



Osteoartrología

Anatomía Humana

Prof. Dr. José Ullán Serrano

Departamento de Anatomía



Universidad
de Navarra



Universidad
de Navarra

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA

Osteoartrología

Esquema para el estudio¹ ©

Curso 2015-2016

Temas: teórico y práctico

10. Generalidades de los huesos y de las articulaciones. Clasificación.
11. Osteología de la columna vertebral. Vértebras especiales.
12. Artrología de la columna vertebral. Costillas y esternón. Caja torácica.
13. Clavícula, escápula y húmero. Articulaciones de la cintura escapular y del hombro.
14. Radio y cúbito. Articulación del codo.
15. Huesos y articulaciones de la muñeca y de la mano.
16. Pelvis. Fémur. Articulación de la cadera.
17. Tibia, rótula y peroné. Articulación de la rodilla.
18. Astrágalo y calcáneo. Articulación del tobillo.
19. Tarso, metatarsianos y falanges. Articulaciones del pie.
20. Cráneo I. Vista en conjunto. Base y bóveda del cráneo.
21. Cráneo II. Viscerocráneo: Órbita. Fosas nasales.
22. Cráneo III. Cavidad bucal. Mandíbula. Dientes. Hioides. Articulación tèmpero-mandibular.

José Ullán Serrano ®

¹ Otros detalles pueden consultados en los GUIONES DE DISECCIÓN.

ÍNDICE

I - GENERALIDADES	5
1- GENERALIDADES DE LOS HUESOS Y DE LAS ARTICULACIONES. NOMENCLATURA. CLASIFICACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	6
I. OSTEOLOGÍA	6
II. ARTROLOGÍA	9
II - TRONCO	14
2- OSTEOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL. VÉRTEBRAS ESPECIALES	15
A- GENERALIDADES	15
B- MORFOLOGÍA DE LAS VÉRTEBRAS	15
1. CARACTERÍSTICAS DE LA VÉRTEBRA TIPO	16
2. VÉRTEBRAS POR REGIONES	17
3- CAJA TORÁCICA (COSTILLAS Y ESTERNÓN). ARTICULACIONES	23
COSTILLAS	24
COSTILLA TÍPICA. CARACTERÍSTICAS GENERALES	24
COSTILLAS ESPECIALES	24
ESTERNÓN	25
ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL	26
ANATOMÍA FUNCIONAL DEL TRONCO	31
III - MIEMBRO SUPERIOR	33
4- CLAVÍCULA, ESCÁPULA Y HÚMERO. ARTICULACIONES DE LA CINTURA ESCAPULAR Y DEL HOMBRO	34
CLAVÍCULA	34
ESCÁPULA	34
ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR (CLEIDOESTERNAL)	36
ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR	36
ARTICULACIÓN ESCAPULOTORÁCICA	37
HÚMERO	37
ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL	38
5. CÚBITO Y RADIO. ARTICULACIÓN DEL CODO	40
CÚBITO -ULNA	40
RADIO -RADIUS	40
ARTICULACIÓN DEL CODO	41
6. HUESOS Y ARTICULACIONES DE LA MUÑECA Y DE LA MANO	44
METACARPANOS	45
FALANGES	45
ARTICULACIÓN RADIOCARPIANA	45
ARTICULACIONES DEL CARPO	46
DEDOS DE LA MANO	51
IV - MIEMBRO INFERIOR	53
OSTEOARTROLOGÍA DEL MIEMBRO INFERIOR	53
CONSIDERACIONES GENERALES	53
7- PELVIS. FÉMUR. ARTICULACIÓN DE LA CADERA	55
PELVIS	55

ARTICULACIÓN SACROILÍACA	56
SÍNFISIS PÚBLICA	57
ARTICULACIÓN DE LA CADERA	58
8- TIBIA, RÓTULA Y PERONÉ. ARTICULACIÓN DE LA RODILLA	61
ARTICULACIÓN DE LA RODILLA	62
ARTICULACIONES TIBIOPERONEAS	66
1. ARTICULACIÓN TIBIOPERONEA SUPERIOR	66
2. SINDESMOSIS TIBIOPERONEAS	66
9- ASTRÁGALO Y CALCÁNEO. ARTICULACIÓN DEL TOBILLO	69
ARTICULACIÓN DEL TOBILLO	70
1) ARTICULACIÓN TALOCRURAL O SUPRATALAR	70
2- ARTICULACIÓN SUBTALAR	72
10- TARSO, METATARSO Y DEDOS. ARTICULACIONES DEL PIE	73
ARTICULACIÓN MEDIOTARSIANA	74
A- ARTICULACIÓN TALOCALCÁNEONAVICULAR	74
B- ARTICULACIÓN TALONAVICULAR	75
ARTICULACIONES DEL PIE	77
ARTICULACIONES TARSOMETATARSIANAS	78
ARTICULACIONES METATARSOFALÁNGICAS	79
ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS	80
ANATOMÍA APLICADA Y FUNCIONAL	80
V – CABEZA	81
11- CRÁNEO I. VISTA EN CONJUNTO.	
BASE Y BÓVEDA DEL CRÁNEO (VISTAS ENDOCRANEAL Y EXOCRANEAL)	82
A- CRÁNEO EN CONJUNTO	82
A.- NEUROCRÁNEO	83
I.- BASE DEL CRÁNEO	83
1- VISTA ENDOCRANEAL. BASE DEL CRÁNEO INTERNA	83
2- VISTA EXOCRANEAL DE LA BASE DEL CRÁNEO	85
II.- BÓVEDA DEL CRÁNEO	88
1- VISTA ENDOCRANEAL DE LA BÓVEDA DEL CRÁNEO	88
2- VISTA EXOCRANEAL DE LA BÓVEDA DEL CRÁNEO	88
12- CRÁNEO II. VISCEROCRÁNEO: ÓRBITA. FOSAS NASALES	90
B.- VÍSCEROCRÁNEO	90
ÓRBITA	91
FOSA ORBITARIA	91
ESQUELETO DE LAS FOSAS NASALES. SENOS PARANASALES	93
CAVIDAD NASAL	93
SENOS PARANASALES	95
13- CRÁNEO III. CAVIDAD BUCAL. MANDÍBULA. DIENTES. ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR	97
CAVIDAD BUCAL	97
MANDÍBULA	93
DIENTES	99
HIOIDES	101
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR	101

I - Generalidades

1. Generalidades de los huesos y de las articulaciones. Nomenclatura. Clasificación.

INTRODUCCIÓN

OSTEOLOGÍA

a- Huesos, concepto.

b- Morfología externa

c- Estructura interna

Huesos: Accidentes morfológicos

ARTROLOGÍA

Esquema descriptivo de una articulación

1- Descripción general

2- Elementos de unión. Detalle de los componentes articulares

3- Anatomía aplicada.

1- Generalidades de los huesos y de las articulaciones. Nomenclatura. Clasificación

Introducción

- ❖ Definición y concepto de la asignatura
 - Osteología –estudio de los huesos-
 - Artrología –estudio de lo que une-

- ❖ Práctica y Teoría
 - datos del hueso
 - traslación al hueso vivo

Las partes del cuerpo son: tronco, cabeza y miembros.

Para seguir un orden sistemático en el estudio del esqueleto distinguimos:

- *Esqueleto axial*, que comprende el raquis o columna vertebral y el cráneo;
- *Esqueleto apendicular*, que incluye el esqueleto del miembro superior y del inferior.

Un hecho determinante en Anatomía es aprender con exactitud los nombres de las diferentes estructuras. La *Terminología Internacional* se expresa en latín lo cual es clave para la pulcritud científica. En este punto el alumno es remitido a los *Guiones de Disección*.

I. Osteología

a- Huesos, concepto

Estructura: composición elementos orgánicos 30% + inorgánicos 70% (agua 3%)

Mineral (hidroxiapatita), duro

Vivo, con vasos y nervios, recambio, plasticidad modeladora

Formación, 5ª-12ª semana

Crecimiento, al nacer y después

Consolidación, 15-25 años

Involución, después de los 60 años

b- Morfología externa

- ❖ Esqueleto en conjunto
 - Número de huesos:
 - Medicina no es matemáticas
 - Número aproximado = 208 (varía con la edad, raza, condiciones geográficas, circunstancias personales, hereditarias, etc.)

- ❖ Aspecto:
 - del vivo (cartílago, periostio, con pericondrio, ligamentos, aponeurosis, tabiques intermusculares, tendones).
 - preparado (prácticas), superficie ...
 - lisa y brillante (cubierta de cartílago)
 - levemente rugosa, periostio, vasos
 - muy irregular y rugosa (tendones, fibras articulares).
- ❖ Se clasifican por su preparación en:
 - Hueso fresco: conserva el periostio, endostio y cartílago.
 - Hueso seco: sin componentes orgánicos, desvitalizado.
 - Hueso descalcificado, blando.
- ❖ Según su origen embrionario (modo de osificación):
 - *Desmal.* Hueso membranoso: bóveda craneal, mandíbula y clavícula.
 - *Endocondral.* Hueso cartilaginoso: base del cráneo y todos los demás huesos
- ❖ **HUESOS: Morfología general** (según ejes) se clasifican en:
 - Largos
 - Planos
 - Cortos
 - Irregulares
 - Neumáticos

Cartílagos articulares

Cartílago hialino

Fibrocartílago

❖ Elementos morfológicos:

		Término óseo
<i>Elevación</i>	Lineal -----	Línea, Borde, Cresta
	Redondeada -----	Eminencia, Tubérculo, Prominencia, Tuberosidad, Maléolo, Trocánter.
	Aguda -----	Apófisis, Espina
<i>Depresión</i>	Lineal -----	Surco, Canal
	Redondeada -----	Fóvea, Fosa, Escotadura, Seno
	Irregular-----	Impresión o huella
<i>Orificio</i>	Corto -----	Orificio, Foramen, Agujero
	Largo -----	Conducto, Meato, Túnel
	Estrecho y alargado-----	Fisura o hendidura
<i>Superficies</i>	Cara, Faceta, Cabeza, Cóndilo, Tróclea, Cavidad (ej. glenoidea)	

- Superficies: Carilla o faceta, extremidad, cabeza, base, etc.
- Salientes, elevación: línea, cresta, borde (separa caras),...
- Entrantes, depresión: falta o hay menos tejido óseo: agujero, cavidad, antro, fosa.

c- Estructura interna. Arquitectura básica de los huesos

- ✚ Hueso cortical
- ✚ Hueso esponjoso
- ✚ Cavidad medular (médula ósea: roja y amarilla)
- ✚ Agujero nutricio

✚ Tejido óseo:

- 1- *esponjoso* (trabéculas),
- 2- *compacto* (láminas o tablas, capa cortical).
- ✚ Cambia según los tipos: hueso largo, hueso plano (cortical interna y externa; díploe), hueso corto, hueso irregular.
- ✚ Modelo típico de hueso es un hueso largo. con: cavidad medular, periostio, endostio, vasos, nervios.

Hueso largo: Partes:

- Epífisis
- Diáfisis
- (*Metáfisis*, placa epifisaria o de crecimiento, y línea epifisaria).

Endostio

Periostio:

1- *estrato periférico* = fibroso;

2- *estrato profundo* = germinal, gran vitalidad.

- suaviza
- inserción de ligamentos
- pericondrio
- aponeurosis.

Práctica

¿Cómo orientar un hueso?: es diferente si es hueso par (derecho-izquierdo) o es impar. Tres ejes necesarios: Proximal-distal, medial-lateral, anterior-posterior.

Palancas: (resistencia R, apoyo o fulcro (A), potencia o fuerza (P))

Primer género = R – A – P (codo, tríceps, extensión contra resistencia)

Segundo género = A – R – P (pie y tobillo, flexo-extensión)

Tercer género = A – P – R (codo, bíceps, flexión contra resistencia).

HUESOS

ACCIDENTES MORFOLÓGICOS

- Fosa – fóvea
- Agujero
- Conducto
- Canal
- Surco
- Cavidad, antro
- Seno
- Apófisis
- Tubérculo, tuberosidad
- Línea
- Cresta
- Espina
- Proceso, apófisis
- Cara, faceta.

NATURALEZA, PROPIEDADES FÍSICAS:

- ❖ Tenacidad, tendón → 7-10 kg/mm²
- ❖ Dureza
- ❖ Flexibilidad, elasticidad
- ❖ Plasticidad: modifica su composición, disposición trabecular
- ❖ Resistencia: pandeo, cansancio, fatiga de materiales, desgaste

NATURALEZA, CUALIDADES BIOLÓGICAS

Inflamación, exóstosis, etc.
Degeneración, etc.

FUNCIÓN:

- Estática: Soporte
- Protección
- Unir huesos
- Dinámica: inserción de músculos. Movilidad
- Cambia aplicación de fuerzas. Ventaja mecánica: palanca. Desliza, encaja, fija huesos
- Metabólica: depósito de sales minerales (calcio, fósforo, etc.)
- Hematopoyética
- Especial: masticación, audición, etc.
- Propioceptiva, imagen corporal, registra posición.

II. Artrología

Esquema descriptivo de una articulación

Toda articulación consta al menos de dos huesos y una estructura interpuesta que los une.

Las articulaciones se clasifican según sea la forma de las superficies óseas de contacto y el modo de unión.

¿Qué decir de una articulación?: Nombre, lugar, especificaciones:

1- *Descripción general:*

- Hueso A: Forma en general. Superficies articulares
- Hueso B: Forma en general. Superficies articulares

2- *Elementos de unión.* Detalle de los componentes articulares:

- Estructura básica: cartílagos, membrana sinovial, cápsula articular, ligamentos, vasos, nervios
- Anexos articulares: disco, menisco, ligamento, rodete, tendón.

3- *Relaciones.*

4- *Función articular:*

- Une y organiza el esqueleto
- Mecánica, cambia aplicación de fuerzas
- Protege: resbala, dispersa la energía
- Imagen corporal, registro del ángulo, posición del miembro,...
- Dinámica articular *Normal:* dirige el movimiento
 - Ejes de movimiento
 - Amplitud
 - Posición funcional, de bloqueo o trabada
 - Limitantes.
- Dinámica *Patológica* de la articulación: exceso, defecto y variantes.

Tipos de movimiento:

Flexio = Flexión, acción de doblar.

Extensio = Extensión, acción de extender.

Abductio = Abducción, separar, que se aleja del cuerpo.

Addutio = Aducción, aproximación, se acerca al cuerpo.

Rotatio = Rotación, giro sobre el eje del cuerpo.

Rotatio externa; Rotatio lateralis = Rotación externa.

Rotatio interna; Rotatio medialis = Rotación interna.

Circumductio = Circunducción, movimiento circular que incluye las cuatro anteriores en torno a un eje.

Pronatio = Pronación, poner el primer dedo de la mano o del pie hacia adentro; el dorso en dirección medial.

Supinatio = Supinación, rotación contraria a pronación.

Oppositio = Oposición, del pulgar: enfrentarlo a los demás dedos, situarlo perpendicular al plano de la mano extendida. Resulta de la aproximación + rotación medial + flexión en su articulación carpometacarpiana.

Repositio = Reposición, movimiento contrario a la oposición.

5- Anatomía aplicada:

Exploración, superficie, endoscopia, rayos X, etc.

Fracturas.

Luxaciones.

Degeneración (artrosis), etc.

Tipos de articulaciones según número de huesos:

- simple (une solo dos huesos)
- compuesta (intervienen dos o más huesos)

Tipos de articulaciones según la movilidad:

- Sin movimiento o sinartrosis
- Semimóviles o anfiartrosis
- Con movimiento o diartrosis.

I. Articulaciones con poco movimiento y sin movimiento: sinartrosis:

Clasificación según el medio de unión (tejido fibroso, cartilaginoso, óseo)

1. Fibrosas = sinfibrosis

- **Sutura:** mediada por tejido fibroso o fibrocartilaginoso interpuesto.
 - Suturas dentadas, por ej.: interparietal; coronal; lamboidea, etc.
 - Suturas escamosas, o en bisel (entre el temporal y el parietal).
 - Suturas armónicas, o superficies planas: articulaciones internasal; intermaxilar, etc.
 - Suturas esquinoidales: un hueso se proyecta en una ranura de otro hueso, por ej.: ala del vómer con el cuerpo del esfenoides.

- **Sindesmosis**
 - unión a través de un ligamento fibroso: articulación acromio-coracoidea; estilohioidea (apófisis estiloides con hioides).
 - unión mediante *membrana interósea*: diáfisis tibiofibular; radioulnar.
- **Gonfosis** (fibras muy cortas): raíz del diente con alveolo dentario.
- 2. Cartilaginosa = **sincondrosis** (costoesternal; metáfisis del cartílago de crecimiento; apófisis basilar del occipital con el esfenoides en joven).
- 3. Fibrocartilaginosa = **sínfisis** o anfiartrosis: interpública; entre cuerpos vertebrales.
- 4. Ósea = **sinostosis** (cuerpo del sacro, interfrontal).
- 5. **Sisarcosis** - articulación establecida por tejido muscular (escápulo-torácica).

II. Articulaciones con movimiento: articulaciones sinoviales o diartrosis

Elementos de una diartrosis o articulación sinovial:

- Carillas articulares de los huesos
- Cartílago articular
- Hendidura articular
- Membrana sinovial. – Líquido sinovial
- Cápsula articular: fibrosa
- Elementos estabilizadores:
 - Pasivos: ligamentos, que pueden ser: intrínsecos; externos e internos.
 - Activos: tendones musculares.
- Vascularización e inervación.

En determinadas articulaciones, concurren también ‘anexos articulares’:

Fibrocartílagos articulares:

- Menisco articular
- Rodete articular o *labrum*
- Disco articular
- Grasa, plicas o pliegues, recesos sinoviales.

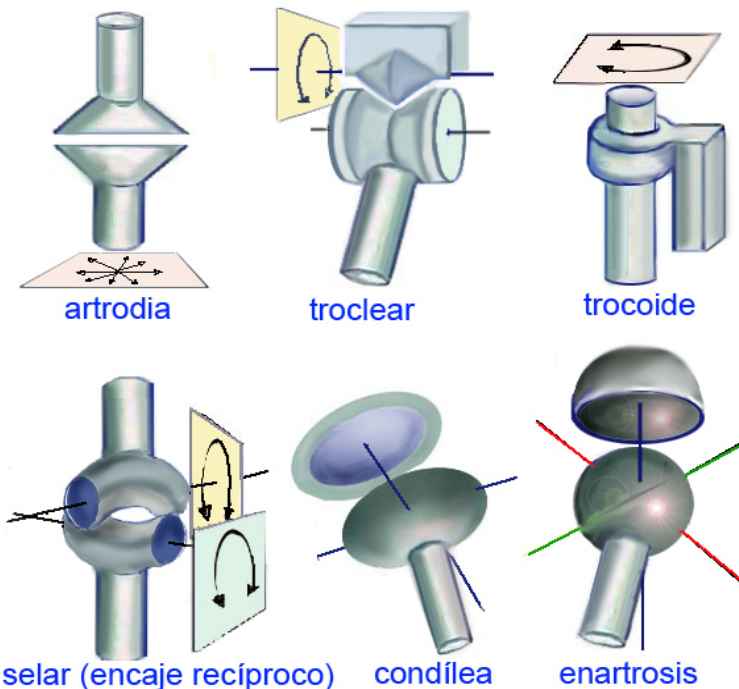
TIPOS DE DIARTROSIS:

- Multiaxial en un plano:
 - **Artrodia** (articulación de superficie plana)
- Monoaxiales:
 - **Trocoide** (bisagra)
 - **Tróclea** o gínglimo (polea)
- Biaxiales:
 - **Condílea** (elipsoidea, ovoidea)
 - **Selar** o encaje recíproco (silla de montar)
- Triaxiales:
 - **Enartrosis** (esferoidea)

I.- LENGUAJE ANATÓMICO Y SISTEMAS DE REFERENCIA

TAI*	Inglés	Castellano	TAI*	Inglés	Castellano
POSICIÓN ANATÓMICA			PLANOS		
<i>Anterior</i>	Anterior	Anterior	<i>Medius</i>	Middle	Medio
<i>Posterior</i>	Posterior	Posterior	<i>Transversus</i>	Transverse	Transverso
<i>Superior</i>	Superior	Superior	<i>Verticalis</i>	Vertical	Vertical
<i>Inferior</i>	Inferior	Inferior	<i>Horizontalis</i>	Horizontal	Horizontal
<i>Ventralis</i>	Ventral	Ventral	<i>Medianus</i>	Median	Mediano
<i>Dorsalis</i>	Dorsal	Dorsal	<i>Coronalis</i>	Coronal	Coronal
<i>Frontalis</i>	Frontal	Frontal	<i>Sagittalis</i>	Sagittal	Sagital
Ejes			Respecto a las extremidades:		
<i>Dexter</i>	Right	Derecho	<i>Transversalis</i>	Transverse	Transversal
<i>Sinister</i>	Left	Izquierdo	<i>Longitudinalis</i>	Longitudinal	Longitudinal
<i>Intermedius</i>	Intermediate	Intermedio	<i>Axialis</i>	Axial	Axial
<i>Medialis</i>	Medial	Medial	<i>Proximalis</i>	Proximal	Proximal
<i>Lateralis</i>	Lateral	Lateral	<i>Distalis</i>	Distal	Distal
<i>Centralis</i>	Central	Central	<i>Radialis</i>	Radial	Radial
<i>Periphericus</i>	Peripheral	Periférico	<i>Ulnaris</i>	Ulnar	Cubital
<i>Externus</i>	External	Externo	<i>Fibularis, 1</i>	Fibular	Peroneo
<i>Internus</i>	Internal	Interno	<i>Tibialis</i>	Tibial	Tibial
<i>Luminalis</i>	Luminal	Luminal	<i>Palmaris, 2</i>	Palmar, volar	Palmar
<i>Superficialis</i>	Superficial	Superficial	<i>Plantaris</i>	Plantar	Plantar
<i>Profundus</i>	Deep	Profundo			

* TAI = Terminología Anatómica Internacional 1 = Peronealis; 2 = volaris



Tipos de diartrosis

Articulación	Lugar	Tipo	Ejes de movimiento
Atlantooccipital	Cabeza/cuello	Bicondílea	1
Atlantoaxoidea medial	Columna/Cuello	Trocoide/pivote	1
Atlantoaxoidea lateral	Columna/Cuello	Artrodia	-
Intervertebral	Columna	Anfiartrosis	-
Zigoapófisis	Columna	Artrodia	-
Zigoapófisis lumbares	Columna	Trocoide/func. Troclear	1
Costovertebral	Tórax	Artrodia /func. Troclear	1
Costoesternal	Tórax	Sincondrosis	-
Sacrocoxígea	Columna	Artrodia/sincondrosis	1
Sacroilíaca	Pelvis	Artrodia + sindesmosis	2
Interpúbica	Pelvis	Anfiartrosis o sínfisis	1
Escapulohumeral	Hombro	Enartrosis, esferoidea	3
Escapulotorácica	Hombro	Sisarcosis	-
Húmerocubital/ulnar	Codo	Tróclea	1
Humerorradial	Codo	Condílea	2
Radiocubital/ulnar proximal	Antebrazo	Trocoide/pivote	1
Radiocubital/ulnar distal	Antebrazo	Trocoide/pivote	1
Radiocarpiana	Muñeca	Condílea, elipsoide	2
Carpometacarpiana I (pulgar)	Mano	Selar, encaje recíproco	2
Carpometacarpianas (II-V)	Mano	Artrodia	-
Metacarpofalángicas	Mano	Condílea (elipsoide)	2
Interfalángicas	Mano	Tróclea	1
Coxofemoral	Cadera	Enartrosis, esferoidea	3
Femorotibial	Rodilla	Condílea	2
Femororrotuliana	Rodilla	Tróclea	1
Tibiofibular proximal	Pierna	Artrodia- plana	3
Tibiofibular distal	Pierna	Sindesmosis	-
Tibioastragalina	Tobillo	Tróclea	1
Talocalcánea	Pie	Artrodia	-
Mediotarsiana	Pie	Selar, encaje recíproco	2
Metatarsofalángicas	Pie	Condílea, elipsoide	2
Interfalángicas	Pie	Tróclea	1
Membrana interósea	Pierna-Antebrazo	Sindesmosis	1
Temporoparietal	Cabeza	Sutura en bisel	2
Frontoparietal	Cabeza	Sutura dentada	-
Interparietal	Cabeza	Esquindilesis	-
Esfenoetmoidal	Cabeza	Sincondrosis	-
Internasal	Cabeza	Sutura homogénea	1
Alveolodentaria	Cabeza	Gonfosis	-
Temporomandibular	Cabeza	Condílea	2
Basiesfenoidal	Cabeza	Sincondrosis	1
Huesos planos y base craneal	Cabeza	Sindesmosis	-

II - TRONCO

1. OSTEOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL. VÉRTEBRAS ESPECIALES

- a- Generalidades
- b- Morfología de las vértebras

1) CARACTERÍSTICAS DE LA VÉRTEBRA TIPO

Vértebras especiales

2) VÉRTEBRAS POR REGIONES

VÉRTEBRAS CERVICALES

Vértebras especiales cervicales

Atlas (primera vértebra cervical, C1)

Axis (segunda vértebra cervical, C2)

Sexta vértebra cervical

Séptima vértebra cervical

VÉRTEBRAS TORÁCICAS

Vértebras especiales torácicas

Primera vértebra torácica

Cuarta torácica

Décima vértebra torácica

Undécima torácica y duodécima vértebras torácicas

VÉRTEBRAS LUMBARES

Quinta vértebra lumbar

SACRO

CÓCCIX

2. CAJA TORÁCICA. ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

COSTILLAS: características generales. costillas especiales

ESTERNÓN

ARTICULACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Articulación intervertebral

Articulaciones vertebrales interapofisarias

Articulación manubrioesternal

1.- articulación costovertebral

2.- articulación costoesternal

3.- articulaciones intercondrales

Funciones del esqueleto del tórax: las propias del hueso, y además:

Anatomía funcional del tronco

Dinámica de la columna vertebral

2- Osteología de la columna vertebral. Vértebras especiales

A- Generalidades

La columna vertebral consta de un total de 33-34 vértebras y de otros elementos como son los propios de sus articulaciones: ligamentos, discos intervertebrales (discos intervertebrales).

Las vértebras son todas diferentes, pero las situadas en cada región del raquis comparten detalles específicos propios de esa región. De acuerdo con su posición hay 7 vértebras cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 3-5 coccígeas.

- **Vértebras falsas** se denominan a las vértebras sacras y coccígeas que se fusionan en el hueso sacro y hueso coccígeo.
- **Vértebras especiales**, las que tienen algún detalle diferente de lo típico para su región o por mostrar características exclusivas: Atlas, Axis, VI y VII cervicales, XI y XII torácicas y V lumbar.

Columna vertebral - Columna vertebralis

Curvatura primaria: Cifosis torácica / Cifosis sacra - Kyphosis thoracicalis /sacralis

Curvatura secundaria: Lordosis cervical y lumbar - Lordosis cervicalis/ lumbalis

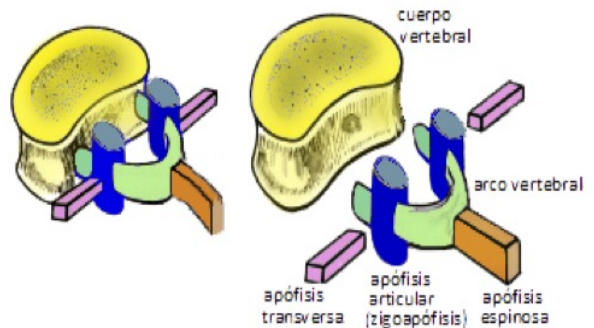
Escoliosis - Scoliosis

Conducto vertebral - Canalis vertebralis

B- Morfología de las vértebras

Vértebra – Vertebra

- ❖ **Cuerpo vertebral** - Corpus vertebrae
 1. Cara intervertebral - Facies intervertebralis
 2. Epífisis anular - Epiphysis anularis
- ❖ **Arco vertebral** - Arcus vertebrae
 1. Pedículo - Pediculus arcus vertebrae
 2. Lámina - Lamina arcus vertebrae
- ❖ Agujero intervertebral - Foramen intervertebrale
- ❖ Escotadura vertebral superior / inferior - Incisura vertebralis superior/inferior
- ❖ Agujero vertebral - Foramen vertebrale
- ❖ (Macizo articular: azul en la figura)
- ❖ **Apófisis articulares** - Processus articularis (Zigoapófisis – Zygapophysis)
 1. Carilla articular superior - Facies articularis superior
 2. Carilla articular inferior - Facies articularis inferior
- ❖ **Apófisis espinosa** - Processus spinosus
- ❖ **Apófisis transversa** - Processus transversus



1. Características de la vértebra tipo

Una vértebra está compuesta de un cuerpo, un arco vertebral y siete apófisis. Cada elemento cumple de manera particular las propiedades generales del hueso:

Elemento de la vértebra	Predomina hueso	Función destacada
Cuerpo vertebral (1)	esponjoso	Estática: transmisión de peso, hematopoyesis
Arco [lámina + pedículo](2)	compacto	Protección de la médula espinal
Apófisis: transversa (2), articular (4) y espinosa (1)	compacto-esponjoso	Movilidad: como palancas, inserción de músculos

1.- El cuerpo vertebral (corpus vertebralis)

Es la parte más voluminosa de la vértebra, transmite el peso del cuerpo a través de los discos intervertebrales.

Visto de frente el cuerpo posee una forma rectangular o de cilindro con los bordes prominentes que constituyen las *epifisis anulares* o crestas marginales (*Epiphysis anularis*), superior e inferior. Tiene seis caras: dos laterales (derecha e izquierda), anterior, posterior, superior e inferior.

Las caras anterior y las laterales están ligeramente excavadas. Presentan abundantes orificios para *vasos nutricios*. En el centro de la cara posterior, casi plana, hay una depresión: la *fosa vascular* (*fovea vascularis*) con orificios por los cuales entran una o dos *arterias* (provenientes de las ramas intercostales posteriores de la arteria aorta), y salen *venas* que llevan la sangre de retorno con las nuevas células sanguíneas formadas en el interior del cuerpo vertebral cuyo hueso esponjoso contiene médula ósea roja; así la columna vertebral contribuyen de modo importante a la *función hematopoyética*.

El hueso esponjoso tiene dispuestas las trabéculas óseas en todas las direcciones, pero su orientación preferente marca las *líneas de fuerza* que transmite la vértebra y sirve como una manifestación de su cometido funcional de soporte y de transferencia de las cargas a lo largo de la columna vertebral.

2.- Arco vertebral (arcus vertebralis)

Es la parte de la vértebra situada por detrás del cuerpo vertebral. En la configuración del *arco vertebral* hay dos pedículos y dos láminas.

Este “arco” podemos entenderlo si colocamos la cara anterior de la vértebra apoyada sobre un plano, entonces los lados de ese arco vertebral estarían constituidos por los pedículos que se continúan hacia arriba con las *láminas*, que forman la bóveda. En el arranque del arco, a cada lado, están las *apófisis transversas y articulares*; y sobre el vértice del arco hay un elemento impar que es la *apófisis espinosa*.

- 1- El *pedículo* es la parte con mayor proporción de hueso compacto, cortical.
- 2- El borde superior deprimido del pedículo forma la *incisura vertebral superior*, y en el borde inferior está la *incisura vertebral inferior* la cual es más profunda que la superior.

- 3- El *agujero intervertebral* o de conjunción se forma entre dos pedículos consecutivos y que, además, está delimitado por las apófisis articulares consecutivas y la parte posterior del cuerpos vertebrales con su disco. Es de importancia clínica porque sirve de paso a los nervios espinales junto con los vasos que le acompañan.
- 4- La *lámina vertebral* posee: a) una *cara anterior* dirigida hacia la médula espinal y una *cara posterior* orientada casi vertical o ligeramente oblicua: la superficie posterior mira hacia arriba. b) Dos *bordes*: superior e inferior. Su límite medial se confunde con la base de la apófisis espinosa, mientras que su parte lateral (que es anterior o ventral), está unida al *macizo articular* (confluencia de las apófisis articulares y las apófisis transversas).

3.- Apófisis (processus)

El tercer elemento incluye tres tipos de apófisis: *espinosa, transversas y articulares*.

- Las dos *apófisis transversas* de cada vértebra son las más variables; están dispuestas lateralmente e inclinadas un poco hacia atrás.
- La *apófisis espinosa* es impar y situada en la unión posterior de las dos láminas del arco vertebral. Su extremo o vértice se orienta hacia abajo. Presenta dos caras –izquierda y derecha– y dos bordes, superior e inferior.
- Las *apófisis articulares* son cuatro por vértebra, dos superiores y dos inferiores. Cada una presenta una carilla articular lisa recubierta de cartílago, encajando la *apófisis articular inferior* (orientada hacia abajo y adelante), con la *apófisis articular superior* de la vértebra siguiente caudal, del mismo lado.
- Los elementos del *arco vertebral* limitan un gran orificio, generalmente triangular con los ángulos redondeados, es el *orificio vertebral*. El conjunto de todos ellos constituye el *conducto vertebral* (*canalis vertebralis*) que contiene la médula espinal con sus meninges.

2. VÉRTEBRAS POR REGIONES

Morfología característica de las vértebras según la región a la que pertenecen, por ej.:

- *agujero vertebral*: más amplio en la región cervical que en la torácica.
- *cuerpo vertebral*: aumenta de tamaño conforme su posición es más caudal, pues soportan más peso; pero disminuyen a partir de la primera vértebra sacra, pues forman parte de la pelvis (fusionadas en el sacro).
- *articulaciones costovertebrales* en la región torácica, para las costillas.

VÉRTEBRAS CERVICALES

- ✚ Son pequeñas, progresivamente mayores en dirección caudal.
- ✚ *Cuerpo* pequeño, cuadrangular, alargado en sentido transverso. La cara lateral está elevada en su borde superior (*uncus corporis* o *processus uncinatus*) para encajar en el borde biselado de la vértebra superior.
- ✚ El *arco vertebral* es amplio y fuerte, delimita un agujero vertebral con forma triangular, de base anterior. El *pedículo*, redondeado y corto, se une en la mitad de la altura del cuerpo, ligeramente desplazado hacia arriba, de modo

que la *escotadura vertebral superior* es menos profunda que la inferior. La *lámina* es larga y aplanada.

- ✚ *Apófisis espinosa* bituberculada, menos la C7. Es corta, horizontal.
- ✚ *Apófisis articulares*: son planas y forman entre sí articulaciones *artrodias*. El *plano interarticular* se orienta próximo al plano transverso, inclinado de manera que la *superficie articular superior* mira hacia atrás, arriba y lateralmente; mientras que la superficie de la *apófisis articular inferior* mira hacia adelante, abajo y medialmente.
- ✚ Las *apófisis transversas* tienen su extremo lateral dos tubérculos, uno anterior y otro posterior, que delimitan el *surco del nervio espinal* (con una inclinación de 60° hacia delante y afuera) por el que transcurre el nervio raquídeo de su nivel y vasos segmentarios. Un orificio que es el *agujero transverso* (*foramen transversarium*) por el que atraviesa la arteria vertebral y un delicado plexo venoso vertebral.

Vértebras especiales cervicales

En esta región son especiales las vértebras primera, segunda, sexta y séptima.

Atlas (primera vértebra cervical, C1)

Es la única vértebra que carece de cuerpo². Los macizos articulares, son aquí las *masas laterales* (*Massa lateralis atlantis*), que están unidas mediante un *arco anterior* y otro *arco posterior* (*Arcus anterior*; *Arcus posterior Atlantis*).

A) El arco anterior tiene una pequeña protuberancia, el *tubérculo anterior* (*Tuberculum anterius*) en el punto medio de la superficie anterior, mientras que por su cara dorsal existe una pequeña depresión que es la *fosa odontoidea* (*fovea dentis*), recubierta de cartílago para articularse con la *apófisis odontoides* del axis (*dens*).

B) El arco posterior del Atlas es más extenso y presenta en su cara dorsal un *tubérculo posterior*. En su borde craneal, inmediatamente detrás de la masa lateral, está el *surco de la arteria vertebral*. Ese surco se puede transformar en agujero cuando se osifica el ligamento que sujeta la arteria.

C) *Masas laterales del Atlas* unen los arcos del Atlas con las apófisis transversas y los amplios *procesos articulares*. Podemos describirlas cuatro partes:

1) El lado *medial* de las masas laterales sobresale hacia el canal vertebral donde hay dos pequeños tubérculos que sirven para la inserción al ligamento transverso del atlas.

2) La cara *superior* está excavada formando la *cavidad glenoidea* donde articula el correspondiente cóndilo occipital del cráneo. Esta cavidad posee un eje anteroposterior dos veces mayor que su eje transversal, lleva dirección oblicua hacia adelante y medial, inclinado hacia la fosa hipofisaria.

3) En la cara *inferior* existen dos carillas articulares planas o ligeramente cóncavas mirando oblicuamente hacia abajo y hacia adentro.

4) De la parte *lateral* sobresale hacia afuera la *apófisis transversa*.

² Pero esto no es debido a que durante el desarrollo embrionario el cuerpo del Atlas se fusionara con el cuerpo del Axis para formar el *diente* o apófisis odontoides.

D) *Apófisis transversa* es la que más sobresale, no es bituberculada. Por su *agujero transverso* cursa la arteria vertebral la cual contornea por detrás las masas laterales antes de ascender dentro de la cavidad craneal.

En resumen, el atlas parece una vértebra incompleta que tiene todos los elementos, menos el cuerpo, más o menos transformados o reducidos; así por ejemplo, el arco anterior ocupa el lugar del cuerpo, las apófisis articulares estarían representadas por un lado por las cavidades glenoideas, y por otro, por las carillas articulares planas; los pedículos corresponderían a las masas laterales y la apófisis espinosa al tubérculo posterior del arco posterior.

Axis (segunda vértebra cervical, C2)

Cuerpo: en su parte superior destaca el *diente* o apófisis odontoides (*dens*), la gran prominencia cuyo extremo es el *vértice* o ápex que llega a rebasar el Atlas. Tiene dos carillas articulares: 1- *anterior* para articular con el arco anterior del atlas, y 2- *posterior*, para el *ligamento transverso del atlas*.

En la cara superior del pedículo, a ambos lados de la base de su diente o apófisis odontoides, se encuentran dos amplias *carillas articulares* planas o ligeramente convexas que se corresponden a las que existen en la cara inferior de las masas laterales del atlas y que por lo tanto estarán inclinadas hacia fuera y un poco en sentido caudal.

Las apófisis transversas son cortas y su vértice redondeado no está bifurcado. El agujero transverso tiene dirección un tanto oblicua.

En la parte inferior del axis hay dos carillas articulares para unirse a las apófisis articulares superiores de la tercera vértebra cervical.

La apófisis espinosa es muy ancha, robusta y bifurcada.

Sexta vértebra cervical

A diferencia de otras vértebras cervicales, muestra el tubérculo anterior de las apófisis transversas más desarrollado, es el *tubérculo carotídeo*. Tiene aplicación en la medicina de urgencia porque ofrece un plano duro sobre el cual es posible comprimir la arteria carótida primitiva que asienta justo por delante.

Séptima vértebra cervical

Es una vértebra de transición pues posee ciertas características de vértebra torácica: 1- su apófisis espinosa no está bituberculada, y además es larga, por lo que se la conoce como *vértebra prominente*; 2- su apófisis transversa tampoco es bituberculada, 3- ni posee agujero transverso aunque a veces puede tener un pequeño orificio por el que pasa una vena, pero no la arteria vertebral. 4- En algunos casos su cuerpo tiene una hemifaceta articular para la primera costilla.

VÉRTEBRAS TORÁCICAS

Cuerpo vertebral: es de mayor tamaño que las cervicales, con sus paredes laterales y anterior excavadas. Además vista desde arriba, el cuerpo tiene forma de corazón debido a que el eje anteroposterior es más largo que el eje transversal. También destaca la presencia de dos semicarillas *articulares* a cada lado, una superior y otra inferior, y que se encuentran cerca de la extremidad anterior del pedículo.

Arco vertebral: las láminas son cuadriláteras y los pedículos son largos con la escotadura vertebral inferior es más grande que la superior.

Apófisis articulares: la superior sobresale verticalmente sobre la raíz de la apófisis transversa, su carilla articular plana mira hacia arriba, afuera y atrás. La inferior es reducida y mira hacia adelante y algo hacia dentro.

Las *apófisis transversas* son como la vértebra tipo. Su base se encuentra en la parte posterior del pedículo, se dirigen hacia atrás y a los lados, su vértice es redondeado y en su cara anterior muestra una carilla articular que se corresponde con la del tubérculo costal.

La *apófisis espinosa* es larga, prismática y triangular, inclinada hacia abajo, de tal forma que yacen superpuestas, más conforme son más caudales, imbricadas de tal forma que, como ocurre en los niveles T7 o T8, sus vértices descienden una vértebra más abajo ó más que los correspondientes cuerpos vertebrales³.

El *agujero vertebral* es relativamente pequeño y de forma ovoidea.

Vértebras especiales torácicas

Aunque difieren poco de la vértebra tipo consignamos los aspectos siguientes:

Primera vértebra torácica

Es una vértebra de transición porque posee apófisis unciforme en la cara articular superior del cuerpo; tiene la carilla articular completa para la primera costilla y un cuarto de carilla articular inferior para la segunda costilla.

Cuarta torácica

Presenta una asimetría en el cuerpo debido al desgaste producido por el continuo pulso de la arteria aorta situada justo en su lado izquierdo: tiene mayor consistencia biológica. Así resulta la paradoja: 'la arteria es más dura' que el hueso de la vértebra.

Décima vértebra torácica

Se distingue por tener solo una carilla articular que está cerca del pedículo que se corresponde con la décima costilla.

Undécima torácica y duodécima vértebras torácicas

Se caracterizan por tener semejanzas con una vértebra lumbar: forma general del cuerpo, las láminas y la apófisis espinosa. Otra particularidad: no poseen carillas articulares en las apófisis transversas, y además solo tienen una carilla articular para la costilla que en la undécima se encuentra cerca del centro del cuerpo (próxima al pedículo), en cambio en la duodécima está desplazada más posterior en la raíz del pedículo. Además en la porción dorsal de las apófisis transversa y articular superior puede haber pequeños tubérculos, que pueden aparecer en la undécima torácica, que se corresponden con los tubérculos accesorio y mamilar de las vértebras lumbares. Las apófisis articulares inferiores de la duodécima son claramente lumbares.

³ Leonhardt H. *Atlas de Anatomía*. Tomo I. Pág. 40.

VÉRTEBRAS LUMBARES

Tienen el cuerpo más grande de todas las vértebras debido a su función fundamental de soporte. Sus paredes están muy excavadas y si vemos el cuerpo desde arriba vemos que tienen forma arriñonada, debido a que el eje anteroposterior es más corto que el transversal, al contrario de las torácicas.

El arco vertebral es pequeño, la lámina es cuadrilátera y más ancha que alta. El fuerte pedículo va orientado en dirección oblicua: hacia atrás y afuera.

Hacia cada lado sobresale una *apófisis costiforme* (*Processus costiformis*) que se trata de un esbozo de costilla de ahí que recibe ese nombre; en principio se podría confundir con la transversa, pero de ésta apófisis sólo queda un resto en forma de un minúsculo saliente en la base de la apófisis costiforme, es la *apófisis accesoría* (*Processus accessorius*). Además, en el borde posterior de las apófisis articulares superiores sobresale un bulto, la denominada *apófisis mamilar* (*Processus mammillaris*).

Las interlíneas articulares de las apófisis articulares siguen un plano vertical y casi sagital, luego no transmiten peso. Las superficies son segmentos de cilindro, hueco, cóncavo, en las apófisis superiores y sólido, convexo, en las inferiores.

Las *apófisis espinosas* son grandes, cuadriláteras, robustas, cortas y dispuestas en el plano horizontal. El agujero vertebral es proporcionalmente pequeño y triangular pues el extremo de la médula espinal está en L1-L2 .

Vértebras especiales lumbares: Quinta vértebra lumbar

Hay varias características que distinguen a la L5. Así, el cuerpo adquiere forma de cuña porque la cara anterior tiene más altura que la cara posterior. Además sus apófisis articulares inferiores son más planas en vez de cilíndricas, y están mucho más separadas. La interlínea articular está orientada en un plano oblicuo, casi transversal, en vez de vertical. La lámina sigue un plano más horizontal. El ángulo lumbosacro que mide entre 130° y 160°, se forma en la confluencia del eje lumbar con el eje sacro.

SACRO

Este hueso resulta de la fusión de cinco vértebras sacras durante el desarrollo postnatal. El hueso así formado tiene forma de cuña con una concavidad ventral (*cara pélvica* o anterior) y una convexidad dorsal (*cara posterior*) y dos laterales.

La cara superior del cuerpo es la base del sacro, con la primera vértebra sacra cuyo borde anterior es prominente, de ahí el nombre de *promontorio* (*promontorium*). Al extremo inferior apuntado del sacro se denomina, *vértice* (*Apex ossis sacri*).

En la cara anterior o pélvica (*Facies pélvica*) se pueden ver cuatro *líneas transversas* (*Lineae transversae*), que corresponden al límite entre dos cuerpos consecutivos. También podemos ver a cada lado cuatro agujeros denominados *agujeros sacros pélvicos* (*Foramina sacralia anteriora*) de mayor calibre que los posteriores que dan paso a los correspondientes nervios raquídeos.

En la cara posterior aparecen cinco crestas, una *cresta sacra media* que tiene a cada lado (derecha e izquierda) una *cresta sacra intermedia* y una *cresta sacra lateral*. La cresta sacra media resulta de la fusión de las apófisis espinosas sacras, las intermedias de la fusión de las apófisis articulares y las laterales se originan a partir de las apófisis transversas. También se pueden ver un total de ocho agujeros que se denominan *agujeros sacros dorsales*.

Los agujeros sacros pélvicos y sacros dorsales son las aberturas de un canal en forma de "T", que comunica a través de los agujeros intervertebrales con el canal o conducto sacro. Este conducto resulta de la fusión de los arcos vertebrales sacros. Es de forma triangular en el plano transversal.

El arco vertebral de la quinta sacra no existe y falta parcialmente el de la cuarta, así se origina un hueco en la cara posterior denominado *hiato del sacro* (Hiatus sacralis). A cada lado de este hiato, sobresale hacia abajo una prominencia, *asta del sacro* (Cornu sacrale).

La *parte lateral* proviene de la fusión de las apófisis transversas, y de rudimentos costales. En cada cara lateral, desde la primera vértebra hasta comienzos de la tercera, existe una superficie articular denominada por su forma *faceta auricular* (facies auricularis). Dorsalmente a esa faceta hay una *tuberosidad del sacro* (Tuberositas sacralis) al lado diversos orificios vasculares marcan la fosa cribosa del sacro.

Os sacrum; (Vertebrae sacrales I-V)	Hueso sacro (Vértebras sacras I-V)
<i>Basis ossis sacri</i>	<i>Base del sacro</i>
Promontorium	Promontorio
Ala sacralis	Ala del sacro
Processus articularis superior	Apófisis articular superior
<i>Pars lateralis</i>	<i>Porción lateral</i>
Facies auricularis	Carilla auricular
Tuberositas sacralis	Tuberosidad sacra
Facies pelvica	Cara pelviana
Lineae transversae	Líneas transversales
Foramina intervertebralia	Agujeros intervertebrales
Foramina sacralia anteriora	Agujeros sacros anteriores
<i>Facies dorsalis</i>	<i>Cara dorsal</i>
Crista sacralis mediana	Cresta sacra media
Foramina sacralia posteriora	Agujeros sacros posteriores
Crista sacralis intermedia	Cresta sacra intermedia
Crista sacralis lateralis	Cresta sacra lateral
Cornu sacrale	Asta del sacro
Canalis sacralis	Conducto sacro
Hiatus sacralis	Hiato sacro
<i>Apex ossis sacri; Apex ossis sacralis</i>	<i>Vértice del sacro</i>

CÓCCIX

Es el pequeño segmento terminal del raquis con forma triangular.

Tres a cinco vértebras redondeadas y rudimentarias que suelen estar fusionadas.

Articulación sacrococcígea

La primera vértebra coccígea posee dos esbozos del arco vertebral que se prolongan hacia arriba formando las *astas del cóccix* (Cornu coccygeum) que se corresponden con las *astas del sacro*. Se une al extremo caudal, vértice del sacro. En cambio, las siguientes vértebras sacras constan solo de un pequeño cuerpo redondeado, el cual disminuye de tamaño progresivamente.

3- Caja torácica (costillas y esternón). Articulaciones

Skeleton thoracis

Costae (I-XII)
Costae verae (I-VII)
Costae spuriae (VIII-XII)
Costae fluitantes (XI-XII)
Cartilago costalis

Esqueleto del tórax; caja torácica

Costillas (I-XII)
Costillas verdaderas (I-VII)
Costillas falsas (VIII-XII)
Costillas flotantes (XI-XII)
Cartílago costal

Costa

Caput costae:
 Facies articularis capitis costae
 Crista capitis costae
Collum costae:
 Crista colli costae
Corpus costae:
 Tuberculum costae
 Facies articul. tuberculi costae
 Angulus costae
 Sulcus costae
 Crista costae

Costilla

Cabeza de la costilla:
 Carilla articular de la costilla
 Cresta de la cabeza
Cuello de la costilla:
 Cresta del cuello
Cuerpo de la costilla:
 Tubérculo de la costilla*
 Carilla articular del tubérculo costal
 Ángulo de la costilla
 Surco de la costilla
 Cresta de la costilla

Costa prima (I)

Tuberculum musculi scaleni anterioris
 Sulcus arteriae subclaviae
 Sulcus venae subclaviae

Primera costilla (I)

 Tubérculo del escaleno anterior
 Surco de la arteria subclavia
 Surco de la vena subclavia

Costa secunda (II)

Tuberositas musculi serrati anterioris

Segunda costilla (II)

 Tuberosidad del músculo serrato anterior

Sternum

Manubrium sterni
 Incisura clavicularis
 Incisura jugularis
Angulus sterni
Corpus sterni
Processus xiphoideus
Incisurae costales

Esternón

Manubrio del esternón
 Escotadura clavicular
 Escotadura yugular
Ángulo del esternón
Cuerpo del esternón
Apéndice xifoides
Escotaduras costales

COSTILLAS

Las costillas contribuyen a configurar la caja torácica junto con las vértebras torácicas y el esternón. Hay doce pares de costillas.

Dirección de las costillas es descendente en la mitad dorsal, luego cambian de dirección según su altura. La 3ª es la última costilla con dirección descendente. A partir de la 4ª costilla su cartílago costal lleva un curso ascendente; además, los cartílagos costales de la 8ª, 9ª y 10ª se unen al cartílago costal de la 7ª.

Costillas verdaderas (*costae verae*) son las siete primeras, que articulan con el esternón a través de un cartílago costal (*sincondrosis*).

Costillas falsas (*Costae spuriae*), son las tres siguientes -octava, novena y décima.

Costillas flotantes (*Costae fluitantes*), son la undécima y la duodécima costillas porque no se unen al esternón: un mínimo cartílago costal cubre su extremo libre.

Entre las costillas quedan los *espacios intercostales* que son más amplios por delante que por detrás, además alcanzan su máxima amplitud entre la 3ª-4ª y entre la 4ª-5ª que puede llegar a ser de 18 mm, y la mínima separación es de 5 mm entre las inferiores.

Costilla típica. Características generales

En la costilla típica distinguimos: cabeza, cuello y cuerpo. Un extremo anterior y otro posterior.

1- La **cabeza** presenta dos carillas articulares para cada semicarilla articular de los cuerpos vertebrales. Se encuentran separadas por la *cresta de la cabeza costal* (*crista capitis costae*).

2- A continuación de la cabeza viene el **cuello**, zona más estrecha con un borde superior agudo que se prolonga hacia fuera.

3- Después sale dirigido hacia atrás el *tubérculo costal* dotado de la carilla articular de la costilla para la apófisis transversa de las vértebras.

4- El **cuerpo** de la costilla es largo, curvo y aplanado; tiene una sección en forma de coma o triangular con un vértice o borde inferior que es cortante (*crista costae*) y un borde superior, redondeado. A lo largo de la parte inferior de la cara interna está el *surco subcostal* que sirve de referencia a la vena, arteria y nervio intercostales. El cuerpo de la costilla sigue primero la dirección aproximada del cuello para luego torcerse hacia delante en el *ángulo costal*. Finalmente el extremo anterior embona con su cartílago costal que sirve para articular con el esternón (*sincondrosis*).

Considerando la costilla en conjunto se aprecian curvaturas en los tres planos del espacio, destacando las curvaturas de inclinación y de torsión: las podemos apreciar al situar la costilla sobre un plano horizontal, enseguida vemos como la costilla tiene forma sinuosa. Estas curvas tienen importantes repercusiones funcionales y para la mecánica respiratoria en particular.

Costillas especiales

Primera costilla: Es pequeña y plana. La cara superior del cuerpo de la costilla tiene el *tubérculo del músculo escaleno anterior* o de Lisfranc, que sirve de inserción de dicho músculo, que separa el *surco de la vena subclavia*, que es medial, del *surco de*

la *arteria subclavia*, que es lateral. En la cabeza solamente hay una carilla articular con la primera vértebra torácica.

Segunda costilla: Es parecida a las restantes costillas aunque se diferencia en dos aspectos: 1- la parte superior tiene un tubérculo producido por la inserción del músculo serrato mayor; y 2- le falta el ángulo costal o es muy poco manifiesto. Se articula con el límite lateral de la conjunción manubrioesternal.

Undécima y duodécima costillas (flotantes): su extremo anterior del cuerpo se prolonga mediante un afilado cartílago que no se articula con el esternón. No poseen cresta de la cabeza de la costilla, ni cuello, ni tuberosidad costal. Son muy pequeñas, y muy móviles, a veces puede faltar la duodécima. Solo se articulan con su respectiva vértebra: a) la undécima en la parte del cuerpo próxima al pedículo, y b) la duodécima con el pedículo.

ESTERNÓN

El esternón es un hueso impar de forma lanceolada que ocupa la zona media anterior del tórax. Consta de tres partes: *manubrio*, *cuerpo* y *apéndice xifoides*:

Manubrio: presenta las incisuras: yugular y clavicular.

Cuerpo: aplanado cuyos bordes laterales muestran seis *escotaduras costales* que son los huecos donde encajan los cartílagos costales. La *unión manubrioesternal* es la articulación tipo *sincondrosis* que protruye y forma el *ángulo esternal* (de Louis).

Apófisis xifoides: articula con el cuerpo del esternón mediante una *sincondrosis*.

Articulaciones de la columna vertebral

La columna vertebral debe considerarse como una unidad estructural y funcional, aunque parezca formada por la unión de vértebras. Consta de un *pilar estático* (el cuerpo vertebral) y *dos pilares dinámicos*, (el resto posterior):

1. Disco intervertebral, anfiartrosis (sínfisis)
2. Apófisis articulares o cigapófisis (diartrosis)

I.- ARTICULACIÓN INTERVERTEBRAL

La unión entre los cuerpos vertebrales se realiza mediante una articulación de tipo sínfisis o anfiartrosis a cargo del disco intervertebral. *

- 1- Las *superficies articulares* corresponden a las caras superior e inferior de los cuerpos vertebrales. Estas superficies son rugosas con un reborde (apófisis anular) y están recubiertas a su vez por cartílago hialino.
- 2- La superficie del cuerpo del tiene adherida una lámina de cartílago, la *placa oclusiva o terminal*, fija al hueso. Este cartílago presenta por ambas caras una superficie también rugosa del cuerpo vertebral y por otro la huella que dejan las inserciones de los haces de fibras colágenas que forman parte del disco intervertebral. Normalmente hasta los ocho años se encuentra irrigado desapareciendo después esos vasos pero dejando los orificios que servirán para la nutrición e hidratación del núcleo pulposo.
- 3- *Disco intervertebral* que está compuesto de un anillo fibroso y núcleo pulposo:
 - El *anillo fibroso* tiene láminas concéntricas yuxtapuestas cuyas fibras están orientadas en sentido inverso (*ángulo de interestriación*): circundan al núcleo central gelatinoso.
 - El *núcleo pulposo* es un gel proteoglicano:
 - *matriz* es hidrofílica: 80% agua y proteínas
 - *fibras de colágeno* tipo II, finas, cortas, red desordenada
 - *células*: escasas, redondas, elaboran proteoglicano.

Función: Une, protege, es incompresible y totalmente deformable: reparte cargas, (autoestabilidad, pues al ser comprimido de modo asimétrico se recupera).

Grados de libertad de movimiento: flexo-extensión, inclinación lateral, rotación, deslizamiento.

Vértebras cervicales: entre las bordes laterales de los cuerpos vertebrales (*uncus corporis*) se forman pseudoarticulaciones *uncovertebrales* específicas, que amplían la movilidad. Es una hendidura con cartílago y líquido sinovial.*

Ligamentos de la columna vertebral

Para conjuntar todos los elementos vertebrales en un bloque unitario existen dos tipos de ligamentos: 1- segmentarios, y 2- comunes que recorren el raquis a largo enlazando las vértebras entre sí.

Síndesmosis de la columna vertebral (Syndesmoses columnae vertebralis)

1- Ligamentos intervertebrales o segmentarios

a) *Ligamentos intertransversos* (Ligg intertransversaria): unen el borde superior de la apófisis transversa con la apófisis transversa inmediata.

b) *Ligamentos interespinosos* (Ligg interspinalia): entre una apófisis espinosa y la siguiente.

c) *Ligamento amarillo* (lig. flavum): une dos láminas consecutivas entre sí, tiene abundantes fibras elásticas. Aumentan de grosor conforme son más caudales, hasta llegar a 6 mm que miden a nivel lumbar. En el primer espacio equivale a la *membrana atlantooccipital posterior*

2- Ligamentos comunes

a) Ligamento supraespinoso (Ligg. supraspinalia)

Recorre todo el raquis uniendo el vértice de las apófisis espinosas entre sí; a nivel lumbar L3-L5 pueden saltar varias apófisis espinosas hasta la cresta sacra media. A nivel cervical se expande formando una ancha lámina que llega a la protuberancia occipital. Esta expansión se denomina *ligamento nucal o de la nuca* (ligamentum nuchae).

b) Ligamento longitudinal anterior (lig. longitudinale anterius)

Recorre toda la columna vertebral uniendo la cara anterior de los cuerpos y discos desde la apófisis basilar del occipital –fundido a la membrana atlantooccipital anterior– hasta la superficie pélvica del sacro donde termina en el periostio de la segunda vértebra sacra.

c) Ligamento longitudinal posterior (lig. longitudinale posterius)

Sujeta los cuerpos vertebrales por detrás, en el interior del canal vertebral. Está firmemente unido al disco donde se ensancha lo que le da un aspecto de dientes de sierra. Los lados de la fosa vascular (fovea vascularis) quedan libres de inserciones para el paso de venas y arterias.

3- Ligamentos especiales

Además de la especial disposición de las primeras vértebras cervicales (ligg. alares y del diente del axis), en la unión sacrococcígea existen cuatro ligamentos: dos *ligg. sacrococcígeos dorsales superficial y profundo* (lig. sacrococcigeum dorsale, superficiale; íd. profundum), uno *ventral* (lig. sacrococcigeum ventrale) y el lateral que es par (lig. sacrococcigeum laterale).

Articulación lumbosacra (Articulatio lumbosacralis): entre la quinta vértebra lumbar y la base del sacro. Está reforzada por el *ligamento iliolumbar* (lig. iliolumbale) que es una gruesa banda fibrosa entre su apófisis costiforme y la cresta del hueso ilíaco.

Función de los ligamentos vertebrales

1. Consolidan y unen las vértebras entre sí (forman un bloque solidario).
2. Protección: el supraespinoso de las apófisis espinosas (amortigua el efecto de los impactos directos). El ligamento amarillo cierra el conducto raquídeo.
3. Sujetan los discos vertebrales y refuerzan las uniones al cuerpo vertebral (en especial los lig. longitudinales).

4. Limitan los movimientos protegiendo de los deslizamientos vertebrales excesivos, lo cual produciría lesiones de la médula espinal o de sus nervios.
5. Actúan como resorte o ballesta por sus abundantes fibras elásticas; ayudan a la recuperación de la posición normal.

Resumen de la amplitud de los movimientos de la columna vertebral: [Datos orientativos]

Región	Flexión	Extensión	Lateralidad	Rotación
Cervical	45°	60°	45°	40°
Atlantooccipital	10º	25º	15º	0º
Atlantoaxoidea	6º	5º	4º	30º
Torácica	15°	15°	20°	30°
Lumbar	60°	35°	25°	45° (5°)
TOTAL	120°	110°	90°	115°

II.- ARTICULACIONES VERTEBRALES INTERAPOFISARIAS (art. zygapophyseales)

1. Unen las apófisis articulares mediante diartrosis.
2. Tipos de articulaciones según la región: planas o artrodiadas, trocoides (como la atlantodontoidea); condílea (la atlantooccipital), y troclear (lumbares). Algunas difieren su tipo morfológico con el funcional.

1- Comenzando por las vértebras **cervicales** las superficies articulares son planas, o ligeramente convexas e inclinadas: las superiores están inclinadas hacia arriba y atrás, y las inferiores hacia delante y hacia abajo.

2- Cuando pasamos a las **torácicas** vemos que las superficies articulares tienen similares características a las cervicales: son planas; pero con la salvedad de que aquí son menores y se encuentran progresivamente más verticales. Además si trazamos una circunferencia que coincida aproximadamente con la ligera curvatura que forman las superficies articulares, el radio de esa circunferencia tendría su centro por delante del cuerpo vertebral.

3- En las vértebras **lumbares**, las superficies articulares adquieren características diferentes, pues son dos segmentos de cilindros, uno macizo (apófisis articular inferior de la vértebra que está por encima) y otro hueco (de la vértebra que está por debajo). Al contrario que las vértebras torácicas, si trazamos una circunferencia el centro de esa circunferencia queda situado hacia la apófisis espinosa; descubriríamos que no se pueden incluir las dos superficies articulares en una sola circunferencia, es decir, se trata de superficies incongruentes entre sí. Es decir que cada faceta articular lumbar tiene el radio de curvatura pequeño e independiente del situado en el otro lado. Por esta razón las vértebras lumbares funcionan como si fueran *articulaciones trocleares*, que permiten la flexo-extensión, pero limitan o impiden la rotación.

La **cápsula articular** también varía según la región vertebral. En las vértebras cervicales es laxa, más gruesa por detrás que por delante; en cambio en las torácicas y en las lumbares es más compacta.

III.- ARTICULACIONES VERTEBRALES ESPECIALES

1- Articulación atlantooccipital

Articulación que une las superficies articulares de los dos cóndilos occipitales con las respectivas cavidades glenoideas que de la parte superior de las masas laterales del atlas: es bicondílea (*Articulatio bicondylaris*), con ejes anteroposteriores que confluyen hacia delante. Su cápsula articular laxa delimita con los bordes de las superficies articulares recubiertas de cartílago.

Para reforzar esta unión, están los elementos de articulaciones caudales que llegan al occipital: las *membranas atlantooccipital anterior* y la *atlantooccipital posterior* (*Membrana atlantooccipitalis anterior*; *íd posterior*), el cruciforme, la continuación de los ligamentos longitudinales y el de la nuca.

2- Articulación atlantoodontoidea

La articulación entre el diente del axis y el arco anterior del atlas o atlantoaxial media (*Articulatio atlantoaxialis mediana*) es de tipo *trocoide*. Presenta dos cámaras sinoviales independientes, anterior y posterior, esta última se establece con el robusto *ligamento transverso del atlas* (*Lig transversum atlantis*) que cruza de una masa lateral a la otra. Este ligamento se une y completa con los *fascículos longitudinales* (*Fasciculi longitudinales*) para formar el *ligamento cruciforme del atlas* (*Lig cruciforme atlantis*). Más posterior, una ancha banda fibrosa entre el occipital y el cuerpo del axis, es la *membrana tectoria* (*Membrana tectoria*), que a su vez está cubierta por detrás por el extremo rostral del *ligamento longitudinal posterior*.

Además, el diente está unido al occipital por tres bandas fibrosas:

1.- El ligamento del vértice del diente (*ligamentum apicis dentis*) une el ápex de la apófisis odontoides con el borde anterior del agujero occipital.

2.- Los ligamentos alares (*ligamenta alaria*) van desde cada lado de la mitad superior de la apófisis odontoides a la cara interna del cóndilo del hueso occipital.

Dinámica.– Permite rotaciones amplias. Al parecer, la sección del ligamento alar en un lado, aumenta la rotación axial en el lado opuesto en aproximadamente 30%.⁴

3- Articulación atlantoaxoidea lateral

Articulación entre las apófisis articulares superiores del axis del atlas y la cara caudal de las masas laterales del atlas: es de tipo *artrodia* con cápsula articular laxa.

1.- ARTICULACIÓN COSTOVERTEBRAL

La costilla se articula con la vértebra en dos sitios: la cabeza de la costilla articula con los cuerpos vertebrales, y el tubérculo costal articula con el extremo de la apófisis transversa.

1- Articulación costovertebral

Propiamente es una doble articulación *artrodia*, excepto en las costillas I, XI y XII en las que la cavidad articular es única.

Superficies articulares: de dos cuerpos vertebrales consecutivos con las dos carillas articulares separadas por la cresta de la cabeza costal.

⁴ Panjabi MM, Oda T, Crisco JJ, et al. Experimental study of atlas injuries I. Biomechanical analysis of their mechanisms and fracture patterns. *Spine* 1991; 16: S460-S465.

Ligamentos:

- lig. *costovertebral intraarticular*: es una corta lámina fibrosa que une la cresta de la cabeza costal al disco intervertebral, por lo tanto divide la cavidad articular en dos compartimentos.

- lig. *radiado de la cabeza de la costilla*: está formado por tres fascículos dispuestos a modo de abanico que convergen en la superficie anterior de la cabeza de la costilla desde: a) la parte inferior del cuerpo precedente, b) el disco intervertebral, y c) la parte superior del cuerpo vertebral.

2- Articulación costotransversa

La costotransversa es también una articulación artrodia. La carilla articular del extremo de la apófisis transversa de la vértebra se une con la carilla del tubérculo costal. Además de poseer cápsula y demás elementos propios de una diartrosis, existen tres ligamentos como refuerzo:

El *ligamento costotransverso interóseo* ocupa el espacio entre el cuello de la costilla y la apófisis transversa.

El *ligamento costotransverso lateral* que desde el vértice de la apófisis transversa llega a la parte posterior del tubérculo costal.

El *ligamento costotransverso superior* desde la apófisis transversa de la vértebra superior llega al cuello de la costilla inmediata inferior; tiene una dirección oblicua hacia abajo y adentro.

En conjunto las dos articulaciones funcionan como una articulación de *tipo troclear* cuyo eje de movimiento es antero-posterior y hacia fuera (casi coincide con la dirección del cuello costal).

2.- ARTICULACIONES ESTERNOCOSTALES - Articulaciones sternocostales

La unión de la costilla con el esternón es de tipo *sincondrosis* pues se articula por medio del cartílago costal, se complementa con ligamentos:

1. Lig. Condroesternal
2. Lig. Esternocostal intraarticular
3. Lig. Esternocostal radiado

Superficies articulares: el extremo anterior excavado del cuerpo de la costilla, y las escotaduras del borde del esternón (*incisurae costales*).

Cartílago: el más pequeño es el primero que puede llegar a osificarse, el más grande el séptimo al cual se unen los cartílagos de las costillas 8, 9 y 10 (las falsas).

Menos la primera, las uniones pueden presentar una cavidad serosa entre el esternón y el cartílago costal. Es similar a una sinovial: puede irritarse y causar dolor intenso. Esta cavidad puede estar dividida en dos por el *ligamento esternocostal intraarticular* (Lig sternocostale intraarticulare); en la segunda articulación se extiende hasta el manubrio esternal: *ligamento condroesternal*.

(Ligg costoxiphoidea) *

El *ligamento esternocostal radiado* (Ligg sternocostalia radiata) refuerza la cavidad articular por delante. Al unirse con los del otro lado forman la *membrana esternocostal* (Membrana sterni).

3.- ARTICULACIONES INTERCONDRALES –Articulationes interchondrales

Contactos ocasionales entre los cartílagos costales.

Sinartrosis que pueden estar dotados de una pequeña cavidad serosa.

ARTICULACIÓN MANUBRIOESTERNAL - *Symphysis manubriosternalis*

Es la unión del manubrio del esternón con su cuerpo. A los lados continúa con la segunda articulación esternocostal (de la costilla con el esternón).

Se trata de una anfiartrosis o sínfisis, el elemento de unión es un fibrocartílago.

ANATOMÍA FUNCIONAL DEL TRONCO

Funciones del esqueleto del tórax

Son las propias del hueso, y además:

- ✚ *Protección* –de vísceras torácicas y abdominales, que son blandas: corazón, pulmones, tráquea, esófago, hígado, bazo, riñones, aorta y grandes venas.
- ✚ *Elasticidad* –favorece estanqueidad para la respiración y el movimiento unitario (con las necesarias diferencias regionales) gracias a los músculos y a sus articulaciones.
- ✚ *Dinámica* –punto de fijación de músculos del tronco, miembro superior, diafragma, prensa abdominal.
- ✚ *Hematopoyesis* –la punción esternal para la obtención de muestras de la médula ósea.
- ✚ *Referencia* muy útil para localizar estructuras profundas:
 - Manubrio esternal: tronco braquiocefálico venoso izquierdo, focos de auscultación.
 - Ángulo esternal: plano transversal que pasa por la vértebra T4.
 - Disco intervertebral T5:
 - Bifurcación traqueal + arco de la aorta (sobre el tronco de la a. pulmonar).
 - Mediastino superior / inferior .
 - Pericardio, borde superior.

Dinámica de la columna vertebral

Funciones de equilibrio (contrapesar y mantener el centro de gravedad), de anclaje o de apoyo muscular, con las de transmitir peso, y soporte deformable frente al choque (elasticidad). Entre dos vértebras consecutivas hay poco desplazamiento, pero la suma de muchos pocos es considerable. Admite en conjunto las modalidades:

a) *En bloque*: la flexión o un giro de la cabeza ligeros corresponde solo a la región cervical; pero si es más acentuado, el movimiento se propaga a otras regiones. De

hecho, hay que tener en cuenta que en casi todos los movimientos de la cabeza participa casi toda la columna vertebral.

b) *Giros compensadores*, o contrapuestos, para mantener la estática, esto ocurre por ejemplo durante la marcha.

MOVIMIENTOS.- Los grados de flexo-extensión se miden respecto a un eje transversal que pasa por el núcleo pulposo.

Flexión: puede alcanzar en total 120-150°. Es limitada por los ligamentos amarillos y los músculos dorsales. Varía según las regiones: destaca la región cervical y la lumbar.

Extensión: alcanza 110°, interviene sobre todo la región cervical y lumbar.

Lateralidad: 90-145° en total, también es mayor en la región cervical y lumbar.

Rotación: 80-115°, gran parte es en la región cervical y lumbar. Es limitada por los ligamentos transversos y los músculos espinales transversos, otros del sistema sacroespinal y los músculos oblicuos del abdomen.⁵

⁵ Frick H, Leonard H, Starck D. *Manual de Anatomía humana*. ed Omega, 1981, Tomo I pág. 505

III - MIEMBRO SUPERIOR

Huesos de la cintura escapular

CLAVÍCULA

Descripción general
Superficies articulares

ESCÁPULA

Descripción general:
Caras, ángulos, bordes

Apófisis coracoides

Espina

Acromion

Superficies articulares

HÚMERO

Cabeza humeral

Cuello anatómico

- Troquíter (tubérculo mayor)
- Troquín (tubérculo menor)

Surco intertubercular

Cuerpo humeral

Cuello quirúrgico

Caras:

- anteromedial,
- anterolateral,
- posterior

Bordes: medial, lateral, anterior

Cóndilo humeral

- Epicóndilos: medial y lateral
- Surco para el nervio cubital

Tróclea humeral

Articulación esternoclavicular (cleidoesternal)

Cartílagos, disco articular, sinovial, cápsula, ligamentos, vasos, nervios, función.

Ligamentos:

- Interclavicular
- Esternoclaviculares
- Costoclavicular

Articulación escapulotorácica (sisarcosis)

Articulación acromioclavicular

A) Art. coracoclavicular:

Ligamento trapezoideo

Ligamento conoideo

B) Art. acromioclavicular:

Ligamento coracoacromial

Ligamentos asociados:

Ligamento transverso superior de la escápula (coracoideo)

Ligamento transverso inferior de la escápula

Dinámica articular de la cintura escapular:

Ejes movimiento: antepulsión, retropulsión, ascenso, descenso, rotación.

Amplitud

Limitantes

Articulación glenohumeral (del hombro)

1- Rodete glenoideo

2- Cápsula articular

3- Ligamento coracohumeral.

4- Ligamentos glenohumerales

Anatomía aplicada del miembro superior:

Superficie: exploración

Fracturas. Luxaciones, etc.

4- Clavícula, escápula y húmero. Articulaciones de la cintura escapular y del hombro

Huesos de la cintura escapular

La cintura escapular está formada por: el esternón con la clavícula y la escápula. Tiene gran disposición para la movilidad, pero al precio de la fragilidad y estabilidad.

CLAVÍCULA

- + Es un hueso largo, subcutáneo y accesible a la exploración superficial en toda su extensión.
- + *Epífisis medial*: abultada, prominente, redondeada.
- + *Diáfisis*, con forma de 'S' itálica, la curva interna o medial tiene convexidad ventral y la externa o menor, es de convexidad dorsal. Ambas curvaturas se unen en el tercio externo
- + *Epífisis lateral*: aplanada, ancha en sentido antero-posterior.

Clavícula- Clavicula

- Extremo esternal - *Extremitas sternalis*
 - Carilla articular esternal - *Facies articularis sternalis*
 - Impresión del ligamento costoclavicular - *Impressio ligamenti costoclavicularis*
- Cuerpo de la clavícula - *Corpus claviculae*
 - Surco del músculo subclavio - *Sulcus musculi subclavii*
- Extremo acromial - *Extremitas acromialis*:
 - Carilla articular acromial - *Facies articularis acromialis*
- Tuberosidad del ligamento coracoclavicular - *Tuberositas ligamenti coracoclavicularis*:
 - Tubérculo conoideo* - *Tuberculum conoideum*
 - Línea trapezoidea* - *Linea trapezoidea*.

ESCÁPULA

Es un hueso irregular, con salientes de un cuerpo en forma de triángulo, con tres ángulos: superior, inferior y lateral; y tres bordes: medial, lateral y superior.

Cara costal (anterior): fosa subescapular (para el músculo subescapular).

Cara posterior: fosa supraespinosa (para el músculo supraespinoso); fosa infraespinosa (para el músculo infraespinoso) separadas por la *espinas de la escápula*, cuyo extremo lateral es el:

Acromion (con la carilla articular para la clavícula).

Cavidad glenoidea: ocupa el ángulo lateral para articular con el húmero. Encima está el *tubérculo supraglenoideo*, para el tendón de la cabeza larga del bíceps, y debajo, el *tubérculo infraglenoideo*, para la inserción de la cabeza larga del m. tríceps braquial.

Cuello de la escápula situado entre la cavidad glenoidea y el cuerpo de la escápula.

Apófisis coracoides situada en el lado superior, junto a la *incisura escapular*. Sirve de inserción a tres ligamentos: *coracoclavicular* (trapezoideo, conoideo), *coracoacromial*, transverso superior de la escápula; y a tres músculos: pectoral menor, *coracohumeral* y cabeza corta del bíceps.

Escápula- Scapula

1- Borde superior – Margo superior

Escotadura de la escápula – Incisura scapulae

Apófisis coracoides – Processus coracoideus

2- Borde medial – Margo medialis

3- Borde lateral – Margo lateralis

1- Ángulo superior – Angulus superior

2- Ángulo inferior – Angulus inferior

3- Ángulo lateral – Angulus lateralis

Cavidad glenoidea – Cavitas glenoidalis

Tubérculo supraglenoideo – Tuberculum supraglenoidale

Tubérculo infraglenoideo – Tuberculum infraglenoidale

Cuello de la escápula – Collum scapulae

1- Cara anterior o costal - Facies anterior; costalis

Fosa subescapular – Fossa subscapularis

2- Cara posterior - Facies posterior

Esquina de la escápula – Spina scapulae

Tubérculo deltoideo - Tuberculum deltoideum

Fosa supraespinosa – Fossa supraspinata

Fosa infraespinosa – Fossa infraspinata

Acromion - Acromion

Faceta articular para la clavícula -Facies articularis clavicularis

Ángulo acromial - Angulus acromialis

Articulación esternoclavicular (cleidoesternal)

Es la articulación de la extremidad esternal de la clavícula con el manubrio esternal. Es una articulación en silla de montar.

Superficies articulares:

1- Clavícula: carilla cóncava en sentido anteroposterior de su *extremidad esternal* (Extremitas sternalis).

2- Manubrio del esternón: la *escotadura clavicular* (Incisura clavicularis) presenta una carilla cóncava en sentido vertical y convexa en sentido anteroposterior. Además el plano articular de esta superficie está inclinado: mirando hacia atrás, arriba y afuera.

Otra característica de estas superficies articulares es que son incongruentes pues la del esternón es menor que la de la clavícula.

Ambas superficies están cubiertas de cartílago que completará la articulación. En su borde óseo se inserta la cápsula articular que es laxa.

Ligamentos, son cuatro:

1. *Lig. Interclavicular:* une ambas clavículas con la incisura yugular.
2. Ligs. Esternoclaviculares: anterior y posterior.
3. *Lig. Costoclavicular:* une la primera costilla con la cara inferior del extremo esternal de la clavícula. Es muy fuerte. Tiene dos tipos de fibras:
 - a. *Anteriores*, largas, son oblicuas hacia arriba y afuera.
 - b. *Posteriores*, cortas, orientadas hacia arriba y adentro.

Dinámica: En su recorrido describe un cono: ascenso o elevación, descenso, antepulsión, retroversión, ligera rotación axial (sobre su eje longitudinal) del extremo lateral de la clavícula. En plano vertical este extremo puede ascender unos 10 cm, pero solo desciende unos 3 cm. En el plano transversal, se mueve unos 10 cm hacia adelante y 3 cm hacia atrás.

Anatomía aplicada: Luxaciones, anterior o posterior. Consecuencias serias en la luxación posterior (estrechamiento de la apertura torácica superior).

Fracturas: suelen asentar en la unión del tercio lateral con el medio (cambio de curvas). La clavícula es un hueso subcutáneo, fácil de diagnosticar sus anomalías morfológicas. Signo de la tecla de piano.

Articulación acromioclavicular

La clavícula se une a la escápula con dos puntos de sujeción que permiten muy escasos movimientos: con la apófisis coracoides (es la unión más potente de las dos) y con el acromion.

A) Articulación coracoclavicular

Es unión fibrosa mediante el *ligamento coracoclavicular* que consta de dos partes:

1. Lig. trapezoideo
2. Lig. conoideo

Se continúa uno con el otro, a veces presenta una bolsa interpuesta entre ambos.

Permite las oscilaciones de la escápula sobre el tórax.

B) Articulación acromioclavicular

Une las superficies articulares planas del acromion con la clavícula. Es de tipo artrodia que carece con frecuencia de cavidad articular o sinovial. Es casi inmóvil.

Está reforzada solamente por el *ligamento acromioclavicular superior*, único y débil. Por esta razón es el punto de menos resistencia, en el que se registran más luxaciones de la cintura escapular.

Ligamentos propios de la escápula

Están asociados al hombro pero no intervienen en la articulación: son dos *ligamentos escapulares* y el *ligamento coracoacromial*.

1- El *ligamento transverso superior de la escápula* (lig transversum escapulae superior):
Inserciones: desde la base de la apófisis coracoidea al borde posterior de la escotadura coracoidea (cierra la escotadura y la convierte en un agujero atravesado por el nervio supraescapular y venas; por encima del ligamento pasa la arteria supraescapular).

2- El *ligamento transverso inferior de la escápula* (lig transversum escapulae inferior):
Inserciones: en el borde anterior de la espina de la escápula y en el borde posterior de la cavidad glenoidea.

3- El *ligamento coracoacromial* se extiende entre la apófisis coracoides y el acromion. Este ligamento forma techo a la articulación escapulohumeral. Tiene una bolsa serosa en su cara superior (debajo del m. deltoides), y otra en su cara inferior.

++

Articulación escapulotorácica

Articulación fisiológica y anatómica formada por músculos que unen la escápula al tórax y permite el deslizamiento de la escápula sobre la pared posterior del tórax y parrilla costal. Se considera la articulación tipo *sisarcosis*.

Amplía las posibilidades dinámicas del hombro y de la cintura escapular. Participa de manera importante con ellas, pero deben actuar mecánicamente unidas.

HÚMERO –Humerus

Es el hueso largo y único del brazo.

Epífisis proximal (cabeza humeral)

Cabeza humeral –Caput humeri-: casi esférica (2/5) para articularse con la cavidad glenoidea de la escápula.

Cuello anatómico –Collum anatomicum-: a continuación, entre la cabeza del húmero y dos tubérculos:

- *tubérculo mayor* (Troquíter) –Tuberculum majus- y su *cresta* –Crista tuberculi majoris- (inserción de los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor).
- *tubérculo menor* (Troquín) –Tuberculum minus- con su *cresta* –Crista tuberculi minoris- (inserción del m. subescapular).

Surco intertubercular o corredera bicipital (Sulcus intertubercularis), sirve de paso al tendón largo del bíceps.

Cuerpo humeral -Corpus humeri-, diáfisis de sección triangular, con tres bordes (anterior, medial y lateral); presenta ligera torsión en el *surco para el nervio radial* - Sulcus nervi radialis- delimitada por la *tuberosidad deltoidea* -Tuberositas deltoidea- con forma de 'V'.

Cuello quirúrgico -Collum chirurgicum- (registra frecuentes fracturas)

Cara anteromedial -Facies anteromedialis-

Cara anterolateral -Facies anterolateralis-

Cara posterior -Facies posterior-

Borde medial -Margo medialis-

Borde lateral -Margo lateralis-

Borde anterior -Margo anterior-

Epífisis distal (cóndilo humeral)

- *Cóndilo humeral* -Condylus humeri- epífisis distal para articular con el cúbito y el radio.
- *Epicóndilos*: medial (epitróclea) y lateral (epicóndilo) -Epicondylus medialis / lateralis-
- *Cresta supracondílea lateral* -Crista supracondylaris lateralis- (parte inferior del borde lateral).
- *Cresta supracondílea medial* -Crista supracondylaris medialis- (parte inferior del borde medial)
- *Cabecita del húmero* -Capitulum humeri- para articular con el cúbito y el radio.
- *Tróclea humeral* -Trochlea humeri- para articular con el cúbito.
- *fosa coronoidea* -Fossa coronoidea- (aloja a la apófisis coronoides del cúbito).
- *fosa radial* -Fossa radialis- (coincide con la cabeza del radio).
- *fosa olecraniana* -Fossa olecrani- (en la cara posterior, coincide con el olecranon del cúbito).
- *Surco para el nervio cubital* -Sulcus nervi ulnaris-

Articulación glenohumeral

La articulación escapulohumeral se establece entre la cabeza del húmero (1/3 de esfera) y la cavidad glenoidea de la escápula (1/5 de esfera). Es una enartrosis.

Elementos:

1- *Rodete glenoideo* -Labrum glenoidale- que aumenta la profundidad de la cavidad glenoidea.

2- *Membrana sinovial*: ancha, envuelve el cuello anatómico.

3- *Cápsula articular*: muy laxa, amplia, llega hasta la base de la apófisis coracoides y con pliegues sinoviales inferiores.

4- Ligamentos (dos pasivos y uno activo):

a- *Ligamento coracohumeral* -Lig. coracohumerale-, de la apófisis coracoides hasta las tuberosidades mayor y menor.

b- *Ligamentos glenohumerales* –Ligg. glenohumeralia- con tres fascículos:

1. *superior*, desde la parte superior del rodete glenoideo, hasta la tuberosidad menor;
2. *medio*, desde la parte superior del rodete glenoideo a la parte inferior de la tuberosidad menor;
3. *inferior*, el más fuerte, desde la parte anterior del rodete glenoideo hasta la parte inferior de la tuberosidad menor.

Tendón de la cabeza larga del bíceps –*tendo caput longum m. biceps brachii*-.

(Manguito de los rotadores: Músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor, subescapular).

Bolsas serosas periarticulares:

4. *Subescapular*, debajo del tendón del m subescapular, comunica con la cavidad sinovial
5. *Intertubercular*, comunica con la cavidad sinovial.
6. Subdeltoidea
7. Subacromial

Irrigación: por ramas de la subclavia y de la axilar:

Ramas articulares de la supraescapular, de las circunflejas humerales (anterior y posterior) y de la subescapular.

Nervios: Las principales ramas proceden del n. supraescapular, de los nn. subescapulares y del n. axilar

Movilidad

Predomina la movilidad sobre la estabilidad.

Como toda enartrosis, tiene tres ejes de libertad de movimiento:

1- plano parasagital, eje transversal:

- a) -flexión, 50º-90º (hasta la vertical con la sisarcosis, 180º)
- b) -extensión, 25º-50º.

2- plano coronal, eje antero-posterior:

- c) –aducción (aproximación), 30º con ligera flexión.
- d) –abducción (separación), 60º-80º (hasta 140º con la sisarcosis)

3- plano horizontal, eje vertical:

- e) –rotación medial (interna), 95º
- f) - rotación lateral (externa), 30º (80º)

4- circunducción: incluye los tres movimientos anteriores siguiendo un cono de revolución.

5. Cúbito y radio. Articulación del codo

CÚBITO –*ulna*

El hueso más largo del antebrazo, con una ligera forma de “S” y con una diáfisis de sección triangular (cuerpo) y dos epífisis.

Cuerpo –*corpus*:

Cara anterior –*Facies anterior*-

Cara posterior –*Facies posterior*-

Cara medial –*Facies medialis*-

Borde anterior –*Margo anterior*-

Borde posterior –*Margo posterior*-

Borde interóseo –*Margo interosseus*-

Epífisis proximal:

Escotadura troclear –*Incisura trochlearis*-

Apófisis coronoides –*Processus coronoideus*-

Olécranon –*Olecranon*-

Tuberosidad del cúbito –*Tuberositas ulnae*-

Escotadura radial –*Incisura radialis*-

Cresta del músculo supinador –*Crista musculi supinatoris*-

Epífisis distal:

Cabeza del cúbito –*Caput ulnae*-

Circunferencia articular –*Circumferentia articularis* –

Apófisis estiloides –*Processus styloideus ulnae* –

RADIO –*Radius*

Cuerpo del radio también de forma de “S” itálica, diáfisis de sección triangular con tres caras y con tres bordes; la epífisis distal es más voluminosa.

Cara anterior –*Facies anterior*-

Cara posterior –*Facies posterior*-

Cara lateral –*Facies medialis*-

Borde anterior –*Margo anterior*-

Borde posterior –*Margo posterior*-

Borde interóseo –*Margo interosseus*-

Tuberosidad del radio (bicipital) –*Tuberositas radii*-

Epífisis proximal

Cabeza del radio –Caput radii-

Circunferencia articular del radio –Circumferentia articularis-

Fosita articular –Fovea articularis -

Cuello del radio –Collum radii-

Escotadura cubital –Incisura ulnaris-

Epífisis distal

Apófisis estiloides –Processus styloideus radii-

Tubérculo dorsal –Tuberculum dorsale-

Canales para los músculos extensores –Sulci musculorum extensorum-

Cara articular carpiana –Facies articularis carpalis-

ARTICULACIÓN DEL CODO

Es una articulación compuesta. Tres tipos morfológicos de articulación confluyen en el codo. Las superficies articulares del húmero, radio y cúbito, participan en el movimiento exclusivo de flexo-extensión del codo. Tienen una cápsula articular común.

1.- Articulación humerocubital

La *articulación humerocubital* –Articulatio humeroulnaris- es troclear, diseñada para la flexo-extensión.

Superficies articulares:

Húmero: en el cóndilo la tróclea desciende más que la *cabecita del húmero*, inclinada hacia delante, surco espiroideo, asimetría de las dos vertientes.

Cúbito: El canal de su tróclea sigue una espiral, su pared medial es mayor. La parte coronoidea separada de la parte del olécranon por una *línea transversal* donde se alojan dos plicas sinoviales.

2.- Articulación humerorradial

La articulación humerorradial –Articulatio humeroradialis- es condílea, y participa en los movimientos de las otras dos del codo: humerocubital y cubitorradial.

Húmero: cóndilo hemiesférico para el radio (*capitulum*).

Radio: leve depresión esférica, *fosita articular*.

Cápsula articular es común

Débil y amplia. Única cápsula articular común a todo el codo, y su membrana sinovial, para englobar los extremos articulares de tres huesos: el húmero, el cúbito y el radio.

Su inserción rebasa los rebordes cartilaginosos de las tres superficies articulares: en el húmero incluye sus fosas coronoidea, radial y olecraneana; en el cúbito incluye la apófisis coronoides; y en el radio abarca 1 cm del cuello.

Ligamentos

- ✚ *Ligamento anular del radio* –Lig anulare radii- (Ins.: en los bordes anterior y posterior de la escotadura radial). Es ligamento articular.
- ✚ *Ligamento colateral radial* –Lig collaterale radiale- (partes: anterior, media y posterior)
- ✚ *Ligamento colateral cubital* –Lig collaterale ulnare- (partes: anterior, media, posterior y transversa)
- ✚ *Ligamento cuadrado* –Lig quadratum- (Inserciones: borde inferior de la escotadura radial del cúbito hasta el cuello del radio en su parte interna).

Receso sacciforme superior –Recessus sacciformis- (pliegue de la cápsula que sigue por debajo del ligamento anular).

Arterias del codo: Son ramas de la humeral, radial y cubital que forman el círculo periepicondíleo: aa. recurrentes radial y cubital, etc.

Nervios: ramos articulares del nervio mediano, del radial, del musculocutáneo y del cubital.

Dinámica del codo:

Flexión unos 50°.

Extensión hasta los 180° (Hiperextensión en niños y mujeres + 5º a 10º).

3.- Articulaciones radiocubitales

Articulación radiocubital proximal

La articulación radiocubital proximal –Articulatio radioulnaris proximalis- es trocoide; actúa solidaria con la radiocubital distal en la prono-supinación.

La circunferencia articular del radio encaja en la escotadura radial del cúbito.

Está englobada en la sinovial del codo.

Movimiento: Pronación-supinación: los dos huesos del antebrazo se cruzan. Puede alcanzar los 180°.

Sindesmosis radiocubital –Syndesmosis radioulnaris-

Unión entre los bordes interóseos del radio y del cúbito mediante la *membrana interósea antebraquial* –Membrana interossea antebrachii-

La *cuerda oblicua* –Chorda obliqua- refuerza esta unión en el extremo proximal.

Articulación radiocubital distal –Articulatio radioulnaris distalis-

Entre la cabeza del cúbito -circunferencia ulnaris- y la *escotadura cubital del radio*.

Es de tipo trocoide y complementaria de la articulación proximal (ambas con un eje solidario).

Elementos de unión:

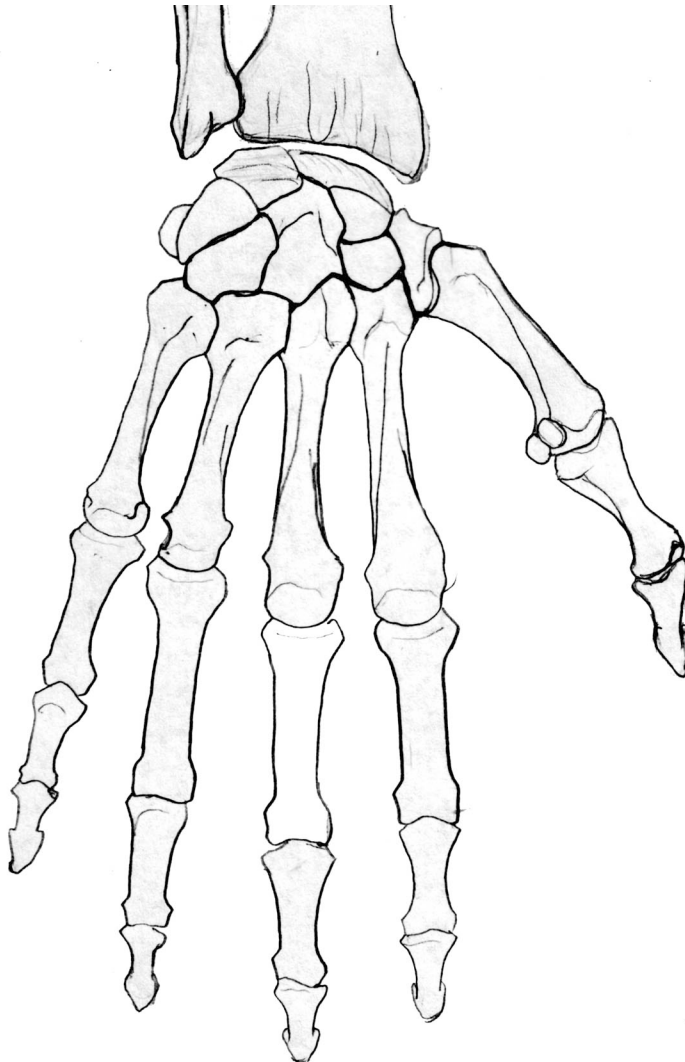
- ✚ *Disco articular* (ligamento triangular) –Discus articularis- (fibrocartilago de forma triangular que une la *apófisis estiloides* del cúbito con el borde medial de la *cara articular carpiana* del radio).

- ✚ *Ligamentos radiocubitales palmar y dorsal* -lig radioulnare palmare / dorsale- (bandas fibrosas por delante y detrás de la articulación).

Receso sacciforme inferior -Recessus sacciformis- pliegue sinovial que asciende entre el cúbito y el radio.

Dinámica

Las tres articulaciones (proximal, distal y sindesmosis) participan en único movimiento, el de rotación cruzándose: *Pronación-supinación* (llega a alcanzar 180°).



6. Huesos y articulaciones de la muñeca y de la mano

Los ocho huesos del carpo están agrupados en dos filas o hileras transversales de cuatro huesos cada una:

- ✚ La primera fila (proximal) la forman el escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme.
- ✚ La segunda fila (distal) la forman a su vez el trapecio, trapezoide, grande y ganchoso.

Para determinar su posición se toma como *eje de la mano* el plano que pasa por el dedo medio de modo que los bordes radial o lateral y medial o cubital corresponden a los dedos I y V, respectivamente.

Ossa manus	Huesos de la mano
<i>Ossa carpi; Ossa carpalia</i>	<i>Huesos del carpo</i>
(Os centrale)	(Hueso central)
Os scaphoideum	Escafoides; Hueso escafoideo
Tuberculum ossis scaphoidei	Tubérculo del escafoides
Os lunatum	Hueso semilunar
Os triquetrum	Hueso piramidal
Os pisiforme	Hueso pisiforme
Os trapezium	Hueso trapecio
Tuberculum ossis trapezii	Tubérculo del trapecio
Os trapezoideum	Hueso trapezoide
Os capitatum	Hueso grande
Os hamatum	Hueso ganchoso
Hamulus ossis hamati	Apófisis (gancho) del hueso ganchoso
Sulcus carpi	Canal carpiano
<i>Ossa metacarpi; Ossa metacarpalia (I-V)</i>	<i>Huesos del metacarpo; Metacarpianos (I-V)</i>
Basis metacarpalis	Base del metacarpiano
Corpus metacarpale	Cuerpo del metacarpiano
Caput metacarpale	Cabeza del metacarpiano
Processus styloideus ossis metacarpalis tertii (III)	Apófisis estiloides del III metacarpiano
<i>Ossa digitorum; Phalanges</i>	<i>Huesos de los dedos: Falanges</i>
Phalanx proximalis	Falange proximal
Phalanx media	Falange media
Phalanx distalis	Falange distal
Tuberositas phalangis distalis	Tuberosidad de la falange distal
Basis phalangis	Base de la falange
Corpus phalangis	Cuerpo de la falange
Caput phalangis	Cabeza de la falange
Trochlea phalangis	Tróclea de la falange
Ossa sesamoidea	Huesos sesamoideos

Metacarpianos (Os metacarpale)

1- Las bases (Basis ossis metacarpalis) son cuboideas con caras laterales articulares menos en el pulgar. La faceta articular proximal de los metacarpianos II, III, IV es plana, angulosa. La superficie articular del *quinto* para enfrentarse al ganchoso, es un segmento de cilindro que le permite realizar cierta oposición.

El *primer* metacarpiano es el más fuerte, grueso y corto. Su base (Basis ossis metacarpalis primi) presenta la superficie en silla de montar más perfecta.

2- El cuerpo del metacarpiano (Corpus metacarpalis) es de sección triangular.

3- La cabeza (Caput metacarpalis) muestra una superficie articular ampliada por el lado palmar. En las caras laterales de la epífisis distal hay dos pequeños tubérculos para la inserción de los ligamentos colaterales de la articulación metacarpofalángica.

Falanges (Ossa digitorum; Phalanges)

La falange es un hueso largo con cuerpo, cabeza y base.

1- Base de la falange (Basis phalangis)

Las bases de las falanges medial y distal presentan una cresta para encajar en la tróclea de la cabeza la cual tiene dos tubérculos a los lados para la inserción de sendos ligamentos colaterales.

2- El cuerpo de la falange (Corpus phalangis) tiene sección de medio cilindro con una cara palmar plana y otra dorsal convexa, y dos bordes laterales.

3- Cabeza (Caput phalangis) que muestra en su carrilla articular (Trochlea phalangis) un surco en medio para establecer la articulación troclear.

En cada dedo hay de tres tipos de falanges, excepto en el pulgar (falta la falange media). Una tróclea en la epífisis distal distingue a las falanges proximal y media.

- ✚ Falange proximal (Phalanx proximalis) la base tiene la cavidad glenoidea.
- ✚ Falange media (Phalanx media)
- ✚ Falange distal (Phalanx distalis) con su *tuberosidad distal* (Tuberositas phalangis distalis) que sirve sustrato a la uña y a la yema del dedo.*

Articulación radiocarpiana –Articulatio radiocarpalis

Elementos

1- Proximal: Radio (carilla carpiana) y la cara distal del disco articular (el cúbito no articula).

2- Distal: caras proximales del escafoides, semilunar y piramidal (el pisiforme no articula).

Superficies articulares

Forman una articulación tipo condílea.

Cavidad glenoidea formada por la superficie carpiana del radio y disco articular + cóndilo del carpo (escafoides, semilunar, piramidal).

Cápsula articular

Amplia, laxa, cavidad sinovial que suele comunicar con la sinovial radiocubital distal.

Ligamentos

Importa tener en cuenta que la irrigación de los huesos del carpo llega a través de los ligamentos.

- ✚ Ligamento radiocarpiano palmar /dorsal –lig radiocarpale palmare / dorsale
- ✚ Ligamento ulnocarpiano palmar / dorsal –lig ulnocarpale palmare / dorsale
- ✚ Ligamento colateral radial del carpo –Lig collaterale carpi radiale
- ✚ Ligamento colateral cubital del carpo –Lig collaterale carpi ulnare

Retináculo flexor –Retinaculum musculorum flexorum

Canal del carpo –Canalis carpi

Canal cubital –Canalis ulnaris

Irrigación

Ramas de las aa. interóseas anterior y posterior; aa. del arco palmar profundo.

Inervación

Ramas articulares: *por delante*, del n. mediano y del n. cubital. En la *parte posterior*, del n. radial y de la rama dorsal del n. cubital.

Movimientos

Funciona como condílea (biaxial, el cóndilo carpiano balancea o ‘rueda’ sobre el radio): flexión, extensión, aducción, abducción y circunducción. Rotación: pasiva de muy escasa amplitud.

Articulaciones del carpo –Articulationes carpi

Articulaciones intercarpianas –Art. intercarpales

Elementos

Superficies articulares

Planas. El carpo resulta de la suma de ocho elementos óseos.

a) Huesos de la primera fila entre sí: dos artrodias: El semilunar articula por cada lado con el vecino (piramidal y escafoides).

b) Huesos de la segunda fila entre sí, tres artrodias: trapecoide con el trapecio y con el grande; y éste con el ganchoso.

Cápsula articular

Muy ajustada. sinoviales que comunican con la articulación mediocarpiana.

Ligamentos

Fascículos muy cortos que se extienden entre hueso y otro:

- ✚ Ligamentos intercarpianos palmares –Ligg intercarpalia palmaria
- ✚ Ligamentos intercarpianos dorsales –Ligg intercarpalia dorsalia
- ✚ Ligamentos intercarpianos interóseos –Ligg intercarpalia interossea- (primera fila: en el extremo proximal; segunda fila: en el extremo distal).

Irrigación

Arterias de las redes carpianas palmar (arco palmar profundo) y dorsal (a. dorsal del carpo).

Inervación

Ramas articulares: *por delante*, del n. mediano y del n. cubital. En la *parte posterior*, del n. radial y de la rama dorsal del n. cubital.

Dinámica articular

Mínimos desplazamientos. El carpo tiene: a) gran capacidad de deformarse; b) forma de bóveda, canal del carpo; c) un hueso puede variar la posición relativa de respecto a los demás; y d) se reacomodan los de una fila sobre los de la otra (resbalan entre sí).

Articulación del hueso pisiforme –Articulatio ossis pisiformis

Elementos

Superficies articulares

Planas, circulares, entre pisiformis sobre el triquetum. Tipo artrodia.

Cápsula articular

Independiente del resto del carpo.

Ligamentos

- ✚ Ligamento pisiunciforme –Lig pisohamatum
- ✚ Ligamento pisimetacarpiano –Lig pisometacarpale
- ✚ Fascículo anterior del *ligamento colateral cubital del carpo* (articulación radiocarpiana).

Irrigación

Rama de la a. cubital.

Inervación

N. cubital.

Movimientos

Desplazamientos cortos, fáciles de explorar.

Articulación mediocarpiana –Articulatio mediocarpalis

Elementos

Superficies articulares





Interlínea articular irregular que une los huesos de la primera con los de la segunda fila del carpo. Dibuja una doble curva, centrada en la cabeza del hueso grande, parecida a un encaje recíproco.

Cápsula articular

Cápsula palmar: es más fuerte. La cavidad sinovial mediocarpiana es única y se prolonga hacia las interlíneas articulares de las dos filas del carpo.

Ligamentos

Fascículos muy cortos que se extienden entre hueso y otro:

-  Ligamento radiado del carpo –Lig carpi radiatum
-  Ligamentos intercarpianos palmares –Ligg intercarpalia palmaria
-  Ligamentos intercarpianos dorsales –Ligg intercarpalia dorsalia
-  Ligamentos intercarpianos interóseos –Ligg intercarpalia interossea

Irrigación, inervación

Como lo dicho para las articulaciones intercarpianas.

Dinámica articular

La primera fila del carpo se desliza respecto a la segunda fila, reacomodándose. Ver Tabla 6-1.

Tabla 6-1

Movimiento	Radiocarpiana	Mediocarpiana	Total
Flexión	50º	35º	85º
Extensión	35º	50º	85º
Aducción	15º	30º	45º
Abducción	8º	7º	15º

Articulaciones carpometacarpianas –Articulaciones carpometacarpales

Elementos

Unión de la cara distal de los huesos trapecoide, grande y ganchoso (de la segunda fila del carpo) con las bases de los cuatro últimos metacarpianos (excepto el I que es independiente).

Superficies articulares

- El 2º metacarpiano tiene carillas para: trapezium, trapezoideum y capitatum.
- El 3º metacarpiano tiene una carilla para el capitatum.
- El 4º metacarpiano tiene carillas para: capitatum y hamatum .
- El 5º metacarpiano tiene una carilla cilíndrica-selar para el hamatum.

Cápsula articular: estrecha, de pared delgada.

Ligamentos

- Ligamentos carpometacarpianos palmares –Ligg carpometacarpalia palmaria
- Ligamentos carpometacarpianos dorsales –Ligg carpometacarpalia dorsalia

Irrigación, inervación

Como lo dicho para las articulaciones intercarpianas.

Movimientos

- La palma se ahueca y aplana respecto al metacarpiano II que es el más fijo.
- El metacarpiano V realiza leve oposición.

Articulación carpometacarpiana del pulgar – *Articulatio carpometacarpalis pollicis*

Elementos

Une el trapecio con la base del primer metacarpiano. Tipo selar (encaje recíproco), la más perfecta. Es muy importante, fundamental, para el uso pleno del primer dedo.

Superficies articulares

Trapecio: carilla que mira hacia abajo y afuera; *cóncava* en eje transversal y *convexa* en el anteroposterior.

Primer metacarpiano: carilla en su base dispuesta a la inversa que el trapecio.

Cápsula articular

Sinovial propia, muy laxa, débil.

Ligamentos

El *lig. trapeciometacarpiano* refuerza la cápsula por delante y por detrás (aquí más fuerte), tiene forma de triángulo con vértice proximal.

Irrigación

Ramos de la arteria principal del pulgar; de la a. radial y a. dorsal del carpo.

Inervación

Ramos articulares del nervio Mediano y nervio Radial (n. interóseo posterior).

Función

Es el dedo dotado con la máxima movilidad: esencial para formar la pinza manual.

Movimientos: Son según dos ejes oblicuos. El principal de *oposición-reposición* (variante de circunducción) resulta de la suma de flexión-extensión (total: 50º a 90º), aproximación-separación (total: 40º a 50º), rotación medial-rotación lateral (total: unos 140º) que es automática y resultado de lo anterior.

Articulaciones intermetacarpianas –Articulationes intermetacarpales

Elementos

Caras contiguas de las bases de los huesos metacarpianos II al V (excepto el primero que es libre). Las diáfisis dejan entre sí los *espacios interóseos del metacarpo* –*Spatia interossea metacarpi*.

Superficies articulares

Entre las bases de los cuatro últimos metacarpianos: Planas, son tres artrodias. Las cabezas están unidas por sindesmosis.

Cápsula articular

Muy ajustada, laxa.

Ligamentos

Ligamentos metacarpianos dorsales –Ligg. metacarpalia dorsalia

Ligamentos metacarpianos palmares –Ligg. metacarpalia palmaria

Ligamentos metacarpianos interóseos –Ligg. metacarpalia interossea- Son muy fuertes.

Ligamentos metacarpianos transversos profundos –Ligg. metacarpale transversum profundum. Tres densas bandas fibrosas que unen las cabezas de los cuatro últimos metacarpianos.

Irrigación

Como en las carpometacarpianas

Inervación

Como en las carpometacarpianas

Movimientos

Mínimos deslizamientos al ahuecar la mano.

Articulaciones metacarpofalángicas –Articulationes metacarpophalangeales

Elementos

Unión sinovial de las cabezas de los metacarpianos con las bases de las falanges proximales. Todas son de tipo condílea.

Superficies articulares

Cóndilo de los metacarpianos con la depresión glenoidea de las falanges. Es de tipo condílea, dos ejes de libertad de movimiento.

Cápsula articular

Amplia, más fuerte por el lado palmar.

El pulgar cuenta con dos huesos sesamoideos.

Ligamentos

Ligamentos colaterales –Ligg. Collateralia-. Están insertados detrás del eje del giro.

Ligamentos palmares –Ligg. Palmaria-. Son fibrocartílagos articulares, resistentes.

Irrigación

Ramos de las aa. digitales (comunes, palmares comunes, dorsales).

Ramos de la arteria principal del pulgar.

Inervación

Dedos anular y meñique por ramos digitales del nervio cubital y del radial

Dedos pulgar, índice y medio por ramos digitales del nervio mediano y del radial

Movimientos

Flexión: 90° (aumenta desde el II dedo al V)

Extensión: 20-30°

Aducción-abducción: 45°

Rotación pasiva: 15° (índice = 60°)

Como los ligamentos colaterales no están en el eje del giro, se tensan en flexión quedando fija o inmóvil la articulación. En cambio se libera en extensión, permitiendo movimientos laterales (juntar y separar los dedos).

Articulación metacarpofalángica del pulgar: Flexión hasta 60°.

Dedos de la mano –Digitus manus

Cada dedo tiene características individuales: longitud, movilidad, etc.

Articulaciones interfalángicas –Articulationes interphalangeales manus

Elementos

Falanges entre sí: proximal, media, distal (el pulgar que carece de falange media)

Todas son de tipo troclear.

Superficies articulares

1- Superficie acanalada en la cabeza de las falanges.

2- Leve cresta en la base de las falanges.

Cápsula articular

Poco consistente, pero cuenta con reforzamientos a cargo de las vainas tendinosas.

Ligamentos

Ligamentos colaterales –Ligg collateralia

Ligamentos palmares –Ligg palmaria. Son fibrocartílagos glenoideos resistentes.

Irrigación

Ramos digitales palmares propias y digitales dorsales.

Inervación

Dedos anular y meñique por ramos digitales del nervio cubital y del radial.

Dedos pulgar, índice y medio por ramos digitales del nervio mediano y del radial.

Movimientos

Está favorecida sobre todo la *flexión*, mientras que la *extensión* activa es casi nula, al menos en la articulación interfalángica proximal. Varía su amplitud en cada dedo:

Dedos I-V	Interfalángica Proximal	Interfalángica Distal
Flexión	110º aumenta del II al V hasta 130º	80º aumenta del I al V hasta 90º
Extensión	0º	10-15º próxima

Posición neutra o de reposo: con ligera flexión.

Posición de bloqueo: en extensión.

Terminología articular del miembro superior:

Juncturae membri superioris liberi

Articulatio humeri; glenohumeralis

Labrum glenoidale
Ligg glenohumeralia
Lig coracohumerale
Lig transversum humeri

Articulatio cubiti

Articulatio humeroulnaris
Articulatio humeroradialis

Articulatio radioulnaris proximalis

Lig collaterale ulnare
Lig collaterale radiale
Lig anulare radii
Lig quadratum
Recessus sacciformis

Articulatio radioulnaris distalis

Discus articularis
Recessus sacciformis

Articulationes manus

Articulatio radiocarpalis

Lig radiocarpale dorsale
Lig radiocarpale palmare
Lig ulnocarpale dorsale
Lig ulnocarpale palmare
Lig collaterale carpi ulnare
Lig collaterale carpi radiale

Articulationes carpi

Articulatio mediocarpalis

Lig carpi radiatum
Ligg intercarpalia dorsalia
Ligg intercarpalia palmaria
Ligg intercarpalia interossea

Articulatio ossis pisiformis

Lig pisohamatum
Lig pisometacarpale
Canalis carpi
Canalis ulnaris

Articulationes carpometacarpales

Ligg carpometacarpalia dorsalia
Ligg carpometacarpalia palmaria

Articulatio carpometacarpalis pollicis

Articulationes intermetacarpales

Ligg metacarpalia dorsalia
Ligg metacarpalia palmaria
Ligg metacarpalia interossea
Spatia interossea metacarpi

Articulationes metacarpophalangeales

Ligg collateralia
Ligg palmaria
Lig metacarpale transversum profundum

Articulationes interphalangeales manus

Ligg collateralia
Ligg palmaria

IV - MIEMBRO INFERIOR

OSTEOARTROLOGÍA DEL MIEMBRO INFERIOR

Consideraciones generales

El miembro inferior debe servir a la vez para la estática (sostener el peso del cuerpo) y la dinámica (la marcha). Pero conjugar ambas propiedades presenta un problema pues para el soporte ha de configurar una columna rígida; simultáneamente, también ha de servir para la marcha y la dinámica, entonces ha de contar con una articulación media, la rodilla. Esta articulación también debe combinar la estática y con la dinámica: estar dotada de gran estabilidad lateral y buenas posibilidades para la dinámica, en especial de flexión y extensión en sentido anteroposterior.

Terminología anatómica: osteología del miembro inferior –I

Os coxae; Os pelvicum

Acetabulum

Limbus acetabuli; Margo acetabularis

Fossa acetabuli; acetabularis

Incisura acetabuli; acetabularis

Facies lunata

Ramus ischiopubicus

Foramen obturatum; obturatorium

Incisura ischiadica major

Os ilium; Ilium

Corpus ossis ilii

Sulcus supraacetabularis

Ala ossis ilii

Linea arcuata

Crista iliaca

Labium externum

Tuberculum iliacum

Linea intermedia

Labium internum

Spina iliaca anterior superior

Spina iliaca anterior inferior

Spina iliaca posterior superior

Spina iliaca posterior inferior

Fossa iliaca

Facies glutea

Linea glutea anterior

Femur; Os femoris

Caput femoris

Fovea capitis femoris

Collum femoris

Trochanter major

Fossa trochanterica

Trochanter minor

Linea intertrochanterica

Crista intertrochanterica

Tuberculum quadratum

Corpus femoris

Linea aspera

Labium laterale

Labium mediale

Linea pectinea

Tuberositas glutea

Facies poplitea

Linea supracondylaris medialis

Linea supracondylaris lateralis

Condylus medialis

Epicondylus medialis

Tuberculum adductorium

Condylus lateralis

Epicondylus lateralis

Sulcus popliteus

Facies patellaris

Fossa intercondylaris

Linea intercondylaris

Linea glutea posterior
 Linea glutea inferior
Facies sacropelvica

Facies auricularis
 Tuberositas iliaca

Os ischii; Ischium

Corpus ossis ischii
 Ramus ossis ischii
 Tuber ischiadicum
 Spina ischiadica
 Incisura ischiadica minor

Os pubis; Pubis

Corpus ossis pubis
 Tuberculum pubicum
 Facies symphysialis
 Crista pubica
Ramus superior ossis pubis
 Eminentia iliopubica
 Pecten ossis pubis
 Crista obturatoria
 Sulcus obturatorius
 Tuberculum obturatorium anterius
 (Tuberculum obturatorium posterius)
Ramus inferior ossis pubis

Pelvis

Cavitas pelvis
 Arcus pubicus
 Angulus subpubicus
 Pelvis major
 Pelvis minor
 Linea terminalis
 Apertura pelvis superior
 Apertura pelvis inferior
 Axis pelvis
 Diameter transversa
 Diameter obliqua
 Conjugata anatomica
 Conjugata vera
 Conjugata diagonalis
 Conjugata recta
 Conjugata mediana
 Conjugata externa
 Distantia interspinosa
 Distantia intercrystalis
 Distantia intertrochanterica
 Inclinatio pelvis

Patella

Basis patellae
 Apex patellae
 Facies articularis
 Facies anterior

Tibia

Facies articularis superior
 Condylus medialis
 Condylus lateralis
 Facies articularis fibularis
 Area intercondylaris anterior
 Area intercondylaris posterior
 Eminentia intercondylaris
 Tuberculum intercondylare mediale
 Tuberculum intercondylare laterale

Corpus tibiae

Tuberositas tibiae
 Facies medialis
 Facies posterior
 Linea musculi solei
 Facies lateralis
 Margo anterior
 Margo medialis
 Margo interosseus

Malleolus medialis

Sulcus malleolaris
 Facies articularis malleoli medialis
 Incisura fibularis
 Facies articularis inferior

Fibula

Caput fibulae

Facies articularis capitis fibulae
 Apex capitis fibulae

Collum fibulae

Corpus fibulae

Facies lateralis
 Facies medialis
 Facies posterior
 Crista medialis
 Margo anterior
 Margo interosseus
 Margo posterior
 Malleolus lateralis
 Facies articularis malleoli lateralis
 Fossa malleoli lateralis
 Sulcus malleolaris

Terminología anatómica: Artrología del miembro inferior –II

Pelvis. Fémur.

Articulación de la cadera
Articulación sacroilíaca
Sínfisis púbica
Funciones de la pelvis
Diferencias sexuales de la pelvis

ARTICULACIÓN DE LA CADERA

Tibia, rótula y peroné.

Articulación de la rodilla
Articulaciones tibioperoneas
1. Articulación tibioperonea superior
2. Sindesmosis tibioperonea
a- Membrana interósea
b- Articulación tibioperonea inferior

Astrágalo y calcáneo.
Articulación del tobillo

ARTICULACIÓN TALOCRURAL (SUPRATALAR)

Articulaciones del pie

ARTICULACIÓN SUBTALAR

1- art. calcáneoastragalina posterior
2- art. calcáneoastragalina anterior

Tarso, metatarso y dedos.

Articulaciones del pie

Elementos articulares:
Astrágalo + Calcáneo + Tarso anterior
Metatarsianos – Falanges

Articulación mediotarsiana

A. Articulación talocalcáeonavicular
B. Articulación calcáneocuboidea
a- Articulación talocalcáeonavicular
b- Articulación talonavicular

Articulación calcáneocuboidea
Articulación cuneocuboidea
Articulación cuneonavicular
Articulaciones intercuneiformes
Articulación naviculocuboidea

Ligamentos del tarso

Articulaciones tarsometatarsianas

Huesos: metatarsianos –Falanges

Articulación metatarsofalángica
Primera articulación metatarsofalángica
Articulaciones interfalángicas
Anatomía aplicada y funcional
Arcos del pie

7- Pelvis. Fémur. Articulación de la cadera

PELVIS

Es la parte más caudal del tronco. La estructura de la *pelvis* (pelvis) reúne características de solidez y estabilidad para transmitir el peso del cuerpo a las extremidades inferiores. A la vez, en su *cavidad pelviana* (cavitas pelvis) consta de dos partes: la superior y más amplia para vísceras abdominales en la *pelvis mayor* (pelvis mayor) o pelvis falsa, mientras que por debajo sigue un espacio más estrecho: la *pelvis menor* (pelvis minor) o pelvis verdadera que aloja las vísceras propias de la pelvis y tiene gran interés obstétrico. La separación entre pelvis mayor y menor es el *estrecho superior* (apertura pelvis superior) cuyo contorno está delimitado por la *línea terminal* o innominada (linea terminalis) de cada lado, por la sínfisis del pubis y el promontorio. El *estrecho inferior* (apertura pelvis inferior) corresponde a la abertura caudal de la pelvis marcada por una línea irregular que pasa por el *arco púbico*, las tuberosidades isquiáticas y el borde inferior del *ligamento sacrotuberoso* hasta el vértice del coxis.

El agujero obturado está ocluido por la *membrana obturatriz* que se inserta en su contorno salvo en el surco obturador donde deja un orificio que lo transforma en *canal obturador* para el paso del paquete neurovascular homónimo.

La *línea terminal* separa la pelvis mayor de la menor (o verdadera); está formada a cada lado por la línea arqueada del ilion, más el pecten y la cresta del pubis (en el borde superior de la rama superior del pubis y su cuerpo) junto con el promontorio.

El *arco del pubis* (*arcus pubicus*) viene señalado por el borde inferior del pubis de un lado con el contrario; el *ángulo del pubis o subpubiano* (*angulus subpubicus*) que se allí forma, entre las ramas inferiores derecha e izquierda del pubis, es útil para caracterizar la pelvis.

El *eje de la pelvis* (*axis pelvis*): es curvo, casi paralelo a la cara pélvica del hueso sacro y del hueso cóccix, describe un ángulo casi recto más agudo en el varón. El eje de la pelvis en la mujer, es la vía seguida por la cabeza fetal durante el parto.

El tamaño y forma de la pelvis tiene gran importancia sobre todo en clínica obstétrica. En la **pelvimetría** se suelen tomar referencias muy diversas, entre los datos más usuales señalamos: dos diámetros *transverso* (*diameter transversa*) y *oblicuo* (*diameter obliqua*); los seis conjugados: *anatómico* (*conjugata anatomica*), *verdadero* (*conjugata vera*), *diagonal* (*conjugata diagonalis*), *recto* (*conjugata recta*), *mediano* (*conjugata mediana*) y *externo* (*conjugata externa*). Asimismo se recurre a los datos que miden la *distancia interespinal* (*distantia interspinosa*), la *intercrestal* (*distantia intercrystalis*), la *intertrocantérica* (*distantia intertrochanterica*). Sobre el plano horizontal se mide la *inclinación de la pelvis* (*inclinatio pelvis*).

Articulación sacroilíaca

1. Elementos articulares: sacro y los dos coxales. Sinovial tipo *diartroanfiartrosis*.
2. *Superficies auriculares* del coxal y del sacro enfrentadas. Son más amplias y rugosas en el ilíaco que en el sacro.
 - Contiene cartílago hialino en el sacro y fibrocartílago en el ilíaco.
3. Ligamentos intrínsecos:
 1. El *ligamento sacroilíaco anterior* une las caras anteriores del sacro e íleon
 2. El *ligamento sacroilíaco interóseo* rellena el estrecho espacio que dejan las tuberosidades del sacro y del ilíaco.
 3. El *ligamento sacroilíaco posterior* es superficial al interóseo, une el sacro con el íleon.
4. Ligamentos extrínsecos. Refuerzan la articulación a distancia.
 1. *Ligamento sacrotuberoso* (*lig. sacrotuberale*) es una lámina fibrosa que desde la tuberosidad del isquion se
 2. *Ligamento sacroespinal* (*lig. sacrospinale*)
 3. *Ligamento ligamento inguinal* (*lig. inguinale*): es una delgada cinta fibrosa que une la espina ilíaca anterosuperior con el borde superior del cuerpo del pubis.

Dinámica de la articulación sacroilíaca

Esta articulación presenta escasos movimientos, prima favorecer la estabilidad.

Los únicos movimientos que admite son los de báscula del sacro alrededor de un eje transversal, son mínimos: de nutación y contranutación.

La *nutación* consiste en inclinar la base del sacro hacia delante y abajo –mide unos 5 mm al pasar a bipedestación– mientras que el vértice se dirige hacia detrás y arriba.

Por el contrario, en el movimiento de *contranutación* se lleva la base del sacro hacia detrás y abajo mientras que el vértice se dirige hacia delante y abajo. Este movimiento produce un aumento del diámetro de la pelvis ayudando así en las mujeres a aumentar el canal del parto.

Sínfisis púbica

Es la unión de ambos huesos pubis mediante el fibrocartílago del disco interpúbico y ligamentos.

Disco interpubiano (Discus interpubicus). Consta de:

1. Una lámina delgada de cartílago hialino con superficie rugosa, fuertemente unida al hueso.
2. Lámina de fibrocartílago articular. A veces tiene una pequeña hendidura con líquido, pero sin membrana sinovial.

Ligamentos púbicos inferior o arqueado y el *superior* (Lig pubicum inferius, Lig pubicum superius) que unen los bordes inferior y superior del cuerpo del pubis.

Acción: fija entre sí ambos pubis en la línea media, caben ciertos desplazamientos: amortigua la sobrecarga, marcha, ...

Antes del parto, se separan más y tiene mayor movilidad (hormona *relaxina*).

Diferencias sexuales de la pelvis	Masculina	Femenina
Peso	+	-
Robustez y tosquedad	+	-
Angulosidad	+	salientes más suaves
Altura	+	-
Inclinación	-	+
Espina iliaca posteroinferior hacia...	adentro	afuera
Espinas isquiáticas	adentro	afuera, separadas
Agujero obturado	oval	triangular
Línea terminal en forma de ...	corazón	oval o circular (entrada pélvica)
Ángulo subpubiano	agudo 60-70°	más obtuso: 90° o más

Funciones de la pelvis

- Esqueleto de soporte y protección de las vísceras de la región abdominal y pélvica.
- Es la base de implantación del miembro inferior en el tronco.
- Es pieza clave para la transmisión de peso al miembro inferior.
- En la mujer es canal del parto.
- Sirve de amplia superficie para las inserciones musculares tanto del tronco como del miembro inferior (músculos anteriores y posteriores).
- Funciones dinámicas: marcha, equilibrio.

ARTICULACIÓN DE LA CADERA

La cadera (*articulatio coxae*) es la articulación entre el fémur y el coxal, de tipo enartrosis.

1- Superficies articulares

a) La cavidad acetabular (*acetabulum*) es casi una mitad de esfera hueca. En ella está la *carilla semilunar* (*facies lunata*) recubierta de cartílago hialino (máximo espesor en el techo del acetábulo), y que rodea al *trasfondo del acetábulo* (*fossa acetabuli*) que no es articular, tiene superficie rugosa está ocupado por tejido adiposo y aloja al *ligamento de la cabeza del fémur* o lig. redondo (*lig. capitis femoris*).

b) La cabeza del fémur (*caput femoris*) es un segmento de dos tercios de un esferoide con el radio menor en la parte inferior. La ausencia de esfericidad impide la existencia de ejes estacionarios.

2- Estructuras fibrosas

Rodete acetabular o cotiloideo (*labrum acetabulare*): anillo de fibrocartílago de sección triangular.

Membrana sinovial:

Es más extensa que la cápsula porque envuelve al ligamento de la cabeza, al fondo de la fosa acetabular y se refleja sobre el cuello anatómico mediante el *retináculo del cuello del fémur* (*retinaculum*) que contiene un plexo vascular para la cabeza del fémur.

Cápsula fibrosa:

Resistente, amplia y gruesa; muy innervada. Consta de fibras en todas las direcciones:

1. Fibras arciformes, en arco con sus extremos en el mismo hueso.
2. Fibras transversales, van del coxal al fémur.
3. Fibras arqueadas, unen los dos huesos con trazado oblicuo.
4. Zona orbicular (*zona orbicularis*) son las fibras orbitales más profundas (circulares, sin inserción ósea).

Inserciones: cubre los dos tercios mediales del cuello fémur, salta hasta 5-6 mm del borde de la cavidad acetabular.

a) Intracapsulares:

1. *Ligamento transversal del acetábulo* (*lig transversum acetabuli*), une los bordes de la escotadura acetabular.
2. *Ligamento de la cabeza del fémur* o redondo (*lig capitis femoris*) cuyo otro extremo se fija en la escotadura acetabular. Contiene vasos para la cabeza del fémur. Poco valor mecánico.

b) Capsulares: ligamentos propios muy fuertes pegados a la cápsula articular, originados en cada uno de los tres huesos del coxal.

1. Lig. isquiofemoral
2. Lig. iliofemoral: origen en la espina ilíaca anteroinferior, en 'Y' o triangular:
 - a) fascículo externo *-parte transversa-* paralelo al eje del cuello anatómico, es el más craneal.
 - b) fascículo interno *-parte descendente-* es más débil, vertical y caudal.
3. Lig. pubofemoral desde su origen en la cresta del pubis y la eminencia iliopúbica, llega cerca del trocánter menor.

Bolsas serosas periarticulares de la cadera:

- bolsa serosa del iliopsoas
- bolsa serosa del obturador interno
- bolsa serosa del obturador externo
- bolsa serosa del cuadrado crural
- bolsas serosas de los glúteos menor, mediano y mayor.

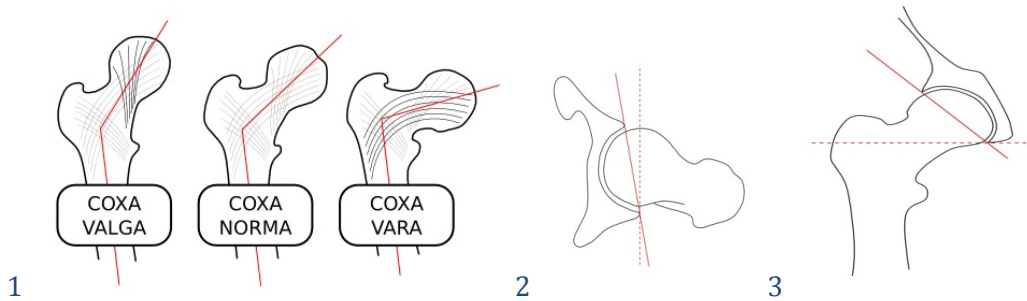
ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL

Esta articulación puede realizar todos los movimientos de las enartrosis.

- **Flexión:** consiste en levantar el muslo hacia el abdomen y cuya la amplitud varía: flexión activa con la rodilla extendida: noventa grados (90°). Flexión pasiva con la rodilla flexionada: 140°. Se encuentra limitado por la ceja cotiloidea, la cápsula articular y la musculatura extensora, en cambio no está limitado por ligamentos en la flexión se encuentran relajados.
- **Extensión:** inclinar el muslo hacia atrás, llega a quince grados (15°). Es la posición del bloqueo, las superficies articulares congruentes. los ligamentos, se tensan todos, enrollan sobre el cuello del fémur.
- **Abducción:** separa el muslo de la línea media, su amplitud es de cuarenta grados (40°) y está limitado por la cápsula y el fascículo medial del ligamento iliofemoral.
- **Aducción** o aproximación: acercar el muslo a la línea media. En flexión alcanza los sesenta grados (60°) siendo limitado por el ligamento redondo, el fascículo lateral del ligamento iliofemoral y el ligamento isquiofemoral.
- **Rotación interna:** lleva el trocánter mayor alrededor de un eje vertical que pasa por el centro de su cabeza, su amplitud es de treinta y cinco grados (35°) y está limitado por la cápsula, el ligamento redondo, el fascículo medial del ligamento iliofemoral y el ligamento isquiofemoral. Más amplia en ligera flexión.
- **Rotación externa:** girar hacia fuera el fémur (60°), está limitada por la cápsula, el ligamento redondo y el fascículo lateral del ligamento iliofemoral.
- **Circunducción** reúne a todos los movimientos citados anteriormente.

Arterias y venas: ramas articulares que proceden de la arteria obturatriz (a. del ligamento de la cabeza del fémur), de la a. circunfleja femoral medial, a. circunfleja femoral lateral, y de las aa. glúteas superior e inferior. Las venas son satélites de las arterias.

Nervios: Ramos del nervio ciático (tibial), femoral, obturador, cuadrado femoral,.



1- Ángulo cervicodiafisario o ángulo de *inclinación*: se forma entre los ejes del cuello y del cuerpo. El normal mide entre 115° y 140° (media de 127°). En el recién nacido normal alcanza los 150° .

Alteraciones:

Coxa vara, si el ángulo de inclinación es menor de 115° .

Coxa valga, cuando supera los 140° .

2- Ángulo de declinación o de *torsión*, resulta de la anteversión de $14-20^\circ$ (en el recién nacido es de $25-31^\circ$), debe ser menor de 35° .

El eje del cuello forma con el eje con el transverso de la epífisis inferior referido a los cóndilos (punto posterior de los cóndilos), un ángulo de 12 grados.

3- Ángulo cervicocefálico, es el formado entre el eje del cuello anatómico del fémur y el plano del diámetro transverso de la cabeza femoral.

8- Tibia, rótula y peroné. Articulación de la rodilla

Tibia

Facies articularis superior
Condylus medialis
Condylus lateralis
 Facies articularis fibularis
Area intercondylaris anterior
Area intercondylaris posterior
Eminentia intercondylaris
 Tuberculum intercondylare mediale
 Tuberculum intercondylare laterale
Corpus tibiae
 Tuberositas tibiae
 Facies medialis
 Facies posterior
 Linea musculi solei
 Facies lateralis
 Margo anterior
 Margo medialis
 Margo interosseus
Malleolus medialis
 Sulcus malleolaris
 Facies articularis malleoli medialis
Incisura fibularis
Facies articularis inferior

Patella

Basis patellae
Apex patellae
Facies articularis
Facies anterior

Fibula

Caput fibulae
 Facies articularis capitis fibulae
 Apex capitis fibulae
Collum fibulae
Corpus fibulae
 Facies lateralis
Facies medialis
 Facies posterior
 Crista medialis
 Margo anterior
 Margo interosseus
 Margo posterior
Malleolus lateralis
 Facies articularis malleoli lateralis
 Fossa malleoli lateralis
 Sulcus malleolaris

Tibia

Superficie articular superior
Cóndilo medial*
Cóndilo lateral*
 Superficie articular para el peroné
Área intercondílea anterior
Área intercondílea posterior
Eminencia intercondílea*
 Tubérculo intercondíleo medial
 Tubérculo intercondíleo lateral
Cuerpo de la tibia
 Tuberosidad de la tibia
 Cara medial
 Cara posterior
 Línea del sóleo*
 Cara lateral
 Borde anterior
 Borde medial
 Borde interóseo
Maleolo medial
 Surco maleolar
 Superficie articular
Escotadura peronea
Superficie articular inferior

Rótula; Patela

Base de la rótula
Vértice de la rótula
Superficie articular
Superficie anterior

Peroné

Cabeza del peroné
 Superficie articular
 Vértice*
Cuello del peroné
Cuerpo del peroné
 Cara lateral
Cara medial
 Cara posterior
 Cresta medial
 Borde anterior
 Borde interóseo
 Borde posterior
Maleolo lateral
 Cara articular
 Fosa maleolar lateral
 Surco maleolar

ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

Es la mayor articulación del cuerpo. Situada en la parte intermedia del miembro inferior.

Unión entre tres huesos: fémur, tibia y rótula. Se trata de una articulación compuesta, pues hay dos articulaciones en una misma cápsula articular:

- 1- la tibiofemoral en la parte posterior que es de tipo bicondílea, y
- 2- la articulación fémororotuliana formada entre la facies patellaris del fémur y la rótula (os patellae) que es de tipo troclear.

Tróclea + bicondílea. Tiene un solo eje de libertad de movimiento, básicamente: flexo-extensión.

1. Superficies articulares

Son superficies incongruentes, poco ajuste o coaptación entre ellas. Interesan los detalles de los cóndilos del fémur y de la tibia:

1. Fémur

a) *Cóndilos femorales* en la epífisis inferior: convexos en sentido lateral y anteroposterior.

Perfil espiral de curvatura más acentuada en su tramo posterior. El cóndilo lateral o externo, está más inclinado, es más ancho y corto que el medial.

b) *Tróclea*: Leve ranura la separa de los cóndilos. Vertiente lateral más alta.

2. Tibia

Tiene dos superficies articulares separadas la eminencia intercondilar. Cada superficie está excavada en el centro y plana o convexa en la periferia donde se encuentran los meniscos.

La superficie del cóndilo lateral es más redondeada y menor que la del lado medial, la cual es oval, más cóncava, con eje mayor en sentido anteroposterior.

3. Rótula

Es un hueso corto con:

- a) Cara anterior (convexa y rugosa).
- b) Cara posterior, para articular con la tróclea femoral, tiene con vertientes separadas por una cresta suave; la externa es la más amplia y excavada.
- c) Base, superior para inserción del tendón del músculo cuádriceps.
- d) El borde medial es ligeramente cóncavo y más delgado que el borde lateral.
- e) Vértice, inferior, para el tendón rotuliano, el cual mantiene a la rótula a la misma distancia respecto de la tibia: durante la extensión la rótula se mueve adelante y atrás en flexión.

2. Membrana sinovial

La inserción de la membrana sinovial no coincide con la de la cápsula. Por detrás se invagina para rodear por delante a los ligamentos cruzados.

Bolsas serosas

La cavidad sinovial de la rodilla comunica con frecuencia con algunos de los numerosos espacios serosos vecinos, en especial destaca la *bolsa sinovial subcuadrípital*. En efecto, por encima de la rótula se transforma en una *bolsa serosa suprarrotuliana* que comunica con la cavidad articular.

Las *plicas sinoviales* son estrechas bandas de tejido conjuntivo y grasa que unen los cuerpos adiposos infrarrotulianos a los ligamentos cruzados. Por debajo el más notable se proyecta en el interior de la articulación mediante los *pliegues alares* que confluyen hacia atrás en el *pliegue infrapatelar* (Plica synovialis infrapatellaris), o infrarrotuliano ligamento adiposo, que alcanza la fosa intercondílea del fémur

Los espacios no articulares, por fuera de la membrana sinovial tienen tejido graso y forman los *cuerpos adiposos*. Los *pliegues alares* (Plicae alares) son prolongaciones deformables de los cuerpos adiposos que rellenan por los lados los huecos de la articulación de la rodilla hasta reducir el contenido de líquido sinovial a 1,5 cc.

Detrás del menisco lateral puede formar el *receso subpoplíteo* en relación con el tendón del m. poplíteo (a veces comunica con la articulación tibioperonea).

Entre los dos ligamentos cruzados puede haber una bolsa sinovial que desde el lado externo llegue hasta el cóndilo interno del fémur.

-
- ✚ bolsas serosas de los *músculos gastrocnemios* situadas en la superficie dorsal de los cóndilos del fémur.
 - ✚ bolsas serosas profunda al *ligamento rotuliano*; y superficial (menor).
 - ✚ bolsas serosas de los *tendones* de los músculos poplíteo, bíceps femoral, sartorio, recto interno y semimembranoso.
-

3. Cápsula articular

Cubre los extremos del fémur y de la tibia como un cilindro fibroso el cual en la pared posterior tiene dos hojas, la profunda forma una invaginación entre los cóndilos.

En el lado medial puede haber bolsas serosas separándolos está unida al ligamento lateral interno, pero en el lateral está separada por grasa y vasos. En otras partes se funde a las expansiones de la rótula y ligamento rotuliano (*aletas rotulianas*).

La hoja superficial de la cápsula por detrás está reforzada por expansiones del tendón del m. semimembranoso (el *ligamento poplíteo oblicuo*); por el *ligamento poplíteo arqueado*.

6. Ligamentos cruzados

Son dos bandas fibrosas que cruzan la interlínea articular en sentido inverso uniendo el fémur (desde la fosa intercondilar) con la tibia: el *anterior* es antero-externo, y el *posterior* es postero-interno y es más grueso. Ambos tienen una franja principal posterolateral y una parte menor anteromedial. En conjunto forman una espiral.

Dimensiones medias:

Ligamento cruzado anterior (Lig cruciatum anterius)= longitud, 38 mm; ancho, 11 mm.

Ligamento cruzado posterior (Lig cruciatum posterius)= longitud, 38 mm; ancho, 13 mm.

7. Meniscos

La zona (borde) periférica es fibrosa y vascularizada, pero conforme se acerca al borde medial pasa progresivamente a ser cartilaginosa: es delgado y libre. Su anchura cubre los 2/3 de la superficie de la cara articular de la tibia.

- *Menisco interno*: semicircular, forma de letra 'C', es más ancho por detrás.

Inserciones: por delante en el lado interno del borde del área intercondilar anterior.

- *Menisco externo*: 4/5 de un anillo, forma de letra 'O', tiene contornos regulares, geometría uniforme. Es más ancho y móvil que el menisco interno.

Inserciones: por delante y detrás de la *eminencia intercondílea*. Por delante se une también al ligamento cruzado anterior. Cerca de su inserción posterior envía una brida, el *ligamento meniscofemoral posterior*, que llega al cóndilo interno del fémur justo detrás del *ligamento cruzado posterior*; mientras que por delante de este ligamento cruzado queda situado el inconstante *ligamento meniscofemoral anterior*.

La franja periférica de los meniscos está unida a la cápsula mediante el *ligamento coronario*; y un *ligamento transverso* conecta sus bordes anteriores entre sí.

8. Ligamento transverso de la rodilla (lig transversum genus)

Une los dos meniscos entre sí por sus bordes anteriores. A veces falta (40% de los casos) y a veces también existe por detrás (20% de los casos).

9. Ligamentos laterales

- *Ligamento colateral peroneo o externo*: se extiende desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la apófisis estiloides del peroné. Tiene forma cilíndrica, de cordón resistente. Está separado de la cápsula.

- *Ligamento colateral tibial o interno*: es una lámina triangular ancha pero delgada; más débil que el externo. Desde el epicóndilo medial sus fibras divergen para insertarse en la cara medial del cóndilo tibial. Está adherido a la cápsula.

10. Irrigación

En la región posterior: cinco ramas articulares procedentes de la arteria poplítea

Lateral y delante: ramas recurrentes de la arteria tibial anterior; y un ramo descendente de la arteria circunfleja femoral externa (rama de la arteria femoral profunda).

10. Nervios

Corresponden a ramos articulares incorporados a los nervios que mueven la articulación: femoral, obturador, peroneo y tibial.

12. Función

La rodilla cumple funciones estáticas (rigidez y estabilidad) y dinámicas. Los dos principales movimientos que puede realizar son los de flexión y extensión.

a) *Flexión activa* alcanza los 130 grados de amplitud (puede aumentar hasta los 160° con la flexión pasiva o forzada, v.gr. sentarse agachado sobre los talones). Durante la flexión los meniscos se ven obligados a acompañar a los cóndilos con lo cual reducen su contorno pero no cambia su implantación; se deforman y desplazan hacia atrás (int°= 6 mm, ext°= 12 mm). Limitada por el ligamento coronario, sobre

todo en el menisco interno. Al iniciar el movimiento de la flexión se produce una rotación externa de la tibia de veinte grados debido a que el cóndilo interno es 1,5 cm más largo que el externo, produciéndose a la vez un desenrollamiento de los ligamentos cruzados.

b) *Extensión*: alcanza (delante de la vertical) diez grados. Los meniscos amplían sus contornos desplazándose hacia delante (más el menisco externo por el tendón del músculo poplíteo). Aumenta la torsión de los ligamentos cruzados, esto convierte a la pierna en una columna rígida sin movimientos laterales. Cuando andamos, la pierna que apoya se coloca en extensión para soportar el peso del cuerpo, gracias a la mientras que la rodilla de la pierna oscilante está en flexión que es la situación óptima para realizar diversos movimientos (rotación y extensión).

La rodilla realiza leves movimientos de *rotación* (interna y externa) con un eje vertical que pasa por el tubérculo intercondíleo de la tibia. a) En el giro externo del fémur sobre la tibia el ligamento posterior se tensa y el anterior se relaja, el ligamento colateral interno se tensa también y la parte anterior del menisco interno será la que recibirá mayor presión. b) En la rotación medial o interna del fémur, al contrario se tensarán el cruzado posterior y el ligamento colateral externo y la mayor presión será para la parte posterior del menisco interno. *

En cuanto a los movimientos de lateralidad son muy escasos y sólo se producen con la rodilla en flexión alcanzando unos pocos milímetros.

La rodilla trabaja comprimida por el peso del cuerpo y condicionada por el movimiento del tobillo y de la cadera. Concilia una gran estabilidad (en extensión completa forma una columna rígida), con una limitada movilidad (flexión-extensión). Los meniscos no transfieren peso.

Los meniscos facilitan el ajuste óseo y una buena lubricación de la articulación. Si se extirpa una parte dejando la parte periférica, podrían regenerarse. El menisco interno tiene poca movilidad y por lo tanto en un movimiento brusco puede ser aplastado y roto por el cóndilo femoral.

El ligamento cruzado anterior se puede lesionar por hiperextensión de la rodilla, a causa de los desplazamientos de la tibia hacia adelante o del fémur hacia atrás. Su rotura se delata mediante el signo del ‘cajón anterior’ en el que es posible mover la tibia hacia delante, situando la rodilla del paciente en ángulo recto; si se rompe el ligamento cruzado posterior es posible deslizar la tibia horizontalmente hacia atrás respecto al fémur, signo del ‘cajón posterior’. El ligamento cruzado anterior suele lesionarse junto con el ligamento colateral interno.

Este ligamento colateral tibial, sufre lesiones con mucha mayor frecuencia que el ligamento colateral peroneo. Su completa sección provoca una rotación lateral o externa anómala de la tibia, pero no la rotación interna que está impedida por la torsión de los ligamentos cruzados.

Las lesiones de ligamento colateral tibial son más frecuentes que las del peroneo o externo, y suelen afectar a su extremo superior; *i.e.*: golpes laterales sobre la rodilla (*genu valgum*), bostezo articular. Este ligamento está firmemente unido al menisco interno, es frecuente que se asocie la rotura de este menisco junto con la del ligamento cruzado anterior. Es la *triada fatal*.

Articulaciones tibioperoneas

La unión de la tibia con el peroné consta de dos tipos articulares:

1. la articulación tibioperonea superior, de tipo artrodia;
2. las sindesmosis de la membrana interósea y de la articulación tibioperonea inferior.

Por lo tanto, los elementos de unión entre la tibia y el peroné son tres: mediante una diartrosis artrodia, la membrana interósea y la sindesmosis del grueso ligamento interóseo tibioperoneo.

1. Articulación tibioperonea superior (Articulatio tibiofibularis)

Se establece entre el cóndilo lateral de la tibia y la cabeza del peroné. Es de tipo artrodia.

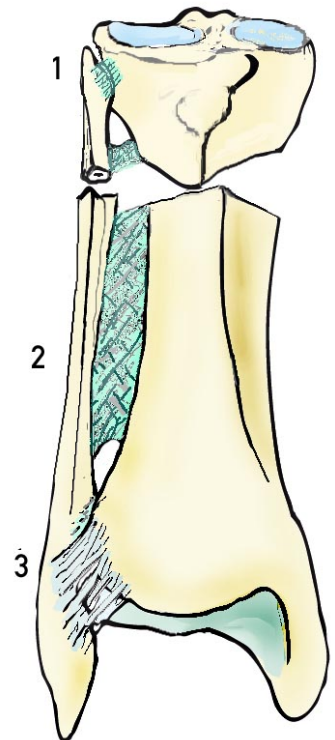
Las superficies articulares son planas, pequeñas tienen forma circular y están recubiertas por una delgada lámina de cartílago. En la tibia está en posición posteroexterna del cóndilo lateral: la faceta articular mira hacia abajo, afuera y atrás, mientras que en el peroné al revés y en ocasiones está algo excavada.

La membrana sinovial a veces deja una comunicación con la cavidad articular de la rodilla. La cápsula articular es más gruesa por delante.

Tiene dos ligamentos: el *lig de la cabeza del peroné anterior* (lig capitis fibulae anterioris) (formado por tres bandas fibrosas que se dirigen hacia el cóndilo externo), y el *ligamento de la cabeza del peroné posterior* (lig capitis fibulae posterioris), una banda fibrosa gruesa cubierta por el tendón del músculo poplíteo. Ambos ligamentos están uniendo la cabeza del peroné al cóndilo externo de la tibia y sus fibras orientadas hacia abajo y afuera.

Arterias: ramas de las aa. recurrentes tibiales anterior y posterior (de la arteria tibial anterior).

Nervios: ramas sensitivas procedentes del nervio peroneo y del nervio del músculo poplíteo.



2. Sindesmosis tibioperoneas (Syndesmosis tibiofibularis)

La unión fibrosa de la tibia con el peroné tiene dos modalidades:

a- Membrana interósea

Es una lámina fibrosa muy fuerte que une los bordes interóseos de la tibia y del peroné y sirve también para la inserción de músculos que mueven el pie.

Tiene una orientación casi paralela al plano sagital del cuerpo por arriba; mientras que en la parte inferior es casi frontal.

Está formada por fascículos de colágena oblicuos orientados en su mayor parte hacia abajo y hacia afuera (como para impedir que el peroné caiga hacia abajo). Algunas se inclinan hacia adentro: destaca un fascículo que limita cranealmente el orificio superior.

Tiene dos aberturas en los extremos: superior para el paso de las arterias y venas tibiales anteriores; y otra abertura inferior para la arteria perforante.

b- Articulación tibioperonea distal (tibioperonea inferior)

Consta de una faceta rugosa cóncava en la tibia (*escotadura peronea*) en la cual encaja la superficie convexa del peroné.

Es una sindesmosis, esto es, articulación con escaso movimiento.

Reforzada por tres *ligamentos tibioperoneos* (lig tibiofibulare): interóseo, anterior y posterior.

A) El *ligamento tibioperoneo interóseo* es muy fuerte, posee características mecánicas de enorme resistencia a la tracción: antes de romperse suelen fracturarse los huesos (tibia o peroné).

B) *ligamento tibioperoneo anterior* (en la superficie con sus fibras alineadas hacia abajo y afuera),

C) *ligamento tibioperoneo posterior* (con igual orientación, pero es más grueso, ancho y fuerte). Es una banda transversa en el tobillo que forma parte de la superficie articular con el astrágalo.

Arterias: proceden de la perforante, de la peronea y de ramas maleolares internas; de las arterias tibiales anterior y posterior.

Nervios: son ramos articulares de los nervios peroneo profundo, del nervio tibial y del safeno.

FUNCIÓN

Los movimientos en la articulación tibioperonea inferior son muy moderados y dependen de la posición del astrágalo. Los ligamentos tibioperoneos regulan la holgura de la pinza tibioperonea.

Durante la extensión del pie (flexión dorsal) ocurre que: a) la parte anterior de la tróclea del astrágalo queda encajada como una cuña entre la mortaja tibioperonea. b) Hay ligera diástasis del borde anterior del peroné respecto de la tibia –ambas epífisis óseas pueden separarse 1,5 mm (se observa una rotación hacia fuera de la parte anterior del peroné). c) Aumenta la tensión en las fibras de los ligamentos, lo que se traduce en mayor firmeza y estabilidad del tobillo. d) El *ligamento tibioperoneo posterior* es más fuerte que el anterior, y sirve de bisagra en el giro y separación del peroné, todo lo cual facilita la flexo-extensión del tobillo.

En la *articulación tibioperonea superior* flexo-extensión del tobillo se traduce en ligeros deslizamientos de las superficies planas.

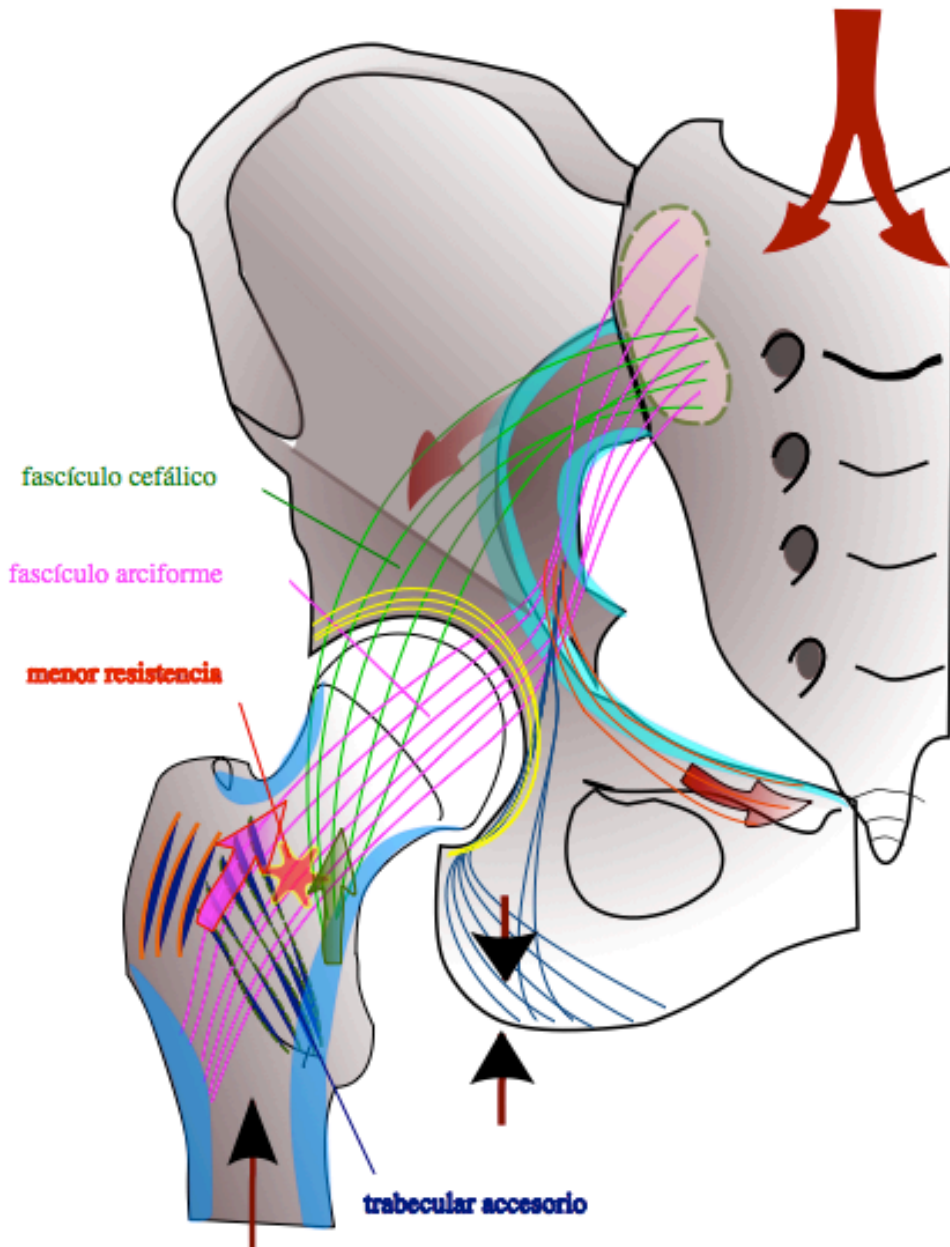
Articulatio genus Meniscus lateralis Lig meniscofemorale anterius Lig meniscofemorale posterius Meniscus medialis Lig transversum genus	Lig patellae Retinaculum patellae mediale Retinaculum patellae laterale Corpus adiposum infrapatellare Articulatio tibiofibularis
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lig cruciatum anterius
Lig cruciatum posterius
Plica synovialis infrapatellaris
Plicae alares
Lig collaterale fibulare
Lig collaterale tibiale
Lig popliteum obliquum
Lig popliteum arcuatum

Lig capitis fibulae anterius
Lig capitis fibulae posterius

Syndesmosis tibiofibularis

Membrana interossea cruris
Lig tibiofibulare anterius
Lig tibiofibulare posterius



Transferencia de las líneas de fuerza.

9- Astrágalo y calcáneo. Articulación del tobillo

Astrágalo

Cabeza

Cuello

Cuerpo

Tróclea

Superficie maleolar lateral

Superficie maleolar medial

Cara articular post./media/anterior para el calcáneo

Apófisis posterior

 Tubérculo lateral / medial

 Surco del tendón del flexor largo del dedo gordo

Calcáneo

Tuberosidad

Sustentáculo del astrágalo

Cara articular posterior / media / anterior

Surco del calcáneo

 Seno del tarso

Cara articular para el cuboides

Navicular

Tuberosidad

Cuboides

Tuberosidad

Surco para el tendón del m. peroneo largo

Huesos cuneiformes

Cuneiforme medial /intermedio / lateral

Metatarsianos

Base del metatarsiano

Cuerpo del metatarsiano

Cabeza del metatarsiano

Huesos sesamoideos

Falanges

Falange proximal / media / distal

Base de la falange

Cuerpo de la falange

Cabeza de la falange

 Tróclea de la falange

Talus

Caput tali

Collum tali

Corpus tali

Trochlea tali

Facies malleolaris lateralis

Facies malleolaris medialis

Facies articularis calcanea post./media/anterior

Processus posterior tali

 Tuberculum laterale /mediale

Sulcus tendinis m. flexoris hallucis longus

Calcaneus

Tuber calcanei

Sustentaculum tali

Facies articularis talaris post. /media/anterior

Sulcus calcanei

Sinus tarsi

Facies articularis cuboidea

Naviculare

Tuberositas ossis navicularis

Cuboideum

Tuberositas ossis cuboidei

Sulcus tendinis musculi peronei longi

Ossa cuneiformi

Os cuneiforme mediale /intermedium / laterale

Metatarsalia, Ossa metatarsi (I-V)

Basis metatarsalis

Corpus metatarsale

Caput metatarsale

Ossa sesamoidea

Phalanges

Phalanx proximalis/media/ distalis

Basis phalangis

Corpus phalangis

Caput phalangis

Trochlea phalangis

Articulación del tobillo

La articulación de los huesos de la pierna con el pie implica dos articulaciones:

- 1) Talocrural (supratalar o tibio-peroneo-astragalina).
- 2) Calcáneo-astragalina posterior (infratar) y anterior.

El astrágalo funciona como hueso libre, no tiene ninguna inserción muscular, reparte el peso en el resto del pie, dirige los movimientos y acomoda de los demás huesos (sincroniza los desplazamientos del resto del tarso).

Compartimento supratalar: es amplio, móvil, inestable.

Compartimento infratar: muy estable, escasa movilidad. Asiento frecuente de artrosis.

Los principales movimientos que puede realizar la articulación troclear del tobillo son de *extensión* (dorsal, 20º-30º) y de *flexión* plantar (40º-50º). El eje de estos movimientos es transversal y pasa por los maléolos.

1) ARTICULACIÓN TALOCRURAL O SUPRATALAR

Es propiamente la articulación del tobillo. Resulta de articular la suma de tres huesos: tibia y peroné con el astrágalo. Es de tipo troclear, permite la flexión y la extensión.

Superficies articulares

La cara tibial del astrágalo es acanalada con una suave depresión ligeramente oblicua hacia delante y afuera. A esta se le contrapone la tibia que muestra una cresta roma que tampoco sigue el eje anteroposterior. Además, distalmente el borde posterior de la tibia descende un poco más, por ello es designado por algunos autores como el tercer maléolo.

Maleolos

El interno o tibial es menor, queda 1-2 cm más alto que el medial. Tiene una superficie articular para el astrágalo (*os talus*) alargada en sentido anteroposterior y con forma de coma.

El maléolo externo o peroneal (*fibular*), es mayor y móvil. La superficie articular es triangular con un vértice inferior desplazado o inclinado hacia fuera. Es más posterior por lo que el eje transversal maleolar forma un ángulo de 20-30 grados respecto al plano transversal del cuerpo. Por esta razón el pie tiene un eje longitudinal hacia fuera y adelante. Además, se acentúa por la rotación externa de la tibia que suele ser de unos 10-30 grados; sin embargo, antes de nacer estaba en rotación interna de 10 grados.

Polea o tróclea talar

Es más ancha por delante que por detrás. La curva medial de la convexidad es más amplia por delante que detrás. En consecuencia, el canal troclear es oblicuo hacia delante y afuera.

Como ocurre con otras articulaciones trocleares, hay ligamentos muy resistentes en ambos lados de la articulación.

Ligamentos

Ligamento lateral externo (Lig collatellare laterale)

Se extiende desde el peroné hasta el astrágalo y el calcáneo y consta de fascículos: anterior, posterior y calcáneo.

Limita la aproximación (inversión) y frena la flexo-extensión del pie.

Parte externa, el ligamento colateral lateral consta de tres fascículos:

1- *peroneo-astragalino anterior*: de la cara anterior del maleolo peroneo a la zona lateral del cuello del astrágalo; es el que con más frecuencia se rompe.

2- *peroneo-astragalino posterior*: se inserta en la fosita maleolar del peroné (*Fossa malleoli lateralis*) y en la apófisis posterior del astrágalo;

3- *peroneo-calcáneo*: es vertical: desde el extremo del maleolo peroneo al calcáneo.

Ligamento lateral interno (Lig collatellare mediale; Lig deltoideum)

En el lado medial en conjunto tienen forma triangular, de ahí el nombre de ligamento deltoideo. Es grueso y tiene: a) una capa profunda (que se inserta en la parte posterior de la tibia y el astrágalo); y b) otra superficial o deltoideo por su forma triangular. Se extiende desde la tibia hasta el navicular, el astrágalo y el calcáneo.

Cuenta con cuatro fascículos que irradian desde el maleolo tibial:

1- *tibio-navicular*: a la cara superior del hueso navicular; (*Pars tibionavicularis*).

2- *tibio-calcáneo*: hasta el sustentáculum tali del calcáneo; (*Pars tibiocalcanea*).

3- *tibio-astragalino anterior*: desde el maleolo tibial al cuello del astrágalo; (*Pars tibiotalaris anterior*).

4- *tibio-astragalino posterior*: desde el maleolo tibial a la parte posterior del astrágalo; (*Pars tibiotalaris posterior*).

Función

Como verdadera tróclea permite la flexión y la extensión del tobillo.

1.- Durante la extensión (flexión dorsal) se estabiliza el tobillo hasta la posición de bloqueo: la cabeza del astrágalo asciende, su cuerpo encaja en la pinza tibioperonea, se tensan los *ligamentos* * la vez que la parte anterior más ancha del hueso astrágalo se introduce como una cuña en la tróclea tibioperonea que actúa como una mortaja.

2.- En la flexión, el tobillo adquiere mayor movilidad y es más inestable.

2- ARTICULACIÓN SUBTALAR (Articulatio subtalaris)

La unión del astrágalo con el calcáneo consta de dos partes (dos sinoviales) separadas por el canal del tarso y el seno del tarso:

1- Articulación calcáneoastragalina posterior (art. talocalcánea posterior)

Calcáneo: carilla articular convexa, cilindro sólido.

Astrágalo: cara inferior de su cuerpo, carilla articular cóncava, alargada en sentido transversal.

Morfología de trocoide, funciona como artrodia.

Arterias: son ramas de: a) las aa. plantares; b) la a. dorsal del tarso; c) la a. peronea.

Nervios: a) del n. tibial anterior; b) n. tibial posterior o los nn. plantares.

2- Articulación calcáneoastragalina anterior (art. talocalcánea anterior)

Morfología de artrodia, pero vinculada a la articulación transversa del tarso.

- a) *Ligamento astrágaloalcalcaneo interóseo* (Lig talocalcaneum interosseum). Situado en el seno del tarso. Dos fuertes láminas paralelas de fascículos cortos.
- b) Ligamentos talocalcáneos: son tres bandas fibrosas pegadas a la cápsula y poco resistentes, superficiales:
 - 1. Ligamento talocalcáneo lateral (Lig talocalcaneum laterale)
 - 2. Ligamento talocalcáneo medial (Lig talocalcaneum mediale)
 - 3. Ligamento talocalcáneo posterior (Lig talocalcaneum posterius)

Función

Los movimientos en estas articulaciones son casi nulos, reducidos a pequeños desplazamientos del astrágalo sobre el calcáneo en varias direcciones. El traslado del calcáneo participa en la inversión y eversión.*

10- Tarso, metatarso y dedos. Articulaciones del pie

HUESOS del tarso

Astrágalo (Talus)

Cuerpo del astrágalo (Corpus tali)

1. Tróclea astragalina (Trochlea tali)
2. Superficie maleolar lateral (Facies malleolaris lateralis)
3. Superficie maleolar medial (Facies malleolaris medialis)

Superficie articular posterior para el calcáneo (Facies articularis calcanea posterior), segmento de cilindro hueco.

Superficie articular anterior para el calcáneo (Facies articularis calcanea anterior)

Cuello del astrágalo (Collum tali).

Superficie articular media para el calcáneo (Facies articularis calcanea media)

Surco astragalino (Sulcus tali).

Cabeza del astrágalo (Caput tali).

1. Superficie articular para el hueso navicular (Facies articularis navicularis)
2. Superficie articular del ligamento calcaneonavicular (Facies articularis ligamenti calcaneonavicularis plantaris)
3. Superficie articular para la porción calcaneonavicular del ligamento bifurcado (Facies articularis partis calcaneo navicularis ligamenti bifurcati)

Calcáneo (Calcaneus)

Tiene forma de prisma alargado con seis caras:

- 1- *Sustentáculo del astrágalo* (Sustentaculum tali): en la porción anterosuperior de la *cara medial*.
- 2- *Surco del calcáneo* (Sulcus calcanei) situado en la *cara superior* separando las dos carillas planas articulares anteriores para el astrágalo, de la carilla cilíndrica mayor y posterior:

Superficie articular anterior para el astrágalo (Facies articularis talaris anterior)

Superficie articular medial para el astrágalo (Facies articularis talaris media)

Superficie articular posterior para el astrágalo (Facies articularis talaris posterior)

Seno del tarso (Sinus tarsi) hueco formado entre el surco del calcáneo y el surco del astrágalo.

- 3- Superficie articular para el cuboides (Facies articularis cuboidea) en la *cara anterior*.

- 4- La tuberosidad calcánea (*Tuber calcanei*) de su *cara posterior* sirve para la inserción del tendón calcáneo.
- 5- Tubérculo del calcáneo (*Tuberculum calcanei*) está en la *cara inferior* para la inserción del ligamento calcáneocuboideo.
- 6- Surco para el tendón del músculo peroneo largo de la *cara lateral*.

Metatarsianos (*Ossa metatarsi*)

La cabeza del metatarsiano (*caput metatarsale*) muestra una superficie articular ampliada por el lado dorsal (al revés que en la mano).

En las caras laterales de la epífisis distal hay dos pequeños tubérculos para la inserción de los ligamentos colaterales de la articulación metatarsofalángica.

El cuerpo del metatarsiano (*Corpus metatarsale*) es largo y grácil, se adelgaza en dirección distal.

Las bases (*Basis metatarsalis*) son triangulares con base dorsal y vértice plantar. La faceta articular proximal es plana para enfrentarse al cuboides (los dos últimos) o a la correspondiente cuña (los tres primeros metatarsianos). A los lados tienen pequeñas áreas planas articulares.

El primer metatarsiano es el más fuerte, grueso y corto, con la tuberosidad (*Tuberositas ossis metatarsalis primi*). Y el quinto más largo con la cuya tuberosidad (*Tuberositas ossis metatarsalis quinti*) es notable en el borde lateral del pie.

Falanges (*Phalanges*)

Base de la falange (*Basis phalangis*)

Cuerpo de la falange (*Corpus phalangis*)

Cabeza con la tróclea (*Caput phalangis + Trochlea phalangis*)

Falange proximal (*Phalanx proximalis*)

Falange media (*Phalanx media*)

Falange distal con su tuberosidad (*Phalanx distalis + Tuberositas phalangis distalis*)

Articulación mediotarsiana

También llamada transversa del tarso.

- A. Articulación talocalcáeonavicular (*articulatio talocalcaneonavicularis*)
- B. Articulación calcáneocuboidea (*articulatio calcaneocuboidea*)

A- ARTICULACIÓN TALOCALCÁEONAVICULAR

Seis superficies articulares óseas (tres en el astrágalo, dos en el calcáneo y una en el navicular), y una ligamentosa.

Cápsula articular y la membrana sinovial toman inserción en el contorno del límite del cartílago de las superficies articulares y en el ligamento calcáeonavicular plantar (*Lig calcaneonaviculare plantare*).

Ligamentos: destacan por su importancia dos: el *ligamento calcáneo-navicular plantar* y el *bifurcado*.

a) Por la superficie plantar:

1. *Ligamento calcáneo-navicular plantar*, potente ligamento que sostiene la cabeza del astrágalo e impide que se hunda la bóveda plantar, así mantiene en posición elevada toda la articulación talo-calcáneo-navicular.
2. *Ligamento cuboideonavicular plantar*, une ambos huesos del tarso.
3. *Ligamentos cuneonaviculares plantares*, unen las cuñas a la cara plantar del navicular.

b) Por la parte dorsal:

1. *Ligamento bifurcado* o en 'Y' de Chopart: está situado entre el borde medial de la apófisis mayor del calcáneo para insertarse en el navicular y en el cuboides. Tiene dos componentes:
 - a. *Ligamento calcáneo-navicular*, es el haz medial del ligamento bifurcado, una lámina vertical en el *espacio interóseo* entre ambos huesos.
 - b. *Ligamento calcáneo-cuboideo* es el haz lateral, que llega a la cara dorsal del cuboides.
2. *Ligamento talonavicular*, llega del astrágalo a la cara dorsal del navicular.
3. *Ligamento cuboideonavicular*, dispuesto entre las caras dorsales del cuboides y del navicular.
4. *Ligamentos cuneonaviculares dorsales*, unen la cara dorsal del navicular con las tres cuñas.

B- ARTICULACIÓN TALONAVICULAR

Superficies articulares:

- La cabeza del hueso astrágalo: es un segmento sólido de esferoide con eje mayor transversal.
- La cara posterior del hueso navicular: es una cavidad ovalada de diámetro mayor transversal (glenoidea).
- La cara superior recubierta de cartílago del *ligamento calcáneo-navicular plantar*.

Es de tipo enartrosis por la forma, pero funciona como *condílea* para la inversión eversión del pie.

Articulación calcáneo-cuboidea (Articulatio calcaneocuboidea)

Superficies articulares:

- Calcáneo: en su apófisis mayor está la *superficie articular para el cuboides* (Facies articularis cuboidea), algo más alta que ancha, cóncava (vertical y hacia fuera), pero convexa en sentido contrario.
- Cuboides: carilla calcánea complementaria.

Tipo: encaje recíproco o silla de montar casi plana. Funciona asociada a la talonavicular. *

Lig bifurcatum:

- Lig calcáeonaviculare
- Lig calcáeocuboideum

Ligg cuneonavicularia dorsalia

Lig calcáeocuboideum dorsale

Lig calcáeocuboideum plantare (lig. plantar corto).

Lig plantare longum: *Ligamento plantar largo*. Es una fuerte banda fibrosa que une la tuberosidad del calcáneo con el cuboides y las bases de los metatarsianos II, III, IV y V. Refuerza el arco longitudinal y la bóveda plantar.

Articulación cuneocuboidea (Articulatio cuneocuboidea)

- El cuboides se articula con la tercera cuña mediante una artrodia
- Tiene los ligamentos cuneocuboideos dorsal, plantar e interóseo.

Articulación cuneonavicular (Articulatio cuneonavicularis)

- Las tres cuñas están articuladas con el navicular mediante artrodias que tienen cápsula y sinovial común.
- Tiene los *ligamentos cuneonaviculares dorsales y plantares*.

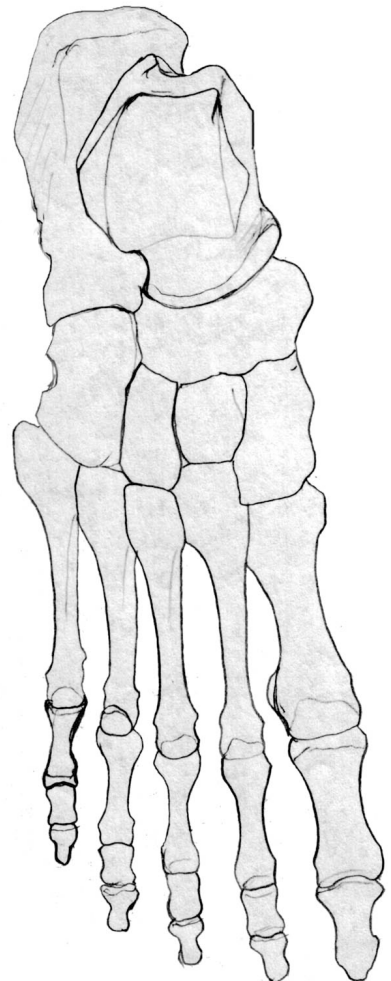
Articulaciones intercuneiformes

(Articulationes intercuneiformes)

- Unión de la segunda cuña con los otros dos huesos cuneiformes.
- Tipo artodia.
- La cápsula articular es prolongación de la cuneonavicular.
- Ligamentos: *intercuneiformes dorsales, plantares e interóseos*.
- Escasa movilidad.

Articulación naviculocuboidea

- Es plana y casi inmóvil.
- Ligamentos: los arriba citados para el navicular y el cuboides.
- Movimientos del navicular y del cuboides son comunes para los dos huesos, a fin de mantener la estabilidad del pie.



Articulaciones del pie

Articulationes pedis

Articulatio talocruralis

Lig collatellare mediale; Lig deltoideum

- Pars tibionavicularis
- Pars tibioalcaneae
- Pars tibiotalaris anterior
- Pars tibiotalaris posterior

Lig collatellare laterale

- Lig talofibulare anterius
- Lig talofibulare posterius
- Lig calcaneofibulare

Articulatio subtalaris

- Lig talocalcaneum laterale
- Lig talocalcaneum mediale
- Lig talocalcaneum posterius

Articulatio tarsi transversa:

- Articulatio talocalcaneonavicularis
 - Lig calcaneonavicularare plantare
- Articulatio calcaneocuboidea

Articulatio cuneonavicularis

Articulationes intercuneiformes

Ligamenta tarsi

1- Ligg tarsi interossea

- Lig talocalcaneum interosseum
 - Lig bifurcatum:
 - Lig calcaneonavicularare
 - Lig calcaneocuboideum
- Lig cuneocuboideum interosseum
- Lig intercuneiformia interossea

2- Ligg tarsi dorsalia

- Lig talonavicularare
- Lig intercuneiformia dorsalia
- Lig cuneocuboideum dorsale
- Lig cuboideonavicularare dorsale
- Lig cuneonavicularia dorsalia
- Lig calcáneocuboideum dorsale

3- Ligg tarsi plantaria

- Lig plantare longum
- Lig calcaneocuboideum plantare
- Lig calcaneonavicularare plantare
- Lig cuneonavicularia plantaria
- Lig cuboideonavicularare plantare
- Lig intercuneiformia plantaria
- Lig cuneocuboideum plantare

Articulationes tarsometatarsales

- Lig tarsometatarsalia dorsalia
- Lig tarsometatarsalia plantaria
- Lig cuneometatarsalia interossea

Articulationes intermetatarsales

- Lig metatarsalia dorsalia
- Lig metatarsalia plantaria
- Lig metatarsalia interossea
- Spatia interossea metatarsi

Articulationes metatarsophalangeales

- Lig collateralia
- Lig plantaria
- Lig metatarsale transversum profundum

Articulationes interphalangeales pedis

- Lig collateralia
- Lig plantaria

Articulaciones tarsometatarsianas

Son articulaciones planas (simples artrodias) poco móviles, que unen:

- la cara distal de los tres huesos *cuneiformes* con la base de los tres primeros metatarsianos (I, II y III).
- la cara distal del *cuboides* con la base de los dos últimos metatarsianos (IV y V).

Huesos metatarsianos

Son huesos largos, con base, cuerpo y cabeza.

La base (*Basis ossis metatarsalis*) tiene sección triangular de vértice plantar. La faceta articular proximal es plana para enfrentarse al cuboides (los dos últimos) o a la correspondiente cuña (los tres primeros metatarsianos).

Cuerpo: es de sección triangular con un borde inferior que está arqueado y su cara dorsal muestra una doble convexidad en sentido transverso y anteroposterior.

La cabeza está aplanada en sentido transversal y dotada de una superficie articular más amplia por el lado dorsal (al revés que en la mano). En las caras laterales de la epífisis distal hay dos pequeños tubérculos para la inserción de los ligamentos colaterales de la articulación metatarsofalángica.

- El *primer metatarsiano* es el más fuerte y grueso. Su cabeza tiene dos surcos para los huesos sesamoideos. Base con una *tuberosidad* (*Tuberositas ossis metatarsalis primi*) y la faceta articular arriñonada, pero sin facetas laterales.
- El *segundo* es el más fijo, corresponde al eje del pie.
- El *tercero* es similar al segundo, pero un poco más corto.
- El *cuarto* es el más corto.
- El *quinto* es más largo y posee en su base una robusta tuberosidad lateral (*Tuberositas ossis metatarsalis quinti*).

Cápsula y membrana sinovial

Fijada a la base de los cinco metatarsianos con el tarso, sigue la *línea interarticular* tortuosa: oblicua de dentro a fuera y de delante atrás.

Tres sinoviales independientes: 1.- la *interna* para el primero con la primera cuña; 2.- la *media* es común para el II y III (comunica con la cuneonavicular); y 3.- la *externa* es común para el IV y V metatarsianos.

Ligamentos de las articulaciones tarsometatarsianas:

1.- *Ligamentos plantares*: más resistentes que los dorsales, en especial el segundo.

Destaca el *ligamento plantar largo* (*Lig plantare longum*) que desde el tubérculo calcáneo llega hasta las bases de los metatarsianos II al V (cubre al tendón del m peroneo largo). Refuerza el arco longitudinal y la bóveda plantar.

2.- *Ligamentos dorsales*: uno por cada metatarsiano, pero el segundo metatarsiano tiene tres bandas para cada una de las tres cuñas.

3.- *Ligamentos interóseos*: tres (interno, medio y lateral).

Movimientos:

Sólo discretos deslizamientos al apoyar el borde interno o externo del pie.

Arterias: ramas articulares del arco plantar profundo, plantar interna, dorsal del metatarso y de la a. pedia.

Nervios: ramas de ambos nn. plantares, y del n. tibial anterior en el dorso del pie.

Articulaciones metatarsofalángicas

Elementos articulares óseos: la cabeza del metatarsiano y la base de la falange.
Son de tipo condíleas.

Metatarsianos

Por parte del metatarsiano ofrece la cabeza es el cóndilo y la base de la falange es cóncava, cavidad glenoidea. La superficie se extiende más por el lado dorsal.

El primer metatarsiano tiene una cresta plantar en su cabeza y dos surcos a cada lado para los pequeños *huesos sesamoideos*.

Falanges

Tienen cierto parecido a las falanges de la mano aunque reducen su tamaño de manera abrupta conforme son distales. La base de la proximal y la cabeza de la distal muestran diferencias.

1.- Tienen base (epífisis proximal), cuerpo, y cabeza (epífisis distal),

La *falange proximal* tiene una base angulada, con la superficie articular cóncava para encajar en el cóndilo de los metatarsianos. La del primer dedo es muy amplia.

La *falange media* (segunda) es considerablemente pequeña por la cortedad de los dedos del pie. Falta en el dedo gordo.

2.- La diáfisis de su *cuerpo* tiene una sección transversa ovalada: es convexa en su cara dorsal y aplanada en la cara plantar.

3.- La *cabeza* está acanalada por un surco en el cual encaja la cresta que presenta la base de la falange siguiente. La *falange distal* (tercera) es corta y tiene la *tuberosidad* en su extremo distal.

Cápsula fibrosa:

Se inserta en los bordes articulares. Es más delgada en la parte dorsal, separable de las vainas extensoras.

Ligamentos plantares:

Gruesos, fibrosos, más anchos y densos en la inserción falángica. Sirven de apoyo a las cabezas de los metatarsianos.

Ligamentos laterales:

Son cordones orientados hacia abajo y adelante.

FUNCIÓN:

Flexión de 30-40 grados.

Extensión, de 50-60 grados que puede ampliarse pasivamente hasta los 90 grados (es mayor que en la metacarpofalángica de la mano). En el dedo gordo llega a los 90 grados. En reposo, con el pie apoyado en el suelo forma 25 grados.

La amplitud en conducción pasiva de la articulación llega a los 45 grados de flexión y 90 grados de extensión.

Movimientos asociados: Suele haber aducción en la flexión y abducción en extensión, pero en el quinto dedo hay ligera aducción también en extensión. Otros son deslizamientos y giros según el eje mayor de cada metatarsiano. El dedo menos móvil es el segundo, por donde pasa el eje del pie.

Articulaciones interfalángicas

Son trocleares. Una pequeña cresta en la base o extremo proximal de cada falange se contrapone a la ligera depresión de la cabeza o extremo distal. La falange distal tiene una tuberosidad irregular en el extremo para la uña, y su cara plantar rugosa para el pulpejo del dedo.

- Cápsula articular
- Ligamentos *laterales*: medial y lateral.
- Ligamento *plantar*, refuerza la articulación por la superficie plantar.

La primera falange del dedo gordo se inclina hacia el eje del pie. Cuando esta desviación es exagerada, se denomina *hallux valgus*. *

Movimientos

Flexión y extensión. La posición de bloqueo es en flexión, cuando los ligamentos colaterales quedan tensos.

Movimientos accesorios de *aproximación y separación*. Se pueden explorar ligeras rotaciones pasivas.

Anatomía aplicada y funcional

Arcos del pie

- *Transversos*: posterior y anterior
- *Longitudinales* (anteroposteriores):
 - *Medial*: Bloque óseo interno, dinámico
 - *Lateral*: Bloque óseo externo, estático o de apoyo

Primera articulación metatarso-falángica

“Hallux valgus” es una deformación con desviación del dedo gordo hacia el eje del pie, de manera que puede quedar montado sobre el segundo dedo, incluso en posición transversal. Puede ser causado por un calzado inapropiado, excesivamente puntiagudo. Los sesamoideos se desplazan junto a la cabeza del segundo metatarsiano. Cierta inclinación del dedo gordo es normal, incluso en niños al nacer y la desviación se acentúa después también en personas que andan descalzas.

En esta articulación se manifiesta la *gota* de manera notable, variedad de *artritis* que está caracterizada por los depósitos de uratos y el dolor intenso aquí localizado. También asienta la osteoartritis degenerativa dolorosa e incapacitante conocida como “*hallus rigidus*”.

En el *aplanamiento* de los arcos del pie aparecen callosidades como respuesta protectora a la presión anormal. Por ejemplo, bajo las cabezas de los metatarsianos II a IV debida al aplanamiento del arco anterior (antepié).

V – CABEZA

11- CRÁNEO I. VISTA DE CONJUNTO. BASE Y BÓVEDA DEL CRÁNEO (VISTAS ENDOCRANEAL Y EXOCRANEAL)

CRÁNEO EN CONJUNTO

A- NEUROCRÁNEO

I.- BASE DEL CRÁNEO

- 1- VISTA ENDOCRANEAL. BASE DEL CRÁNEO INTERNA
- 2- VISTA EXOCRANEAL DE LA BASE DEL CRÁNEO

II.- BÓVEDA DEL CRÁNEO

- 1- VISTA ENDOCRANEAL DE LA BÓVEDA DEL CRÁNEO
- 2- VISTA EXOCRANEAL DE LA BÓVEDA DEL CRÁNEO

12- CRÁNEO II. VISCEROCRÁNEO: ÓRBITA. FOSAS NASALES

B- VÍSCEROCRÁNEO

ÓRBITA

ESQUELETO DE LAS FOSAS NASALES

CAVIDAD NASAL

SENOS PARANASALES

13- CRÁNEO III. CAVIDAD BUCAL. MANDÍBULA. DIENTES. ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

CAVIDAD BUCAL

PALADAR ÓSEO

MANDÍBULA

DIENTES

PERIODONTO

ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

HUESO HIOIDES

11- Cráneo I. Vista en conjunto. Base y bóveda del cráneo (vistas endocraneal y exocraneal)

A- CRÁNEO EN CONJUNTO

Cráneo: es el esqueleto de la cabeza.

Límites de la cabeza:

- Plano transverso que pasa por: la base de la mandíbula y el reborde del agujero occipital (incluimos el hueso hioides).

Haremos el estudio del cráneo de modo unificado porque, de hecho, así acontece en la práctica clínica: las lesiones o la terapéutica no hacen separación entre sus componentes óseos. Sin embargo, se hará referencia a cada hueso en particular cuando lo aconseje algún motivo didáctico o práctico.

El esqueleto de la cabeza lo componen 52 huesos independientes ensamblados entre sí principalmente por tejido conjuntivo (ligamentos suturales) que establece articulaciones inmóviles (las suturas o las gonfosis de los dientes). Además, hay tres sincondrosis (unión mediante cartílago), y algunos elementos derivados del viscerocráneo tienen articulaciones móviles: la mandíbula, cóndilos del occipital y los huesecillos del oído medio.

Según el desarrollo embrionario se pueden dividir en dos partes: a) la que rodea y protege al sistema nervioso, b) el esqueleto de la cara, que rodea y protege el inicio de los tubos digestivo y respiratorio. Según el desarrollo embrionario el esqueleto cefálico distingue:

NEUROCRÁNEO –Neurocranium

- **Base** del cráneo o *condrocráneo* por su osificación cartilaginosa, y
- **Bóveda** del cráneo o *desmocráneo*, que es de osificación desmal o membranosa.

VÍSCEROCRÁNEO –Viscerocranium

(esqueleto facial) derivado de los arcos faríngeos (branquiógeno).

- Esqueleto de la **órbita**
- Esqueleto de la **fosa nasal**
 - Senos paranasales
- Esqueleto de la **boca**

ANATOMÍA DESCRIPTIVA

A.- NEUROCRÁNEO

Caja cerrada que consta de diez huesos; su papel principal es contener y proteger el encéfalo. Además, sirve para el anclaje de la duramadre, de músculos y ligamentos. Presenta aberturas para nervios y receptores sensoriales (gusto, vista, olfato y es asiento del oído interno con los receptores del equilibrio y de la audición). La división convencional entre la bóveda del cráneo y la base está definida por un plano transversal que pasa por la eminencia frontal media y la protuberancia occipital externa.

Veremos sucesivamente su *superficie interior* y su *superficie exterior*, tratando lo más *destacable* de cada hueso en particular.

Cavidad del cráneo:

Hay tres *fosas craneales* (anterior, media, posterior) separadas por dos límites convencionales: el borde del ala menor del esfenoides, y el borde superior de la porción petrosa del temporal:

1. La *fosa craneal anterior* (Fossa cranialis anterior) comienza en la pared frontal y termina con el ala menor del esfenoides. Aloja el lóbulo frontal y el bulbo olfatorio.
2. La *fosa craneal media* (Fossa cranialis media) llega desde el ala menor del esfenoides hasta el borde superior de la porción petrosa del temporal. Aloja los lóbulos temporal y parietal.
3. La *fosa craneal posterior* (Fossa cranialis posterior). Se extiende desde el peñasco temporal hasta la pared posterior del cráneo. Aloja al lóbulo occipital, el cerebelo y el tronco del encéfalo.

Huesos que componen el neurocráneo:

1. Frontal
2. Etmoides
3. Esfenoides
4. Temporal (con el timpánico)
5. Parietal
6. Occipital

Los tres primeros huesos forman parte a la vez del neurocráneo y del esqueleto de la cara.

I.- BASE DEL CRÁNEO

Para observar el interior del cráneo es preciso hacer un corte transversal.

1- Vista endocraneal. Base del cráneo interna - basis cranii interna

Composición

La base del cráneo está formada por los siguientes huesos: el hueso frontal (en parte), etmoides, esfenoides, temporal y occipital. Además corresponde al piso de las tres fosas en que se divide la cavidad craneana: fosa craneal anterior, fosa craneal media y fosa craneal posterior. Interesa conocer los orificios y los elementos que los atraviesan consultando la Tabla 5-1.

1- La fosa craneal anterior, limitada por delante por el hueso frontal, cuya *porción orbitaria* (*pars orbitalis*) llega por detrás hasta las alas menores del esfenoides y el yugo esfenoidal; en la línea media asoma una parte del *etmoides* son las *láminas cribosas del etmoides*, con múltiples orificios atravesados por los nervios olfatorios (I nervio craneal), que están separadas por una cresta que sobresale verticalmente denominada *crista galli*.

En la línea media del frontal hay un delgado *surco del seno sagital superior* que termina en un orificio para una pequeña vena que es el *agujero ciego* (*foramen caecum*). Lateralmente las partes orbitarias del frontal tienen unas ondulaciones o suaves relieves (*impressiones digitatae*). Por detrás la *sutura esfenoesfenoidal*, une los huesos etmoides y esfenoides. Este último posee en medio el *yugo esfenoidal* limitado lateralmente por dos salientes que son las *apófisis clinoides anteriores*. Lateralmente al cuerpo del esfenoides se extienden las *alas menores* unidas al frontal por la *sutura esfenofrontal*.

2- El suelo de la fosa craneal media está deprimida entre el límite de la *fosa craneal anterior* y los bordes superiores de la pirámide del peñasco del *temporal* y el *dorso de la silla turca*. Corresponde a las alas menores y mayores del esfenoides junto con la cara anterior de la porción petrosa del temporal. En el centro de la silla turca, que ocupa la parte superior del cuerpo del esfenoides, hay una notable depresión, la *fosa hipofisaria* que alberga la hipófisis, y cuyo límite posterior son las *apófisis clinoides posteriores*. A su lado está el *surco carotídeo* que sirve al paso de la arteria carótida interna. Por delante de la silla turca existe el *surco quiasmático* limitado a cada lado por el *canal óptico* (*canalis opticus*) que comunica la cavidad craneal con la cavidad orbitaria y junto a éste, la *gran fisura orbitaria superior*, y detrás de éste el *agujero redondo* (*foramen rotundum*). Lateral al surco carotídeo se encuentra el *agujero oval* (*foramen ovale*), llamado así por su forma (sirve de paso al nervio mandibular del trigémino, V3).

Lateral respecto al *agujero oval* y en el límite posterior del ala mayor se encuentra el *agujero espinoso* (redondo menor) pues está junto a la espina esfenoidal. La *arteria meníngea media* atraviesa este agujero espinoso y luego labra un *surco* hacia el extremo del ala menor del esfenoides que se extiende por toda la pared interna de la escama del temporal. Entre la porción petrosa del temporal y el esfenoides se encuentra la *sutura* y la *hendidura o fisura esfenopetrosa* que acaba internamente en el *agujero rasgado* (*foramen lacerum*), orificio irregular situado entre el vértice de la porción petrosa del temporal y el esfenoides que en el vivo se encuentra cubierto por una lámina de cartílago. En dicha membrana se apoya el ganglio del trigémino que deja una depresión en el *vértice de la porción petrosa*, es la *impresión trigeminal o fosita del ganglio trigémino* o de Gasser.

La hendidura esfenopetrosa se continúa externamente con el *surco del nervio petroso mayor* que sigue con el hiato del *canal del nervio petroso mayor*. Por delante se encuentra el hiato del *canal del nervio petroso menor*, ambos situados en la cara anterior de la parte petrosa del temporal.

Marcando el borde superior del peñasco un pequeño vaso labra el *surco del seno petroso superior* y delante del cual hay un abombamiento producido por el conducto semicircular anterior, la *eminencia arqueada* (*eminencia arcuata*). Lateralmente a esa eminencia, hay una zona débil del hueso temporal que coincide con la caja timpánica, es el *techo del tímpano* (*tegmen timpani*). La *parte escamosa del temporal* está en contacto con el esfenoides a través de la *sutura esfenoescamosa*.

3- Finalmente, en la fosa craneal posterior encontramos: a) en el centro el *orificio occipital magno*, el cual tiene por delante el *clivus*, la porción ósea que asciende hasta el borde superior del *dorso de la silla turca* (*dorsum sellae*), está formado por el occipital y el esfenoides (a veces se nota un tenue *canal basilar*). El *clivus* resulta de la fusión del cuerpo del esfenoides con la *porción basilar del occipital* mediante una articulación sincondrosis. En la cara posterior del peñasco existe un orificio que es el *orificio acústico interno* que sigue con el *conducto auditivo interno*. Situado lateral y externamente a él se encuentra en dicha cara del peñasco el *orificio del acueducto del vestíbulo* (fosa ungueal) (*Apertura canaliculi vestibuli*) y por encima de éste la *fosa subarqueada* (*fossa subarcuata*). Entre la porción petrosa del hueso temporal y el occipital hay un estrecho *surco del seno petroso inferior* (*Sulcus sinus petrosi inferioris*) que se continúa hasta el notable *agujero yugular (rasgado posterior)*. Este agujero está dividido en dos por las *espinas intrayugulares (del temporal y del occipital)* en una parte nerviosa y otra parte vascular. a) La *parte nerviosa* es la situada medialmente (pasan los nervios IX y X), en cambio, b) la *parte vascular* es lateral y sirve de paso a la vena yugular interna y al nervio accesorio-espinal (XI). Hacia atrás del orificio occipital magno sigue la *cresta occipital interna* con una marcada la *protuberancia occipital interna* –que se prolonga con la *eminencia cruciforme* la cual separa las dos fosas cerebrales y las dos cerebelosas– y a cada lado continuará con el *surco del seno transverso* que continúa junto al borde inferior del peñasco como *surco del seno sigmoideo* (*Sulcus sinus sigmoidei*) para acabar en el orificio yugular.

2- Vista exocraneal de la base del cráneo

La *base externa del cráneo* (*basis cranii externa*) ofrece un aspecto más irregular que la cara endocraneal: muchos detalles se repiten en esta *vista inferior del cráneo* (norma basilaris). Para observarla retiramos una parte del viscerocráneo: el hueso malar, el maxilar, el palatino, nasal y mandíbula, que se verán al estudiar las cavidades bucal y nasal. Así, los huesos que vemos después de retirar el macizo facial son desde la posición posterior: el occipital, sigue el temporal a ambos lados, luego el esfenoides y por último el etmoides con el frontal.

1- La convexidad del occipital en una vista posterior presenta, en la línea media, la *protuberancia occipital externa* (fácil de palpar) que puede prolongarse hacia el *orificio magno* por medio del relieve de la *cresta occipital externa* (*Crista occipitalis externa*) que sirve de inserción al ligamento nuchal. Hacia los lados destacan sucesivamente tres *líneas nuchales: suprema, superior, e inferior* (*Línea nuchalis: suprema, superior, inferior*).

A los lados y delante del agujero magno están los *cóndilos occipitales* (*Condylus occipitalis*) cuyas bases están perforadas por sendos conductos, uno por detrás, *conducto condilar* (*Canalis condylaris*), y otro por delante, el *conducto del hipogloso* (*Canalis n. hypoglossi*). La porción basilar del occipital presenta un pequeño resalte, es el *tubérculo faríngeo* (*Tuberculum pharyngeum*) que sirve para la inserción ósea del rafe de la faringe.

2- En el *hueso temporal* destaca la *apófisis mastoideas* (*Processus mastoideus*) cuyo interior aloja las celdillas mastoideas que comunican con la cavidad timpánica. Junto al lado medial de estas apófisis hay labrados dos surcos colindantes: la *incisura*

mastoidea (donde se inserta el músculo digástrico) y el *surco de la arteria occipital*. Por delante sobresale una notable espina: la *apófisis estiloides* (Processus styloideus) y al lado de su base está el *orificio estilomastoideo* (Foramen styломastoideum) (lugar de paso para el nervio facial, VII par). Forma parte de la *porción timpánica* (Pars tympanica) del hueso temporal que, además, muestra el orificio y el *conducto auditivo externo* (pars tympanica: porus; meatus acusticus externus) en cuyo fondo se distingue el *surco timpánico* (sulcus tympanicus). Esta porción tiene una *apófisis vaginal* que envuelve la base de la apófisis estiloides (vagina processus styloidei). En su límite anterior está el pequeño *conductillo de la cuerda del tímpano* (canaliculus chordae tympani), importante porque lleva las fibras del órgano del gusto; se localiza en la *fisura petrotimpánica* (fissura petrotympanica).

En el lado medial de la apófisis estiloides está la *fosa yugular* con su orificio homónimo; además, justo por delante, vemos el *orificio externo del conducto carotídeo*. Hacia el vértice de la porción petrosa corre el *conducto musculotubárico* paralelo al conducto para el *músculo tensor del tímpano* aprovechando el *surco de la trompa auditiva* del esfenoides. Por delante encontramos sucesivamente la *fosa mandibular* seguida del *tubérculo articular* (tuberculum articulare) con la carilla articular (facies articularis), para acabar prolongándose el temporal con la *apófisis zigomática* que junto con el hueso malar formará el *arco zigomático*.

3- El límite posterior del ala mayor del esfenoides se forma la fisura esfenopetrosa y la sincondrosis que ocluye el *agujero rasgado*, ambas próximas a los agujeros *agujeros oval y espinoso*. Este último limita con la *espina del esfenoides* (spina ossis sphenoidalis), así como con su *línula* (lingula sphenoidalis) la cual es una grácil lámina ósea que lo separa del agujero rasgado. A cada lado del cuerpo del esfenoides destacan hacia abajo las *apófisis pterigoides*, que sirven para anclar estructuras masticadoras y de la faringe. Cada apófisis pterigoides tiene una *lámina externa* y una *lámina interna* dotada de un gancho en su borde inferior, la *apófisis unciforme*. En la base de estas láminas está la *fosa pterigoidea* (Fossa pterigoidea) y junto con ella el orificio del *conducto pterigoideo* (Canalis pterygoideus). Lateralmente sigue el ala mayor del esfenoides en cuyo cambio de dirección o ángulo destaca la *cresta infratemporal* (Crista infratemporalis) y en la parte posterior la espina esfenoidal cuya base es atravesada por el *agujero espinoso* (o redondo menor), por detrás y por fuera del agujero oval.

4- En la línea media veríamos el etmoides con su lámina vertical en la línea media y, a cada lado, las masas laterales del etmoides (labyrinthus ethmoidalis) con múltiples cavidades o celdillas que forman el seno etmoidal y que se pueden prolongar en el frontal. Entre ellas la *lámina cribosa* (lamina cribrosa) con sus múltiples orificios (foramina cribrosa).

5- La *parte nasal* del frontal (Pars nasalis) sobresale hacia delante en su línea media, es la *espina nasal* (spina nasalis) la cual continúa a los lados con el *borde supraorbitario* (margo supraorbitalis) que tiene hacia su parte medial una *escotadura supraorbitaria* (incisura supraorbitalis) y otra más medial pero menos marcada, la *escotadura frontal* (incisura frontalis). Tales escotaduras en algunas personas aparece como orificio (foramen). En el ángulo lateral de la parte orbitaria hay una leve depresión que indica la *fosa lacrimonasal* donde se aloja a la glándula lacrimonasal. El borde orbitario acaba externamente con una *apófisis orbitaria externa* que articula con el hueso malar.

Tabla 5-1

LOCALIZACIÓN de los orificios de la base del cráneo para el PASO de NERVIOS Y VASOS

- ✚ *Agujeros de la lámina cribosa*: nervios olfatorios (I par craneal).
- ✚ *Conducto óptico*: nervio óptico (II) junto con la vena y arteria oftálmicas.
- ✚ *Fisura orbitaria superior* (entre las alas del esfenoides, mayor y menor): seno oftálmico superior, nervio oftálmico (V2 con las ramas n. lacrimal, n. troclear, n. frontal, n. nasociliar), n. abducente (VI, motor ocular externo), n. oculomotor (III).
- ✚ *Agujero redondo*: nervio maxilar (V2).
- ✚ *Agujero oval*: nervio mandibular (V3) y una red venosa que une el seno cavernoso con el plexo pterigoideo.
- ✚ *Agujero espinoso*: la arteria meníngea media y la rama meníngea del nervio mandibular.
- ✚ *Conducto carotídeo*: arteria carótida interna y el plexo simpático carotídeo.
- ✚ *Hiato del conducto para el nervio petroso mayor*: n. petroso mayor.
- ✚ *Hiato del conducto para el nervio petroso menor*: n. petroso menor y la arteria timpánica superior.
- ✚ *Conducto auditivo interno*: nervio vestibulococlear (VIII) y el nervio facial (VII), junto con la arteria y vena auditivas internas o laberínticas.
- ✚ *Abertura del canal vestibular*: fondo del saco endolinfático.
- ✚ *Agujero yugular (rasgado posterior)*: a) por la *parte venosa* pasan la vena yugular interna y el nervio accesorio espinal (XI); y b) por la *parte nerviosa*: el nervio vago (X), el n. glosofaríngeo (IX), la arteria meníngea posterior y el seno petroso inferior.
- ✚ *Agujero magno*: bulbo raquídeo-médula espinal, raíces espinales del n. accesorio (XI), arterias vertebrales, arterias espinales anterior y posterior y venas espinales.
- ✚ *Conducto del n. hipogloso*: el nervio hipogloso (XII) y la red venosa del conducto hipogloso.

En la cara exocraneal (vista inferior)

- ✚ *Agujero estilomastoideo*: el nervio facial con la arteria y vena estilomastoidea.
- ✚ *Fisura petrotimpánica*: cuerda del tímpano y la arteria timpánica anterior.
- ✚ *Agujero postcondilar*: vena occipital externa.
- ✚ *Conducto timpánico* (de Jacobson): para el paso del nervio timpánico y la arteria timpánica inferior.
- ✚ *Acueducto del caracol*: arteria y vena *
- ✚ *Conducto mastoideo*: rama auricular del nervio vago.
- ✚ *Cisura petroescamosa*
- ✚ *Cisura petrotimpánica* (de Glasser): cuerda del tímpano.

NB. Por el *agujero rasgado* **no** atraviesa la arteria carótida interna.

II.- BÓVEDA DEL CRÁNEO

La cubierta del neurocráneo es la *bóveda del cráneo, calota o calvaria*. La bóveda del cráneo está formada por huesos planos, cuya estructura tiene una *lámina externa* (Lamina externa) y una *lámina interna* (Lamina interna) que dejan en medio una fina capa de hueso esponjoso denominado *diploe* (Diploe). En su interior las venas más notables labran los *conductos diploicos* (Canales diploici). La tabla interna es más delgada y frágil que la externa.

Incrustados entre las suturas que unen los huesos craneales ocasionalmente aparecen porciones óseas irregulares, los *huesos suturales* (Ossa suturale).

Los huesos del neurocráneo están cubiertos por la membrana fibrosa y vascular de periostio por ambas superficies. La membrana interna se llama *endocráneo* (endostio) y la externa *pericráneo*.

1- Vista endocraneal de la bóveda del cráneo

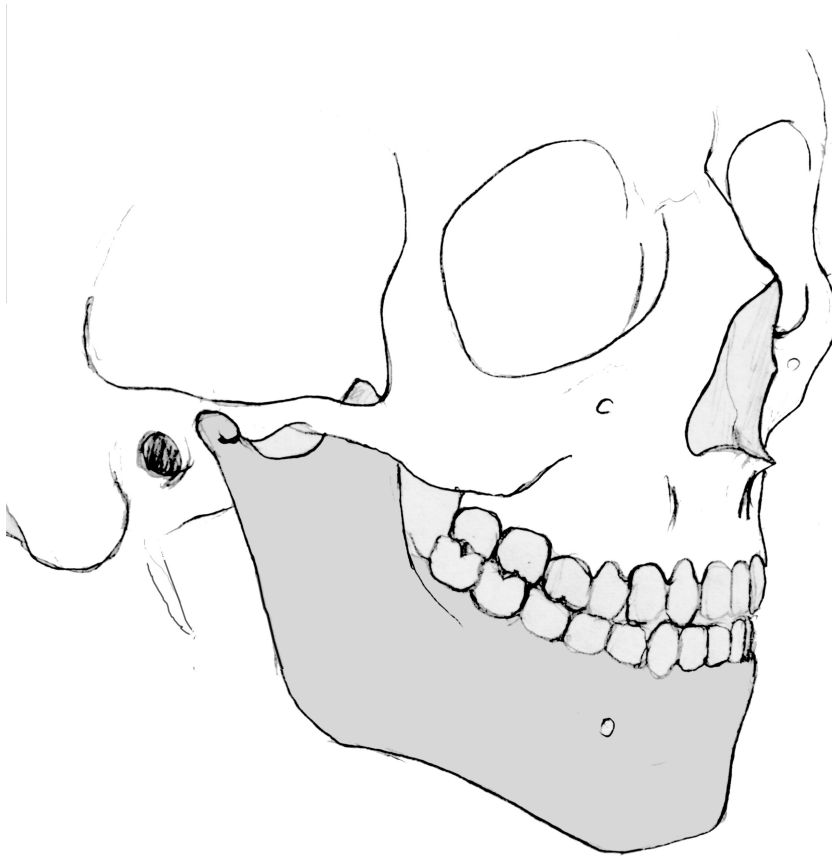
Observando el interior de la bóveda del cráneo, destacan unos surcos arteriales (Sulci arteriosi), principalmente en el hueso parietal, que son labrados por la arteria meníngea media y sus ramas. También hay otros surcos más inconstantes para venas: los surcos venosos (Sulci venosi) así como leves depresiones referentes a las *circunvoluciones cerebrales* (Impressiones digitatae –gyrorum). En la línea media destaca el *surco del seno sagital superior* (Sulcus sinus sagittalis superioris) y a los lados hay varias *fositas granulares* (Foveolae granulares) producidas por las meninges del cerebro, así como leves *impresiones de los giros cerebrales o impresiones digitales* (Impressiones gyrorum cerebrialia; digitatae).

2- Vista exocraneal de la bóveda del cráneo

Cara externa de la calvaria del cráneo es más lisa y uniforme. En la vista anterior, el frontal presenta una leve depresión media, la *glabella* (Glabella) que tiene a cada lado una prominencia suave, la tuberosidad o eminencia frontal. El punto más alto del cráneo es el *vértex* (Vertex) situado en la sutura interparietal; y donde ésta sutura se junta por delante con la frontoparietal es el punto craneométrico *bregma* (Bregma), mientras que por detrás el punto *lambda* (Lambda) indica la confluencia de las suturas lambdoidea y sagital.

Durante el desarrollo y en los niños quedan espacios entre tres o más huesos del cráneo ocluidos por una membrana llamados *fontanelas craneanas* (Fonticuli cranii). Citaremos dos pertenecientes a la vista superior (Norma superior; verticalis) y dos –que de la vista lateral (Norma lateralis): 1- La *fontanela anterior* (Fonticulus anterior) es de forma romboidal entre el frontal y los parietales, y está en el extremo anterior de la sutura sagital. 2- La *fontanela posterior* (Fonticulus posterior) es triangular y ocupa la confluencia de las suturas sagital y lambdoidea, entre los parietales y el occipital. 3- La *fontanela esfenoidea* (Fonticulus sphenoidalis) es un espacio lateral del cráneo entre los huesos frontal, parietal, temporal y esfenoides. 4- La *fontanela mastoidea* (Fonticulus mastoideus) se forma en la pared lateral entre los huesos parietal, temporal y occipital.

En la vista lateral de la calvaria el punto más prominente es la *tuberosidad o eminencia parietal* (Tuber parietale; Eminentia parietalis), que hacia la sutura sagital localiza un pequeño *orificio parietal* (Foramen parietale) para el paso de la vena emisaria parietal. Un poco más abajo se aprecian las *líneas temporales superior e inferior* (Linea temporalis superior; inferior).



12- Cráneo II. Viscerocráneo: Órbita. Fosas nasales

B- VISCEROCRÁNEO

- 1.- Esqueleto de la órbita
- 2.- Esqueleto de las fosas nasales
Senos paranasales
- 3.- Esqueleto de la boca
Hioides
Articulación temporomandibular

B.- VÍSCEROCRÁNEO

El **viscerocráneo** (Viscerocranium) corresponde al esqueleto de la cara, formado principalmente por las estructuras óseas que recubren el inicio del aparato digestivo y del respiratorio, aloja elementos claves del órgano de la vista y otras muchas funciones: fonación, órgano del gusto, etc. Además, sirve para el anclaje de músculos y ligamentos. Según el desarrollo embrionario es esqueleto branquiógeno, derivado de los arcos faríngeos. Destacamos el estudio de la:

- 1- *Cavidad orbitaria*
- 2- *Fosa nasal*
- 3- *Cavidad bucal*

El viscerocráneo lo componen huesos planos, irregulares y neumáticos:

Maxilar

Hueso palatino

Hueso cigomático; Malar

Hueso lagrimal; Unguis

Hueso etmoides

Cornete nasal inferior

Vómer

Hueso nasal

Mandíbula

Hueso hioides

Huesecillos del oído

Dientes

El hueso frontal, el esfenoides y etmoides son comunes con el neurocráneo.

Son impares: el vómer, el etmoides, la mandíbula, y el hioides.

ÓRBITA

Fosa orbitaria

La cavidad orbitaria (Orbita) está situada al lado de la fosa nasal, debajo de la fosa craneal anterior, por encima del seno maxilar y de la apófisis orbitaria del hueso maxilar, y por dentro de la fosa temporal. El contenido principal es el globo ocular con sus anexos (músculos, vasos, nervios, etc.). Por su forma, asemeja una pirámide cuadrangular con el *vértice* dirigido hacia atrás, y cuya base es el orificio anterior de la *entrada de la órbita* (Additus orbitalis), enmarcado por un borde inferior o *infraorbitario* y otro *supraorbitario* (Margo infraorbitalis; supraorbitalis).

Paredes de la órbita:

- Techo (Paries superior)
- Suelo (Paries inferior)
- Pared lateral (Paries lateralis)
- Pared medial (Paries medialis)

Elementos que forman cada una de las paredes de la órbita

1- Techo de la órbita

La pared superior de la órbita está compuesta por la parte orbitaria del frontal y el ala menor del esfenoides. Es delgada y cóncava, sobre todo en su parte anterior, y más en la fosita lacrimonasal que aloja, junto al ángulo externo, a la glándula lacrimonasal.

2- Suelo de la órbita

La pared inferior descansa sobre el seno maxilar y la establecen tres huesos: la cara orbitaria del *cuerpo del maxilar* y, lateralmente, una parte de la cara orbitaria del *hueso cigomático* (Os zygomaticum) y, en el vértice, asoma la apófisis orbitaria del *palatino*. Está sobre el seno maxilar y en su límite con la pared lateral está la *fisura orbitaria inferior* o hendidura esfenomaxilar (Fissura orbitalis inferior) se localiza entre el ala mayor del esfenoides y la cara orbitaria del maxilar, y sirve de paso al nervio cigomático y al nervio infraorbitario y sus vasos. Esta fisura comunica lateralmente con la *fosa cigomática* y medialmente con la *fosa pterigopalatina*. A partir de la cisura orbitaria inferior discurre por el suelo de la órbita el *surco infraorbitario*, que acaba cerrándose antes de llegar al borde orbitario dando lugar al *conducto infraorbitario* que se abre al exterior por el *agujero infraorbitario del maxilar* que da paso al nervio maxilar, V2.

3- Pared lateral de la órbita

Compuesta de tres huesos: la cara orbitaria del hueso *zigomático*, la cara orbitaria del ala mayor del *esfenoides* y parte de la apófisis orbitaria externa del *frontal*.

En la unión de las paredes lateral y superior está la *fisura orbitaria superior* o hendidura esfenoidal (Fissura orbitalis superior) acaba de forma redondeada en el *vértice de la órbita*, situada inmediatamente al lado del *conducto óptico* que también comunica la órbita con la cavidad craneal.

4- Pared medial de la órbita

Está formada por el hueso lacrimal, la *lámina orbitaria* o papirácea del etmoides (*Lamina orbitalis*) y una franja del hueso frontal. En la parte anterior de la pared medial hay una *fosa para el saco lagrimal* (*Fossa sacci lacrimalis*) limitada por las *crestas lagrimales anterior y posterior* (del maxilar y del hueso lacrimal o unguis, respectivamente), que aloja el saco lagrimal y luego comunica con la cavidad nasal a través del *surco* (*Sulcus lacrimalis*) que sigue –ya en la cavidad nasal– con el *conducto nasolagrimal* (*Canalis nasolacrimalis*), completado por la *concha nasal inferior*. En la zona de transición de las paredes medial y superior existen los *agujeros etmoidales anterior y posterior* de los cuales el primero comunica con la cavidad craneal por encima de la lámina cribosa y el posterior con las celdillas etmoidales posteriores. Ambos están en la *sutura frontoetmoidal*: el anterior (*Foramen ethmoidale anterius*) da paso nervio etmoidal anterior y los vasos etmoidales anteriores; mientras que el *agujero etmoidal posterior* (*Foramen ethmoidale posterius*) sirve para el paso de los vasos etmoidales posteriores y del nervio etmoidal posterior. Un poco detrás del borde orbitario de esta pared está la *fosita troclear* que puede tener una pequeña prominencia: es la marca que deja el anillo del tendón del músculo oblicuo superior del ojo. Las dos paredes mediales de las órbitas son paralelas (les separa el *espacio interorbitario*, distancia de 2,5 cm aprox.).

El *hueso lagrimal* (**Os lacrimale**) es una lámina cuadrangular en forma semicilíndrica o de teja con la concavidad mirando hacia la órbita. Una parte que asoma en la órbita, el resto sigue en la fosa nasal aplicada contra la cara nasal del cuerpo del maxilar.

Resumen de orificios de la órbita:

- 1) Conducto del nervio óptico:
 - a. nervio óptico (II par craneal)
 - b. arteria y vena oftálmica
- 2) Hendidura o fisura orbitaria superior o esfenoidal (anillo de Zinn):
 - a. nervio oculomotor (III par craneal)
 - b. nervio abducente (VI par craneal, motor ocular externo)
 - c. nervio troclear (IV par craneal)
 - d. vena oftálmica superior
 - e. rama oftálmica del trigémino (V1 par craneal)
- 3) Hendidura o fisura orbitaria inferior o esfenomaxilar:
 - a. vena oftálmica inferior
- 4) Surco y canal infraorbitario:
 - a. rama maxilar del trigémino (V2 par craneal)
- 5) Agujeros etmoidales:
 - a. anterior: arteria y nervio etmoidal anterior
 - b. posterior: arteria y nervio etmoidal posterior
- 6) Surco y fosa del saco lagrimal:
 - a. saco lagrimal, conducto lagrimal

Comunican la órbita con la cavidad craneal: 1, 2, y 3.

ESQUELETO DE LAS FOSAS NASALES.

Senos paranasales

Cavidad nasal

Visión de conjunto

Huesos que componen las fosas nasales:

- Maxilar
- Nasal
- Lacrimal
- Etmoides
- Palatino
- Cornete inferior
- Vómer

Senos paranasales: frontal, esfenoidal, maxilar, celdillas etmoidales

Visión de conjunto nasal

La cavidad nasal (*Cavitas nasi*) ocupa el espacio entre las órbitas y por encima del paladar, en el centro de la cara. Cumple varias funciones destacando la respiratoria con el acondicionamiento del aire, junto con ser asiento de los receptores del olfato además de otras funciones como servir de complemento al sentido del gusto.

El esqueleto de la fosa nasal consta de dos aberturas y está formada por una pared lateral, otra superior, otra inferior y el tabique medial.

1- El tabique nasal

La *pared medial* o tabique (*Septum nasi*) está compuesta por el hueso *vómer* (situado detrás y abajo) y por la *lámina vertical del etmoides* situada por arriba. La parte anterior, en la nariz, está el cartílago del tabique que une ambos huesos llenado el espacio que dejan entre sí.

2- Pared externa

Es la más compleja. La podemos reconstruir desde adelante atrás:

Primero situamos el cuerpo del hueso maxilar con los elementos de su *cara nasal* (*Facies nasalis*) donde destaca el amplio *orificio del seno maxilar* (*Hiatus maxillaris*), por delante del seno maxilar (*Sinus maxillaris*), asciende la apófisis frontal (*Processus frontalis*) que forma parte de la órbita, junto al surco lagrimal (*Sulcus lacrimalis*) con la cresta lagrimal anterior (*Crista lacrimalis anterior*) el borde lagrimal (*Margo lacrimalis*). Otros detalles son la *cresta del cornete* (*Crista conchalis*), el *surco palatino mayor* (*Sulcus palatinus major*).

Sobre su apófisis frontal articula el *hueso nasal* (*Os nasale*) lámina cuadrangular ósea que forma parte de la pirámide nasal. Por detrás está el *hueso lagrimal* (*Os lacrimale*) que contribuye a formar el *conducto nasolagrimal* (*canalis nasolacrimalis*) el cual desde el ángulo interno de la órbita desemboca por debajo del *cornete nasal inferior* (*Concha nasalis inferior*) recorriendo la pared lateral de la cavidad nasal.

Limitando con la cavidad orbitaria está la *masa lateral etmoides* o laberinto (*Labyrinthus ethmoidalis*) del *hueso etmoides* (*Os ethmoidale*) con sus *celdillas etmoidales*

(Cellulae ethmoidales) que muestra en su cara nasal los cornetes: supremo (Concha nasalis suprema), superior (Concha nasalis superior) y medio (Concha nasalis media), así como una delicada apófisis unciforme (Processus uncinatus) que ocluye parcialmente la abertura del seno maxilar y articula con el cornete inferior. Detrás el *hueso palatino* (Os palatinum) forma parte del límite posterior de la fosa nasal. Tiene forma de letra 'L' y mediante su *lámina perpendicular* (Lamina perpendicularis) contribuye a cerrar el hiato maxilar, y por su *lámina horizontal* (Lamina horizontalis) formará parte del suelo de la fosa nasal y de la bóveda palatina. La *lámina perpendicular*, en su borde superior, tiene una *apófisis orbitaria* (Processus orbitalis) que asoma en la órbita, y una *apófisis esfenoidal* (Processus sphenoidalis) que articula con el cuerpo del esfenoides; entre ambas queda el *agujero esfenopalatino* (Foramen sphenopalatinum) el cual es una fundamental comunicación con la *fosa pterigopalatina*. Además, muestra una cresta etmoidal (Crista ethmoidalis) y más abajo la cresta del cornete (Crista conchalis).

Por último, el *cornete nasal inferior* (Concha nasalis inferior) articula con los tres huesos vecinos mediante la apófisis maxilar (Processus maxillaris), apófisis lagrimal (Processus lacrimalis), y la apófisis etmoidal (Processus ethmoidalis), y su cola se une a la cresta del palatino.

Cada uno de los cornetes citados ofrece una cara convexa y por debajo una cóncava que sirve de camino al aire inspirado, así los cornetes delimitan los meatos nasales. Hay un *meato nasal superior* (Meatus nasi superior) debajo del cornete nasal superior; un *meato nasal medio* (Meatus nasi medius) superior del cornete nasal medio; un *meato nasal inferior* (Meatus nasal inferior) situado por debajo del cornete nasal inferior. En la parte superior bajo el techo de la fosa nasal y por encima del cornete superior se define una pequeña hendidura, el *receso esfenoetmoidal* (Recessus sphenoeethmoidalis); asimismo, por detrás de los cornetes queda un espacio común hasta las coanas, el *meato nasofaríngeo* (Meatus nasopharyngeus).

Las celdillas se agrupan en celdillas etmoidales anteriores, medias y posteriores*

En el meato medio existe el saliente abombado de la gran *bulla etmoidal* (Bulla ethmoidalis) cuyo límite anterior lo marca un surco o hiato semilunar (Hiatus semilunaris) donde un *infundíbulo* comunica con el seno frontal, aquí también están los orificios de las celdillas etmoidales anteriores y medias (las posteriores desembocan en meato superior). También en el infundíbulo está el orificio del *seno maxilar*. En cambio, el *seno esfenoidal* se abre en la parte posterior del receso esfenoetmoidal.

La abertura del conducto lagrimal o nasolacrimal (Ostium canalis nasolacrimalis) –que comunica con la cara interna de la órbita– está en el meato inferior.

Los cuatro huesos que enmarcan y reducen la abertura del seno maxilar:

- por delante, el *lagrimal*;
- por detrás, *lámina perpendicular* del palatino;
- por arriba, las *masas laterales* del etmoides;
- por abajo, la concha nasal inferior.

3- Pared superior, techo

Es un espacio angosto cerrado por la lámina cribosa del etmoides, común con la fosa craneal anterior, como se ha visto.

4- Pared inferior, suelo

Forma pared común con el techo de la boca, por lo tanto son los huesos maxilar y palatino. El hueso maxilar contribuye a formar la parte anterior y más extensa, mediante la *apófisis palatina* (*Processus palatinus*) que está articulada con el lado contrario y con el vómer al que enfrenta su *cresta nasal* (*Crista nasalis*). En el extremo anterior se abren los conductos incisivos (*Canales incisivi*) que comunican con la cavidad bucal.

El tercio posterior corresponde a la lámina horizontal (*Lamina horizontalis*) del hueso palatino.

Visión anterior

El *orificio nasal anterior o piriforme* (*Apertura piriformis*) en el cráneo óseo tiene contorno en forma de pera, y está delimitado por los huesos nasales y maxilares. El extremo anterior de ambos maxilares forma la *espina nasal anterior* (*Spina nasalis posterior*).

Visión posterior

La amplia *abertura nasal posterior* (*Apertura nasalis posterior*) se denomina *coana* (*Choana*) y comunica cada fosa nasal con la nasofaringe. En la línea media sobresale la *espina nasal posterior* (*Spina nasalis posterior*) a cargo de los huesos palatinos.

Los huesos que limitan la coana son:

- borde posterior cóncavo de la lámina horizontal del palatino, por abajo,
- cuerpo del esfenoides, por arriba,
- borde posterior del vómer, por dentro,
- lámina interna de la apófisis pterigoides, por fuera.

Estructuras	Desemboca en:
Seno esfenoidal -->>	Receso esfenoidetmoidal
Celdillas etmoidales posteriores -->>	Meato superior
Celdillas etmoidales anteriores y medias -->>	Meato medio
Seno maxilar y seno frontal -->>	Meato medio
Conducto lacrimal -->>	Meato inferior

Senos paranasales

Como queda dicho (ver detalles más arriba), todos los senos paranasales (*Sinus paranasales*) rodean y desembocan en las fosas nasales :

- Seno maxilar (*Sinus maxillaris*)
- Seno frontal (*Sinus sphenoidalis*)
- Seno esfenoidal (*Sinus frontalis*)
- Celdillas etmoidales (*Cellulae ethmoidales*)

Son pares, y su desarrollo no concluye hasta que se alcanza la dentición definitiva. A veces, alguno puede faltar.

Función: Es múltiple; se les atribuye acondicionar el aire inspirado, filtro, defensa, configurar el rostro, aumentar la elasticidad, disminuir peso, resonancia de la voz, etc.

Seno maxilar

Es el mayor y más accesible. Ahueca la *tuberosidad del hueso maxilar* con posible ampliación hacia el *cigomático*. Su piso está relacionado con los dientes superiores.

Seno frontal

Es muy variable, asimétrico, situado dentro de la *tuberosidad frontal*, *arco superciliar* y el techo de la *órbita*. Suele comunicar con el del lado contrario.

Seno esfenoidal

Ocupa el cuerpo del esfenoides, bajo la silla turca. Solo está separado de la cavidad nasal por una lámina fina y triangular de hueso (el cornete esfenoidal).

Celdillas etmoidales

Compuesto de celdillas etmoidales (*Cellulae ethmoidales anteriores*) anteriores, medias –la mayor es la *Bulla ethmoidalis*– y posteriores que se pueden extender incluso al frontal y al esfenoides.

NORMA LATERAL (norma lateralis)

La vista lateral del cráneo permite distinguir: la fosa temporal, fosa infratemporal, la fosa pterigoidea, y la fosa pterigomaxilar.

- **Fosa temporal** (*Fossa temporalis*) es la amplia zona levemente deprimida situada entre la línea temporal y el *arco cigomático* (*Arcus zygomaticus*). Está ocupada por el músculo temporal, principalmente. El *arco cigomático* resulta de la unión de la *apófisis cigomática* del temporal con la *apófisis temporal* del hueso cigomático.
- **Fosa infratemporal** o cigomática (*Fossa infratemporalis*; *zygomática*): está situada por debajo de la fosa temporal y es su prolongación inferior. Su límite por fuera es la rama mandibular, y por dentro la apófisis pterigoides del esfenoides. Se continúa con la fosa pterigopalatina y con la *fosa pterigoidea* (emplazada entre las dos láminas de la apófisis pterigoides). A través de la hendidura esfenomaxilar su techo comunica con la órbita. Contiene importantes estructuras vasculares y nerviosas, así como los músculos masetero y pterigoideos.
- **Fosa pterigopalatina** (*Fossa pterygopalatina*) corresponde un estrecho espacio vertical situado inmediatamente por fuera del agujero esfenopalatino. Comunica con la fosa cigomática a través de la *fisura pterigomaxilar* (*Fissura pterygomaxillaris*) – entre el cuerpo del maxilar y la lámina lateral de la apófisis pterigoides.

13- Cráneo III. Cavity bucal. Mandíbula. Dientes. Articulación temporomandibular

Cavity bucal

Visión de conjunto

El esqueleto de la cavity bucal es relativamente simple: cuenta con los huesos *maxilar*, *palatino*, *mandíbula* y los *dientes*. El hueso *hioides* sirve de anclaje a parte de su musculatura.

Sus componentes óseos permiten delimitar las paredes que se reducen al techo o *bóveda del paladar*, y anterolaterales con la *mandíbula* y los *dientes*.

Tiene un desarrollo embrionario complejo a partir de los arcos faríngeos.

a) Paladar óseo –Palatum osseum

Es pared común con el suelo de las fosas nasales. En su ángulo posterolateral se abre el *agujero palatino mayor* (Foramen palatinum majus) hacia la bóveda palatina del *conducto palatino mayor* (Canalis palatinus major) que resulta entre el *maxilar* y el *hueso palatino*. Es un paso estrecho pero importante de comunicación por el que acceden al paladar los vasos palatinos descendentes y el nervio palatino mayor. Al lado, en la *apófisis piramidal* del palatino, están los *agujeros palatinos menores* (Foramina palatina minora).

La *sutura palatina mediana* y la *sutura palatina transversa* son el resultado de la unión de las apófisis palatina del maxilar y la maxilar del palatino.

El *maxilar* se prologa en los bordes mediante su *apófisis alveolar* (Processus alveolaris) donde su arco alveolar (Arcus alveolaris) muestra los alveolos dentarios (Alveoli dentarios). A los lados del extremo anterior de la sutura palatina mediana están dos *conductos incisivos* (Canales incisivi) que comunican con la fosa nasal correspondiente y tiene dos a cuatro *agujeros incisivos* (Foramina incisiva).

b) La mandíbula –Mandibula

Es el esqueleto de los lados anterior y laterales de la boca, junto con los dientes y la apófisis alveolar del maxilar.

El *cuero* de la mandíbula tiene forma de herradura que continúa a cada lado con sendas prolongaciones ascendentes y anguladas que son las *ramas* de la mandíbula.

Señalamos algunos elementos que deben ser tenidos en cuenta de modo especial.

1.- El **cuero** está formado por la *base* de la mandíbula en su mitad inferior, encima de la cual se asienta la *parte alveolar*, portadora de los dientes.

En la superficie externa anterior presenta por delante la *eminencia mentoniana* y a cada lado, dos *tuberosidades mentonianas*.

Lateralmente a esas tuberosidades se encuentra una pequeña depresión del mismo nombre, posteriormente, debajo del segundo premolar el *agujero mentoniano* por el que salen el nervio mentoniano con la arteria, vena mentonianas.

Finalmente en la parte lateral del cuerpo se encuentra la *línea oblicua* que asciende hacia atrás pasando a formar el borde anterior de la rama.

En la cara interna, a cada lado, en la línea media hay una pequeña *espinia mentoniana* que puede ser una o varias. Por debajo de ella está la fosa denominada *fosa digástrica*, pues es donde se inserta el músculo digástrico. Lateralmente y por atrás existen otra dos fosas, la fosa *sublingual* y la fosa *submandibular*, que albergan las glándulas del mismo nombre. Tubérculo pterigoideo

En dirección oblicua y ascendente existe la *línea milohioidea* por debajo de la cual se encuentra la *fosa submandibular*. La porción alveolar contiene las cavidades o *alveolos* donde se insertan las raíces dentarias, el *tabique* que separa las cavidades de las diferentes raíces de un mismo diente se le da el nombre de *tabique interalveolar*. En la porción posterior de la parte alveolar hay una región que por su forma se denomina *trígono retromolar*.

2.- La **rama de la mandíbula** sigue con el cuerpo en el ángulo maxilar. En la cara externa de ese ángulo hay unas rugosidades producidas por la inserción del músculo masetero. Hacia arriba la rama se divide en dos prolongaciones, una anterior, aplanada y puntiaguda denominada *apófisis coronoides*, y otra posterior acabada en un *cóndilo* que se articula con el cráneo y que recibe el nombre de *apófisis articular*. Entre ambas apófisis queda una depresión, la *escotadura mandibular*. Debajo del cóndilo, en la parte interna del cuello de la apófisis articular, hay una pequeña depresión que contiene la inserción de los músculos pterigoideos y que por ello se llama *fosa pterigoidea*. En la cara interna de la rama vemos que la línea milohioidea acaba formando el *surco milohioideo*. Este surco, a su vez, llega hasta una *línula mandibular* o espina de Spix, que cubre la entrada al *conducto mandibular* o dentario, por el que penetra el nervio alveolar inferior y sus vasos.

El ángulo maxilar mide en los adultos de 115 a 125 grados, en cambio en los recién nacidos mide de 150 a 160 grados y en los ancianos, debido a la pérdida de los dientes, mide de 130 a 140 grados.

Las *apófisis alveolares* del maxilar y de la mandíbula albergan las *cavidades* donde se implantan las raíces de los dientes. Los *tabiques* que separan las cavidades de los distintos dientes se denominan *tabiques interalveolares* y los que separan las diferentes raíces de un diente, como ocurre en los molares, se llaman *tabiques interradiculares*.

Mandíbula

Cuerpo de la mandíbula

1- Base de la mandíbula

Protuberancia mentoniana

Agujero mentoniano

Línea oblicua

Fosa digástrica

Mandibula

Corpus mandibulae

Basis mandibulae

Protuberantia mentalis

Foramen mentale

Linea obliqua

Fossa digastrica

Línea milohioidea	Linea mylohyoidea
Espina mentoniana inferior	Spina mentalis inferior
Espina mentoniana superior; apóf. genii	Spina mentalis et superior
Fosita sublingual	Fovea sublingualis
Fosita submandibular	Fovea submandibularis
<u>2- Porción alveolar</u>	Pars alveolaris
-Arco alveolar	Arcus alveolaris
-Alveolos dentarios	Alveoli dentarios
-Tabique interalveolar	Septa interalveolaria
-Tabique interradicular	Septa interradicularia
-Trígono retromolar	Trigonum retromolare
Rama mandibular	Ramus mandibulae
Ángulo de la mandíbula	Angulus mandibulae
Orificio mandibular	Foramen mandibulae
-Língula de la mandíbula	Lingula mandibulae
-Conducto mandibular	Canalis mandibulae
Surco milohioideo	Sulcus mylohyoideus
<u>Apófisis coronoides</u>	Processus coronoideus
Escotadura mandibular	Incisura mandibulae
<u>Apófisis condilar</u>	Processus condylaris
-Cabeza de la mandíbula	Caput mandibulae
-Cuello de la mandíbula	Collum mandibulae
-Fosita pterigoidea	Fovea pterygoidea

c) DIENTES –Dentes

Características generales

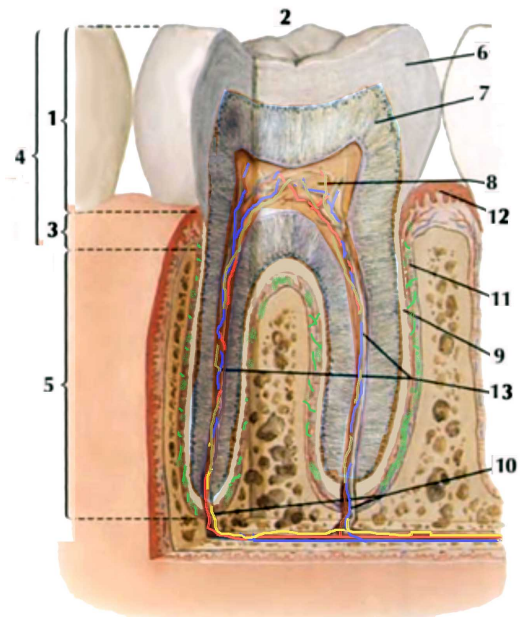
A diferencia de otros huesos existe una *dentición caduca* y una *permanente*: dientes deciduos y dientes permanentes.

Tipos de dientes	Nº por cuadrante	predomina acción de:
Incisivo (incisivus)	2	cortar
Canino (caninus)	1	desgarrar
Premolar (premolaris)	2	moler
Molar (molaris)	3	triturar, desgaste

Estructura del diente:

- 1- Corona dental (Corona dentis)
- 2- Cúspide dental (Cuspis dentis)
- 3- Corona clínica (Corona clínica)
- 4- Cuello del diente (Cervix dentis)
- 5- Raíz del diente (Radix dentis)

- 6- Esmalte (Enamelum)
- 7- Dentina (Dentinum)
- 8- Pulpa dentaria (Pulpa dentis)
- 9- Cemento (Cementum)
- 10- Papila dental (Papilla dentis) con vasos y nervio (12).



Periodonto o periodoncio (11) significa “alrededor del diente” (Periodontium). Comprende las estructuras inmediatas al diente, tejidos de protección y de sostén. Según esto hay un periodonto *protector* y periodonto de *inserción*:

1- *Periodonto de protección* (Periodontium protectoris): que comprende dos regiones: *encía* y *unión dentogingival* (12):

a) *Encía* (Gingiva) parte de la mucosa bucal que reviste el borde alveolar y el cuello del diente al cual se fija mediante la unión dentogingival. Dos tipos según esté unida al diente subyacente, o no: encía adherida o fija y encía marginal o libre.

b) *Unión dentogingival* sirve para unir la encía al diente (esmalte de la corona) mediante 1- el epitelio del surco, 2- el epitelio de unión y 3- el corion subyacente a ambos epitelios.

2- *Periodonto de inserción* (Periodontium insertionis) es el sostén de los dientes, está constituido por el hueso alveolar, el cemento radicular, y el ligamento periodontal.

La raíz del diente articula con el alveolo mediante la *sin-desmosis alveolodentaria* o *gonfosis* (Syndesmosis dentoalveolaris; Gomphosis): consta de una delgada capa de tejido conectivo fibroso en forma de malla de fibras en todas las direcciones que suspenden el diente en sus alveolos (Alveoli dentales), amortiguando el efecto de las fuerzas mecánicas, el *desmodonto* (Desmodontium) o ligamento alveolodental. Cumple funciones importantes como son: amortiguador hidrostático, soporte, adhesión, y proporciona la necesaria información sensorial para moderar y dirigir la mordida y las fuerzas. Además, tiene gran capacidad de reparación y remodelado.

Un diente tiene una *cara oclusal* (Facies oclusalis) que se contrapone a la análoga del otro arco dental. En los dientes incisivos su equivalente es el *borde incisal* (Margo incisalis). Las otras caras se designan según están orientadas:

- *Cara vestibular* (Facies vestibularis) que puede ser *cara bucal* (Facies buccalis) o *labial* (Facies labialis) según esté frente a las mejillas o a la boca.
- *Cara lingual* o *palatina* (Facies lingualis; palatalis): orientada hacia la lengua.
- *Cara mesial* (Facies mesialis), si mira hacia la adelante, línea media.
- *Cara distal* (Facies distalis), la que mira hacia atrás.

- *Caras proximales* (Facies approximalis) las caras adyacentes que pueden tener un área de contacto (Area contingens).

¿Cómo se numeran los dientes?

En el “sistema simbólico” los dientes permanentes en cada cuadrante se numeran del 1 al 8 mesial-distal. Los cuadrantes también están etiquetados con números arábigos. 1 = superior derecha, 2 = superior izquierda, 3 = izquierda inferior, 4 = parte inferior derecha.

Fórmula dentaria: En consecuencia cada diente puede ser identificado por dos dígitos. El primer dígito indica el cuadrante, mientras que el segundo dígito expresa el lugar del diente en el cuadrante dado. Así resulta:

18-17-16-15-14-13-12-11 // 21-22-23-24-25-26-27-28
48-47-46-45-44-43-42-41 // 31-32-33-34-35-36-37-38

HUESO HIOIDES –Os hyoideum

Forma de letra “U”, doble origen embrionario: del segundo y tercer arcos faríngeos.

Localizado en la base de la cavidad bucal, en el plano de la base de la mandíbula. Es el hueso de la lengua. Protege la entrada a la laringe. Sirve de inserción a numerosos músculos.

Cuerpo del hioides (Corpus ossis hyoidei): es la parte anterior cuadrangular que se prolonga a cada lado con el *asta mayor* (Cornu majus) que tiene en su comienzo el *asta menor* (Cornu minus).

Ligamento estilohioideo (Lig stylohyoideum): une la apófisis estiloides del temporal con las astas menores del hioides.

ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

–Articulatio temporomandibularis

Es la articulación clave para el aparato masticador. Es de tipo bicondílea con la cavidad glenoidea en la base del cráneo y el cóndilo de la mandíbula, dotada de un menisco articular, cápsula y ligamentos articulares.

1- Superficies articulares

- a) Cóndilo mandibular: ofrece la superficie elipsoidea del extremo superior de la rama mandibular. Su eje mayor es transversal y está inclinado 150°-160° hacia adentro y adelante.
- b) Superficie articular del hueso temporal, con dos partes:
 - Fosa mandibular o cavidad glenoidea
 - Tubérculo articular

2- Disco articular –Discus articularis

Es una lámina fibrocartilaginosa en forma de gorra, con sólo tejido fibroso en su extremo posterior donde se divide en dos láminas: la superior se une al temporal, y la inferior al cuello de la mandíbula. La parte cóncava cubre y se adapta al cóndilo.

Divide la cavidad sinovial en dos cámaras: inframeniscal y suprameniscal.

3- Membranas sinoviales: Dos, inferior y superior (Membrana synovialis inferior; superior).

La cápsula es laxa, delgada, y está reforzada por el lado medial y por el lateral mediante fibras articulares oblicuas de los ligamentos: medial (Lig mediale) y lateral (Lig laterale).

4- Ligamentos extrínsecos

Unen la mandíbula al esfenoides y al temporal, dirigen los movimientos:

- *Ligamento esfenomandibular* (Lig sphenomandibulare), une la espina esfenoidal a la línula.

- *Ligamento estilomandibular* (Lig stylomandibulare): desde la apófisis estiloides hasta la cara interna del ángulo maxilar.

- *Ligamento pterigomandibular*: desde el gancho del ala externa de la apófisis pterigoides del esfenoides se inserta en la línea milohioidea. Viene a ser el rafe o intersección de la aponeurosis buccinofaringea.

5- Movimientos de la articulación

Son de apertura-cierre (diferentes de ascenso-descenso), diducción, lateralidad, antepulsión o protusión y retracción de la mandíbula .

En la apertura (abre la boca, 40º) el cóndilo 1- se desliza hacia delante, traslación, 2- desciende por el lado posterior del tubérculo articular y 3- entonces gira. (Fácil de comprobar con un dedo en el oído). El cierre implica un recorrido inverso.

El menisco acompaña a la mandíbula en sus desplazamientos, forman una unidad anatómica y funcional. El recorrido aproximado del cóndilo es de un centímetro.

6- Irrigación sanguínea

Ramas de las arterias:

Maxilar: a. timpánica, menígea media y temporal profunda.

Temporal superficial

Parotídea, rama de la arteria auricular posterior

7- Inervación

Por ramas del nervio auriculotemporal

8- Anatomía clínica

Luxación, fracturas