organe, atât endocrine, cât și neendocrine. Hormonii produși de aceste celule au acțiune locală asupra celulelor acelor organe în care se găsesc, la fel și asupra funcțiilor generale ale organismului.

Din al doilea grup fac parte celulele hormonoproducătoare izolate sau grupuri de asemenea celule ce nu au origine nervoasă. Acestea sunt glandulocitele testiculului, ce elaborează hormonul testosteron, și celulele stratului granular al foliculilor ovarului, care produc estrogeni și progesteron. Celulele acestui grup se deosebesc de celulele APUD prin faptul că ele nu au proprietatea de a decarboxila aminoacizii și de a produce neuroamine.

Funcțiile reglatoare ale glandelor endocrine

Între sistemul nervos și cel endocrin există raporturi strânse, constituind centrii de coordonare care eliberează substanțe active. Reglarea secreției și eliminării hormonilor se realizează prin mecanisme neuromorale complexe, care stimulează funcțiile glandelor endocrine. Rolul principal în menținerea echilibrului hormonal aparține hipotalamusului. În ansamblu cu hipofiza, hipotalamusul constituie o complexitate funcțională – sistemul hipotalamohipofizar. Acest sistem efectuează reglarea neuromorală a tuturor funcțiilor vegetative și menține constanța mediului intern al organismului – homeostazia. Deci, sistemul endocrin este influențat, direct sau indirect, de centrii nervoși vegetativi, situați la nivelul hipotalamusului.

Astfel, prin intermediul hipofizei, se influențează indirect toate celelalte glande endocrine. Centrii hipotalamici acționează asupra acestor glande și în mod direct: glanda tiroidă, lobul anterior al hipofizei și stratul medular al suprarenalelor sunt influențate pe calea simpatică, iar glandele paratiroide, timusul, pancreasul și stratul cortical al suprarenalelor – pe calea parasimpatică. Centrii hipotalamici la rândul său se află sub controlul cortexului cerebral.

Rolul hormonilor în organism este foarte variat. Ei stimulează activitatea tuturor organelor și sistemelor de organe, prin urmare a întregului organism. Spre exemplu, hormonii sexuali influențează considerabil dezvoltarea scheletului și musculaturii, nivelul de dezvoltare și repartizare a stratului adipos subcutanat, dezvoltarea laringelui etc.

Hormonii acționează esențial asupra activității musculare. Hormonii stratului cortical al suprarenalelor reglează raportul dintre procesele aerobe și anaerobe de asigurare energetică a contracțiilor musculare. Hormonii stratului medular al suprarenalelor reglează nivelul capacității de muncă a mușchilor. Procesele de performanță în mușchi, care conduc la hipertrofia fibrelor musculare, au loc sub acțiunea hormonilor anabolici – androgenilor. Secreția lor crește la îndeplinirea eforturilor fizice atât la bărbați, cât și la femei.

ORGANELE HEMATOPOIETICE ȘI ALE SISTEMULUI IMUNITAR

Organele hematopoietice și cele ale sistemului imunitar au origine, structură și funcție comună. Originea tuturor tipurilor de celule sangvine și ale sistemului imunitar sunt **celulele-stem**, celule nediferențiate din măduva osoasă hematogenă. Menționăm că celulele - stem inițiale au punctul de plecare în peretele sacului vitelin definitiv. De la acest nivel ele ajung în ficat și splină, unde se înmulțesc și generează elemente figurate, atâta timp cât aceste organe îndeplinesc funcțiile hematopoietice, după care se localizează în măduva hematogenă.

Celulele-stem ale măduvei hematopoietice sunt polipotente și precursoare ale tuturor elementelor figurate ale sângelui și sistemului imunitar. Din aceste celule în măduva osoasă se diferențiază și țesutul limfocitopoietic care reprezintă sediul limfopoiezei și dă naștere la noi populații de limfocite.

Sistemul imunitar, fiind sistemul principal de protecție biologică a organismului, este constituit din organe și țesuturi cu capacitatea de a-și apăra integritatea genetică și cea de individ al speciei față de agenții nocivi din mediul ambiant. El întrunește organele și țesuturile, unde are loc formarea și interacțiunea celulelor – imunocitelor, care îndeplinesc funcția de recunoaștere a substanțelor genetic heterogene (antigeni) și realizează reacția specifică.

Funcțiile imunologice ale organismului sunt îndeplinite de un sistem specializat de celule ale țesuturilor și organelor. Ele reprezintă un sistem de sine stătător ca și sistemele digestiv, cardiovascular, nervos ș. a. Pentru acest sistem este specific că organele din care este constituit conțin țesut limfoid, sunt generalizate prin tot corpul, celulele sale permanent se află în recirculare prin patul circulator; prin limfocite sistemul imunitar posedă capacitatea de a recunoaște și a deosebi proteinele proprii de proteinele străine. Proteinele străine sau **antigenele** sunt reprezentate de proteinele din structura microbilor, virusurilor, țesuturilor străine transplantate, a celulelor din transfuziile de sânge, celulelor canceroase și clonelor de celule interzise. Recunoașterea antigenelor și

sinteza de anticorpi specifici ca reacție de apărare sunt controlate genetic. În condițiile în care sistemul imunitar nu funcționează normal, el își poate îndrepta acțiunea asupra proteinelor proprii, producând anticorpi, care acționează asupra componentelor propriului organism, sau autoanticorpi, determinând astfel maladiile autoimune.

Sistemul imunitar reprezintă trei niveluri de organizare: 1 – organele sistemului imunitar; 2 – nivelul celular, reprezentat de populațiile de celule ale acestui sistem; 3 – nivelul molecular, ce include reacțiile imune precum cele dintre antigeni și anticorpi, și cele din imunitatea umorală și reacțiile imune celulare.

Structura și activitatea acestui sistem este determinată de particularitățile morfologice și legăturile lui cu alte sisteme, îndeosebi cu elementele figurate ale sângelui, cu vasele sangvine, cu tunicile mucoase ale diferitor organe, cu pielea. Omul matur conține aproape 10^{13} limfocite, deci fiecare a zecea celulă este limfocit. Principiul morfofuncțional ce stă la baza organizării sistemului imunitar este cel organo-circulator care înseamnă că ele sunt organe ce posedă o structură specializată și limfocitele nu sunt staționate permanent în organele limfoide (de exemplu hepatocitele din ficat), dar se află în circulație intensă prin vasele limfatice și sanguine între organele limfoide și țesuturile nelimfoide. Printr-un ganglion limfatic pe oră circulă peste 10^9 limfocite. Din toată cantitatea de limfocite din organism, în fiecare moment în sânge se află numai 0,2 – 2%. Migrația limfocitelor din sânge în țesuturi și din țesuturi în sânge are loc prin intermediul pereților vaselor și mecanismul acestui proces include interacțiunea specifică dintre anumite molecule ale membranei limfocitului și ale membranei celulelor endoteliale ale pereților vaselor sangvine. Această interacțiune se petrece în anumite locuri ale patului microcirculator, de exemplu în endoteliul venulelor postcapilare ale ganglionilor limfatici.

Distingem următoarele organe ale sistemului imunitar:

- măduva osoasă roșie, considerată ca organul central al hematopoiezei;
- organele încapsulate: timusul, splina, ganglionii limfatici;
- țesutul limfoid neincapsulat al tunicilor mucoase: amigdalele, no-

dului limfoizi solitari și agregați ai tubului digestiv, nodulii limfoizi ai tunicii mucoase ai organelor sistemului respirator, nodulii limfoizi ai mucoasei altor organe.

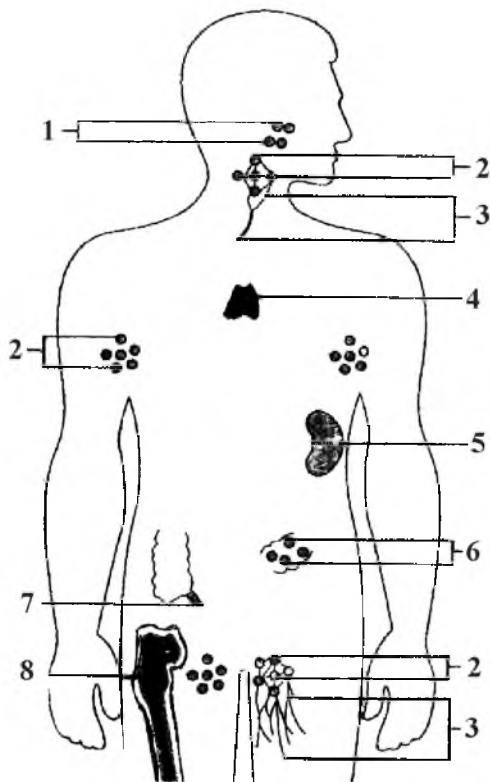
Totalitatea organelor limfoide și conglomerările de celule limfoide ale corpului uman constituie organul unitar imunitar, masa totală a căruia, cu excepția măduvei osoase roșii, variază între 1,5 – 2,0 kg. Ganglionii limfatici constituie circa 1% din masa corpului uman. Ele funcționează ca un tot întreg și asigură permanenta menținere a componenței celulare a sângelui și a homeostazei imunologice din organism; asigură protecția biologică a organismului de celule și substanțe heterogene ce pătrund din exterior sau ce se formează în organism. Activitatea lor este reglată de către factorii umorali, sistemul nervos, precum și de influența intraorganică a microambianței.

În organele hematopoietice are loc nu numai înmulțirea celulelor, dar și depozitarea de scurtă durată a sângelui și limfei. Datorită prezenței celulelor capabile de fagocitoză și a celulelor imunocompetente aceste organe asigură și funcția de protecție a organismului. Cel mai numeros tip de celule ale organelor sistemului imunitar sunt limfocitele, majoritatea cărora circulă permanent prin nodulii limfoizi și alte organe ale sistemului limfoid, pătrunzând în ele prin peretele vascular și cel limfatic. Aceste celule se numesc limfocite recirculatorii, deoarece pătrund în noduli, îndeosebi din patul vascular, pe urmă prin vasele limfatice colectoare se reîntorc din nou în patul vascular unde ciclul se repetă. Deosebim organe hematopoietice și de apărare imunologică **centrale și periferice** (fig. 260, tabelul 7).

La cele centrale se referă măduva hematopoietică a oaselor și timusul. În măduva hematopoietică are loc formarea din celulele-stem a eritrocitelor, trombocitelor, granulocitelor, limfocitelor-B și precursorilor limfocitelor-T. În timus precursorii limfocitelor-T se transformă în limfocite-T mature. În organele centrale are loc și înmulțirea limfocitelor antigenindependente. Toate celelalte organe și formațiuni de țesut limfoid se referă la organele periferice ale sistemului imunitar.

Fig. 260. Organele sistemului imunitar:

1 – amigdalele; 2 – ganglionii limfatici; 3 – vase limfatice; 4 – timusul; 5 – splina; 6 – plăcile Peyer; 7 – noduli limfoizi ai apendicelui vermiform (tonsila intestinală); 8 – măduva hematopoietică.



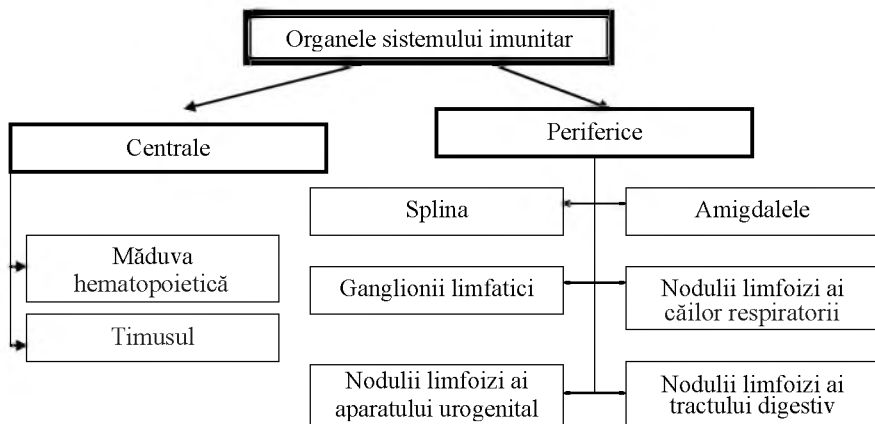
Organele sistemului imunitar sunt foarte sensibile la acțiunile factorilor dăunători interni și externi. De pildă, iradiația ionizantă provoacă dispariția limfocitelor din nodulii limfoizi și din cordoanele medulare ale ganglionilor limfatici. Insuficiența de hormoni corticosuprarenali asigură proliferația activă a țesutului limfoid din toate organele. Aceste organe sunt ținta unor așa maladii ca SIDA. Lor le revine un rol deosebit în rezolvarea problemei de transplantare a organelor și țesuturilor.

În anatomia organelor sistemului imunitar, M.R. Sapin evidențiază trei grupe de legități, ce țin de modificările morfologice în ontogeneză. Prima grupă se referă la toate organele sistemului imunitar – centrale și periferice; a doua numai la organele centrale, iar a treia numai la organele periferice.

Legitățile primei grupe: 1) parenchimul acestor organe îl constituie țesutul limfoid; 2) apariția timpurie în ontogeneză – măduva osoasă și timusul încep să se dezvolte la a 4 – 5-a săptămână a embriogenezei, mugurii splinei în săptămâna a 5 – 6-a; ganglionii limfatici în săptămâ-

na a 7 – 8-a, amigdalele la 9 – 14 săptămâni; nodulii limfoizi ai tunicilor mucoase la săptămâna a 14 – 16-a; 3) către momentul nașterii, organele sistemului imunitar ating o maturitate morfofuncțională suficientă. Spre sfârșitul perioadei de dezvoltare intrauterină aceste organe, din punct de vedere morfologic, sunt pregătite pentru a îndeplini funcțiile de protecție imună; însăși prezența nodulilor limfoizi evidențiază o maturizare morfologică și funcțională a țesutului limfoid și participarea lui la reacțiile de imunitate ale organismului. Nodulii limfoizi, ce posedă centri germinativi, sunt capabili de a produce celule ale seriei limfoide; 4) sistemul imunitar atinge cel mai înalt nivel de dezvoltare la vârsta de 13 – 16 ani. În această perioadă a vieții, organele sistemului imunitar ating numărul și dimensiunile maxime; 5) are loc o involuție timpurie a țesutului limfoid. Micșorarea numărului și a celorlalți parametri ai nodulilor limfoizi începe la vârsta de 17 – 21 ani; dispar centrii germinativi, se micșorează cantitatea de țesut limfoid.

Tabelul 7



F.V. Sudzilovskii (1988), prin experimente pe animale de laborator, a constatat că în condițiile adaptării organismului la hiperchinezie se observă o oarecare întârziere a involuției de vârstă a timusului, în comparație cu animalele de control, și o întârziere a micșorării numărului nodulilor limfoizi în apendicele vermiform și în ganglionii limfatici.

Legitățile grupului doi: organele centrale ale sistemului imunitar se află în locuri bine protejate: măduva osoasă în canalul medular, timusul retrosternal în cavitatea toracică.

Legitățile grupului trei: organele periferice sunt situate în regiunile cu o eventualitate sporită de pătrundere în organism a substanțelor heterogene, a microbilor, agenților străini: amigdalele se află în porțiunile inițiale ale tubului digestiv și ale căilor respiratoare superioare unde formează inelul limfoid, numit inelul Waldeyer-Pirogov; în tunica mucoasă a organelor sistemului digestiv, respirator și uropoietic se află noduli limfoizi solitari și agregați pentru efectuarea controlului imun la limita organismului cu mediul ambiant: aerul, conținutul tractului digestiv și urina.

În diferențierea țesutului limfoid a organelor periferice se evidențiază câteva etape: apariția unor focare de țesut limfoid difuz; apariția în țesutul limfoid difuz a nodulilor lipsiți de centru germinativ; diferențierea în nodulii limfoizi a centrilor germinativi. Ganglionii limfatici se localizează de-a lungul vaselor limfatice de la țesuturi și organe spre sistemul venos. Agentul patogen ce nimerește în torentul limfatic se reține în ganglioni și se neutralizează. Splina este unicul organ imunitar localizat în calea torentului sangvin arterial spre sistemul venei portă și efectuează controlul imunitar al sângelui, a eritrocitelor, posibil și a celorlalte elemente figurate.

Măduva osoasă

Măduva osoasă, *medulla ossium*, reprezintă organul central al hematopoiezei și al sistemului imunitar. El conține celule-stem din care se dezvoltă celulele seriei mieloide și limfoide. Măduva osoasă roșie începe să producă celule sangvine în a doua jumătate a dezvoltării intrauterine, această funcție păstrându-se în tot restul vieții (la sfârșitul lunii a 2-a funcția hematopoietică este preluată de ficat și ține până în lunile a 7-a – a 8-a de viață intrauterină; din luna a 5-a și câțva timp după naștere, splina devine și ea organ hematopoietic). Hematopoieza este mai

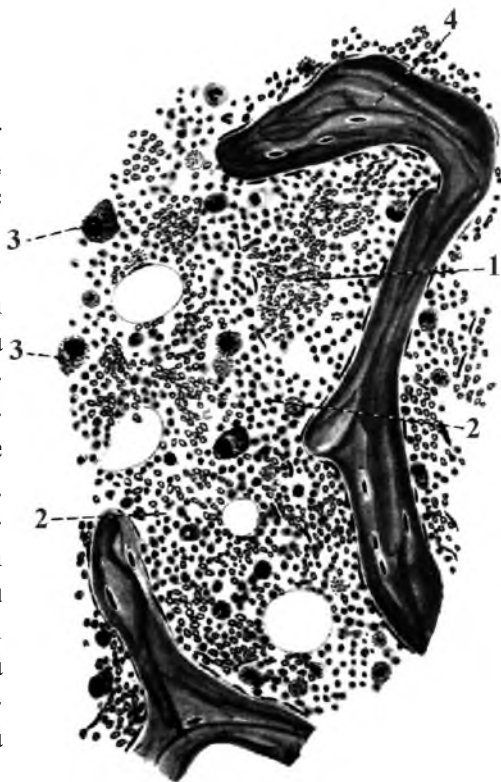
intensivă în apropierea endostului, unde numărul celulelor-stem este de trei ori mai mare decât în centrul canalului medular.

Distingem **măduvă roșie a oaselor**, *medulla ossium rubra*, și **măduva galbenă a oaselor**, *medulla ossium flava*. Măduva roșie la omul adult se află în alveolele substanței spongioase a oaselor plate, ale corpurilor vertebrelor, ale epifizelor oaselor tubulare, în oasele carpiene și tarsiene. Masa totală a măduvei oaselor constituie 4 – 5% din masa corpului, unde o jumătate din ea revine măduvei roșii, iar restul măduvei galbene. Măduva roșie constă din țesut mieloid, țesut reticular, străbătut de multiple vase sangvine ale patului microcirculator, printre care sunt localizate celulele hematopoietice (fig. 261). Celulele hematopoietice se grupează în insule înconjurate de vase sangvine.

Fig. 261. Măduva osoasă roșie (după I. V. Almazov și L. S. Sutov):

1 – capilare sinusoide; 2 – celulele seriei hemocitopoietice; 3 – megacariocit; 4 – trabecule osoase.

În măduva osoasă, din celulele-stem se diferențiază limfocitele-B. Prin patul microcirculator acestea migrează în zonele B-dependente ale sistemului imunitar – splină, nodulii limfoizi ai sistemului digestiv și respirator, și în ganglionii limfatici, unde iau parte în reacțiile imunității umorale. Din măduva osoasă migrează în timus și celulele-stem din care se formează limfocitele-T.



Măduva galbenă a oaselor se află în canalele medulare ale diafizei oaselor tubulare și este constituită din țesut conjunctiv, care l-a substituit pe cel reticular, și din numeroase adipocite. În condiții fiziologice, măduva galbenă nu participă la hematopoieză, îndeplinind rolul unui depozit de energie pentru cazurile de epuizare a rezervelor de grăsime din organism. În anemii, cauzate de reducerea eritrocitelor, măduva galbenă poate redeveni hematogenă. O frontieră strictă între măduva roșie și cea galbenă lipsește, deoarece adipocitele se întâlnesc permanent și în componența măduvei roșii. Raportul dintre măduva roșie și cea galbenă poate să se schimbe în funcție de vârstă, factorii de nutriție, activitatea sistemului neuroendocrin ș. a.

Cu toate că măduva osoasă roșie este răspândită prin toate oasele, ea funcționează ca un organ unitar. În activitatea măduvei osoase se disting câteva etape importante, dependente de perioadele de creștere și osificare ale oaselor. Conform datelor publicate de O.P. Grigorov, aceste etape coincid cu vârsta de 3, 7, 10 și 13 ani.

Modificările de vârstă ale măduvei osoase

La făt și la nou-născut toate oasele sunt căptușite cu măduvă osoasă roșie. Ea conține numeroase capilare sangvine și elemente figurate ale sângelui, având un important rol hematopoietic. Măduva galbenă apare la sfârșitul primei luni de viață extrauterină. Mai activ procesul de modificare a măduvei roșii în cea galbenă are loc în luna a șasea. La 14 – 15 ani măduva galbenă căptușește pe deplin cavitățile osteomedulare ale diafizelor tuturor oaselor, cu excepția treimii superioare a diafizei femurului. Substituirea măduvei roșii cu cea galbenă decurge neuniform. În porțiunile distale ale diafizelor substituirea măduvei roșii are loc mai devreme decât în cele proximale. În oasele plate măduva galbenă apare după 30 ani.

Vascularizația măduvei osoase are loc prin vasele sangvine ale periostului, vasele ce pătrund în os prin orificiile nutritive diafizare și epifizare. Arterele diafizare ajunse în măduva osoasă dau naștere la ramuri ascendente și descendente de la care radial pornesc multiple arteriole,

care la început se prelungesc în capilare, iar apoi în regiunea endostului formează sinusuri înzestrate cu pori. Sângele din capilarele sinusoidale se acumulează în vena centrală. Datorită presiunii hidrostatice sporite, în capilare se asigură o deschidere permanentă a porilor din pereții capilarelor sinusoidale ceea ce favorizează migrarea celulelor din măduva osoasă în sânge. Contactând cu substanța fundamentală a țesutului osos, sângele se îmbogățește cu săruri minerale și cu substanțe stimulative ale hematopoiezei.

Timusul, *thymus* (fig. 262), este organul central al limfocitopoiezei și a imunogenezei. Rolul timusului în hematopoieză se manifestă prin formarea limfocitelor – T și selectarea lor. El este și un organ cu rol de glandă endocrină ce elaborează hormonul timozina, care influențează proliferarea și diferențierea limfoblastelor astfel încât fiecare 8 – 9 ore în timus apar noi generații de limfocite-T; timusul secretă în sânge o serie de substanțe biologice active cum ar fi **factorul de creștere**, **factorul asemănător insulinei**, care provoacă scăderea concentrației zahărului în sânge, **factorul asemănător calcitoninei**, care micșorează concentrația ionilor de calciu în sânge. Celulele percursoare limfocitelor-T venite aici din măduva hematogenă, se maturizează

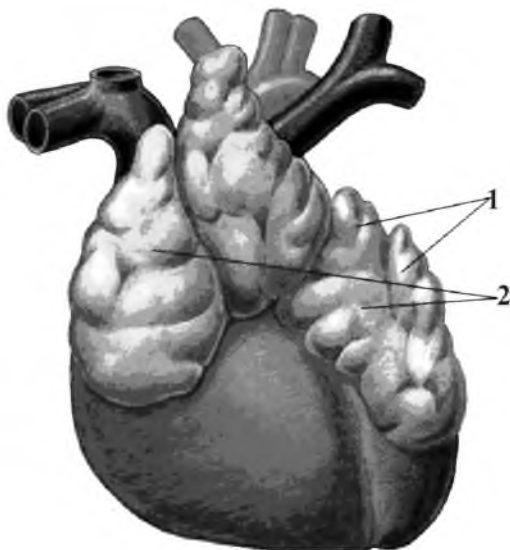


Fig. 262. Timusul:

1 – lobuli thymi; 2 – lobus dexter et sinister.

și se transformă în limfocite-T mature, care întrețin procesele celulare și umorale ale imunității. Ulterior limfocitele-T pătrund în sânge și limfă, și părăsind timusul populează zonele timodependente ale splinei și ganglionilor limfatici.

Timusul este format din doi lobi inegali – drept și stâng, *lobus dexter* și *sinister*, care se unesc în porțiunea lor mijlocie printr-un istm. Este așezat în partea anterioară a mediastinului superior, în aria interpleurală superioară. Are raporturi anterior, cu sternul și cartilajul primelor 4 – 5 perechi de coaste, posterior, dinspre superior înspre inferior cu venele brahiocefalice, vena cavă superioară, arcul aortei, aorta ascendentă, trunchiul pulmonar, inima și pericardul, iar lateral cu pleurele mediastinale și nervii frenici. În perioada dezvoltării maxime – de la nou-născut și până la 12 – 15 ani – timusul ajunge în regiunea cervicală, aderând anterior la mușchii infrahioidieni, posterior la trahee, iar lateral la fasciculul vasculo-nervos al gâtului. Timusul poate fi localizat retroaortal și chiar retrocaval.

Timusul involuează odată cu intrarea în acțiune a gonadelor.

Structura timusului. Pe lângă involuția naturală, fiziologică sau de vârstă, există și o involuție accidentală a timusului întâlnită în boli infecțioase, cancer, iradiere ș.a. La periferie timusul este acoperit de o capsulă fibroasă. De la ea pornesc septuri care împart organul în lobuli, *lobuli thymi*. În fiecare lobul deosebim substanța corticală, *cortex thymi*, situată spre periferia lobulului și substanța medulară, *medulla thymi*, care ocupă partea centrală a lobulilor (fig. 263). Stroma lobulilor este constituită din țesut reticular și de celule epiteliale, între prelungirile cărora se conțin numeroase limfocite-T. În raport cu distribuția limfocitelor, timusul are patru regiuni funcționale:

- regiunea subcapsulară, bogată în limfocite mature (pre - T), abia intrate în timus;

- cortexul timic, în care limfocitele se divid cu o rată înaltă;

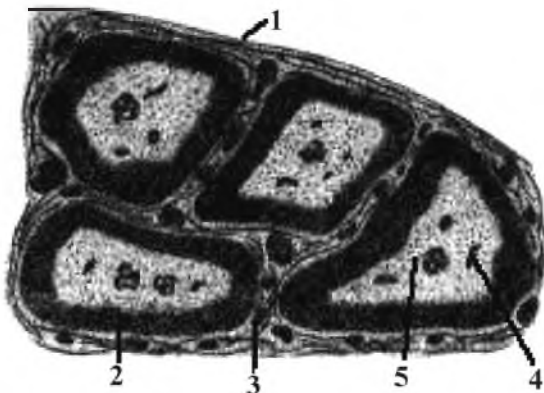


Fig. 263. Structura timusului:

1 – capsula timusului; 2 – substanța corticală; 3 – septe interlobulare; 4 – substanța medulară; 5 – lobul timic.

- jonțiunea cortico-medulară, formată dintr-un cordon de macrofagi „santinelă”, cu rolul unei site celulare;
- regiunea medulară, cu relativ puține limfocite, care poartă marke-rii de suprafață proprii limfocitelor mature.

Particularitățile de vârstă ale timusului

În comparație cu alte organe ale sistemului imunitar, timusul apare mai devreme. La nou-născut masa medie este de 130 gr, atingând cel mai înalt grad de dezvoltare la vârsta de 3 ani. În perioada de la 3 și până la 20 de ani masa lui se stabilizează, fiind în medie de 30 – 37 gr. Ulterior are loc involuția timusului ce se manifestă prin micșorarea dimensiunilor, reducerea masei și modificarea structurii organului. La vârsta de 50 – 90 ani masa lui se reduce de 2 ori, și este de 15 – 17 gr, însă țesutul limfoid nu dispăre complet. Parenchimul rămâne sub formă de insulițe înconjurate de țesut adipos. Până la vârsta de 10 ani în structura parenchimului predomină substanța corticală, care constituie 90% din volumul timusului. Ulterior raportul dintre substanța corticală și cea medulară devine de 1:1. Se reduce evident stratul cortical unde are loc proliferarea țesuturilor adipos și conjunctiv. La vârsta de 30 – 50 ani țesutul adipos substituie o mare parte din parenchimul timusului, țesutul limfoid menținându-se sub formă de lobuli separați prin țesut conjunctiv și adipos. Dacă la nou-născut țesutul conjunctiv în structura organului constituie numai 7%, apoi la 20 ani țesutului conjunctiv și celui adipos îi revin 40%, iar la vârsta de peste 50 ani este de până la 90%. Procesele de limfopoieză se păstrează pe tot parcursul vieții, iar insulele parenchimului păstrate mențin posibilitatea de regenerare a formațiunilor glandulare.

Rolul de glandă endocrină a timusului se manifestă numai până la pubertate. Deși n-au fost individualizați hormonii ca atare, se cunosc o serie de efecte ale extractelor de timus:

- acțiune de frânare a dezvoltării gonadelor;
- acțiune de stimulare a mineralizării osoase;
- efecte de frânare a mitozelor.

Funcțiile timusului sunt puternic blocate de hormonii steroizi, care determină involuția acestui organ. Ca organ central al sistemului imunitar, timusul reprezintă colectorul primar de țesut limfoid din care se livrează limfocite în ganglionii limfatici, în splină și alte organe ale limfocitopoiezei. Timusul este organul în care limfocitele produse în alte organe ale sistemului imunitar “sunt instruite” de a recunoaște “al său” de “străin; deci limfocitele ce trec prin timus capătă competență imunitară. În timus se produce și factorul umoral necesar pentru dezvoltarea țesutului limfoid și maturizarea imună a celulelor limfoide.

Vascularizația timusului, la fel ca și a glandelor endocrine, are loc din multiple surse: ramurile timice ce pornesc de la artera toracică internă, de la arcul aortei și de la trunchiul brahiocefalic. Arterele ce pătrund în timus se ramifică în artere interlobare, inter- și intralobulare; de la cele intralobulare pornesc artere arcuate, care la rândul său se ramifică în capilare. În substanța corticală capilarele formează multiple arcade ce anastomozează între ele, după care capilarele se răspândesc în substanța medulară, unde continuă cu venulele postcapilare. În substanța corticală capilarele sunt înconjurată de un strat subțire de fibre colagenice și reticulare ce constituie spațiul perivascular. În acest spațiu circulă macrofagi, limfocite și lichidul tisular. Patul vascular prin care circulă antigenele este despărțit de parenchimul timic prin **bariera hematotimică**, constituită din celulele endoteliale ale capilarelor și spațiul pericapilar.

SPLINA

Splina, *lien*, *splen* (fig. 264), reprezintă un organ hematopoietic și al imunogenezei ce participă activ la desfășurarea imunității umorale și celulare.

Splina este situată în hipocondrul stâng al cavității abdominale, la nivelul coastelor IX – XI, în loja splenică cuprinsă între diafragm, stomac, coada pancreasului, unghiul stâng al colonului și rinichiul stâng. Are formă ovoidă cu lungimea de 12 – 14 cm, lățimea de 8 cm, grosimea de 4 cm și cântărește 160 – 200 grame. Volumul și masa splinei

variază în funcție de activitatea hematopoietică și de cantitatea de sânge depozitat. În 20% de cazuri se întâlnesc spline accesorii (2 – 5) de diferită formă și dimensiuni. La splină distingem: **fața diafragmatică**, *facies diaphragmatica*, convexă, orientată spre diafragm; **fața viscerală**, *facies visceralis*, concavă, neregulată, ce comportă **hilul lienal**, (splenic), *hilum lienale (splenicum)*, prin care pătrunde artera lienală, nervi și iese vena lienală. Splina la subiecții normali nu depășește rebordul costal și nu este palpabilă. Fiind în adiacență cu organele vecine, pe fața viscerală evidențiem: **fața gastrică**, *facies gastrica*, ușor concavă, aflată în raport cu fundul stomacului; **fața renală**, *facies renalis*, ce vine în contact cu polul superior al rinichiului stâng și cu glanda suprarenală stângă; **fața colică**, *facies colica*, ce aderă la flexura colică stângă. Superior de ultima față, nemijlocit posterior de hil, splina vine în contact cu coada pancreasului. **Marginea superioară** a splinei, *margo superior*, este ascuțită și separă fața gastrică de fața diafragmatică. **Marginea inferioară**, *margo inferior*, este mai groasă (obtuză). Polii se numesc: unul superior, *extremitas anterior*, care este rotunjit și privește superoanterior, și altul inferior, *extremitas posterior*, privește în jos și înapoi.

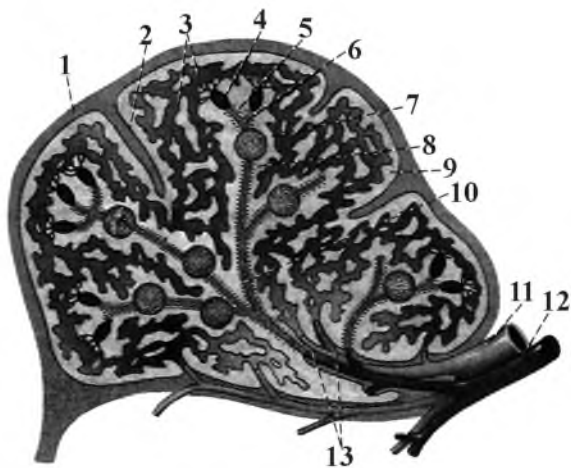
Fig. 264. Splina (fața viscerală):

1 – extremitas posterior;
 2 – facies diaphragmatica;
 3 – facies renalis; 4 – facies gastrica;
 5 – margo superior;
 6 – hilus lienalis; 7 – v. lienalis;
 8 – peritoneum; 9 – facies colica;
 10 – extremitas anterior;
 11 – margo inferior;
 12 – a. lienalis.



Fig. 265. Structura microscopică a splinei:

1 – capsula; 2 – trabecula splenică; 3 – sinus venosi; 4 – manșon macrofagic; 5 – arteriole pulpare; 6 – a. centralis; 7 – nodul limfoid; 8 – vagina periarterialis lymphatica; 9 – pulpa rubra; 10 – a. pulparis; 11 – v. lienalis; 12 – a. lienalis; 13 – artere și vene trabeculare.



Deși este fixată în lojă prin presiunea abdominală, peritoneul splenic, vase și nervi, splina are totuși o mobilitate destul de mare. Peritoneul învelește organul în totalitatea sa, în afara hilului, unde se face reflexia pe organele vecine, formând ligamentele gastrosplenic, pancreatosplenic și frenosplenic, care o fixează de diafragm.

Splina este acoperită de o **capsulă fibroasă**, *capsula fibrosa*, care concrește spre exterior cu peritoneul. Ea este constituită din țesut conjunctiv cu multe fibre musculare netede, care îi dau posibilitatea de contracție. Grosimea capsulei variază de la un sector al splinei la altul, însă este mai pronunțată în regiunea hilului, prin care trec vasele sangvine și limfatice. De la capsulă în interiorul organului pornesc trabecule splenice, *trabeculae lienalis (splenicæ)* (fig. 265), care în profunzimea organului anastomozează între ele. Între trabecule se află parenchimul sau **pulpa splinei**, *pulpa lienis*. Deosebim **pulpa albă** și **pulpa roșie**, *pulpa alba et pulpa rubra*. Atât structura splinei, cât și raportul dintre pulpa albă și cea roșie, pot varia în funcție de starea funcțională a organului.

Pulpa albă constituie 17 – 19% din masa splinei și prezintă o totalitate de noduli limfoizi, de teci periarteriale limfoide și teci macrofagale limfoide, localizate în jurul arteriolelor elipsoidale. Nodulii limfoizi splenici, *noduli lymphoidei splenici*, sunt de formă sferoidă, localizați

la nivelul ramificărilor arterelor. Prin fiecare trece o arteră centrală, de regulă situată excentric. În jurul arterei, în noduli, se formează zona periarterială constituită îndeosebi de limfocite-T. În centrul germinativ al nodulilor se află celule reticulare, limfoblaste – B cu capacitatea de proliferare, și macrofagi.

Pulpa roșie reprezintă aproximativ 75 – 78% din masa splinei și este constituită din țesut reticular, vase sangvine, mai ales de tip sinusoid, și din elementele figurate ale sângelui.

În aspect morfofuncțional splina reprezintă un filtru enorm și unicul organ al imunogenezei așezat nemijlocit în calea circulației sângelui de la aortă spre ficat și ulterior în sistemul venos. Toate ramificările arteriale din interiorul splinei, trec prin teci (mufe) de țesut limfoid și noduli limfoizi, unde posibil are loc controlul imun al eritrocitelor, probabil și a altor elemente figurate ale sângelui. Prin splină în orice minut circulă 100 – 200 ml de sânge. Circulația lentă prin acest organ permite un contact îndelungat al sângelui cu elementele țesutului limfoid. Anume în splină, mai mult ca în alte organe, se produc imunoglobulinele. Aici se află o mare concentrație de precursori ai limfocitelor-T, ce influențează reactivitatea imunologică a organismului.

Splina e considerată ca un “cimitir” al eritrocitelor, deoarece contribuie la reducerea presiunii osmotice a eritrocitelor bătrâne și lezate, astfel provocând peirea lor. Celulele moarte sunt înglobate și fagocitate de macrofagi. În urma descompunerii hemoglobinei se formează bilirubina care este eliminată în sânge.

Vascularizația splinei este asigurată de artera lienală, care pătrunde în organ prin hil, unde se ramifică în 4 – 5 artere segmentare, în artere trabeculare și succesiv până la rețelele capilare. La arterele trabeculare este bine dezvoltată tunica medie constituită din fascicule de miocite aranjate în formă de spirală. Tunica externă este concrescută cu țesutul trabeculelor. De la arterele trabeculare pornesc cele pulpare în jurul cărora se formează teci limfoide periarteriale. Arterele pulpare continuă cu arterele centrale care străbat nodulii limfoizi ai splinei. Fiecare arteră centrală ulterior se ramifică în arteriole, porțiunile distale ale cărora trec în arteriola elipsoidă înconjurată de o mufă macrofago-limfoidală.

Arteriiolele elipsoide se ramifică în capilare arteriale, majoritatea cărora se deschid în sinusurile venoase ale pulpei roșii – așa-numita circulație închisă. Alte capilare se deschid direct în țesutul reticular – circulație deschisă. Circulația închisă prezintă calea rapidă de circulație și de oxigenare a țesuturilor, pe când cea deschisă e lentă și asigură contactul celulelor sangvine cu macrofagi. Sinusurile prezintă porțiunea inițială a sistemului venos al splinei. Sângele venos din sinusuri trece în venele pulpare, trabeculare și prin vena lienală se varsă în vena portă.

Inervația splinei se realizează prin fibre nervoase senzitive ce reprezintă prelungirile neuronilor senzitivi ai ganglionilor spinali, prin fibre nervoase simpatice postganglionare, care vin din ganglionii plexului solar și prin ramurile nervului vag de partea stângă.

Funcțiile splinei

- Depozitarea sângelui – 200 – 300 ml de sânge pe care-l trimite în circulație în caz de hemoragii, efort fizic.

- Formarea celulelor sangvine – activitate hematopoietică are loc în timpul vieții intrauterine, participând la producția de eritrocite, trombocite, granulocite; această activitate dispare înainte de naștere și poate reveni în condiții patologice.

- Distrucția celulelor sangvine, în special a eritrocitelor (din ce cauză a căpătat denumirea de “cimitir al eritrocitelor”); în splină sunt lezate nu numai eritrocitele îmbătrânite, dar și cele imperfecte.

- Proliferarea limfocitelor ce are loc la nivelul pulpei albe.

- Funcții metabolice: fierul rezultat din metabolismul eritrocitelor este transportat sub formă de transferină la măduva hematopoietică, unde este reutilizat în sinteza hemoglobinei.

- Funcția imunitară – prin acțiunea macrofagică a celulelor reticulare și prin acțiunea celulelor imunologic competente, intervine în procesele de protecție.

Modificările de vârstă ale splinei

Primordiul splinei apare la a 5 – a 6-a săptămână de dezvoltare embrionară și are forma unei aglomerări de celule mezenchimale situate în profunzimea mezenterului dorsal, unde are loc migrarea celulelor seriei limfoide. În a 3-a lună de dezvoltare embrionară în splină apar sinusuri venoase și alte vase sangvine, în jurul cărora are loc diferențierea parenchimului splenic și apariția focarelor de hematopoieză. Concomitent cu formarea nodulilor limfoizi, în luna a 6-a apare pulpa roșie. În lunile a 8 – a 9-a numărul nodulilor limfoizi sporește, în ei apar centre germinative, hematopoieza scade și încetează definitiv, iar intensitatea limfocitopoiezei sporește.

La nou-născut splina are o structură lobulară și o masa de circa 9 – 10 g. Spre finele primului an de viață masa splinei atinge 24 – 29 g, iar cantitatea pulpei albe atinge valorile maxime de 20 – 21%; la vârsta de 6 ani masa splinei se dublează, în comparație cu cea de un an, iar la 16 – 17 ani constituie 165 – 170 g. Cantitatea de pulpă albă în splină la vârsta de 20 – 30 ani scade până la 8 – 9%, iar la 50 de ani nu depășește 6,5% din masa organului. Cantitatea de pulpă roșie pe parcursul vieții aproape că nu se modifică și constituie 82 – 85%.

Vârsta înaintată este însoțită de atrofia pulpei albe și roșii, ceea ce provoacă o răspândire mai pronunțată a sistemului de trabeculi. Atât numărul nodulilor, cât și dimensiunile centrelor germinative, treptat se reduc.

Ganglionii limfatici

Ganglionii limfatici, *noduli lymphatici*, reprezintă cele mai numeroase organe ale sistemului imunitar periferic, situate în calea vaselor limfatice ce vin de la țesuturi și organe, fiind grupate în anumite zone topografice ale corpului. Ei sunt așezați astfel încât limfa, înainte de a se vărsa în ductul limfatic toracic, ce se deschide în unghiul venos stâng, să treacă prin multiple grupări de ganglioni. Această cale asigură recir-

cularea limfocitelor prin sânge. Ei au un aspect diferit – ovoid, sferic sau chiar reniform cu dimensiuni cuprinse între limita vizibilității și 2,5 cm. Sunt de o consistență moale, astfel încât, în stare normală, ei nu pot fi palpați. La fiecare limfonodul vom găsi *vase limfatice aferente*, *vasa afferentia*, care conduc limfa în ganglioni, și *vase limfatice eferente*, *vasa efferentia*, prin care limfa pleacă din ganglioni cu un număr crescut de limfocite.

Vasele limfatice aferente sunt în număr de 4 – 6, posedă valve și pătrund în ganglioni prin partea lor convexă. După trecerea prin ganglion, limfa, prin 2 – 3 vase limfatice eferente, se îndreaptă spre alt ganglion limfatic din aceeași grupă, sau în ganglioni din grupa vecină, sau într-un vas limfatic colector. Datorită unei astfel de distribuiri a vaselor limfatice aferente și eferente, ganglionul limfatic îndeplinește nu numai funcția de organ hematopoietic, dar și de filtru în calea lichidului tisular, care urmează să se verse în patul vascular. În ganglionii limfatici limfa este purificată de particulele heterogene, microbi și îmbogățită cu limfocite și anticorpi. Ganglionii limfatici se deosebesc de celelalte organe ale sistemului imunitar care sunt înzestrate numai cu vase limfatice eferente și lipsite de vase aferente. Aflându-se în calea vaselor limfatice, ganglionii limfatici reprezintă componente ale sistemului limfatic.

În locul unde din ganglionul limfatic ies vasele limfatice eferente se află o adâncitură mică, numită *hilul limfonodului*, *hilus lymphonodi*. Prin hil în ganglion pătrund arterele și nervii, și părăsesc organul venele și vasele limfatice eferente.

Pornind de la principiul anatomotopografic și de la direcția circulației limfei de la organe (principiul de regionalitate), în corpul uman distingem circa 150 de grupuri regionale de ganglioni limfatici. În unele regiuni ale corpului grupele de ganglioni sunt dispuse în două straturi: ganglioni limfatici superficiali și profunzi. Între astfel de grupuri se află de obicei o fascie unde ganglionii situați deasupra fasciei sunt superficiali, iar cei așezați sub fascie – profunzi. În funcție de regiunea și organele de la care circulă limfa prin vasele limfatice aferente deosebim: ganglioni limfatici somatici în care se scurge limfa de la organele aparatului locomotor care, de regulă, au numai un hil; ganglioni limfa-

tici viscerali în care se scurge limfa de la viscere și pot avea 2 – 3 hiluri; ganglioni limfatici micști care primesc limfă atât de la viscere, cât și de la mușchi, articulații, fascii, piele.

Ganglionii viscerali, de regulă, primesc vase limfatice aferente de la mai multe organe. Deci, în cadrul unui ganglion are loc integrarea limfei ce se scurge de la 2 – 3 și mai multe organe. Acest ganglion devine comun pentru mai multe organe. Ganglionii viscerali sunt situați în apropierea hilurilor organelor respective.

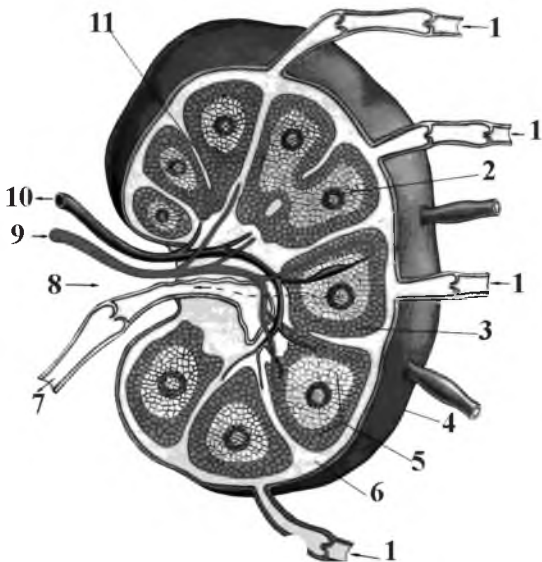
Grupările mari de ganglioni somatici sunt așezate în regiunile articulațiilor – locuri mobile și bine protejate; mișcările în articulații înlesnesc circulația limfei prin ganglioni. Astfel de agregatii ganglionare sunt localizate în fosa axilară, în regiunea articulației cotului, în regiunea inghinală, în fosa poplitee, în regiunile cervicală și lombară ale coloanei vertebrale.

Indiferent de localizare, toți ganglionii limfatici au un plan general de structură, la care deosebim o capsulă fibroelastică și parenchim ganglionar. De la capsulă, în profunzimea parenchimului pornesc numeroase **trabecule**, *trabeculae lymphonodi*, care în adâncul organului anastomozează între ele. În total trabeculii constituie $\frac{1}{4}$ din suprafața ganglionului. Prin ei trec vase sangvine și nervi. În regiunea hilului capsula este mai bine pronunțată, prolabează în interiorul ganglionului formând intumescența hilară, de la care deviază trabeculele hilare. Cele mai lungi dintre ele se unesc cu trabeculele capsulare, formând niște bandetele ce se întind de la intumescența hilară și până la fața internă a capsulei.

În structura parenchimului ganglionar deosebim (fig. 266): 1 – porțiunea periferică mai pronunțată, numită **substanța corticală**, *cortex lymphonodi*, constituită din **noduli limfoizi**, *noduli lymphoidei*, de o formă rotunjită cu un diametru de circa 0,5 – 1,0 mm, care reprezintă conglomerări de limfocite-B (zona – B). Deosebim noduli limfoizi cu și fără de centru germinativ. Centrii germinativi apar numai după naștere și în structura lor predomină limfocitele-B, însă se conțin și limfocite-T. În jurul nodulilor limfoizi se află țesutul limfoid difuz. În el distingem platoul cortical, care include țesutul limfoid dintre noduli – zona inter-nodulară ce conține limfocitele-B.

Fig. 266. Structura ganglionului limfatic (schemă):

1 – vase aferente; 2 – centru germinale; 3 – trabecula; 4 – capsula; 5 – lymphonodulus; 6 – sinus marginalis; 7 – vas limfatic eferent; 8 – hilum; 9 – artera; 10 – vena; 11 – sinus corticalis.



2 – *substanța paracorticală*, sau *zona timodependentă*, *paracortex* (*zona thymodependens*), situată la limita

dintre substanța corticală și cea medulară, este constituită în întregime din limfocite-T; conține venule postcapilare ce prezintă locul de repătrundere în ganglionul limfatic a limfocitelor-T și -B (recircularea limfocitelor);

3 – *substanța medulară*, *medulla lymphonodi*, dispusă mai aproape de hilul ganglionului și ocupă partea lui centrală. Parenchimul substanței medulare este constituit din *cordoane medulare*, *chordae medullares*, de țesut limfoid ce se întind de la porțiunea internă a substanței corticale până la hilul ganglionului limfatic și conțin limfocite-B, plasmocite și macrofagi.

În interiorul ganglionului se află o rețea formată dintr-un țesut reticular; această rețea constituie suportul celulelor din substanța corticală și cea medulară. În țesutul reticular al cordoanelor medulare deosebim vase sangvine și capilare, endoteliul cărora este străbătut de pori.

Spațiile limitate de capsulă și de trabeculi, pe de o parte, noduli limfoizi și cordoanele medulare pe de altă parte, se numesc *sinusuri limfatice*, *sinus lymphonodi*, prin care circulă limfa ce pătrunde prin vasele limfatice aferente și până la hil de unde ea se scurge în vasele limfatice

eferente. În sinusuri torentul limfatic devine mai lent, se îmbogățește cu limfocitele produse de țesutul limfoid al ganglionului și se scurge în vasele limfatice eferente. Deosebim: *sinus marginal* (subcapsular), *sinus marginalis*, situat între capsula ganglionului și nodulii limfoizi. În el se deschid vasele limfatice ce conduc limfa de la organele, pentru care acest ganglion este considerat regional; *sinusuri corticale*, *sinus corticalis*, care pornesc de la sinusul marginal și sunt situate între noduli și trabeculele capsulare; *sinusuri medulare*, *sinus medullares*, limitate de trabeculi conjunctivi și cordoanele medulare. Sinusurile corticale și cele medulare se varsă în sinusul hilar de la care încep vasele limfatice eferente. În sinusul hilar se varsă și sinusul marginal. Sinusurile medulare sunt mai largi decât cele marginale și cortical. Limfa, circulând prin sinusurile ganglionului limfatic, se îmbogățește cu limfocite, care pătrund într-un număr mai mare sau mai mic din nodulii limfoizi, din zona paracorticală și din cordoanele medulare. În cavitatea sinusurilor fibrele reticulare formează o bogată rețea microareolară, unde se rețin particulele eterogene, microbii, celulele cancerogene, care pătrund în ganglioni cu limfa prin vasele limfatice aferente. Sinusurile joacă rolul unui filtru de protecție, deoarece, datorită fagocitelor, aici sunt reținute și dezintegrate majoritatea antigenelor.

Ganglionii limfatici realizează mai multe funcții: produc limfocite și monocite, formează anticorpi, au rol în circulația limfei, previn pătrunderea unor substanțe străine (la persoanele tatuate ganglionii regionali sunt colorați deoarece au reținut substanța cu care s-a făcut tatuajul), au rol de barieră în răspândirea infecțiilor (în cazul unor infecții, ganglionii regionali sunt hipertrofiați).

Dezvoltarea și modificările de vârstă ale ganglionilor limfatici

Dezvoltarea ganglionilor limfatici începe în lunile 2–3 de viață intrauterină. Se dezvoltă din aglomerările de celule mezenchimale situate pe traiectul vaselor sangvine și limfatice. Primordiile ganglionilor lim-

fatici apar în diferite regiuni ale corpului până la naștere și chiar și în perioadele precece ale ontogenezei postnatale. Din celulele mezenchimale situate la periferia viitorului ganglion se formează capsula și trabeculii. În săptămâna a 16-a de dezvoltare intrauterină apar nodulii limfoizi și cordoanele medulare. Tot în această perioadă apar și primele fibre reticulare. Centrii germinativi apar la sfârșitul perioadei de dezvoltare intrauterină și îndată după naștere. La nou-născut ganglionii limfatici aproape că nu conțin substanță medulară.

Formarea definitivă a ganglionilor limfatici are loc în decursul primilor trei ani de viață. În perioada adolescenței încep modificările de vârstă involutive (diminuarea cantității de țesut limfoid). În parenchim proliferază țesutul conjunctiv și cel adipos. Cu vârsta numărul de ganglioni limfatici din grupurile regionale se reduce. Ganglionii limfatici de dimensiuni mici sunt substituiți definitiv de țesut conjunctiv. La bătrânețe centrele germinative dispar, capsula organului devine mai groasă, numărul trabeculilor conjunctive crește, activitatea macrofagilor treptat scade. Unii ganglioni limfatici cu vârsta se atrofiază, iar alții pot fi înlocuiți cu țesut adipos. De la vârsta de 17 – 21 de ani și până la bătrânețe (60 – 75 ani) numărul ganglionilor limfatici se micșorează de 1,5 – 2 ori. Micșorarea numărului ganglionilor limfatici funcționali are loc datorită atrofiei și concreșterii ganglionilor între ei și în consecință la bătrâni predomină ganglionii de dimensiuni mari.

Ganglionii limfatici sunt bogat vascularizați de ramificările arterelor învecinate, care pătrunzând prin hil formează două rețele hemocapilare: superficială și profundă. Datorită structurii specifice a endoteliului (între celulele endoteliale se află pori) limfocitele pot ușor recircula din torentul sangvin în ganglion și invers. De la hemocapilare pornesc venulele ce confluează și formează venele, care împreună cu vasele limfatice eferente, prin hil, părăsesc organul. Unele artere, așa-numitele tranzit, pot străbate ganglionul limfatic fără a se ramifica.

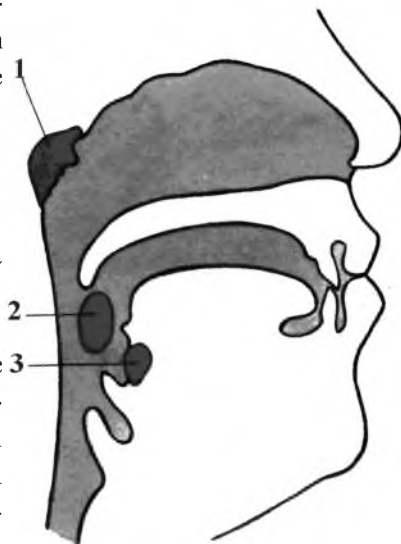
Inervația ganglionilor are loc prin fibrele nervoase ce vin din plexurile peri- și paravascularare și de la trunchiurile nervoase adiacente. În capsula organului se conțin ganglioni nervoși vegetativi.

Țesutul limfoid al organelor sistemelor digestiv, respirator și uropoietic

În regiunea vestibulului faringian, la limita dintre cavitatea bucală și faringe, sunt localizate amigdalele faringiană, linguală (impare), palatine, tubare (pare) care intră în componența inelului limfo-epitelial Waldeyer – Pirogov (fig. 267). Prezintă aglomerări mari dense de țesut limfoid în care se conțin formațiuni celulare mici, numite noduli limfizi. În afară de amigdalele enumerate, în mucoasa ventriculului laringian se află aglomerări de țesut limfoid ce formează tonsilele laringiene.

Fig. 267. Inelul limfoepitelial al faringelui.

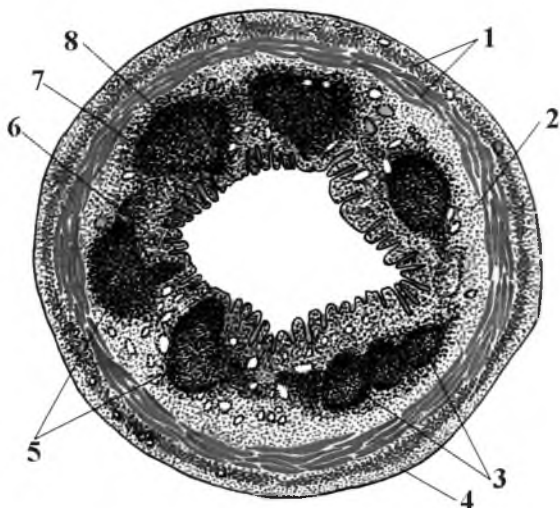
1 – tonsilla pharyngealis; 2 – tonsilla palatina; 3 – tonsilla lingualis.



Tonsilele, ca organe periferice ale sistemului imunitar, îndeplinesc funcția de protecție, inactivând microbii care nimeresc permanent din mediul ambiant în organism prin tunica mucoasă a cavității bucale, nazale și laringelui. Ele asigură producerea limfocitelor, care participă la reacțiile imune umorale și celulare. Tonsilele se dezvoltă maximal în copilărie. Începutul involuției coincide cu perioada de maturizare sexuală. Apendicele vermiform este o structură limfoidă asociată intestinului, prezentă numai la iepure, maimuțe antropoide și la om. El conține structuri limfoide cu organizare similară plăcilor Peyer, cu un rol bine definit, aglomerări de celule B organizate în noduli și arii internodulare bogate în celule T (fig. 268).

Fig. 268. Apendicele vermiform în secțiune transversală:

1 – tunica muscularis; 2 – tella submucoasa; 3 – lymphonoduli; 4 – tunica serosa; 5 – centrum germinale; 6 – lamina propria mucosae; 7 – glandulae intestinales; 8 – epithelium mucosae.



În tunica mucoasă și baza submucoasă a pereților organelor cavitare ale tractului digestiv (faringe, esofag, stomac, intestinul subțire și gros, vezicula biliară), ale căilor respiratorii (laringe, trahee, bronhii) și urogenitale (uretere, vezica urinară, uretră) se află un număr mare de noduli limfoizi solitari și noduli agregați, la fel și țesut limfoid difuz care asigură protecția imunologică locală. Numărul nodulilor, gradul de dezvoltare al centrelor lor reactive nu sunt stabile și depind de starea imunologică a organismului. Acești noduli, în organele menționate, apar la a 5 – 6-a lună de dezvoltare intrauterină. Centrii germinativi apar spre sfârșitul perioadei de dezvoltare intrauterină și îndată după naștere. La vârsta de 10 – 15 ani numărul lor, în comparație cu nou-născutul, crește de 1,5 – 2 ori. După vârsta de 50 – 60 ani centrii germinativi în nodulii limfoizi se întâlnesc foarte rar. La 70 de ani nodulii limfoizi agregați reprezintă un țesut limfoid difuz în grosimea mucoasei intestinului subțire.

BIBLIOGRAFIE

1. Albrecht K.F., Schwaab H.H. Nephrosonographic Moglichkeiten der Ultraschalldiagnostik und therapie im Bereich der Mieren und der pararenalen Region. Munch. mEd Wschr, 1980. Bd 122, N 45, - 9. 1581–1585.
2. Albu I. Anatomia sistemului nervos central. Cluj-Napoca, 1977.
3. Andronescu A. Anatomia funcțională a sistemului nervos. Ed. Infomedica, București, 1998.
4. Andronescu A. Anatomia dezvoltării omului. Embriologie medicală. Editura medicală, București, 1987.
5. Anghelescu V. Embriologia normală și patologică. Editura Academiei, București, 1983.
6. Bareliuc L., Neagu V. Embriologia umană. Ed. Medicală, București, 1986.
7. Badea Petre, L. Bohîlțea. Anatomia umană funcțională și biomecanică. Ontogeneza organismului uman, tipul constituțional. Genotip. Fenotip. Sistemul nervos. Analizatori. Vol. 1. Editura colecție medicală sportivă, București, 1998.
8. Bejan L. Bazele anatomice ale plămânului în practica medico-chirurgicală. Ed. medicală, București, 1978.
9. Beroman H. The Ureter. Springer-Verlag, 1981, 790 p.
10. Golub E.S. Immunologi: A Synthesis. Sunderland, MA; Sinauer, 1987.
11. Gossling John. A., Harris Philipp F., Withmore Ian. Human Anatomy, fourth edition, 2002, Mosby.
12. Gunter V.H., Lynn J.R., Ross M.H., Tiedemann K. The visible human body an atlas of sectional anatomy. Philadelphia, London, 1991.
13. Georgescu M. Bolile ficatului. Ed Aius Craiova, 1996.
14. Hood L.E., Weissman I.L., Wood W.B., Wilson J.H. Immunology, 2 and ed. Menlo Park, CA, Benjamin-Cummings, 1984.

15. Iefrim M., Niculescu Gh. Compendiu de anatomie. Ed. științifică și enciclopedică, București, 1988.
16. Iefrim M., Niculescu Gh., Bareliuc N. Atlas de anatomie umană, vol. III, Ed. științifică și enciclopedică. București, 1985.
17. Kelasis E., Belma K.H. Clinical pediatric urology. W.B. Sander Company, 1985.
18. Langman I. Embriologie medicale. Ed. Masson et Cie-Paris, 1984.
19. Lazăr E. Șt., Lazăr E. Regiunea mediastinală. Timișoara, 1998.
20. Lupașcu T. Elemente de anatomie pe viu a viscerelor. Chișinău, 1999.
21. La Sala G.B., Sachett E., Desanti L. Panoramic diagnosis microhysteroscopy. Acta Obstet. Gynecol. Scand. Suupl, 141, 1987.
22. Lupu G. Anatomia omului. Aparatul genital. București, 2005.
23. Male D., Champion W., Cooke A. Advanced Immunology. London. Gower, 1987.
24. Mărgineanu C. Radiologia clinică a esofagului. Ed. medicală, București, 1977.
25. Mc Minn R.M., Hutchings R.T. Colour Atlas of Human Anatomy; fifth edition, Mosby-Year Book, 2002.
26. Niculescu V., Niculescu M. Abdomenul. Ed. Eurostampa, Timișoara, 2006.
27. Paladi G. Ginecologie. Ed. ARC, Chișinău, 1997.
28. Papilian V. Anatomia omului. Vol II. Splanchnologia. Ed. Bic ALL, București, 1998.
29. Patten B.M. Human embryology. New York. The Blakiston Company, INC, Toronto, 1959.
30. Paul A. Young Ph. D., Paul H. Young M.D. Neuroanatomie generală și clinică. Editura medicală Callisto, București, 2000.
31. Paul W. E., ed. Fundamental Immunology, New York, Raven, 1984.
32. Păunescu P. A. Bazele clinice pentru practica medicală. Vol. II, Ed. Medicală, București, 1983.

33. Petrovan I., Zamfir M., Păduraru D., Stan Cr. Emisferele cerebrale, sisteme informaționale. Editura Intact, București, 1999.
34. Petrovan I., Antohe D.S., Varlam H. Neuroanatomie clinică. Iași, 1996.
35. Prior A. John. Physical diagnosis. Editions VI. The C.V. Masley Company. St. Louis, Toronto, London, 1981.
36. Ranga V., Dimitriu R. Atlas de Anatomia Omului. Editura didactică și pedagogică R.A. București, 1993.
37. Robacki R., Drăgoi G.S., Ulmeanu D. Anatomia omului viu, ed. a II-a, Craiova, 1974.
38. Ulmeanu V. Semiologie medicală. Constanța, 1996, Ex Ponto.
39. Rohen Johannes W., Vokochi Chihiro, Luțjen-Drecoll Elke. Color Atlas of Anatomy. A Photographic Study of the Human Body, fifth edition, 2002, Lippincott Williams Wilkins.
40. Rouviere H. Anatomie. Tome II, III. Editura Masson et Cie-Paris, 1980.
41. Sido Francisc G. Tratat de neuroanatomie funcțională. Casa Cărții de știință. Cluj-Napoca, 2004.
42. Sido Francisc G., Blidaru M., Blidaru D. Neuroanatomia în scheme. Casa cărții de știință. Cluj-Napoca, 2004.
43. Sobotta Johannes. Atlas of Human Anatomy, 2001, Lippincott Williams Wilkins.
44. Roitt I.M., Brostoff J., Male D.K. Immunology. London; Gower, 1985.
45. Stein H.J. Internal Medicine, Little Brown and Compana Boston-first edition, vol. I, II, 1983.
46. Șuțeanu Șt. Actualități în medicina internă. Editura medicală, București, 1991.
47. Trandafir T. Introducere în neuroanatomia funcțională. Vol. I, București, 1976.
48. Барон М.А., Майорова Н.А. Функциональная стереоморфология мозговых оболочек. Москва, «Медицина», 1982.

49. Большой сальник. М. «Медицина». Анатомия, физиология, патология, хирургия, исторический очерк, 1989.
50. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека, 2 том. Санкт-Петербург, спец. Лит., 2001.
51. Длоуга Г., Критичек И., Наточин Ю. Онтогенез почки. Л. Наука, 1981, 184 с.
52. Ерохин А.П. Почки. Пороки развития. БМЭ. Т. 20, с. 450-454.
53. Куприянов В.В., Воскресенский Н.В. Анатомические варианты и ошибки в практике врача. Из-во Медицина, Москва, 1970.
54. Крылова Н.В., Соболева Т.М. Мочеполовой аппарат. Анатомия в схемах и рисунках. М2003, Москва – 2003. Особенности анатомии детей в различные возрастные периоды. Ленинград, 1987.
55. Лопаткин Н.А., Пугачёв А.Г. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс. М. «Медицина», 1990.
56. Мельман Е.П., Шутка Б.В. Морфология почки. Киев «Здоровья», 1988, 150 с.
57. Молочков В.А., Ильин И.И. Хронический уретрогенный простатит. М. «Медицина», 1998, 304 стр.
58. Нарушения полового развития. Под ред. профессора М.А. Жуковского. Москва, «Медицина», 1989.
59. Наточин Ю.В. Основы физиологии почки. Л. «Медицина», 1982, 208 с.
60. Поттер Э., Осатононд В. Нормальное и патологическое развитие почки. В кн.: Почки. М., Медицина, 1972, с. 5 – 19.
61. Плейфэр Дм., Чейн Б.М. Наглядная иммунология. М. Гэотар – Мед; 2002.
62. Руководство по урологии. Под ред. Н.А. Лопаткина, М., 1998, том 2.
63. Ройт А. Основы иммунологии. Пер. с англ. М.: Мир, 1991, 328 с.

64. Сапин М.Р. Атлас анатомии человека, том 2 и 3, «Медицина», Москва, 2006.
65. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека, том 2 и 3, «Медицина», Москва, 1996.
66. Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека, том 2. Москва, ГЭОТАР-МЕД, 2001.
67. Сандригайло Л.И. Анатомо-клинический атлас по невропатологии. Минск, 1978.
68. Тонков В. Учебник анатомии человека, т. 2, Медгиз, Ленинградское отделение, 1946.
69. Фёдоров В.Д., Воробьёв Г.И. Мегаколон у взрослых. М., «Медицина», 1986.
70. Фёдоров В.Д., Дульцев Ю.В. Проктология. М., «Медицина», 1984.
71. Шембелан М., Стокт Ж.Р. Патофизиология системы ренин-ангиотензин. В кн.: Гормоны и почки. М., «Медицина», 1983, с. 11–56.

Com. 8093

Î.S. Firma editorial-poligrafică "Tipografia Centrală"

MD-2068, Chișinău, str. Florilor, 1

Tel. 43-03-60, 49-31-46