

ANATOMÍA QUIRÚRGICA DE LAS PAREDES ANTEROLATERALES DEL ABDOMEN

ERWIN KOCH

Profesor Titular, Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias de la Salud, UNSTA.
Ex Profesor Asociado, Cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, UNT.

JUAN CRISTÓBAL JIMÉNEZ

Profesor Adjunto, Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias de la Salud, UNSTA.
Jefe de Trabajos Prácticos, Cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, UNT

INTRODUCCION

El abdomen, visto exteriormente, está limitado en sentido craneal por el orificio inferior del tórax, mediante una línea curva que partiendo del apéndice xifoides sigue el reborde condrocostal hasta la apófisis transversa de la duodécima vértebra dorsal. En sentido caudal, por una línea que pasa por las crestas ilíacas, los arcos crurales y el pubis.

En un corte horizontal (axial) esquemático, visto por su cara craneal, podemos identificar los siguientes planos de interés quirúrgico, desde la superficie hasta la cavidad peritoneal (Fig. 1).

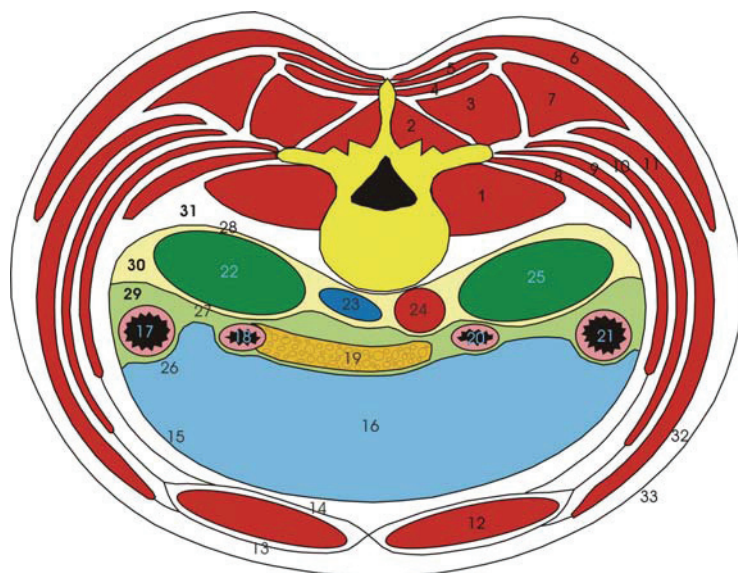


Fig. 1. Corte horizontal del Abdomen. 1- Músculo (M) psoas ilíaco. 2- M. Transverso espinoso. 3- M. Dorsal largo. 4- M. Espinoso dorsal. 5- M. Serrato menor posteroinferior. 6- M. Dorsal ancho y aponeurosis lumbar. 7- M. Sacrolumbar. 8- M. Cuadrado lumbar. 9- M. Transverso del abdomen. 10- M. Oblicuo interno o menor. 11- M. Oblicuo externo o mayor. 12- M. Recto del abdomen. 13- Hoja anterior de la vaina rectal. 14- Hoja posterior de la vaina rectal. 15- Peritoneo parietal anterior. 16- Cavidad peritoneal. 17- Colon ascendente. 18- 2ª porción del duodeno. 19- Cabeza del páncreas. 20- 4ª porción del duodeno. 21- Colon descendente. 22- Riñón derecho. 23- Vena cava inferior. 24- Aorta. 25- Riñón izquierdo. 26- Peritoneo parietal posterior definitivo. 27- Fascia prerenal. 28- Fascia retrorenal. 29- Espacio retroperitoneal anterior. 30- Espacio retroperitoneal medio. 31- Espacio retroperitoneal posterior. 32- Tejido celular subcutáneo. 33- Piel.

Piel (integumento).- La epidermis tiene gran capacidad de regeneración ante una lesión y su nutrición se efectúa por difusión desde los planos vasculares subyacentes. En la capa reticular de la dermis, las fibras colágenas se disponen en forma paralela. La dirección de las fibras varía según las regiones del cuerpo⁶⁴ y dan lugar a las líneas divisorias de la piel o líneas de Langer (Fig. 2), que se disponen más o menos horizontalmente en el tronco y cuello. Las incisiones

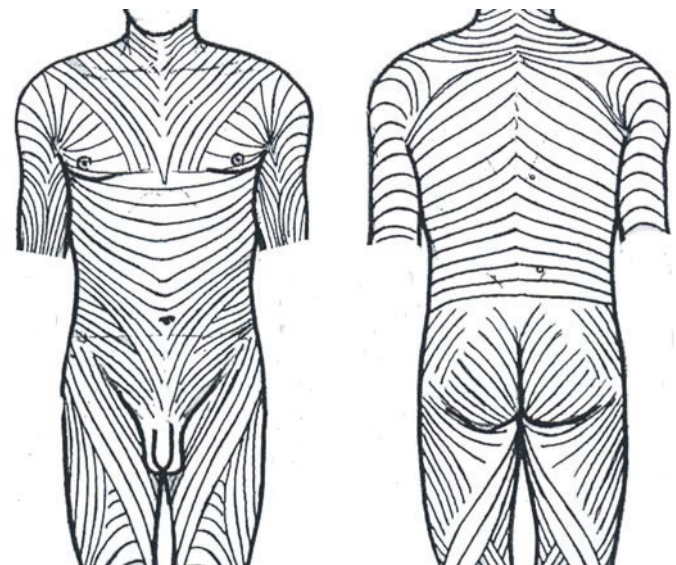


Fig. 2. Líneas de Langer (tomado de Spadafora⁶⁴)

quirúrgicas que siguen estas líneas producen una cicatriz mínima, mientras que las que las cruzan dan lugar a grandes cicatrices debido a la retracción de las líneas afectadas. Las líneas de Kraissl (Fig. 3) marcan la dirección que se arruga la piel cuando los músculos se contraen y deben ser tenidas en cuenta al realizar incisiones que se profundizan hasta la aponeurosis o más. Las fibras elásticas amarillas se atrofian con la edad y la piel pierde elasticidad y se arruga. Cuando la piel sufre una gran distensión (embarazo, aumento de la grasa, o tumores de rápido crecimiento) pueden romperse parcialmente formando cicatrices que aparecen como estrías blancas. En algunas regiones forman también líneas de

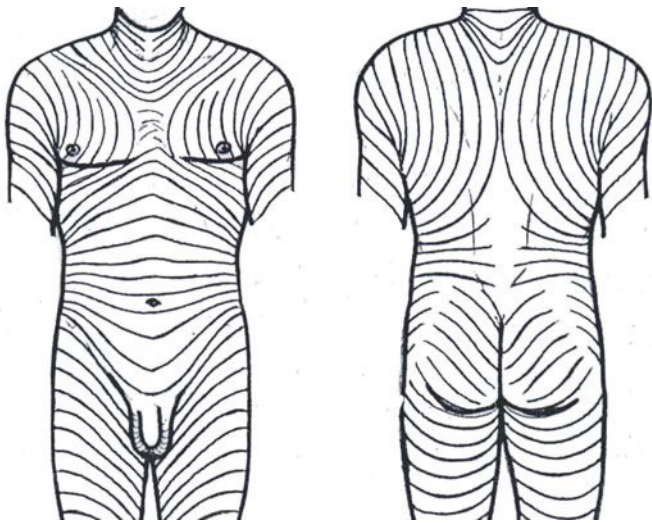


Fig. 3. Líneas de Kraissl (tomado de Spadafora⁶⁴)

flexión, las que se debe tratar de no seccionar perpendicularmente.

Los vasos arteriales forman un plexo subdérmico de donde salen algunas ramas para el tejido celular subcutáneo y otras se dirigen superficialmente para formar el plexo subpapilar (entre las capas papilar y reticular)¹⁸⁻⁷². De este plexo nacen capilares que transcurren dentro de las papilas dérmicas. En el plexo subdérmico existen anastomosis arteriovenosas, algunas de estas forman glomus sometidos al control de sistema nervioso autónomo. En determinadas condiciones pueden reducir la irrigación de la piel a niveles peligrosos y producir necrosis. En algunos tipos de incisiones abdominales y en traslado de colgajos cutáneos abdominales puede producirse la necrosis de la piel que ocurre aunque se observe sangrado en la línea de sección debido a denervación y apertura de anastomosis arteriovenosas (Fig. 4). La zona menos

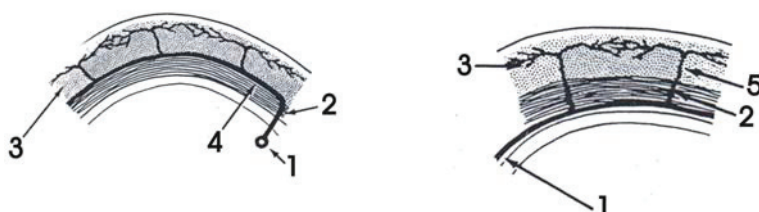


Fig. 4. Irrigación de las paredes toracoabdominales (Grabb M y colab.(18)). 1- Arteria segmentaria. 2- Arteria perforante. 3- Plexos dérmicos y subdérmicos. 4- Arteria cutánea directa. 5- Arteria musculocutánea.

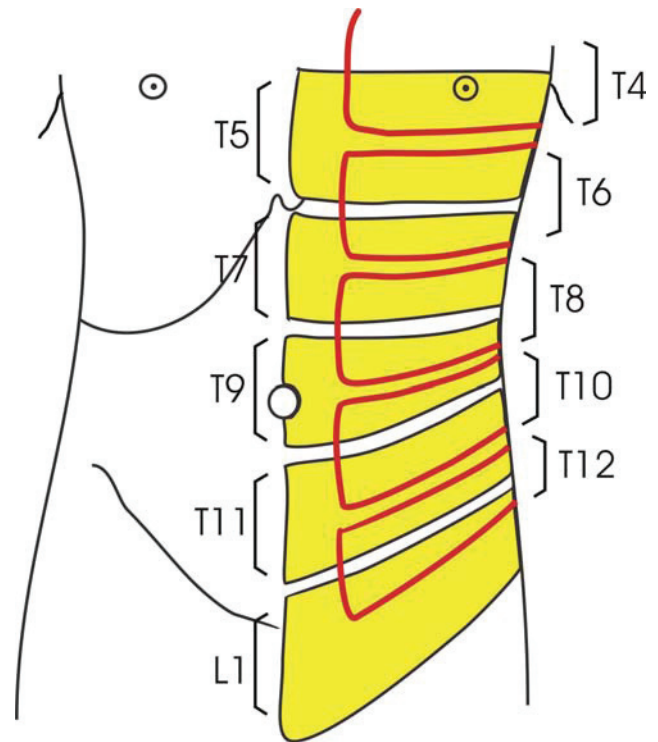


Fig. 5. Superposición de dermatomas en la pared abdominal (Gosling y colab.²⁰)

irrigada es la línea media del abdomen.

La inervación (Fig. 5 y 6) se efectúa en todas las capas de

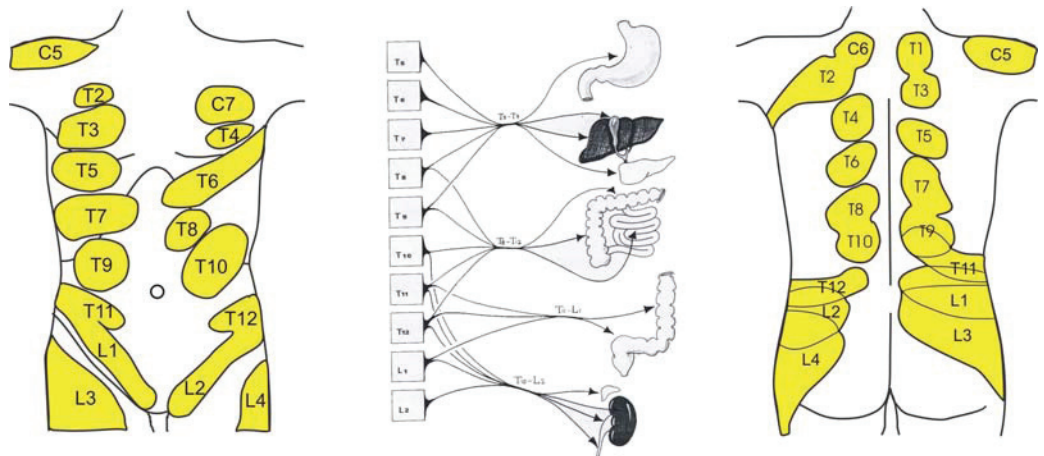


Fig. 6. Esquema de las áreas cutáneas de referencia del dolor profundo y de la inervación metamérica de las vísceras abdominales (Mucchi y colab.⁵⁰).

la piel (organosensorial) y los linfáticos subdérmicos se anastomosan en todos los niveles de manera que producen intercambio libre de linfa entre regiones adyacentes⁶.

Tejido subcutáneo (panículo adiposo o hipodermis).- Está constituido por tejido conjuntivo areolar y tejido adiposo blanco o unilocular (grasa blanca) en proporción y disposición variable según las regiones, la constitución individual y estado nutricional del sujeto y factores hereditarios. Existen tabiques conectivos que dividen el tejido adiposo en lobulillos de distinto tamaño. Es pasible de

estratificarse, pudiendo aislarse quirúrgicamente una o varias capas, especialmente en la zona infraumbilical del abdomen. La movilización y depósito de los lípidos se ve influido por factores nerviosos (noradrenalina, que activa la lipasa) y hormonales (insulina, hormonas tiroideas, glucocorticoides y hormonas hipofisarias). En el tejido subcutáneo se encuentran vasos sanguíneos provenientes de los vasos perforantes, de ramos cutáneos directos y de los plexos subdérmicos. Los nervios son ramas perforantes de los nervios intercostales y del primer nervio lumbar.

Plano musculoponeurótico (Fig. 1).- Comprende tres grupos musculares:

- A) Músculos posteriores: dispuestos en tres planos.
- 1- Plano profundo o de los canales vertebrales:
 - a) Músculo transversoespinoso.
 - b) Músculo dorsal largo.
 - c) Músculo sacro lumbar.
 - d) Músculo espinoso dorsal.
 - 2- Plano medio:
 - a) Músculo serrato menor posteroinferior.
 - 3- Plano superficial:
 - a) Músculo dorsal ancho y aponeurosis lumbar.
- B) Músculos laterovertebrales:
 - a) Músculo cuadrado lumbar.
 - b) Músculo psoas ilíaco.
- C) Músculos anterolaterales:
 - a) Músculo transversal del abdomen.
 - b) Músculo oblicuo interno o menor.
 - c) Músculo oblicuo externo o mayor.
 - d) Músculo recto del abdomen.

Los músculos transversal y oblicuos interno y externo hacia delante forman la vaina de los rectos y la línea blanca.

Espacio extraperitoneal o subperitoneal.- Está situado entre la superficie interna de las paredes musculoponeuróticas del abdomen cubierta por sus fascias de revestimiento y el peritoneo parietal definitivo. Se constituye así una cavidad menor o peritoneal por dentro de una cavidad mayor o cavidad abdominal, términos que no son sinónimos. Contiene vasos, nervios, órganos extraperitoneales y tejido conjuntivo y adiposo de disposición variable, según las regiones y los sujetos. Excepto a nivel diafragmático podemos identificar las siguientes regiones o espacios extraperitoneales:

1. Espacios lateroperitoneales: a nivel de las fosas ilíacas internas, con los vasos ilíacos externos, gonadales y nervio genitocrural²⁸⁻²⁹⁻³².
2. Espacios preperitoneales: a nivel del ligamento redondo y hacia abajo. Comprende los espacios prevesical (Retzius) y retroinguinocrales (Bogros)¹⁰⁻²⁷⁻²⁸⁻³⁰⁻³¹⁻³⁴.

3. Espacio subperitoneal o pélvico: comprende un mediastino visceral y los espacios lateroviscerales vasculonerviosos⁴⁰⁻⁴¹.

4. Espacios retroperitoneales (ERP): la fascia subperitoneal se divide en una hoja anterior o prerenal y otra posterior o retrorrenal, subdividiendo al retroperitoneo en tres espacios secundarios³³:

- ERP anterior (Pararrenal anterior): entre el peritoneo parietal definitivo posterior y la fascia prerenal. Contiene las zonas extraperitoneales del esófago, estómago, hígado, duodeno, páncreas, colon ascendente y descendente y recto.
- ERP medio (Perirrenal, espacio conal o perinefrovascular): limitado por las fascias prerenal y retrorrenal. Contiene la vena cava inferior, la aorta, el simpático, riñones, uréteres y vasos genitales.
- ERP posterior (Pararrenal posterior): entre la fascia retrorrenal y las fascias frenolumboilíaca y del cuadrado lumbar. Contiene en una atmósfera adiposa los nervios iliohipogástrico, ilioinguinal, femorocutáneo y genitocrural y la 4ª arteria lumbar o iliolumbar. A nivel de la fosa ilíaca interna los nervios femorocutáneo y crural son subaponeuróticos o retrofasciales.

Peritoneo.- El peritoneo parietal definitivo limita una cavidad cerrada, excepto en la mujer a nivel del orificio peritoneal de las trompas uterinas con posibilidad de infección retrógrada ascendente. Contiene los órganos intraperitoneales y a su vez se subdivide en espacios y regiones, útiles en la exploración y procedimientos quirúrgicos intraperitoneales y en las vías de abordaje transperitoneales de las estructuras extraperitoneales.

Si examinamos el abdomen por medio de cortes sagitales y frontales observamos que la cavidad abdominal es mucho mayor en sentido vertical que sus límites externos, conteniendo en su interior la cavidad peritoneal, extendiéndose desde el diafragma toraco abdominal hasta el diafragma pelviano principal. Desde esta perspectiva se justifica la denominación de cavidad abdominopelviana, que se subdivide en sentido craneocaudal en:

Región abdominotorácica: entre el diafragma y el plano subcostal.

Región abdominal media: entre el plano subcostal y el birectiléo.

Región abdominopelviana: entre el plano birectiléo y el estrecho superior de la pelvis (aditus pelvis).

Región pelviana: corresponde a la pelvis menor. Es de destacar que el plano del estrecho superior pelviano-promontorio-suprapúbico forma con el horizontal un ángulo de 60°.

PAREDES ANTEROLATERALES DEL ABDOMEN

Es el motivo principal de este capítulo por la importancia quirúrgica y será desarrollado en el siguiente orden:

- 1) Estructuras musculoaponeuróticas
- 2) Irrigación
- 3) Inervación
- 4) Función de los músculos abdominales
- 5) División y regiones anatómicas quirúrgicas de las paredes abdominales
- 6) Incisiones, clasificación y su relación con la inervación.

1) ESTRUCTURAS MUSCULOAPONEURÓTICAS

Serán tratados:

- a) Músculo oblicuo externo
- b) Músculo oblicuo interno
- c) Músculo oblicuo interno accesorio o de Chouke
- d) Músculo transverso abdominal
- e) Músculos rectos del abdomen
- f) Músculo piramidal del abdomen
- g) Vaina de los músculos rectos abdominales
- h) Línea blanca y ombligo
- i) Regiones pararectales

a) Músculo oblicuo externo o mayor

En disecciones efectuadas por los autores encuentran bandas musculoaponeuróticas de origen y terminación distintas (figuras 7 y 8), que se superponen entre sí y están unidas por sus fascias de cubierta superficial y profunda, hecho señalado por Gerard en 1911. El origen de cada banda se efectúa en la cara externa y borde inferior de las siete últimas costillas. Aunque puede haber variaciones, sobre todo en la forma de terminación, podemos distinguir dos bandas costolíacas de la 11ª y 12ª costillas; la banda costoinguinal de

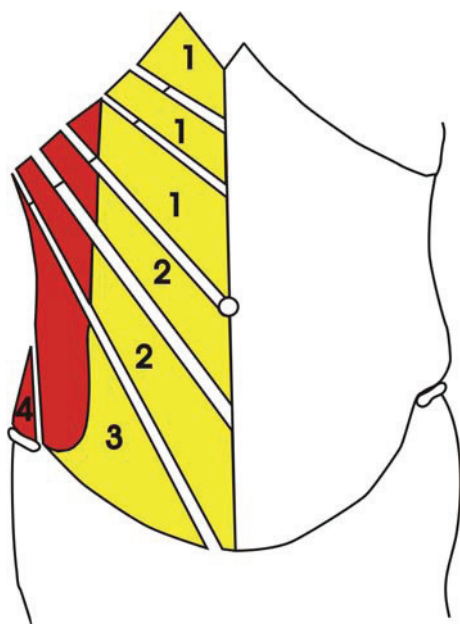


Fig. 7. Músculo oblicuo externo o mayor. 1- Sector costoabdominal epigástrico. 2- Sector costoabdominal hipogástrico. 3- Sector costoinguinal. 4- Sector costoilíaco.

la 10ª costilla, que forma por su aponeurosis de inserción el ligamento inguinal y la pared anterior de la región inguino-abdominal; la banda costopubiana de la 9ª costilla, que forma los pilares del orificio inguinal superficial; la banda de la 8ª costilla que termina en la mitad superior de la línea umbilicopubiana; la banda de la 7ª costilla, que finaliza en la mitad inferior de la línea xifoumbilical; y las bandas de la 5ª y 6ª costillas, que terminan en la mitad superior de la línea xifoumbilical.

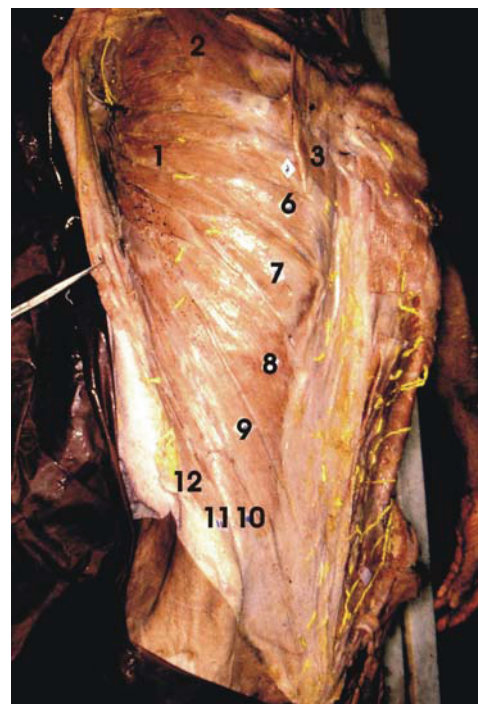


Fig. 8. Fascículos del oblicuo externo (disección personal). 1- Músculo serrato mayor. 2- Músculo pectoral menor. 3- Músculo recto abdominal. 6 a 12- Bandas musculoaponeuróticas del músculo oblicuo externo.

El oblicuo externo está constituido por bandas musculoaponeuróticas y se distinguen:

- **Sector I: costoabdominal epigástrico o supraumbilical**, formado por las bandas de las 5ª, 6ª y 7ª costillas.
- **Sector II: costoabdominal hipogástrico o infraumbilical**, formado por las bandas de las 8ª y 9ª costillas.
- **Sector III: costoinguinal**, formado por la banda de la 10ª costilla.
- **Sector IV: costoilíaco**, formado por las bandas de las 11ª y 12ª costillas.

b) Músculo oblicuo interno o menor

Se origina en la cresta ilíaca, espina ilíaca anterosuperior y la fascia ilíaca. Termina en las 10ª, 11ª y 12ª costillas, en la línea blanca según la siguiente disposición: en los $\frac{3}{4}$ superiores del recto se divide en una hoja anterior y posterior y en el $\frac{1}{4}$ inferior pasa por delante del mismo, sin desdoblarse, y sus fibras inferiores terminan en el pubis y la cresta pectínea, formando el tendón conjunto, solo en el 3% de los casos, y el músculo cremáster.

De acuerdo a lo hallado por los autores, este músculo está constituido por distintos sectores anatomofuncionales (figuras 9 y 10).

Sector iliocostal: desde la cresta ilíaca y la 5ª vértebra lumbar, fusionado a este nivel con la aponeurosis toracolombar, hasta la 10ª, 11ª y 12ª costilla, continuándose con el plano de los intercostales internos. En este sector es totalmente muscular.

Sector ilioabdominal: se origina en la cresta ilíaca por fibras carnosas, continuándose con una banda aponeurótica. Este sector termina en la línea alba, y se extiende desde la altura de la 9ª o 10ª costilla, a las cuales se encuentra unido por una fascia conjuntiva sin insertarse en ellas, hasta la línea arqueada o arco de Douglas, donde pasa hacia el plano anterior.

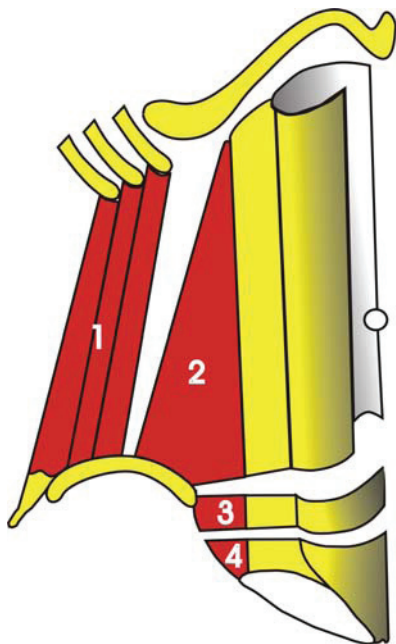


Fig. 9. Músculo oblicuo interno o menor. 1- Sector iliocostal. 2- Sector ilioabdominal. 3- Sector inguinoabdominal. 4- Sector inguinopubiano.

A nivel laterorectal se divide en dos hojas: anterior y posterior. La hoja anterior o prerectal se adhiere a las metámeras del recto y al oblicuo externo, por dentro de una línea que se extiende desde la sínfisis púbica hasta el entrecruzamiento del borde lateral del recto con el reborde condral torácico. Por fuera de esta zona de adherencia queda una zona de separación entre el oblicuo externo y el oblicuo interno, denominada *plano de clivaje de la hoja anterior de la vaina rectal*. La hoja posterior o retrorectal se adhiere a la aponeurosis del transversario, por dentro de la rama superior de la línea semilunar de Spiegel, entrecruzándose en la línea media con la homóloga del otro lado.

Por arriba y afuera de la rama superior de la línea semilunar o de Spiegel, el músculo transversario del abdomen es muscular, de modo que limita una zona de clivaje semejante ubicada en la hoja posterior de la vaina rectal que posee menor extensión que la situada en la hoja anterior. Este hecho no está destacado en los textos de anatomía clásicos, pero es conocido por los cirujanos que, en el curso de lapa-

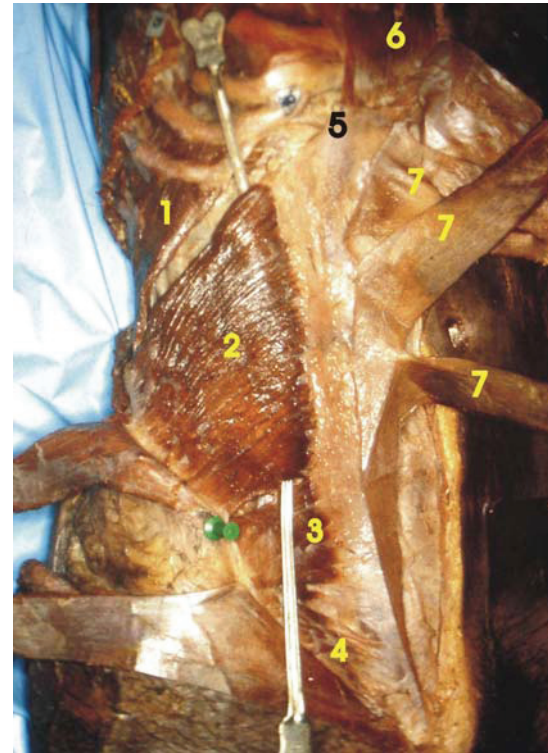


Fig. 10. Fascículos del oblicuo interno. 1- Sector iliocostal. 2- Sector ilioabdominal. 3- Sector inguinoabdominal. 4- Sector inguinopubiano. 5- Desdoblamiento de la aponeurosis del oblicuo interno. 6- Músculo recto abdominal. 7- Bandas aponeuróticas del oblicuo externo.

rotomías en esta región, encuentran un sector muscular, en lugar de aponeurótico, al seccionar la hoja posterior de la vaina rectal. Los autores lo denominan *plano de clivaje de la hoja posterior de la vaina rectal*.

Sector inguinoabdominal: se extiende desde la fascia ilíaca reforzada por la cintilla iliopectínea hasta la línea media por debajo de las líneas arqueadas de Douglas.

Sector inguinopubiano: se extiende desde la fascia ilíaca por debajo de la anterior hasta el pubis.

Estos dos últimos sectores son de disposición prerectal por debajo de las líneas arqueadas. Se observa con frecuencia la terminación alta del sector inguinopubiano.

Por dentro del límite músculoaponeurótico, los sectores del oblicuo externo mencionados previamente, se continúan con una lámina aponeurótica que, a nivel del borde lateral del recto abdominal, se fusiona con la aponeurosis del transversario del abdomen, formando una cuerda fibrosa vertical desde el nivel umbilical hasta la espina del pubis, a la que denominamos *banda pararectal externa*.

En el oblicuo interno se describen:

- Sector I: iliocostal.
- Sector II: ilioabdominal.
- Sector III: inguinoabdominal.
- Sector IV: inguinopubiano.
- Plano de clivaje en la hoja anterior y posterior de la vaina rectal.
- Banda pararectal externa.

c) Músculo oblicuo interno accesorio o de Chouke⁴

Se extiende entre la fascia ilíaca y la aponeurosis del transverso del abdomen. Por fuera está separado del oblicuo interno por la rama ascendente de la arteria circunfleja ilíaca profunda y eventualmente por la epigástrica lateral.

d) Músculo transverso del abdomen

Tiene múltiples orígenes: *costal*, en la cara interna de las 6 últimas costillas, *vertebral*, en las apófisis transversa de las vértebras lumbares por intermedio de la aponeurosis posterior; *ilíaco*, en los 2/3 anteriores de la cresta ilíaca; e *inguinal*, en el 1/3 externo de la fascia ilíaca. Se continúa con la aponeurosis anterior del transverso en el límite músculo aponeurótico denominado línea semilunar o de Spiegel, que forma una curva cóncava hacia dentro entre el apéndice xifoides y el nivel del orificio inguinal profundo. Esta línea presenta dos ramas: una superior, que es casi totalmente retrorectal hasta el nivel umbilical; y otra rama inferior, que es pararectal. Termina en la línea media anterior, retrorectal en sus 2/3 superiores y prerectal en su 1/3 inferior, por debajo de la línea arqueada. Su inserción en el pubis forma en el 7% de los casos la hoz o falx inguinal y en el 3% se observa el tendón conjunto de Morton y Thomas.

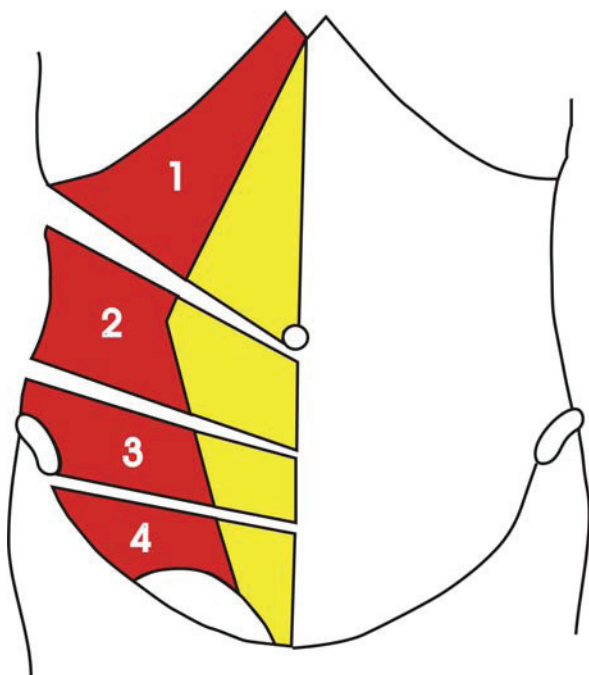


Fig. 11. Músculo transverso. 1- Sector toracoabdominal. 2- Sector lumboabdominal. 3- Sector ilioabdominal. 4- Sector inguinopubiano.

De acuerdo a nuestra interpretación y como resultado de investigaciones personales en cadáveres, distinguimos cuatro segmentos o sectores: **toracoabdominal**, que nace en las 6 últimas costillas y termina en la línea media entre el xifoides y el ombligo, **lumboabdominal**, desde las apófisis transversas de las vértebras lumbares, por medio de la aponeurosis posterior del transverso, a la línea media entre el ombligo y las líneas arqueadas; **ilioabdominal**, entre la cresta ilíaca y la línea media por debajo del ombligo; e **inguinopubiano**, entre la fascia ilíaca y el pubis (figuras 11 y 12).

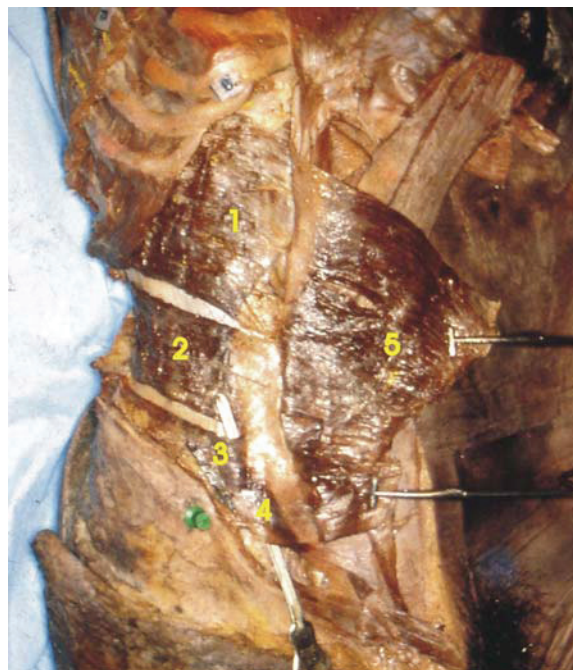


Fig. 12. Fascículos del transverso. Se observa el límite músculo-aponeurótico que constituye la línea semilunar de Spiegel. 1- Sector toracoabdominal. 2- Sector lumboabdominal. 3- Sector ilioabdominal. 4- Sector inguinopubiano. 5- Músculo oblicuo interno seccionado y reclinado hacia medial.

Con frecuencia se observan hiatos o zonas de debilidad entre los distintos segmentos o dentro del mismo sector. Esto ocurre en el toracoabdominal, entre el sector lumboabdominal y el ilioabdominal, que es la zona de transición a nivel de la línea arqueada, y en el sector inguinopubiano. Estos hiatos o zonas de debilidad estarían relacionados con la aparición de hernias de Spiegel. También es frecuente la inserción alta del sector inguinopubiano, que puede estar dividido en varios fascículos.

En la línea media, la aponeurosis del transverso se decusa con su opuesta en sentido dorsal, formando las dos láminas posteriores de las 4 que integran la hoja posterior de la vaina rectal y el plano profundo de las líneas arqueadas.

Ya se mencionó la fusión con la aponeurosis del oblicuo interno para formar la banda pararectal externa.

En el músculo transverso del abdomen describimos:

- **Sector I: toracoabdominal**, termina entre el xifoides y el ombligo (retrorectal).
- **Sector II: lumboabdominal**, termina entre el ombligo y las líneas arqueadas (retrorectal).
- **Sector III: ilioabdominal**, se extiende entre la cresta ilíaca y la línea media infraumbilical (prerectal).
- **Sector IV: inguinopubiano**, se extiende entre la fascia ilíaca y el pubis (prerectal).
- Hiatos inter e intrasectoriales.
- Banda pararectal externa.

e) Músculos rectos del abdomen

Los músculos rectos del abdomen son considerados en todas las descripciones como poligástricos, debido a las in-

tersecciones aponeuróticas que lo segmentan.

Estas intersecciones pueden ser completas o incompletas en sentido transversal, pero casi siempre son incompletas en la parte dorsal del recto, por lo que las fibras musculares no están interrumpidas en la parte dorsal del músculo.

Estas intersecciones adhieren fuertemente a la hoja anterior de la vaina del recto, pero dorsalmente no tienen ningún tipo de unión. Si bien pueden encontrarse entre 2 y 5 intersecciones, en general suele haber solo 3, una a nivel del ombligo, otra que se halla craneal a ésta a la altura del extremo anterior de la 8ª costilla (a nivel del vértice del apéndice xifoideas), y la última a nivel de la 11ª costilla (aproximadamente a la mitad de la línea xifoumbilical). Cuando existen cuatro, la última suele colocarse por debajo del ombligo (figura 13). Es importante resaltar que en cada intersección tendinosa existe un paquete vascular.

En cuanto a su interpretación, existen las teorías más dis-

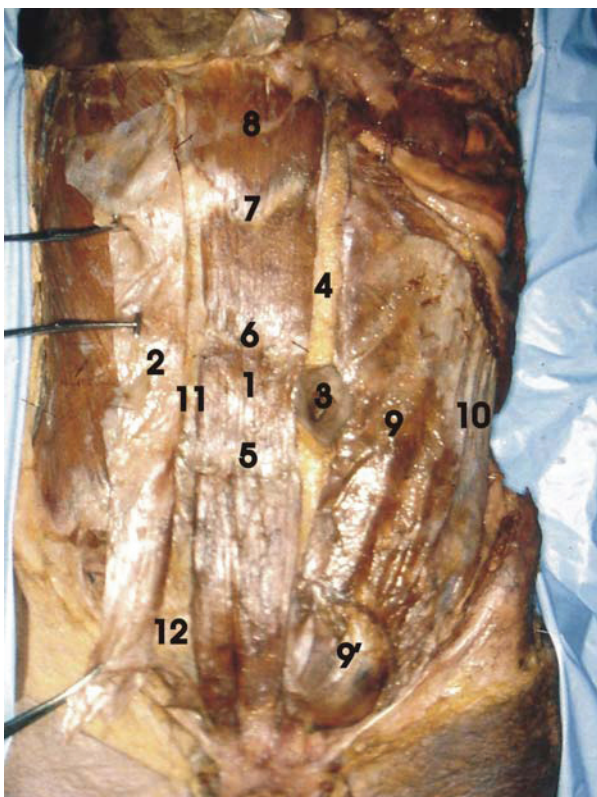


Fig. 13. Músculo recto abdominal (disección personal). 1- Músculo recto abdominal. 2- Hoja anterior de la vaina rectal. 3- Ombligo. 4- Línea blanca. 5- Metámera subumbilical. 6- Metámera umbilical. 7- Metámera a nivel de la mitad de la línea xifoumbilical. 8- Metámera xifoidea. 9- Fascia preperitoneal, con 9' bolsa perivesical. 10- Peritoneo. 11- Hoja posterior de la vaina rectal. 12- Fascia transversalis.

pares; algunos autores sostienen que son formaciones primarias y representan a los mioseptos primarios, que delimitan los miotomos que forman el músculo. Para Orts Llorca y Rouviere, por ejemplo, estas intersecciones son un hecho secundario, de probable causa fisiológica debido a su inervación segmentaria, que originaría una porción neutra intermedia, por lo que se produciría la transformación de esta porción muscular en fibrosa.

Más recientemente, autores como Askar¹⁻², sostienen que las intersecciones aponeuróticas consiguen unirse a la hoja anterior de la vaina y a la línea blanca, en sentido cráneo-

medial, incorporándose a la aponeurosis de inserción del oblicuo externo heterolateral, mientras que en sentido craneocaudal se incorporan al oblicuo externo homolateral y al oblicuo interno heterolateral.

En las disecciones efectuadas³⁹, pudimos comprobar que las fibras musculares se convierten en microtendones a nivel de las metámeras, y efectúan un entrecruzamiento hacia el lado opuesto, en sentido craneal y caudal a la misma, incorporándose a la hoja anterior de la vaina rectal. En esto último coincidimos con Askar, pero a diferencia de este autor consideramos que no se trata de algunas fibras que se desprenden de la metámera, sino que es un patrón de comportamiento para todos los microtendones de un paquete muscular determinado, lo cual constituye entonces un modo de terminación (figuras 14 y 15).

Si proseguimos la disección de las fibras que terminan en la metámera, encontramos que algunas de ellas terminan en la metámera siguiente, o bien saltan alguna de ellas para terminar luego en una última metámera, o en la caja torácica, o bien en el pubis.

Otras fibras, muy en especial las situadas en la parte dorsal del músculo recorren largos trayectos uniendo metámeras distantes entre sí, ubicadas en los extremos del músculo.

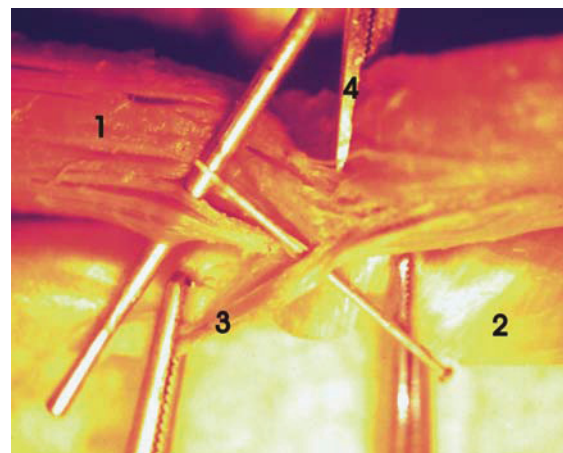


Fig. 14. Entrecruzamiento de los microtendones a nivel metamérico (disección personal). 1- Músculo recto abdominal visto por su cara dorsal. 2- Hoja anterior de la vaina rectal. 3- Haz muscular desprendido y reclinado hacia caudal y lateral para observar su fijación a la hoja anterior de la vaina a nivel metamérico. 4- Microtendones incorporándose a la hoja anterior a nivel metamérico.

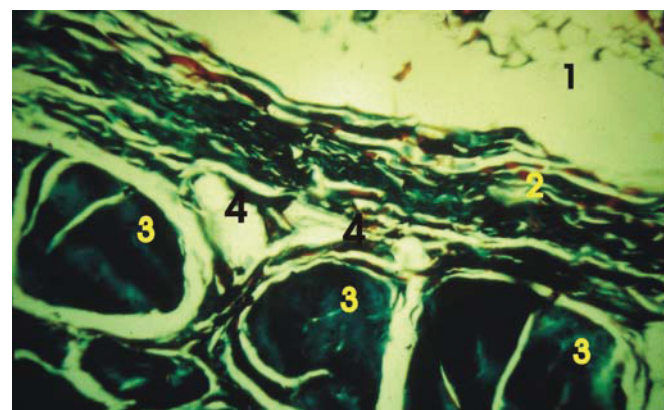


Fig. 15. Microtendones incorporándose a la hoja anterior de la vaina rectal a nivel metamérico. 1- Tejido celular subcutáneo. 2- Hoja anterior de la vaina rectal. 3- Fibras musculares transversales. 4- Fibras cruzadas que se incorporan por microtendones a la hoja anterior de la vaina rectal.

En forma sorprendente, los autores nunca hallaron la presencia de tendones intermedios, ni fibras directas toracopubianas.

Las fibras musculares del recto abdominal en dos grupos:

Las **fibras superficiales**, que son *exclusivamente cortas intermetaméricas*, ya unen dos metámeras entre sí y nunca saltan una metámera. Sus microtendones toman inserción en la metámera, se reflejan en ella y se entrecruzan al lado opuesto en forma directa.

Las **fibras profundas** son de dos tipos, unas *cortas intermetaméricas* y otras *largas* que saltan algunas metámeras (con excepción dos, ocurriendo ello generalmente cuando existen cuatro metámeras). Las **fibras profundas** son *mayoritariamente* largas. Los microtendones de las fibras profundas no terminan en la vaina directamente, sino que se fusionan previamente en los tendones directos de las fibras superficiales para continuar hacia el lado opuesto acompañando a las fibras superficiales, cuando se unen a la hoja anterior de la vaina (figuras 16, 17 y 18).

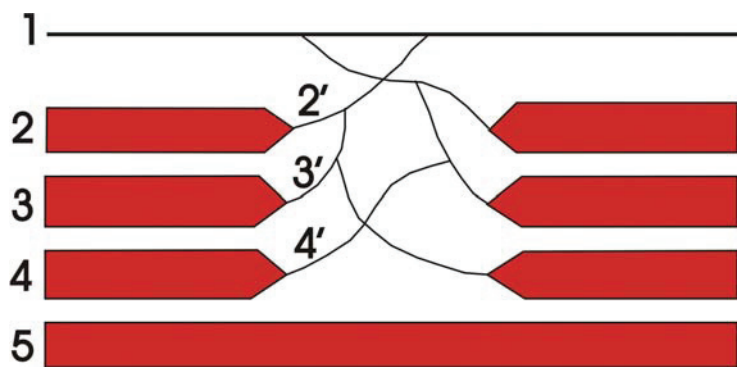


Fig. 16. Disposición de los microtendones en las metámeras. 1- Hoja anterior de la vaina rectal. 2- Fibras musculares superficiales. 3 y 4- Fibras musculares intermedias. 2', 3' y 4'- Microtendones. 5- Fibras musculares profundas.

Los músculos rectos abdominales están constituidos por:

- Fibras superficiales cortas intermetaméricas, que unen metámeras y se cruzan al lado opuesto.
- Fibras profundas mayoritariamente largas, que saltan una o más metámeras.
- En los extremos hay fibras toracometaméricas y pubometaméricas.
- No hay tendones intermedios ni fibras directas toracopubianas.

f) Músculo piramidal del abdomen

Situado entre el pubis y la línea blanca, por delante de los rectos. Su función es la tensión de la línea blanca.

Inervación de los músculos anterolaterales del abdomen

- Recto del abdomen: 6 últimos nervios intercostales.
- Piramidal del abdomen: 12º nervio intercostal y nervio iliohipogástrico.

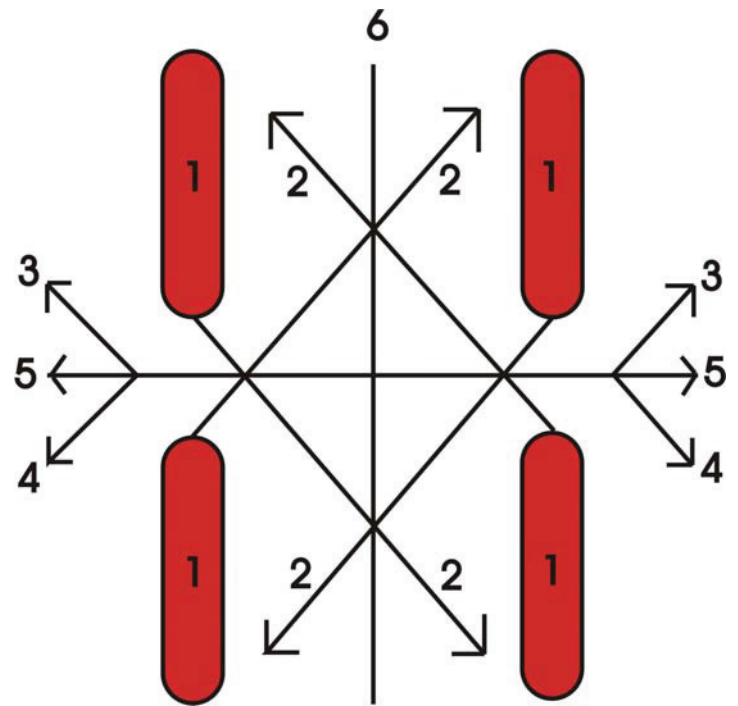


Fig. 17. Modelo de constitución de las fibras musculares del recto abdominal. 1- Fibras musculares. 2- Microtendones. 3- M. Oblicuo externo. 4- M. Oblicuo interno. 5- M. Transverso y resultante de la acción de los músculos anchos. 6- Línea media.

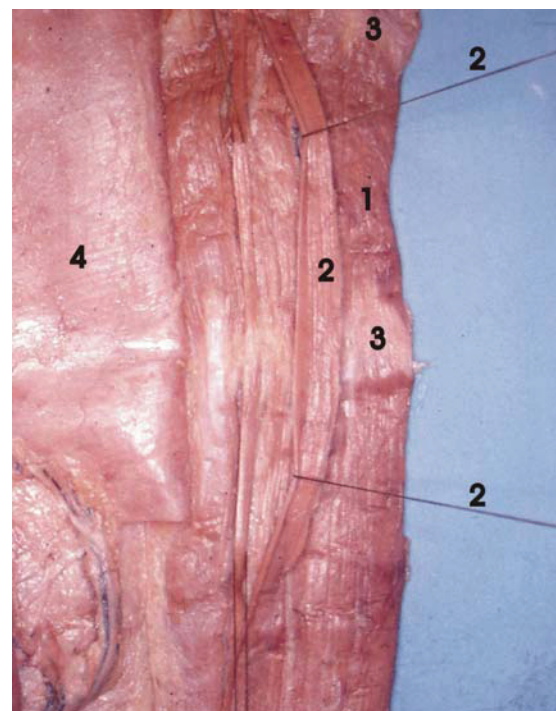


Fig. 18. Cara dorsal del músculo recto abdominal (disección personal). 1- Fibras cortas intermetaméricas. 2- Fibras largas transméticas. 3- Metámeras. 4- Hoja posterior de la vaina rectal reclinada. No adhiere a las metámeras permaneciendo independiente de la cara posterior del músculo recto abdominal.

- Oblicuos externo, interno y transverso del abdomen: 6 últimos nervios intercostales y 1º nervio lumbar.

g) La vaina de los rectos

Las aponeurosis de la pared abdominal están constituidas por tendones filamentosos de disposición oblicua que entrecruzándose entre sí forman mallas de espacios romboidales verticales deformables que facilitan los cambios de forma y de diámetro de estas hojas (figura 19).

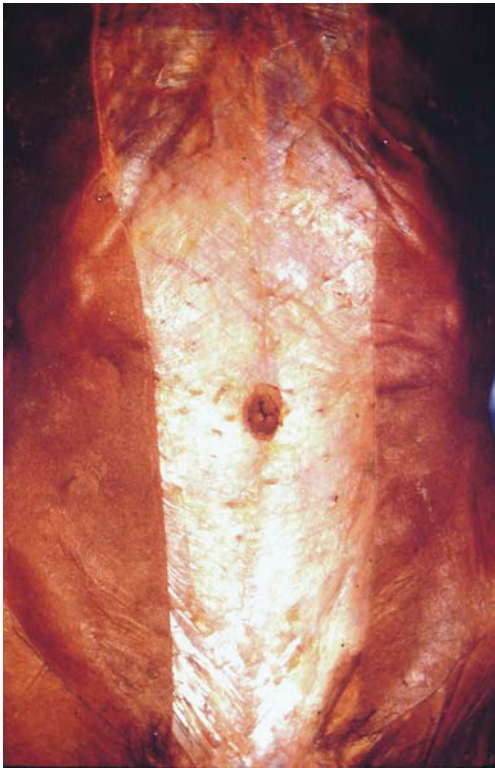


Fig. 19. Vista anterior de la vaina rectal (diseción personal).

Examinadas a nivel de la vaina de los músculos rectos del abdomen y desde el punto de vista general, encontramos **a nivel de la hoja anterior** de la vaina encontramos una disposición trilaminar, semejante a la descrita por Askar¹, que presenta los siguientes planos de delante a atrás:

1º Plano: cuyas fibras se dirigen hacia abajo y afuera desde la línea blanca y que corresponden a fibras superficiales del oblicuo externo del otro lado, con una decusación triple en el segmento supraumbilical (70% de los casos) y en línea única por debajo del ombligo. Aquí forma las fibras intercrurales o arciformes con un componente externo en dirección de la espina ilíaca anterosuperior y parte externa del ligamento inguinal, y un componente interno a la parte interna del ligamento inguinal, limitando por fuera el orificio inguinal superficial.

2º Plano: oblicuo hacia abajo y hacia adentro, perteneciente al oblicuo externo del mismo lado.

3º Plano: de dirección ascendente interna y perteneciente a la hoja anterior del oblicuo interno del mismo lado que mantienen su independencia del oblicuo mayor en la zona de clivaje de la hoja anterior de la vaina rectal.

A nivel de la hoja posterior de la vaina rectal identificamos de delante atrás los siguientes planos³⁷:

1º Plano: Ascendente externo, provenientes del oblicuo interno del lado contrario.

2º Plano: Ascendente interno, perteneciente a la hoja posterior del oblicuo interno del mismo lado.

3º Plano: Descendente interno, perteneciente al músculo transverso del abdomen del mismo lado.

4º Plano: de fibras horizontales y descendentes externas, pertenecientes a la aponeurosis del músculo transverso del abdomen del otro lado.

5º Plano: corresponde a la fascia transversalis.

Todas estas estructuras tienen distinta participación según el nivel que se considere con referencia a los músculos abdominales. Para ello describimos en la vaina rectal tres sectores³⁷ (figuras 20, 21, 22 y 23):

a*) Toracoepigástrico.

b*) Abdominal medio.

c*) Abdominal inferior.

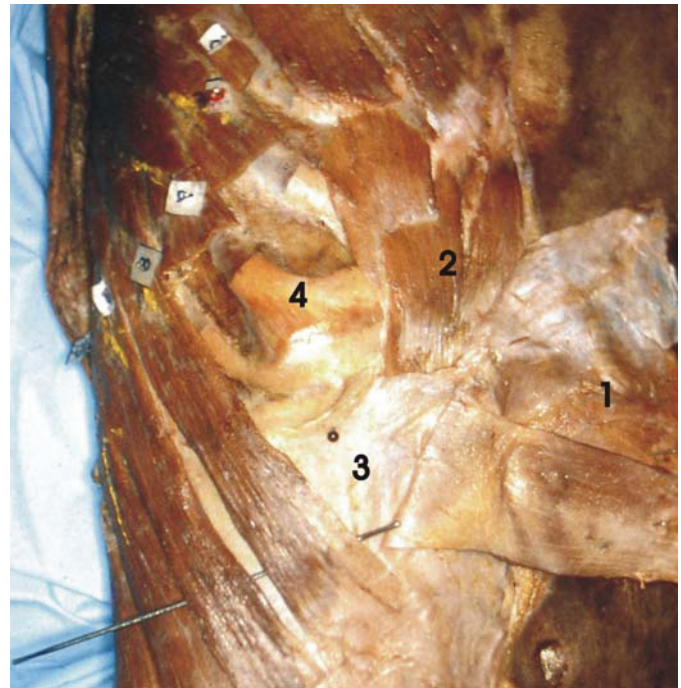


Fig. 20. Formación del sector toracoepigástrico de la vaina rectal (diseción personal). 1- Músculo oblicuo externo seccionado y reclinado hacia medial. 2- Músculo recto abdominal y sus digitaciones de origen. 3- Sector aponeurótico del músculo oblicuo interno dividiéndose en una hoja prerectal y otra retrorectal. 4- Parrilla condrocostal.

a*) Sector Toracoepigástrico. Situado por arriba de un plano horizontal que pase por los 9º o 10º cartílagos costales presenta:

- **Hoja posterior**, con dos segmentos:

- Superoexterno o torácico, representado por los cartílagos 5º, 6º y 7º por detrás de las inserciones del músculo recto abdominal y el reborde condral correspondiente (figura 20).

- Inferointerno o epigástrico que cubre el ángulo condroxifoideo y está constituido por el músculo transverso del abdomen cubierto por su epimisio, carnoso por fuera y tendinoso junto a la línea media. Estos sectores están separados por la línea semilunar. No hay fibras del oblicuo interno, excepto en su parte interna, donde la hoja posterior aponeurótica de este músculo puede enviar una expansión ascendente que se fusiona con el segmento aponeurótico del transverso del abdomen.

- Hoja anterior constituida en forma exclusiva por la aponeurosis del oblicuo externo (banda costoepigástrica) de las 5ª y 6ª costillas reforzadas por la inserción abdominal del pectoral mayor (65 % de los casos) y, cuando existe, el músculo preesternal. La hoja anterior se adhiere a las metámeras.

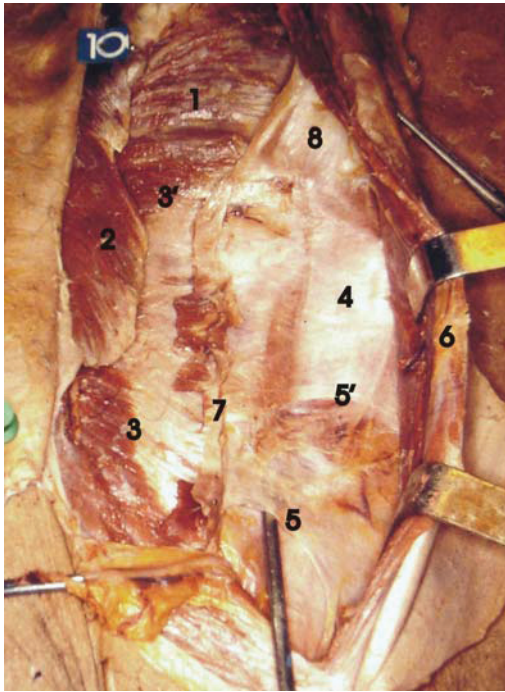


Fig. 21. Hoja posterior de la vaina rectal y línea arqueada de Douglas (disección personal). 1- Músculo transverso y plano de clivaje posterior de la vaina rectal. 2- Músculo oblicuo externo seccionado en su límite músculo aponeurótico (ángulo carnoso del oblicuo externo). 3- Línea semilunar de Spiegel (rama inferior) y 3' (rama superior). 4- Hoja posterior de la vaina rectal. 5- Línea arqueada de Douglas. 6- Músculo recto abdominal. 7- Plano del oblicuo interno (banda pararectal externa). 8- Hoja posterior del oblicuo interno, adosada y luego fijada al sector aponeurótico del transverso, por dentro de la línea semilunar de Spiegel.

En este sector de la vaina, el borde lateral del recto abdominal no está enmarcado por el clásico desdoblamiento de la aponeurosis del oblicuo interno. En consecuencia, la vaina comunica ampliamente con el espacio celuloso situado entre el oblicuo externo y la parrilla costal y el transverso del abdomen (figura 21).

La arteria epigástrica superior (rama abdominal de la arteria mamaria interna) desciende por el espacio de Larrey-Morgagni, ventral al triangular del esternón, músculo transverso del abdomen y al ligamento xifocondral y por detrás del músculo recto abdominal. Las venas siguen igual trayecto.

Los nervios intercostales (NIC) corresponden al cartílago suprayacente 5°, 6°, 7°, 8° y 9° (figura 22). Se colocan entre el transverso y la cara posterior del recto o perfora mediante ramas el espacio intercostal.

5° NIC: sale por el espacio intercostal y da perforantes anteriores, medial y lateral.

6° NIC: el perforante anterior lateral sale por el espacio intercostal y el medial por dentro del cartílago.

7° NIC: único ascendente, sigue por el reborde condral entre este y el transverso, dando los perforantes anteriores medial y lateral.

8° NIC: por debajo del anterior y de igual disposición.

9° NIC: casi horizontal se divide en un ramo ascendente y otro descendente, penetrando en la vaina y dando perforantes mediales y laterales.

b*) Sector abdominal medio

Comprendido entre la línea que une los 9° cartílagos cos-

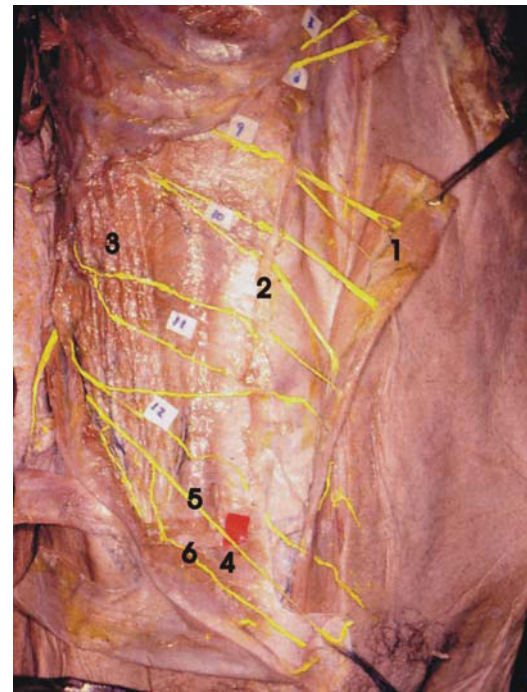


Fig. 22. Inervación de la pared abdominal: nervios intercostales y 1° nervio lumbar (disección personal). 1- Músculo recto abdominal reclinado. 2- Banda pararectal. 3- Músculo transverso. 4- Músculo oblicuo interno. 5- Nervio iliohipogástrico. 6- Nervio ilioinguinal.

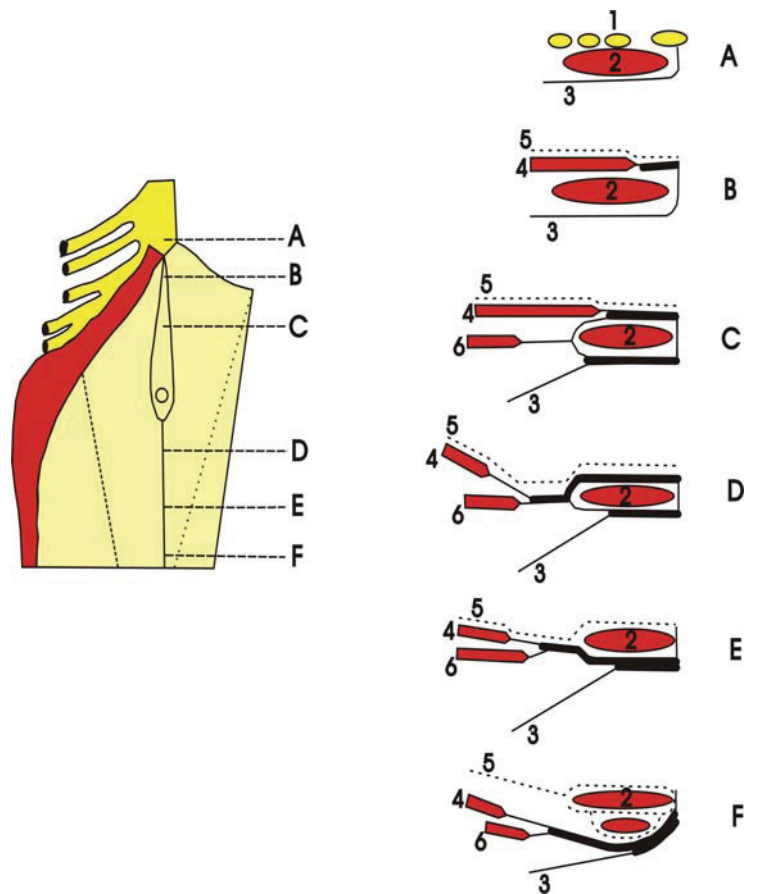


Fig. 23. Cortes de la vaina rectal. 1- Parrilla condrocostal. 2- M. Recto abdominal. 3- M. Oblicuo externo. 4- M. Transverso. 5- Fascia transversalis. 6- M oblicuo interno.

tales y las líneas arqueadas (figura 21). Se caracteriza por la interposición del sector ilioabdominal del oblicuo interno entre el oblicuo externo y el transverso del abdomen. La aponeurosis de este músculo se fusiona en su sector interno al transverso, formando la *banda pararectal externa* y se desdobra en dos hojas anterior y posterior.

La **hoja retrorectal del oblicuo interno** se extiende desde el 9° cartílago costal hasta las líneas arqueadas. Se fusiona a la aponeurosis del transverso por dentro de la línea semilunar, formando la banda pararectal externa. Por afuera de la línea semilunar se adosa sin fusionarse a la zona carnosa del transverso. De esta forma, la hoja posterior de la vaina rectal, en la zona medial a la línea semilunar queda formada por cuatro planos aponeuróticos fusionados, el de los oblicuos internos hetero y homolateral y el de los transversos abdominales hetero y homolateral. Por afuera de la línea semilunar el plano del oblicuo interno queda independizado del sector muscular del transverso del abdomen.

La **hoja prerrectal del oblicuo interno** termina en la línea alba, fusionándose con la aponeurosis del oblicuo externo. La zona de adherencia de estas hojas aponeuróticas tiene una forma triangular alargada de base superior y corresponde a un área que se extiende desde la línea blanca por dentro hasta una línea tendida desde la sínfisis púbica hasta el entrecruzamiento del borde lateral del recto abdominal y el reborde condral, por fuera.

Por fuera de la zona de adherencia, la aponeurosis del oblicuo externo está separada de la hoja prerrectal del oblicuo interno.

El oblicuo externo contribuye a la formación de este sector de la vaina con las bandas musculares de la 6ª, 7ª y 8ª costillas.

La hoja anterior de la vaina rectal es, en este sector, trilaminar, con dos planos para el oblicuo externo y uno para el oblicuo interno, fusionados en la zona de adherencia.

En el sector abdominal medio, la vaina está cerrada lateralmente por la división de la aponeurosis del oblicuo interno.

Las arterias y venas corresponden a las epigástricas superior e inferior.

Los 9°, 10°, 11°, y 12° nervios intercostales transcurren por delante del transverso.

El 9° en la zona despegable retrorectal y luego perfora la hoja posterior del oblicuo interno. Los nervios 10°, 11°, y 12° labran un túnel en la banda pararectal externa, el 10° y 11° perforan la hoja posterior del oblicuo interno penetrando en la cara posterior del recto y el 12° pasa por delante de él.

c*) Sector abdominal inferior

Todas las hojas aponeuróticas de los músculos anchos abdominales son de disposición prerrectal, fusionándose los 7 planos que la integran.

Dorsalmente encontramos al recto cubierto por la fascia transversalis reforzada por fibras aponeuróticas del transverso del abdomen hetero y homolateral en forma variable y en la zona próxima las líneas arqueadas.

En el sector externo se mantiene la independencia entre el plano del oblicuo externo e interno.

En la celda de los rectos del abdomen se describen siete planos aponeuróticos integrados anatómicamente y funcionalmente con los músculos anchos del abdomen. Estas estructuras tienen distinta participación según el nivel que se considere con referencia a los músculos rectos abdominales y su importancia desde el punto de vista quirúrgico (figura

23). A nivel de la vaina de los músculos rectos se distinguen tres sectores: toracoepigástrico, abdominal medio y abdominal inferior y dos planos de clivaje, anterior y posterior, en la hoja anterior y posterior de la vaina rectal respectivamente.

Las líneas arqueadas o arcos de Douglas

Las líneas arqueadas, descritas por el anatomista escocés James Douglas, están constituidas por dos arcos de tendinosos cóncavos en sentido caudal, a cada lado de la línea alba del abdomen, que señalan el límite inferior de la hoja dorsal aponeurótica de la vaina de los rectos (figura 21).

Situados los mismos por debajo del ombligo, ambos arcos se prolongan medialmente con un pilar interno que se confunde con la línea blanca y el adminiculum lineae albae. Lateralmente, mediante un pilar externo se comunica con el ligamento interfoveolar o de Hesselbach, confundido, según las descripciones clásicas, con la fascia transversalis.

Existe la opinión generalizada que los arcos están determinados por el paso, por delante de los rectos abdominales, de la aponeurosis del transverso del abdomen y de la hoja posterior del desdoblamiento de la aponeurosis de inserción del oblicuo interno, en forma brusca o en escalones sucesivos, determinando la existencia de uno o más arcos.

Con respecto al número de líneas arqueadas encontrados en nuestras disecciones³⁶, observamos la existencia de un arco en 11% de los casos, de dos o más arcos en el 82% y no se observó arco en el 7%. Tomando como referencia desde el pubis hasta el borde lateral del recto, encontramos que en el 92% de los casos, el arco principal se sitúa entre 5 y 10 cm del pubis y el 8% restante entre 10 y 15 cm. En los casos en los que había más de un arco, estos se encontraban entre 5 y 10 cm.

La zona de las líneas arqueadas se constituye por cuatro planos de fibras aponeuróticas dependientes del oblicuo interno y del transverso del abdomen, que integran la hoja dorsal de la vaina rectal y ya fueron descritas previamente. La diferente disposición en altura y configuración de estos planos aponeuróticos, determina que se observe un arco bien delimitado por el oblicuo interno, arcos secundarios en el plano del músculo transverso del abdomen, o bien ausencia de arcos. Constantemente existen fibras de refuerzo para la fascia transversalis. Las fibras de las dos hojas del oblicuo interno efectúan tracción en sentido caudal y las fibras de las dos hojas del transverso lo hacen en sentido craneal, aumentando el diámetro longitudinal de la malla de espacios romboidales que forman sus fibras.

Por detrás del transverso se encuentra la fascia transversalis, la capa celuloadiposa (de Richet), la fascia preperitoneal (de Cloquet) y el peritoneo.

Los vasos epigástricos inferiores, situados en el espacio preperitoneal, penetran en la vaina entre el recto y la hoja posterior a nivel de las líneas arqueadas. Craneal a las líneas, se hallan acompañados por una lámina conjuntiva (lámina vascular de los vasos epigástricos de Albanese).

h) Línea alba y ombligo

Es un rafe mediano fibroso formado por el entrecruzamiento de los músculos anchos del abdomen y las fibras tendinosas del recto abdominal incorporadas a ellos. Se extiende desde el xifoides al pubis y corresponde al surco medio del abdomen. Su ancho varía en la parte superior e inferior. Por arriba, desde el xifoides hasta 3 cm por debajo del ombligo es membranosa y aumenta de ancho en sentido caudal, que llega hasta 2 cm en el ombligo. Luego disminuye bruscamente adoptando una forma lineal con aspecto de prisma de borde posterior. Hacia arriba se inserta en la cara anterior del xifoides. Caudalmente se fija por el ligamento suprapúbico anteriores la vertiente anterior y cara anterior del pubis y de la sínfisis, y por el ligamento pubiano posterior o *admiculum lineae albae* (pie posterior de la línea blanca), en la vertiente posterior del pubis y el ligamento pectíneo o de Cooper. Sus ramas limitan una fosa con un pelotón adiposo y la rama suprapúbica de la epigástrica.

Constitución (según Askar)

En la región supraumbilical: en el 60% la línea de decusación es triple, una medial y dos laterales, entre las hojas posterior y anterior de la vaina; en el 30% es única en la cara anterior y única en la posterior; y en 10% es única en la cara anterior y triple en la posterior.

En la región infraumbilical la decusación es única. A nivel umbilical las fibras siguen un trayecto en 8. Las fibras tendinosas de todas las capas de la hoja anterior y posterior se entrecruzan con las del lado opuesto.

Las hernias para umbilicales y epigástricas en pacientes con línea de decusación única presentan un orificio en la línea media. En pacientes con línea de decusación triple, el orificio se encuentra a un lado de la línea media.

En la cara posterior de la línea alba, se describen en su parte superior fibras aponeuróticas provenientes de la porción esternocostal del diafragma, hasta el punto medio de la línea xifopúbica, que tendrían la función de sincronizar los movimientos del diafragma con la zona respiratoria de la pared abdominal y podrían intervenir en el mecanismo de formación de las hernias epigástricas. A nivel supraumbilical fibras cruzadas provenientes de la línea blanca van a la dermis, formando un ligamento cutáneo.

Es destacable el hecho que el espesor de la línea blanca se modifica durante la contracción de los músculos del abdomen, hecho claramente demostrado en nuestra experiencia mediante la ecografía (figura 24).

Ombligo

Se encuentra situado en la mitad de la línea blanca o a 2 cm por debajo.

En su configuración externa se destaca el rodete umbilical, el surco umbilical y el mamelón con la cicatriz umbilical.

En su constitución encontramos piel adherente, tejido ce-

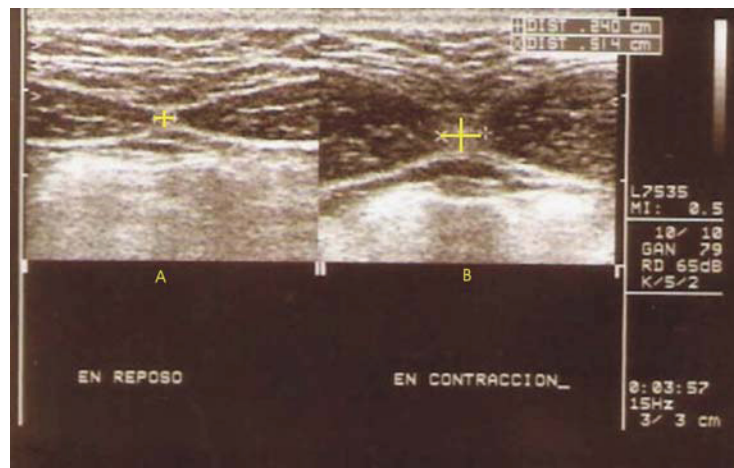


Fig. 24. Ecografía de la pared abdominal. Modificaciones que se producen en la línea alba por arriba de la metámera umbilical durante la contracción muscular. A) En reposo. B) Durante la contracción se observa incremento del espesor anteroposterior y transversal a nivel de la línea media (gentileza Dr. Daniel Turpo).

lular y fascia superficial (no encontramos tejido adiposo). El anillo umbilical, cuadrilátero o en boca de horno, corresponde a la línea blanca. Hacia el anillo convergen el uraco, los cordones fibrosos de las arterias umbilicales y el cordón de la vena umbilical o ligamento redondo, de terminación variable.

A nivel infraumbilical se encuentra la fascia preperitoneal (de Cloquet), que se divide para formar la bolsa perivesical, la fascia de Hertaux y el peritoneo; a nivel supraumbilical se halla la fascia de Richet, por detrás de la vena umbilical, con sus tres variantes: cerrada por abajo (hernia umbilical superior), cerrada por arriba (hernia umbilical inferior) o alta, que no cubre el ombligo (hernia umbilical directa).

i) Regiones pararectales

Las regiones pararectales del abdomen se caracterizan por la transformación de las fibras carnosas de los tres músculos anchos en sus aponeurosis de inserción respectivas. Puede ser asiento de hernias y eventraciones y sobre ella se transita en el curso de diversas laparotomías o ampliaciones de las mismas. Esta región permanece en general mal comprendida, e incluso los elementos anatómicos que se encuentran en ella han sido objeto de distintas denominaciones y descripciones. Le atribuimos los siguientes límites: lateral: límite músculo aponeurótico del oblicuo externo; medial: borde lateral del recto abdominal; craneal: reborde costal; y caudal: ligamento inguinal³⁵⁻⁵⁷.

a*) Plano del oblicuo externo

El límite músculoaponeurótico puede delimitarse exteriormente trazando la línea biespinosa (entre las espaldas anterosuperiores) y la línea medioclavicular que pasa por el borde interno de la areola. La parte muscular ocupa el sector superoexterno con una disposición en escuadra de ángulo redondeado: el "ángulo carnoso del oblicuo externo" (figura 25).

En esta región el músculo es totalmente aponeurótico, más ancho caudalmente, donde ocupa todo el ligamento in-

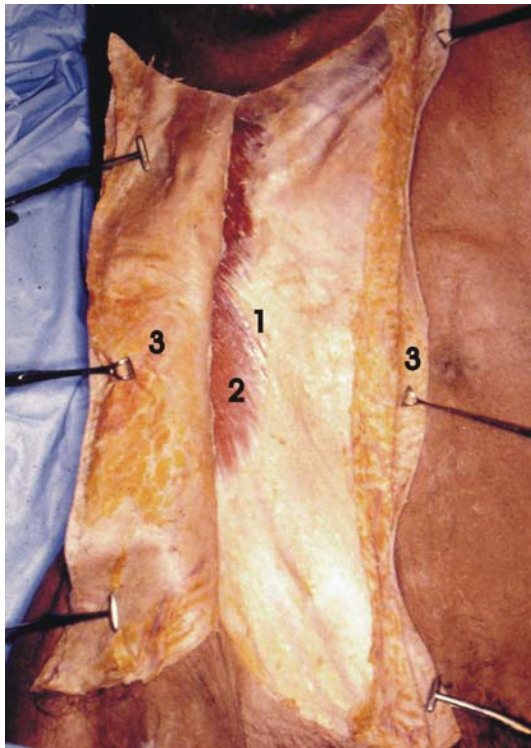


Fig. 25. Región pararectal derecha: 1º plano músculoaponeurótico. 1- Músculo oblicuo externo con sector muscular y aponeurótico. 2- Ángulo carnoso del oblicuo externo. 3- Planos superficiales.

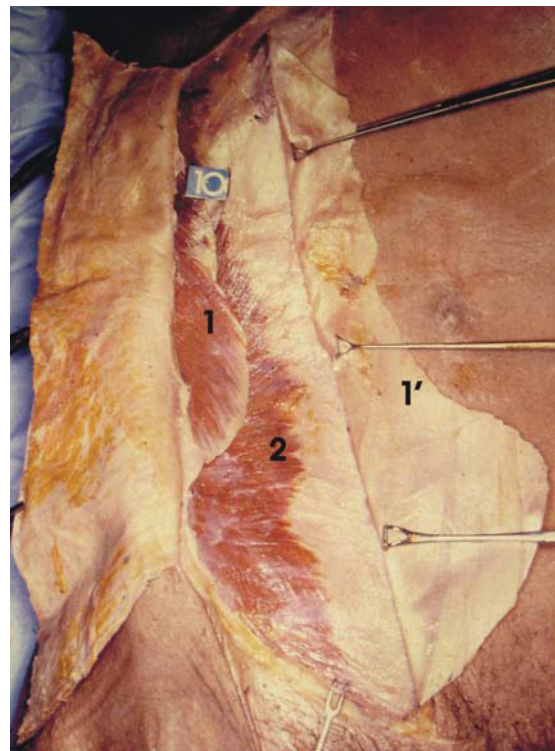


Fig. 26. Región pararectal derecha: 2º plano músculoaponeurótico (disecación personal). 1y 1'- Músculo oblicuo externo seccionado en el límite músculoaponeurótico, con el sector aponeurótico (1') reclinado hacia medial y el ángulo carnoso (1) hacia lateral. 2- Músculo oblicuo interno, con un sector muscular lateral y otro aponeurótico medial.

guinal, y se estrecha en sentido craneal.

Medialmente permanece independiente al cruzar el borde lateral del recto abdominal, constituyendo, antes de su fusión con el oblicuo interno, el plano de clivaje anterior de la vaina rectal. La variante más frecuentemente encontrada se refiere al ángulo carnoso alto o bajo con respecto a la línea umbilicoespinal.

b*) Plano del oblicuo interno

Este músculo forma parte de la región por sus segmentos ilioabdominal, inguinohipogástrico e inguinopubiano, el límite músculoaponeurótico parte del orificio inguinal superficial (a nivel de la espina del pubis), en sentido craneal y lateral, paralelo al borde lateral del músculo recto abdominal hasta el borde condral, formando una zona externa triangular de base inferior y otra interna aponeurótica de base superior (figura 26).

La aponeurosis del oblicuo interno, a la que podemos denominar "zona aponeurótica del oblicuo interno" al llegar al borde lateral del recto, se desdobra en las hojas pre y retrorectales por encima de la línea arqueada, mientras que por debajo del mismo permanece única, con disposición prerectal.

Las aponeurosis del transverso del abdomen y del oblicuo interno se fusionan por debajo de la rama superior de la línea semilunar de Spiegel y a lo largo del borde lateral del recto. Cuando la aponeurosis del oblicuo interno es angosta, se halla totalmente fusionada con la del transverso, pero cuando es ancha, esta fusión se hace en la zona interna de la misma, permaneciendo hacia fuera separada de la zona aponeurótica del transverso. Por debajo del nivel de la línea

arqueada, esta zona de adherencia entre las hojas prerectales del transverso y del oblicuo interno se continúa medialmente por dentro del borde lateral del recto abdominal hasta la línea alba.

En la parte inferior de este plano encontramos los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico, que después de haber atravesado el oblicuo interno transcurren sobre este músculo y en el plano de clivaje anterior de la vaina rectal, perforando por último la aponeurosis del oblicuo externo.

c*) Plano vasculonervioso

Por delante del transverso encontramos los 9º, 10º, 11º y 12º nervios intercostales, por lo general divididos en dos ramos, superior e inferior, y acompañados por pequeños vasos arteriales y venosos.

Los ramos pertenecientes a los tres últimos nervios penetran en la banda pararectal, mientras que el 9º, al no existir esta estructura en la zona craneal, penetra directamente en la vaina rectal por su rama superior, y perforando la hoja posterior del oblicuo interno por su rama inferior. El 10º nervio tiene un ramo supraumbilical y otro infraumbilical, mientras que los ramos de división del 11º y 12º son de destino infraumbilical.

El comportamiento de estos nervios intercostales puede variar y así observarse anastomosis entre ellos, o falta de división.

d*) Plano del músculo transverso del abdomen

El límite aponeurótico denominado línea semilunar de Spiegel nace a nivel del orificio inguinal profundo o por fue-

rior se anastomosa con la arteria epigástrica inferior, rama de la íliaca externa, que penetra a nivel de las líneas arqueadas, entre el músculo recto abdominal y la hoja posterior de la vaina. Los vasos epigástricos inferiores dan ramas mediales o umbilicales y laterales. De estos últimos nace la arteria del diedro lateral de la vaina rectal, a nivel del borde externo del recto y limitado por fuera por la banda pararectal externa. Esta arteria es variable en diámetro, pero constante en su presentación. Se la encuentra en las ampliaciones hacia la vaina de la incisión de Mc Burney o en las transversales. Puede aislarse y ligarse, previa sección transversal de la hoja anterior de la vaina por detrás del oblicuo externo, como paso previo a la sección de la banda pararectal.

A su vez, a nivel abdominal, se destacan las anastomosis retroxifoidea, un círculo arterial periumbilical, la anastomosis suprapúbica y con las obturatrices.

2) Sistema transversal: formado por las 6 últimas intercostales y las lumbares, que siguen el trayecto de los nervios dando perforantes laterales y mediales a nivel de la vaina del recto abdominal. Dan ramas perforantes posteriores, laterales y anteriores, que se anastomosan con el sistema vertical anterior.

La arteria circunfleja íliaca profunda, rama de la íliaca externa, puede dar la arteria epigástrica externa de Stieda, a 4 o 6 cm por debajo de la espina íliaca anterosuperior, en dirección al ombligo, por delante del transverso del abdomen. A nivel de dicha espina termina en una rama ascendente abdominal. Estas ramas ascendentes reciben el nombre de **sistema vertical lateral**.

Irrigación de las paredes abdominales

- **Sistema vertical anterior:** arterias epigástricas superior e inferior.
- **Sistema transversal:** arterias intercostales y lumbares.
- **Sistema vertical lateral:** ramas ascendentes de la arteria circunfleja íliaca profunda.
- Anastomosis con el sistema arterial superficial.

3) INERVACIÓN DE LAS PAREDES ABDOMINALES

En esta sección nos limitaremos a la descripción de los nervios periféricos y su relación con las estructuras parietales y con las intervenciones quirúrgicas a este nivel.

Las paredes abdominales están inervadas por los 6 últimos nervios intercostales y el 1º nervio lumbar. Todos son nervios mixtos⁵²⁻⁵⁵⁻⁵⁷⁻⁶³⁻⁷⁰.

Los **6 últimos nervios intercostales** pasan a la pared abdominal entre las digitaciones del transverso del abdomen y transcurren entre este músculo y el oblicuo interno. Por lo general se dividen en dos ramos que se colocan entre la cara posterior del músculo recto abdominal y la hoja posterior de su vaina, excepto el 12º nervio intercostal que pasa por delante del recto, entre el músculo y la hoja anterior de la

vaina. Dan también ramos dorsoespinales (figura 30, con los perforantes posteriores), perforantes laterales (figura 31) y perforantes anteriores (figura 32), que a nivel de la vaina rectal se dividen en un ramo lateral y otro medial. El ramo perforante lateral del 12º nervio intercostal se dirige hacia la región glútea.



Fig. 30. Inervación de la pared torácica: nervios perforantes posteriores. 1- Músculo dorsal ancho. 2- Región escapular. 3- Nervios perforantes posteriores.

El **1º nervio lumbar** perfora el transverso a 5 cm por detrás de la espina íliaca anterosuperior, a 2 cm de la cresta íliaca. Da ramos perforantes glúteos y, único o dividido, termina mediante los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal. El nervio iliohipogástrico perfora el oblicuo interno a 2,5 cm por dentro de la espina íliaca antero superior y transcurre entre el oblicuo interno y el oblicuo externo. Medialmente perfora la aponeurosis del oblicuo externo a 3,5 cm por arriba del pubis. El nervio ilioinguinal se ubica por debajo del anterior, perfora el oblicuo interno y transcurre por el conducto inguinal, saliendo por el orificio inguinal superficial (figuras 22 y 33).

Los nervios intercostales y el 1º nervio lumbar dan inervación a los músculos toracoabdominales, a la pleura costal y parte periférica de la pleura y peritoneo diafragmático y peritoneo parietal. Por sus ramos perforantes a la piel y tejido celular subcutáneo. Macroscópicamente se observan los ramos comunicantes blancos y grises, que unen los nervios raquídeos con los ganglios de las cadenas laterovertebrales del simpático (figura 34).

En superficie, los 6 últimos nervios intercostales se proyectan desde el espacio intercostal correspondiente de la siguiente manera:

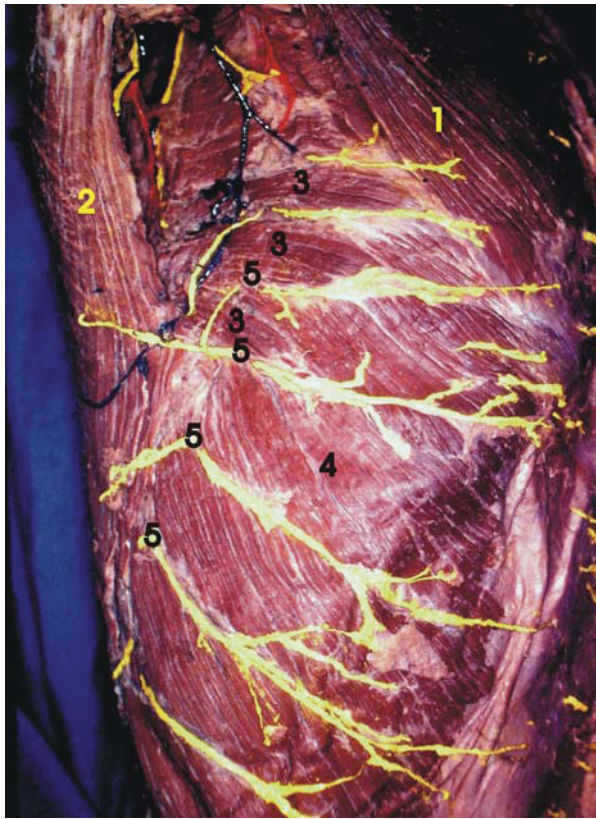


Fig. 31. Inervación de la pared torácica: nervios perforantes laterales. 1- Músculo pectoral mayor. 2- Músculo dorsal ancho. 3- Digitaciones del serrato mayor. 4- Músculo obliquo externo. 5- Nervios perforantes laterales con ramas ventrales y dorsales.

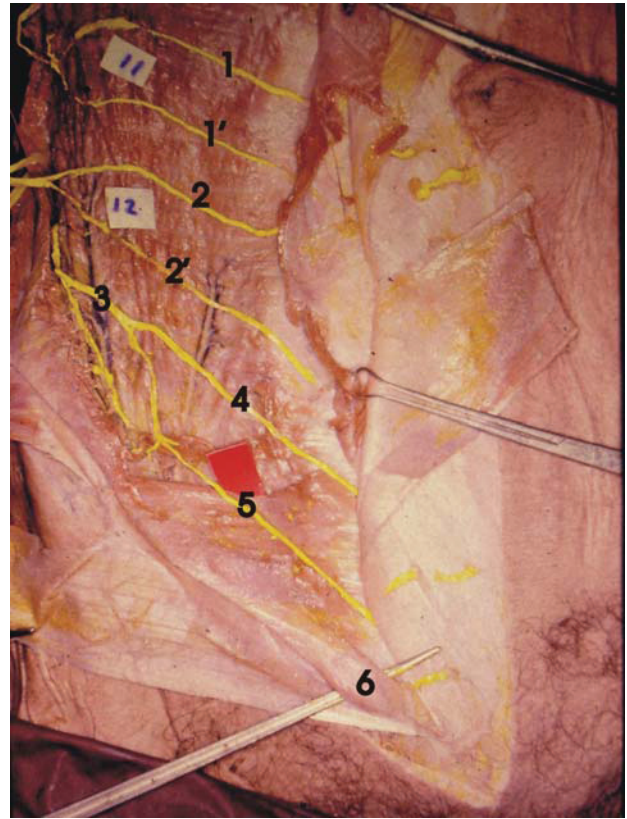


Fig. 33. Inervación de la región inguinal. 1 y 1'- 11º nervio intercostal. 2 y 2'- 12º nervio intercostal. 3- 1º nervio lumbar. 4- Nervio iliohipogástrico. 5- Nervio ilioinguinal. 6- Cordón espermático.

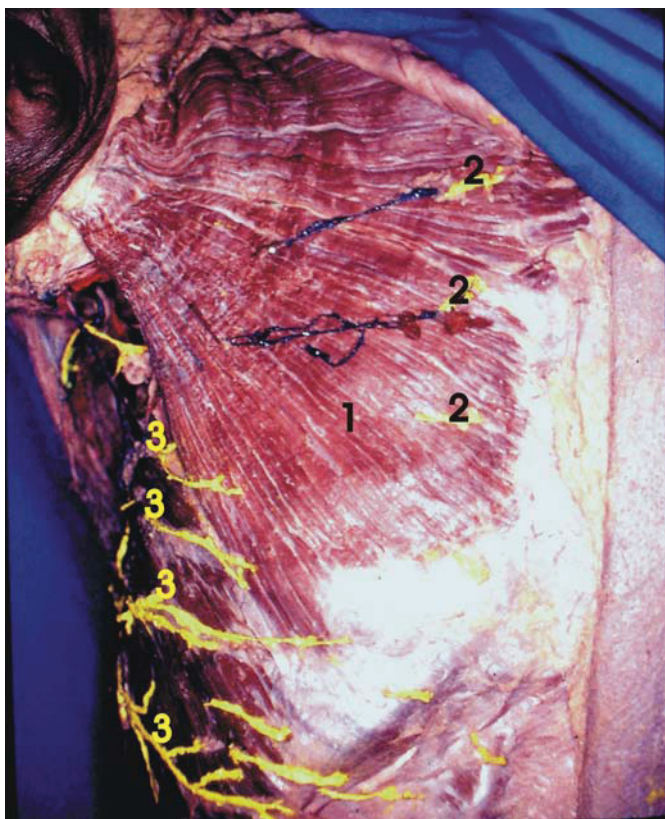


Fig. 32. Inervación de la pared torácica: nervios perforantes anteriores. 1- Músculo pectoral mayor. 2- Nervios perforantes anteriores. 3- Nervios perforantes laterales con sus ramas anteriores y posteriores.

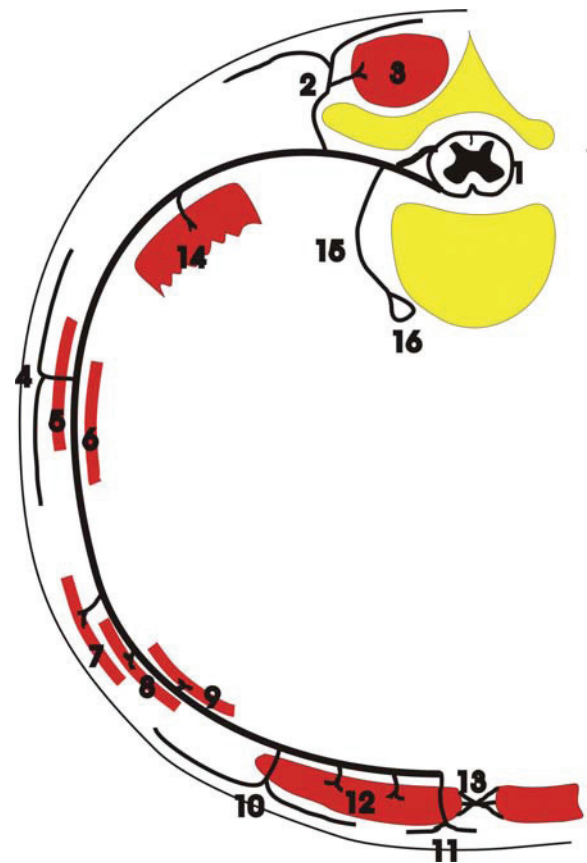


Fig. 34. Inervación de la pared toracoabdominal. 1- Médula espinal. 2- Ramo dorsoespinal. 3- Músculos de los canales vertebrales. 4- Nervio perforante lateral. 5- Músculo intercostal externo. 6- Músculo intercostal interno. 7- Músculo obliquo externo. 8- Músculo obliquo interno. 9- Músculo transverso. 10- Nervio perforante anteroexterno. 11- Nervio perforante anterointerno. 12- Músculo recto abdominal. 13- Línea blanca. 14- Diafragma. 15- Ramo comunicante. 16- Cadena laterovertebral del simpático.

- El 8° nervio intercostal en la mitad de la línea xifoumbilical.

- El 10° nervio intercostal corresponde al ombligo, se prolonga en dirección a la espina ilíaca anterosuperior opuesta.

- El 12° nervio intercostal en la mitad de la línea umbilicopubiana, se prolonga en dirección de la espina del pubis opuesta.

- El 7° nervio intercostal en la mitad entre el xifoides y el plano del 8° nervio intercostal.

- El 9° nervio intercostal en la mitad del 8° y 10° nervio intercostal.

- El 11° nervio intercostal en la mitad del 10° y 12° nervio intercostal, se prolonga hacia la mitad del ligamento inguinal opuesto.

- Las paredes del abdomen están inervadas por los 6 últimos nervios intercostales y el 1° nervio lumbar.

- Son nervios mixtos.

- Inervan: peritoneo parietal, parte periférica del peritoneo diafragmático y planos superficiales por parte de los ramos perforantes.

La sección de un nervio produce alteraciones:

- Motoras, con parálisis flácida, atrofia muscular y arreflexia (Formación de Bulges o abombamiento).

- Sensitivas, con pérdida de la sensibilidad extero y propioceptiva.

- Vegetativas: vasomotoras, sudomotoras y tróficas.

El área de piel inervada por un nervio raquídeo se denomina dermatoma. Se observa superposición de dermatomas contiguos, de modo que cada nervio segmentario se superpone con el territorio de su vecino. En consecuencia no se obtendrá anestesia a menos que dos o más raíces consecutivas dorsales que forman el nervio espinal, pierdan sus funciones (figura 5).

El dolor transferido o referido. Se manifiesta lejos del órgano enfermo, proporcionando indicios muy seguros del asiento del proceso patológico a partir de un órgano dentro del cuerpo. Por ejemplo dolor de hombro transferido a base de cuello por irritación del peritoneo diafragmático a través del nervio frénico de origen cervical (figura 6).

4) FUNCIÓN DE LOS MÚSCULOS ABDOMINALES

GENERALIDADES

Debemos mencionar algunos conceptos que estimamos importantes para la comprensión de los mecanismos fisiológicos y la elección y realización de procedimientos quirúrgicos en las paredes abdominales.

El tejido muscular tiene propiedades elásticas con función de producir fuerzas y trabajo mecánico.

Las propiedades del tejido muscular son la excitabilidad eléctrica mediante potenciales de acción, contractilidad (isotónica e isométrica), extensibilidad y elasticidad.

Relación longitud-tensión⁷² (figura 35)

- La fuerza de contracción depende de la longitud de los

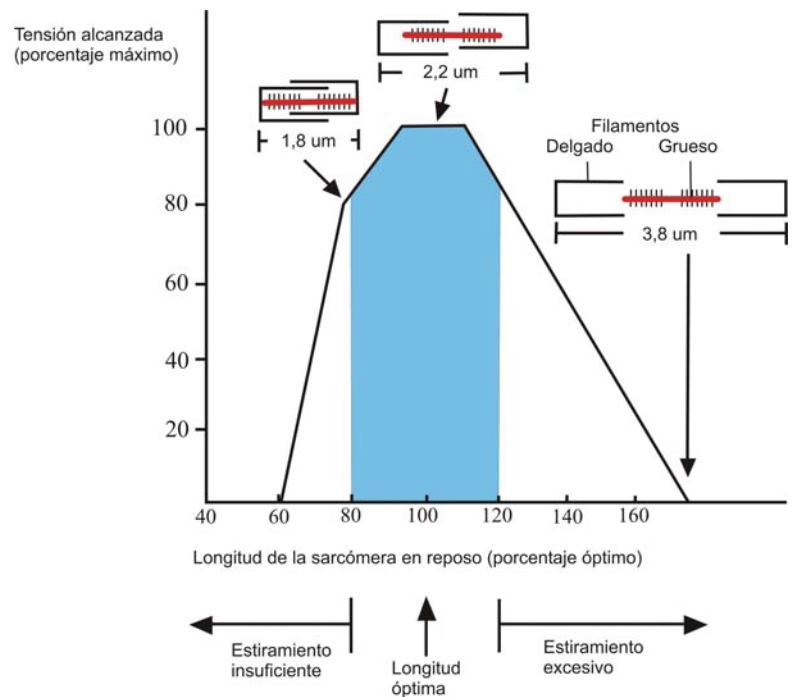


Fig. 35. Relación tensión-longitud en una fibra muscular. La tensión máxima durante la contracción ocurre cuando la sarcómera en reposo es de 2 a 2,4 μm (Tortora y colab.⁷²)

sarcómeros antes que se inicie la contracción, y de la zona de traslape entre los filamentos finos y gruesos.

- La tensión óptima o máxima (100%) se produce cuando el sarcómero tiene una longitud de 2 a 2,4 μm y la zona de traslape se extiende desde el borde de la zona H hasta un extremo del filamento grueso.

- El estiramiento del sarcómero con aumento de su longitud y disminución de la zona de traslape disminuye la tensión. Si se estira el 170% de su longitud óptima no hay traslape, la fibra no puede contraerse y la tensión es igual a 0.

- Al disminuir la longitud la tensión disminuye.

- La tensión activa se genera en los elementos contráctiles (actina-miosina). Durante la contracción se produce tensión activa que actúa en los componentes elásticos (tensión pasiva) y por último en los puntos de inserción y movimiento.

- La tensión está dada por los componentes elásticos dentro de ciertos límites.

- Las dos fuerzas de contracción y estiramiento, aplicadas en direcciones opuestas crean la tensión.

Receptores musculares y estiramiento

Los dos tipos de receptores musculares: los husos neuromusculares de Khüne, dispuestos en paralelo con las fibras

extrafusales, y los órganos tendinosos de Golgi, dispuestos en serie, tienen respuestas diferentes al estiramiento muscular pasivo y a la contracción muscular activa. Ambos receptores descargan en respuesta al estiramiento pasivo, siendo la del órgano tendinoso de Golgi mucho menor que el huso.

En la contracción por estímulo de las motoneuronas, el huso es descargado y queda silente, mientras que la frecuencia de disparos del órgano tendinoso aumenta. El sistema de retroalimentación del huso controla y mantiene la longitud muscular, mientras que el sistema de retroalimentación del órgano tendinoso controla y mantiene la fuerza muscular. Por interneuronas medulares hay contracción coordinada de los músculos sinergistas y relajación de los antagonistas⁷².

Extensibilidad⁷³ (figura 36)

El músculo es extensible en reposo y en contracción y su

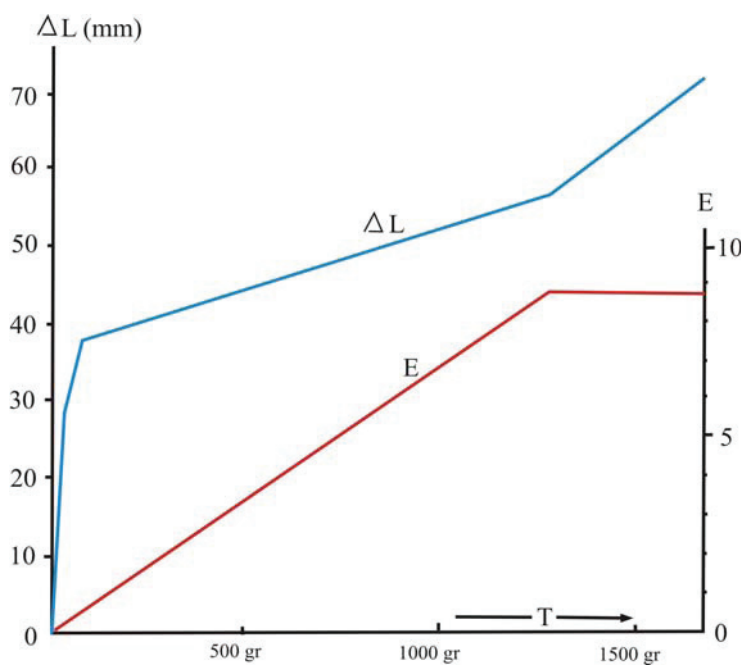


Fig. 36. Extensibilidad del músculo (tomado de Wernicke (73)). L= variaciones de longitud. E= valor del módulo de Young para tracción. T= tracciones crecientes. Cuando T es bastante grande, E adquiere valor constante; disminuyendo las cargas tiende a recuperar su longitud primitiva.

coeficiente de alargamiento disminuye a medida que la tracción aumenta hasta alcanzar un valor estable y puede duplicar su longitud sin que la tracción cause ruptura.

Elasticidad (Elastance)

Propiedad de los cuerpos para recuperar total o parcialmente la forma y el volumen que habían perdido por acción de las fuerzas exteriores (elasticidad de tracción o alargamiento) o la resistencia de un objeto a cambiar su volumen (elasticidad de compresión). Es la inversa de la distensibilidad. El coeficiente de elasticidad tiene un límite que es la carga de rotura.

Distensibilidad (compliance o docilidad)

Se define como la relación entre los cambios de volumen en relación con los cambios de presión. Ej. Volumen que se logra introducir en la cavidad abdominal si se aumenta la presión en 1 cm de H₂O o 1 mm de Hg. Es la inversa de la elasticidad (una pelota de golf es mucho más elástica que una de goma espuma, pero esta es mucho más complaciente que la anterior). Ej. Las paredes abdominales en el postparto o neumoperitoneo progresivo de Goñi Moreno.

Acomodación de la longitud muscular a la longitud entre los puntos de inserción

Cuando la longitud entre los puntos de inserción se acorta, disminuye la longitud y la fuerza de contracción del músculo. También hay acortamiento físico. Durante las semanas siguientes por pérdida de sarcómeros en los extremos de las fibras musculares y la nueva longitud muscular se adapta aproximadamente a la nueva longitud requerida para la fuerza óptima de contracción. Ej. Acortamiento por fractura ósea.

El estiramiento excesivo continuo durante semanas produce desarrollo de nuevos sarcómeros en los extremos de las fibras, reestableciéndose la fuerza óptima de contracción. Ej. Un yeso efectuado en posición de acortamiento, los músculos deben ser reestirados durante varias semanas antes de recuperar la movilidad completa.

Atrofia muscular

El tejido muscular es reemplazado por grasa y tejido fibroso. El envejecimiento muscular comienza a los treinta años en forma progresiva, en parte por inactividad. Hay aumento relativo de fibras oxidativas lentas. Existen dos formas de atrofia:

- Atrofia por desuso: puede haber una disminución del 50% en un mes.

- Atrofia por denervación: comienza inmediatamente y continúa disminuyendo de tamaño durante varios años. La reinervación durante los tres o cuatro primeros meses puede producir recuperación funcional total. Después de cuatro meses hay degeneración de fibras musculares y después de dos años raramente recupera alguna función. Las fibras tienden a acortarse y la longitud disminuye progresivamente. Esto puede atenuarse por estiramiento pasivo. El rigor mortis se produce por interrupción de la síntesis de ATP. Se inicia a las tres o cuatro horas y dura aproximadamente un día por destrucción de proteínas musculares por enzimas de los lisosomas⁷².

Regeneración del tejido muscular

Es de capacidad limitada. Se efectúa por hipertrofia con aumento del diámetro de las fibras e hiperplasia o aumento del número de fibras a partir de células satélites y migración celular a partir de la médula ósea roja, pero es insuficiente para compensar daños o degeneración importante⁷².

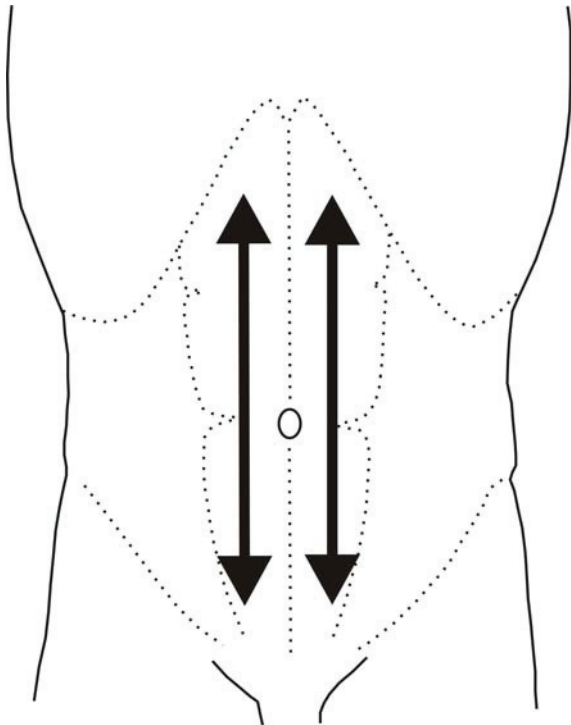


Fig. 37. Líneas de fuerza de los músculos rectos abdominales.

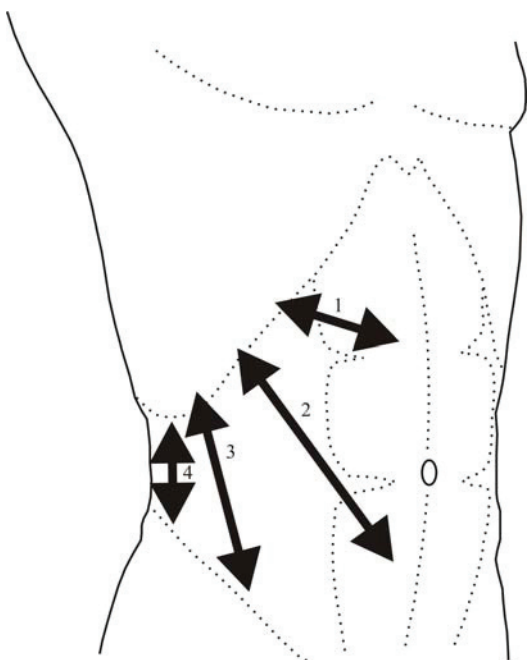


Fig. 38. Líneas de fuerza de músculo oblicuo externo. 1- Sector costoabdominal epigástrico. 2- Sector costoabdominal hipogástrico. 3- Sector costoinguinal. 4- Sector costoilíaco.

Fatiga muscular

Es la incapacidad de contraerse con fuerza. Es precedida de fatiga central (cansancio o deseo de interrumpir la actividad) se cree que es multifactorial: liberación inadecuada de calcio por el retículo endoplásmico, disminución de las reservas de creatin fosfato, de oxígeno y de glucógeno. Hay acumulación de ácido láctico y ADP y disminución de acetil colina. El período de recuperación puede durar de minutos a varias horas. Hay una deuda de oxígeno con aumento de la ventilación y de la captación de oxígeno. Se observa en numerosas patologías, en las que puede contribuir a aumentar su gravedad⁷³. También es probable que contribuya al abdomen vencido.

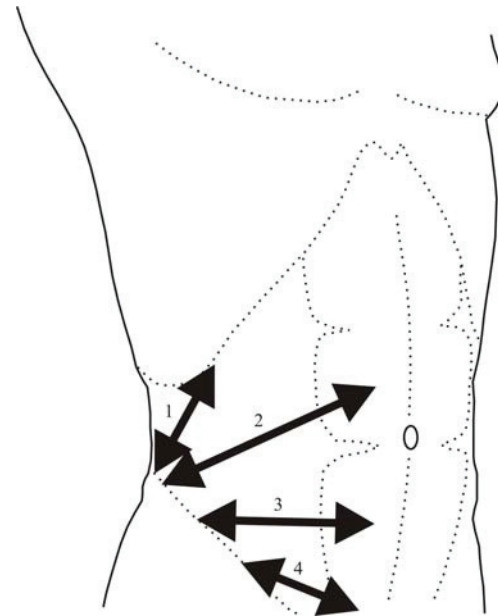


Fig. 39. Líneas de fuerza de músculo oblicuo interno. 1- Sector iliocostal. 2- Sector ilioabdominal. 3- Sector inguinoabdominal. 4- Sector inguinopubiano.

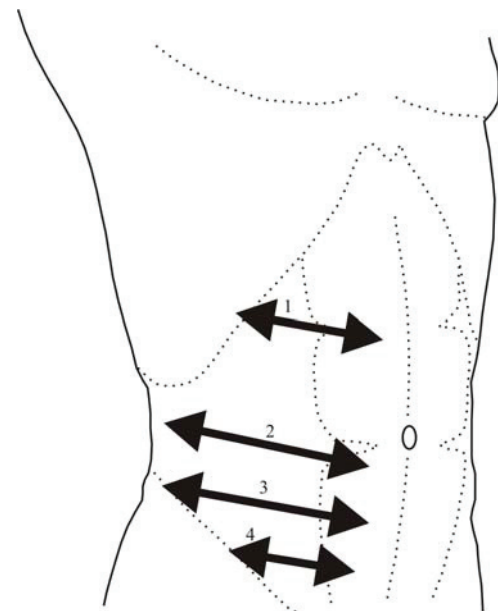


Fig. 40. Líneas de fuerza de músculo transverso del abdomen. 1- Sector toracoabdominal. 2- Sector lumboabdominal. 3- Sector ilioabdominal. 4- Sector inguinopubiano.

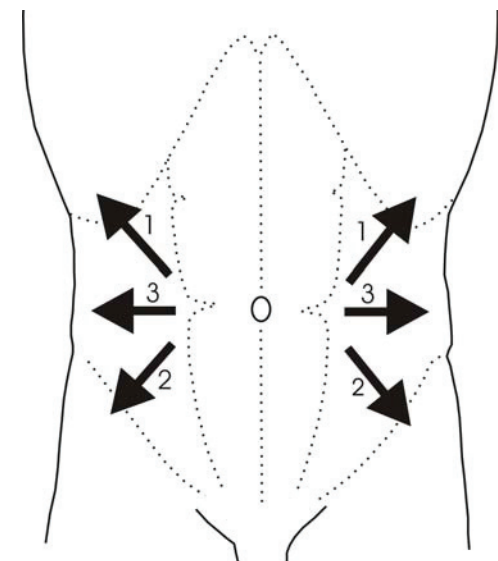


Fig. 41. Acción de los músculos anchos del abdomen sobre la línea blanca y la vaina rectal, lo que provoca la separación y sagitalización de los rectos al seccionar la línea blanca. 1- Oblicuo externo. 2- Oblicuo interno. 3- Transverso abdominal.

Mecanismo de acción de los músculos abdominales

En esta sección analizaremos la participación de los músculos anterolaterales del abdomen en los mecanismos de contención, movimiento, respiración, evacuación, y líneas de tensión y de fuerza.

Mecanismo de contención

La pared abdominal es firme, dependiendo principalmente de su tono muscular, al mantener a las vísceras en su posición y oponiéndose a la acción de la gravedad en la posición de pie y sentado.

Las fibras de los músculos anchos forman un verdadero corsé alrededor del abdomen. La dirección de las fibras del oblicuo externo de un lado se prolongan en la dirección del oblicuo interno del otro lado y viceversa, de manera que considerados en conjunto forman un tejido romboideo que hace que su contorno esté entallado en forma de una curva hiperbólica, que depende del tono muscular y del tejido adiposo. A esto debe agregarse el efecto de cincha de los músculos transversos del abdomen²²⁻²⁵.

MECANISMO DE MOVIMIENTO

a- Relación entre los músculos rectos y los músculos anchos del abdomen³⁹

Habiendo previamente observado como es la disposición de las fibras del músculo recto, debemos hacernos ahora una idea del modo en que este nuevo conocimiento sobre anatomía nos cambia los conceptos clásicos sobre la anatomía funcional de los músculos rectos en particular y de la pared abdominal en general.

Se nos hizo evidente el concepto que la contracción de estos músculos no produce solamente el acortamiento de la distancia entre el tórax y el pubis (como es la función básica de todo músculo simple, aproximar sus superficies de inserción), sino que actúa indirectamente sobre otros puntos de acción como la metámera, la línea alba, la hoja anterior de la vaina del recto y puntos óseos, como así mismo provoca el descenso de músculos sinérgicos.

También nos parecía claro que la aproximación toracopúbica requería primero el acortamiento de los espacios intermetaméricos, pubometaméricos y toracometaméricos. Debemos hacer notar que, dado el número mucho mayor de metámeras en la porción supraumbilical de la pared abdominal, esta zona es la que sufre la mayor cantidad de fuerza de tracción.

A fin de clasificar los mecanismos de funcionalidad de los músculos abdominales, debemos dividir su forma de función en:

Acción unilateral de los rectos abdominales:

Tomando como punto fijo la línea blanca, tienden a acortar transversalmente la metámera. Pero si por la acción de los músculos anchos del abdomen, el punto fijo se halla en el borde externo del recto, la línea blanca tiende a desplazarse hacia fuera.

Acción bilateral de los rectos abdominales:

En este tipo de funcionamiento, hay un acortamiento en sentido transversal, y si todos los sectores de los músculos anchos se contraen a la vez, la línea blanca es traccionada de ambos lados y por lo tanto se acorta.

Acción de los músculos oblicuos:

Traccionando en sentido diagonal hacen que la metámera se acorte transversalmente. Pero si se transforman en puntos fijos por acción de su contracción sostenida, la que soporta la tensión es la línea blanca, lo que produce el acortamiento de esta.

Si observamos lo expuesto en la descripción de los músculos anterolaterales del abdomen con sus distintos componentes, resulta evidente que la acción de cada uno de ellos tiene un predominio determinado. Por ejemplo, el sector toracoabdominal del transverso del abdomen tiene una función diferente a su sector inguinopúbica, el sector ilio-costal del oblicuo interno lo es con respecto a su sector ilio-abdominal. De esta manera, se podrían describir las distintas funciones de los diferentes fascículos musculares como unidades separadas.

Desde un punto de vista general, las descripciones efectuadas avalarían el concepto de una parte superior respiratoria y otra inferior de apoyo y sostén en la pared abdominal, cerrando zonas débiles como el conducto inguinal.

b- Acción de los músculos abdominales en los movimientos del tronco²⁵

A nivel del eje raquídeo se destacan por su importancia la charnela lumbosacra (L5-S1), la 3ª vértebra lumbar como relevo muscular y la 12ª dorsal como punto de inflexión entre la cifosis dorsal y la lordosis lumbar. Los músculos de los canales vertebrales pasan formando un puente sin inserciones significativas (vértebra charnela o rótula del eje vertebral)

- Flexión del tronco (total: 110°, lumbar: 60°)

Actúan en especial sobre la charnela lumbosacra y dorso-lumbar, a través de sus dos brazos de palanca, superior o dorsoxifoideo e inferior o promontopúbico. Los rectos abdominales son tensores directos, los oblicuos internos son tensores oblicuos hacia abajo y atrás (en V invertida) y los oblicuos externos son tensores hacia abajo y delante (en V). Ambos oblicuos tienen a su vez función de sostenedores.

- Extensión del tronco (total: 140°, lumbar: 35°)

Se efectúa por acción de los músculos posteriores. Tomando como punto de apoyo el sacro tiran del raquis lumbar y dorsal alrededor de la charnela lumbosacra y dorso-lumbar. Acentúan la lordosis lumbar y actúan también en la espiración.

- Flexión lateral (total: 80°, lumbar: 20°)

Los músculos cuadrado lumbar y psoas inclinan el tronco hacia el lado de su contracción, pero el psoas determina una hiperlordosis y una rotación del tronco hacia el lado opuesto.

- Rotación del tronco (total: 90°, lumbar: 5°)

Se realiza por los músculos de los canales vertebrales y en

especial por el transverso espinoso, con rotación hacia el lado opuesto de su contracción. Sin embargo la acción principal está realizada por los músculos oblicuos del abdomen. El oblicuo externo de un lado con el oblicuo interno del otro son sinergistas.

- Enderezamiento de la lordosis lumbar

En posición asténica, con relajación muscular, la pelvis se encuentra en anteversión. La línea biespinosa, entre la espina ilíaca anterosuperior y la posterosuperior está hacia abajo y delante. La hipertonicidad del psoas aumenta esta posición.

c- Líneas de tensión y de fuerza

Nuestro concepto personal sobre las líneas de tensión y de fuerza se observa en las figuras 37, 38, 39, 40 y 41, donde se muestran los distintos sectores de los músculos anterolaterales del abdomen y la dirección de sus fibras músculoaponeuróticas, así como su origen y terminación. Así pueden deducirse las líneas de tensión, dadas por el tono muscular en reposo o equilibrio de fuerzas, y las líneas de fuerza, o de movimiento con sus puntos de aplicación, dirección, sentido, intensidad, componentes y resultantes.

En las incisiones de la pared anterolateral del abdomen como vías de abordaje a la cavidad peritoneal y espacios extraperitoneales debe evitarse en lo posible la sección perpendicular sobre estas líneas, ya que producen retracción de los cabos, tensión sobre la zona cicatrizal y mayor frecuencia de eventraciones (hernias cicatrizales). Otro factor importante es la sección quirúrgica de los nervios parietoabdominales ya que produce atrofia por denervación.

Mecanismo de la respiración²⁵

Los músculos de la respiración se dividen en inspiradores, principales y accesorios, y espiradores, principales y accesorios.

a- Inspiración: los principales músculos inspiratorios son el diafragma, los intercostales externos y los supracostales. En la contracción del diafragma podemos considerar tres fases:

1. Descenso del centro frénico, aumentando el diámetro vertical del tórax.
2. Limitado por la tensión de los elementos del mediastino y, principalmente, por el tono de los músculos abdominales y la masa visceral abdominal, el centro frénico se transforma en punto fijo.
3. Las fibras periféricas del diafragma pasan a ser elevadoras de las costillas inferiores, que por su movimiento en asa de balde aumentan el diámetro transversal del tórax, pero a través del esternón elevan también las costillas superiores, cuyo movimiento, en brazo de palanca, aumenta el diámetro anteroposterior.

En síntesis, el diafragma aumenta los tres diámetros torácicos. Los músculos anterolaterales del abdomen, por su tono muscular y el efecto de cincha abdominal, prestan un punto de apoyo al centro frénico, lo que permite elevar las costillas inferiores.

a- Espiración²⁵.- Es considerada como un fenómeno pasivo en la respiración tranquila, debido a la elasticidad torácica, el mecanismo en barra de torsión de los cartílagos costales, el tono de los músculos abdominales y el relajamiento del diafragma. Cuando es forzada, la contracción de los músculos abdominales hace descender el orificio inferior

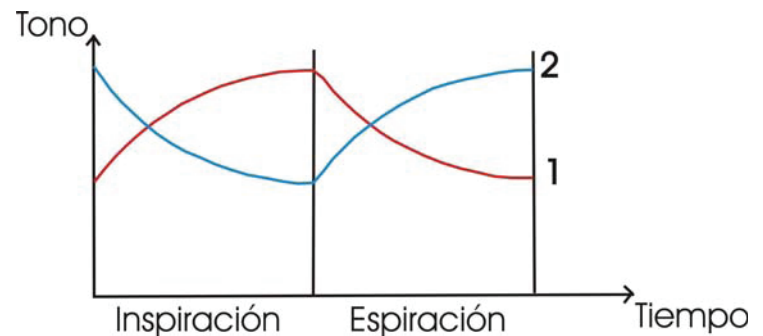


Fig. 42. Relación entre tono del diafragma y de los músculos abdominales (Kapandji¹⁸). 1- Diafragma. 2- Músculos abdominales.

del tórax.

El tono muscular del diafragma y los músculos abdominales evoluciona de manera inversa durante la inspiración y espiración, dándose una relación antagonismo-sinergia entre ambos (figura 42).

El mecanismo de la tos o mecanismo de la evacuación respiratoria consta de tres tiempos:

1º tiempo: Inspiración profunda o de preparación.

2º tiempo: Puesta en tensión con fuerte contracción de los músculos espiradores principales y accesorios (músculos abdominales), con cierre de la glotis.

3º tiempo: Expulsión o espiración violenta con apertura de la glotis.

Para que sea eficaz depende de músculos abdominales eficaces (alterados en el postoperatorio) y del cierre de la glotis.

En los mecanismos de evacuación (defecación, micción y parto), el 3º tiempo está reemplazado por la participación de estructuras pelvianas, sin apertura de la glotis.

En los esfuerzos de levantamiento se produce instintivamente una maniobra de Valsalva, contracción sostenida de los músculos espiratorios, en especial los músculos abdominales con cierre de la glotis y de todos los orificios abdominopelvianos, transformando la cavidad abdominotorácica en una cavidad cerrada.

El considerable aumento de presión en la cavidad abdominotorácica transforma a esta en una viga rígida por delante del raquis, transmitiendo los esfuerzos a la cavidad pelviana y periné (estructura hinchable). Con tronco vertical reduce la compresión en los discos D12-L1 en 50% y lumbosacro en 30%, y la tensión en los músculos espinales en 55%, esta maniobra supone apnea absoluta y por lo tanto transitoria. Causa alteraciones circulatorias, con hipertensión en el sistema venoso cefálico, disminución del re-

torno venoso al corazón y de la cantidad de sangre en las paredes alveolares, aumento de la resistencia en la circulación menor, hipertensión en el líquido cefalorraquídeo y en el aparato respiratorio apnea e hipoxia.

RELACIÓN CONTINENTE-CONTENIDO ABDOMINAL

En situaciones de normalidad, la tensión de las paredes abdominales y el volumen de su contenido se equilibran, siendo la presión abdominal igual a cero, con ligeras oscilaciones. La ruptura de este equilibrio por causas que modifiquen las dos variables mencionadas traen como consecuencia alteraciones locales y sistémicas de variable gravedad, de acuerdo a la intervención y suficiencia de mecanismos adaptativos, etiología y tiempo de evolución.

Las alteraciones parietales, comprenden todas las patologías que involucren al sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico, la unión neuromuscular, los músculos esqueléticos (distrofias musculares, hernias y eventraciones, pérdidas y defectos parietales por infecciones, tumores y traumatismos, abdómenes abiertos y contenidos, etc.)

El aumento del volumen de la cavidad peritoneal y extraperitoneal puede ocurrir, por ejemplo, en el embarazo, tumores de lenta evolución, ascitis, abdómenes agudos inflamatorios, obstructivos, perforativos o hemorrágicos, y la reintroducción de vísceras con pérdida de derecho de domicilio (hernias y eventraciones)⁶⁷⁻⁶⁸.

Los cambios bruscos de la presión intraabdominal producen alteraciones que estimamos conveniente incluir dentro de la clasificación de abdómenes agudos, la mayoría quirúrgicos, que a continuación mencionamos.

SÍNDROME DE HIPERTENSIÓN ABDOMINAL (ABDOMEN AGUDO HIPERTENSIVO)

Puede desencadenar un síndrome compartimental e insuficiencia orgánica múltiple (grados III y IV de Burch, o moderada y severa) con indicación de descompresión quirúrgica o farmacológica transitoria con cisatracurium.

La descompresión, cuando existe un síndrome compartimental, produce un síndrome de reperfusión con disminución de la presión venosa, gasto cardíaco y presión arterial, liberación masiva de hidrogeniones, potasio y productos del metabolismo anaerobio que pueden llevar a la asistolia.

El cierre a tensión de las incisiones abdominales a veces puede pasar inadvertido ya que el paciente anestesiado está relajado; incluso el cirujano muchas veces solicita al anestesista mayor relajación en el momento del cierre y el síndrome hipertensivo ocurre cuando el paciente se recupera de la anestesia. Si la presión es hasta 25 cm de H₂O (grado I o II de Burch I, o leve), aumenta la posibilidad de sección de los tejidos por los hilos de sutura y la frecuencia de evisceraciones o eventraciones⁴⁶⁻⁶⁷.

SÍNDROME DE HIPOTENSIÓN ABDOMINAL (ABDOMEN ABIERTO)¹²⁻⁵⁹

Personalmente, adoptamos esta denominación cuando por causas parietales se altera la relación continente-contenido, como ser pérdida de tejidos parietales, grandes eventraciones comunicantes, o el ejemplo típico que se observa en el abdomen abierto contenido, independientemente de su causa etiológica o su curso evolutivo. Esta entidad es de alta morbimortalidad. Se altera la sinergia-antagonismo entre el diafragma y los músculos anterolaterales del abdomen, con insuficiencia ventilatoria, alteración de la ventilación perfusión con shunt arteriovenoso, complicaciones respiratorias, tejido de granulación sobre las asas intestinales con mayor frecuencia de ileo mecánico, fístulas intestinales, alteraciones circulatorias viscerales y traslocación bacteriana. Los músculos rectos se lateralizan y tienden a ponerse en sentido sagital por tracción de los músculos anchos y posterior atrofia por desuso.

Podemos utilizar dos ejemplos prácticos para comprender los fundamentos necesarios para el tratamiento de esta entidad: el neumoperitoneo progresivo de Goñi Moreno para el tratamiento de eventraciones con pérdida de derecho de domicilio y las fracturas de diáfisis de fémur con calbamiento de los extremos óseos y acortamiento del muslo. En el primer caso la introducción de aire en la cavidad peritoneal produce extensión de los músculos abdominales y adaptación a la longitud de sus puntos de inserción, hasta la disminución de la tensión en los flancos, aumentando la compliance o distensibilidad parietal; este procedimiento marcó un antes y un después en el tratamiento de las grandes eventraciones⁶. En el segundo caso la tracción esquelética permite, por idénticos mecanismos, la reducción de la fractura, su alineamiento e inmovilización. Si la tracción es excesiva, la separación de los extremos óseos produce retardo de la consolidación y pseudoartrosis.

Luego de años de experiencia con pacientes críticos, los autores consideran que en situaciones en las que se requiera dejar el abdomen abierto, existen dos opciones quirúrgicas basadas en los conceptos expuestos anteriormente:

- Cierre Diferido del Abdomen (Delayed Abdominal Wall Closing)

Se dejan las paredes del abdomen abiertas, colocando sobre las asas intestinales una lámina de plástico multiperforado, que cubre la cara interna de las paredes abdominales para evitar la adherencia de estas con el peritoneo parietal. La contención se efectúa con vendajes adecuados y/o con un corsé de adherencia vertical y horizontal. Las paredes deben cerrarse preferentemente dentro de los siete días. Posteriormente se hace más difícil por la retracción muscular. Si no se puede efectuar el cierre precoz, se puede efectuar tracción muscular progresiva con precintos de plástico y cobertura con los músculos rectos (tipo técnica de San Martín) o directamente sobre las asas y colgajos cutáneos o prótesis adecuadas.

- Cierre Regulable del Abdomen (Abdominal Wall Closing in Adjustable Hook)

Se coloca una lámina de plástico como se explicó anteriormente. Se cubre con apósitos y se efectúa tracción regulable de la pared músculoaponeurótica con un sistema desmontable (capitones, enclavijado, etc.) para poder realizar lavados peritoneales, evitando la retracción muscular y aumentando la tracción hasta el cierre definitivo según necesidad. El método de tracción muscular empleado no debe seccionar la pared y la lámina de plástico, renovada en cada curación, puede ser extraída digitalmente a través de la incisión después de siete a diez días de la intervención, cuando las asas intestinales están unidas laxamente entre sí y la pared cerrada.

El tema abordado en esta sección excede ampliamente a lo expuesto y de ninguna manera invalida o reemplaza a otros procedimientos, que por otra parte debe adecuarse a cada caso en particular. Solo pretendemos mostrar que con bajos costos y en servicios no especializados es posible efectuar un Goñi Moreno por tracción músculoaponeurótica.

5) DIVISIÓN Y REGIONES ANATOMOQUIRÚRGICAS DEL ABDOMEN

Por motivos de conveniencia el abdomen ha sido dividido tradicionalmente en áreas o regiones de alguna forma artificiales.

Las más conocidas son: la división en cuatro cuadrantes, la de nueve cuadrantes, con límites variables según los autores, y la clásica división en ocho regiones topográficas de los textos de anatomía, conocida por muchas generaciones de estudiantes, que comprenden: la región esternocostopubiana, la región umbilical, las regiones costoilíacas, las inguinoabdominales y las lumboilíacas. Como región lumbar se consideran las partes blandas dispuestas por detrás de la columna vertebral.

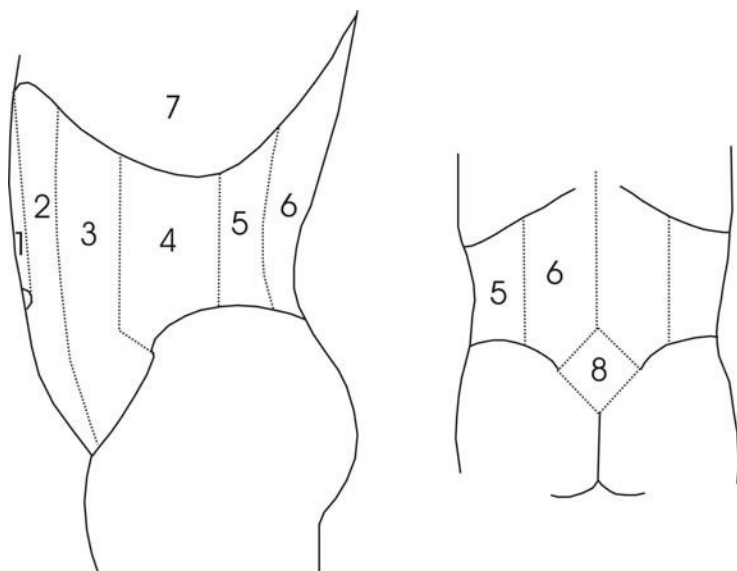


Fig. 43. Regiones topográficas del abdomen. 1- Línea blanca y región umbilical. 2- Región esternocostopubiana. 3- Región pararectal. 4- Región costoilíaca. 5- Región lumbar lateral. 6- Región lumbar posterior. 7- Región toracofrénica. 8- Rombo de Mickaelis.

Como líneas de referencia deben mencionarse⁴²:

Líneas o planos verticales:

- Línea media anterior: desde la articulación xifoesternal a la sínfisis púbica (línea xifopúbica).
- Línea del borde lateral de los músculos rectos abdominales: desde el cruce con el reborde costal hasta la espina del pubis.
- Línea medioclavicular: desde el punto medio de la clavícula hasta el punto medio de la línea comprendida entre la espina ilíaca anterosuperior y la sínfisis púbica (no coincide con la parte media del arco crural).
- Línea axilar anterior: que cruza la 10^a costilla.
- Línea axilar media: que cruza la 11^a costilla.
- Línea axilar posterior: que cruza la 12^a costilla.
- Línea escapular: entre el ángulo inferior de la escápula, que corresponde al arco posterior de la 7^a costilla, cruzando por abajo la 11^a costilla.
- Línea paravertebral: a nivel del vértice de las apófisis transversas.
- Línea media posterior: a nivel de las apófisis espinosas.

Líneas o planos horizontales:

- Línea de la base del apéndice xifoideo: plano cardiofrénico.
- Línea transpilórica: a media distancia de la línea xifoumbilical, pasa por el extremo anterior de los 9^o cartílagos costales.
- Línea subcostal: pasa por la parte más caudal de la 10^a costilla.
- Línea umbilical.
- Línea supracrestílea: pasa por la parte más alta de las crestas ilíacas, a nivel de L4.
- Línea transtuberular: pasa a nivel de L5.
- Línea interespinosa: entre las espinas ilíacas anterosuperiores.

Líneas oblicuas:

- Línea espinoumbilical: derecha o línea de Monro e izquierda o línea de Monro-Richter.
- Línea del arco crural: entre la espina ilíaca anterosuperior y la espina del pubis.
- Línea axiloumbilical derecha o línea de Desjardin: se extiende desde el borde anterior del pectoral mayor hasta el ombligo. Una línea trazada verticalmente hasta 6 cm del ombligo corresponde a la proyección de la vía biliar, determinando el punto de Desjardin. Con la línea media forman la zona pancreatocoledociana de Chauffard.
- Línea axiloumbilical izquierda: con la anterior cruzan por lo general la unión entre el 8^o y 9^o cartílago costal sobre el reborde costal correspondiente.

La proyección de los distintos órganos con referencia a las regiones y planos descritos es muy relativa, dependiendo de la postura, movimientos respiratorios y cualquier posición que modifique la posición y contenido de las vísceras.

Además existe una gran variación, secundaria a la forma corporal, del tórax, abdomen y pelvis y a la tipología morfológica, por ejemplo hiperesténico o pícnico, asténico a leptosomático. Los somatotipos también se han clasificado en endomórficos o masivos, mesomórficos o intermedios y exomórficos o esbeltos.

Desde el punto de vista anatómico quirúrgico práctico, consciente de la arbitrariedad de los límites asignados, incluso aceptando la superposición de regiones ya descritas por diversos autores en forma individual o en otros capítulos, y en base a trabajos de investigación cadavérica y su aplicación en la práctica quirúrgica, proponemos el siguiente esquema descriptivo (figura 43):

1. **Región esternocostopubiana.**
2. **Línea media o blanca con la región umbilical.**
3. **Región pararectal o costoinguinal.**
4. **Región costoilíaca.**
5. **Región lumbar lateral.**
6. **Región lumbar posterior o lumboraquídea.**
7. **Región lumbar anterior o lumbolilíaca.**
8. **Región toracofrénica.**
9. **Región de la ingle en la cual se incluyen la región inguinoabdominal (y retroinguinorectal) y la región inguinocrural (y retroinguinocrural).**

6) INCISIONES, CLASIFICACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA INERVACIÓN.

DEFINICIÓN. *Incisión.* del latín, abrir cortando, cortar a través de, corte o herida producida por un instrumento afilado.

Laparotomía. del griego, incisión quirúrgica del flanco, y, menos apropiadamente, para cualquier zona del abdomen.

Celiotomía. del griego corte o incisión que se efectúa a través de la pared abdominal para dar acceso a la cavidad peritoneal.

El término incisión no es sinónimo de vía de acceso a una formación anatómica determinada. Las mismas pueden ser utilizadas para realizar procedimientos quirúrgicos en las paredes del abdomen, en las estructuras extraperitoneales, en los órganos intraperitoneales o combinadas, por ejemplo pueden realizarse incisiones para acceder a órganos extraperitoneales por vía transperitoneal, extraperitoneal o ambas a la vez.

En esta sección nos referimos a las incisiones como vías de acceso a la cavidad peritoneal (celiotomías). Se han descrito diversas incisiones con nombres propios que producen confusión. La necesidad y la costumbre han simplificado las mismas, de modo que actualmente se practican pocas incisiones. Las mismas también se redujeron con el advenimiento de la cirugía laparoscópica¹¹⁻¹⁴⁻⁴⁵⁻⁵¹⁻⁵⁶⁻⁵⁸⁻⁷⁶⁻⁷⁷.

Los principios y condiciones de una buena incisión se han reducido. No obstante, se aplican los que se mencionan a continuación:

- Deben permitir un acceso fácil, rápido y cómodo, para

una buena exploración y exposición adecuada para el procedimiento a realizar.

- Deben poder ampliarse en la dirección requerida, interfiriendo lo menos posible en las funciones de la pared abdominal.

- Deben reducir al mínimo la destrucción anatomofuncional de la pared abdominal, evitando la sección de nervios motores (no más de uno) y la sección perpendicular a la dirección de las fibras músculoaponeuróticas interfiriendo con sus líneas de fuerza, lo que produce retracción de los extremos de sección. La cicatriz resultante estará sometida a tracción continua por el tono y la contracción muscular.

- Deben ser de reconstrucción fácil y permitir una sólida reparación, sin tensión excesiva y manteniendo la presión intrabdominal dentro de parámetros normales.

- Deben permitir un resultado estético lo más satisfactorio posible.

CLASIFICACIÓN

Las incisiones se definen según su dirección, situación y el modo de atravesar la pared según los planos en simples (en igual sentido), o complejas (en distinto sentido); y en generales o especiales, según los órganos.

1- Incisiones verticales

a) Medianas (figura 44)

- Supraumbilical.
- Infraumbilical.
- Suprainfraumbilical (Exploradora).
- Xifopubiana.

b) Paramedianas (figura 45)

- Interna.
- Transrectal.
- Externa.

"

c) Laterales: por fuera de la vaina de los rectos abdominales.

2- Incisiones transversales (figura 46): uní o bilaterales.

- a) Supraumbilicales.
- b) Medioabdominales.
- c) Infraumbilicales.

3- Incisiones oblicuas (figura 47).

- a) Hacia abajo y hacia la línea media.
- b) Hacia abajo y afuera.

4- Incisiones combinadas (figura 48).

5- Incisiones abdominotorácicas (figura 49).

Incisiones verticales

- Deben ser medianas o paramedianas internas. Las otras solo se utilizan excepcionalmente.

- Son de ejecución y cierre más rápido. En caso de emergencias pueden cerrarse en un plano de puntos totales.

- No lesionan vasos y nervios de importancia.
- En algunas regiones permiten mayor exposición y pueden ampliarse con mayor facilidad en sentido vertical y transversal, en T o en L, y hacia la jaula torácica (figuras 50 y 51).

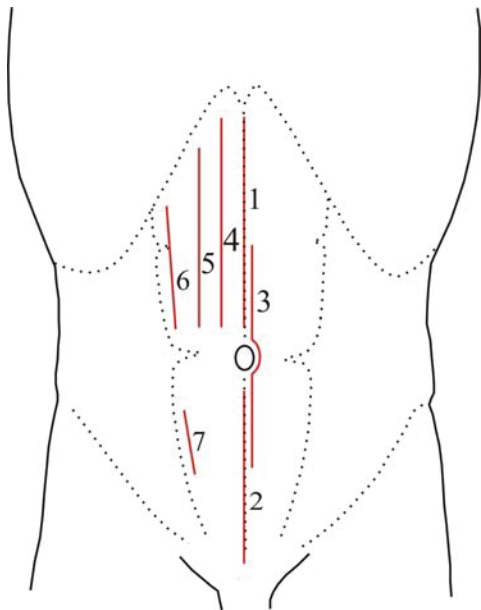


Fig. 44. Incisiones verticales. 1- Mediana supraumbilical. 2- Mediana infraumbilical. 3- Mediana supraumbilical. 4- Paramediana interna. 5- Transrectal. 6- Paramediana externa. 7- Incisión de Jalaguier.

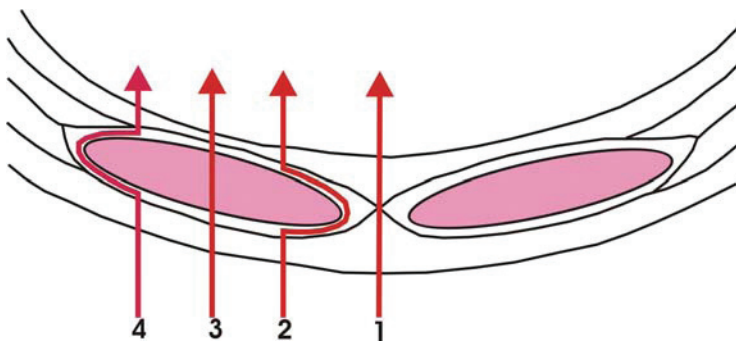


Fig. 45. Incisiones verticales y su relación con los rectos abdominales. 1- Mediana. 2- Paramediana interna. 3- Transrectal. 4- Paramediana externa.

- Son más propensas a la eventración y a la dehiscencia postoperatoria por la tracción lateral que ejercen los músculos anchos sobre los músculos rectos y la línea de sutura.
- Las incisiones superiores producen una modificación del patrón respiratorio, con aumento de la frecuencia, disminución del volumen corriente, capacidad vital y volumen espiratorio forzado en un segundo.

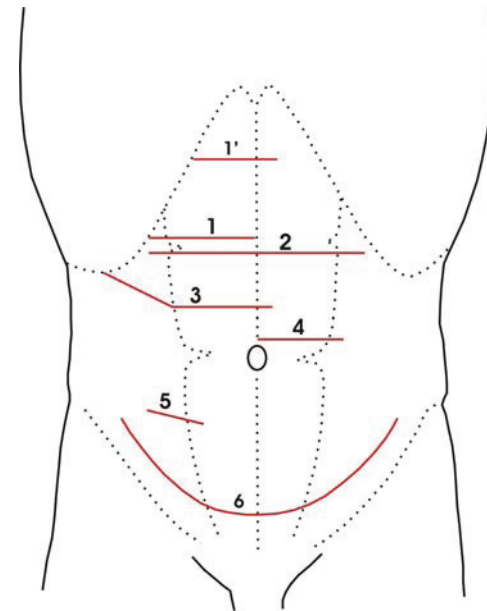


Fig. 46. Incisiones horizontales. 1 y 1'- Sprengel alta. 2- Sprengel bilateral. 3- Sprengel baja. 4- Dos Santos. 5- Davies-Rockey. 6- Pfannenstiel o Chorney.

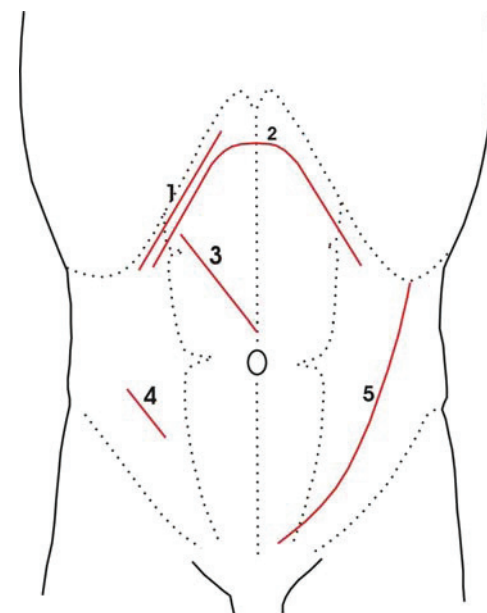


Fig. 47. Incisiones oblicuas. 1- Subcostal (Kocher). 2- En ojiva o en boca de horno. 3- Oblicua del hipocondrio. 4- Ilíaca derecha (Mc Burney). 5- Gran incisión oblicua del flanco.

Incisiones transversales (rectilíneas o curvilíneas).-

- Pueden realizarse en cualquier lugar de la pared abdominal. Con respecto a la línea blanca pueden ser derechas, izquierdas o bilaterales, con o sin sección de los músculos rectos.
- Son de ejecución y reparación más lenta, pueden ampliarse lateralmente o en forma vertical sobre la línea media.
- Hay menor grado de destrucción de vasos y nervios.
- Requieren menor tensión para aproximar los bordes debido a la tracción lateral de los músculos anchos haciendo que esta tienda a aproximarse facilitando el cierre del peritoneo, de la hoja posterior de la vaina y el músculo transverso.
- Son menos eventrógenas.

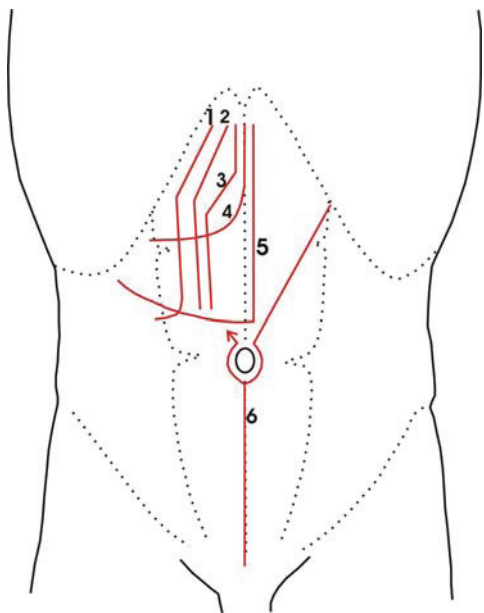


Fig. 48. Incisiones combinadas. 1- Bevan. 2- Mayo-Robson. 3- Kehr (1ª manera). 4- Kehr (2ª manera). 5- Río Branco (mediana + oblicua derecha). 6- Barraya-Turnbull (mediana infraumbilical + oblicua derecha o izquierda hacia el hipocondrio).

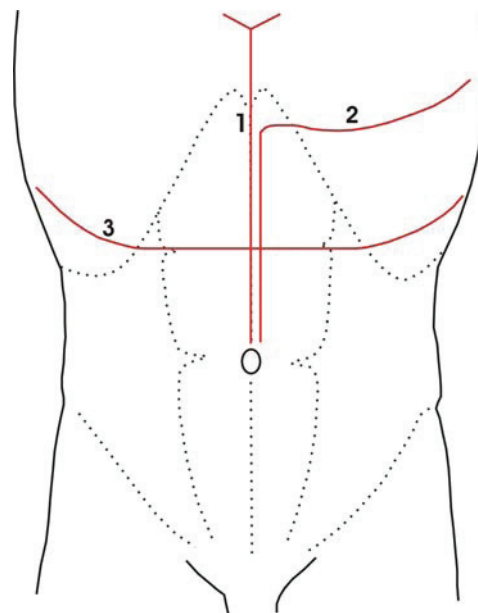


Fig. 50. Ampliaciones de las laparotomías hacia el tórax. 1- Incisión mediana ampliada hacia arriba por esternotomía mediana. 2- Incisión mediana ampliada por toracotomía en el 5º espacio intercostal. 3- Incisión transversa ampliada al hemitórax derecho o izquierdo.

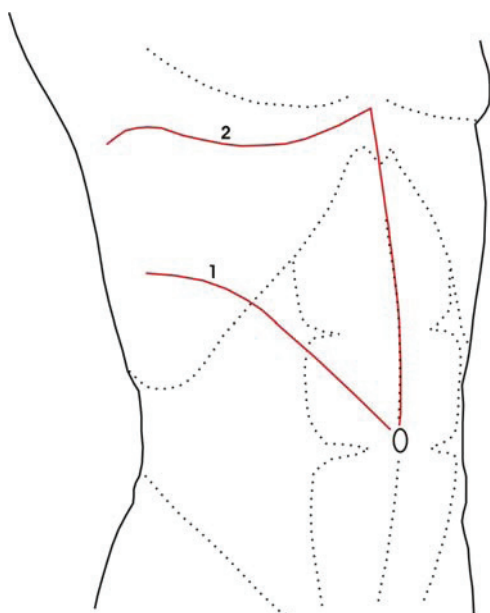


Fig. 49. Toracofrenolaparotomías (derechas o izquierdas). 1- Toracofrenolaparotomía derecha (7ª, 8ª y 9ª costillas). 2- Ampliación de una incisión mediana supraumbilical por toracotomía.

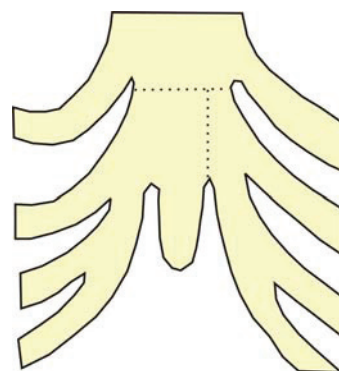


Fig. 51. Esternotomía como ampliación de una laparotomía hacia el tórax.

- Tienen mejor resultado estético por ser paralelas a las líneas de Langer.
- La sección transversal de los rectos en el sector supraumbilical debido a la presencia de metámeras hace que la retracción de los cabos sea menor, produciendo una cicatriz semejante a una metámera en dos meses. A nivel infraumbilical produce retracción significativa de los cabos, que impiden su aproximación correcta por ausencia de metámeras, por lo que dicha sección debe efectuarse al ras del pubis para su reinscripción.

Incisiones oblicuas

- Las de dirección hacia abajo y afuera se efectúan en la región supraumbilical (incisiones subcostales derechas e

- izquierdas). Son mutilantes y seccionan los nervios intercostales y los músculos en dirección perpendicular a sus fibras. Son de reparación difícil si en caso de eventración si se efectuaron cerca del reborde condrocostal. La incisión subcostal derecha modificada efectuada a 5 cm del reborde costal, entre la línea media y la medioaxilar, con sección del recto y los músculos anchos en dirección de sus fibras, que lesiona solo el 8º nervio intercostal, permite ampliar sus indicaciones⁷⁷.
- Las de dirección hacia abajo y adentro pueden ser supraumbilicales, perpendiculares al reborde condrocostal, desde el 7º, 8º y 9º espacio intercostal. Puede no lesionar nervios y ampliarse hacia el tórax.
- Las infraumbilicales comprenden la clásica incisión estrellada para apendicectomía (Mc Burney), pudiendo efectuarse en la fosa ilíaca izquierda para colostomías.

Elección de las incisiones

La elección de una incisión depende de muchos factores como ser: la posibilidad de aplicar los principios generales de las incisiones, del órgano, tipo de cirugía a realizar, si la

rapidez es esencial (cirugía electiva, urgencia, emergencia), seguridad diagnóstica, posibilidad de realizar colostomías, habito constitucional, obesidad, desarrollo muscular o pre-

visión de reintervenciones.

Es conocido que las dificultades se presentan en vientres breves, obesos y de fuerte musculatura.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASKAR O: Surgical anatomy of the aponeurotic expansions of the anterior abdominal wall. *Ann R Coll Surg Eng* 1977; 59: 313-321.
2. ASKAR O: Hernias aponeuróticas: observaciones recientes de hernias paraumbilicales y epigástricas en Clínica Quirúrgica de Norteamérica. Ed Interamericana, 1984; 2.
3. ALBANESE AR: El apéndice, la apendicitis y la apendicectomía. Ed Lopez Librero, Bs As, 1977.
4. BARROETAVEÑA J, HERZAGE L: Hernias de la ingle. Ed Librería El Ateneo, Bs As, 1984.
5. Barroetaveña J y col: Eventración en incisión y vía de abordaje de Mc Burney. Ed Macagno-Landa y CIA, Bs As, 1975.
6. BARROETAVEÑA J, HERZAGE L y col: Cirugía de las eventraciones. Ed El Ateneo; 1988.
7. BELLÓN-CANEIRO JM: El cierre de laparotomía en la línea alba. *Cir Esp* 2005; 77 (3): 114-123.
8. BOUCHET A, CUIILLERET J: Anatomía descriptiva, topográfica y funcional. Ed Panamericana, Bs As, 1980.
9. CASIRAGHI JC y col: Anatomía del cuerpo humano, funcional y quirúrgica, tomos 1 y 4. Ed El Ateneo, Bs As, 1969.
10. CHIFFLET A: Anatomía del contenido pelviano masculino. Imprenta Orgaz, Montevideo, 1936.
11. CHRISTMANN, OTTOLENGHI, RAFO, VON GROLMAN: Técnica Quirúrgica, 10ª Edición. Editorial El Ateneo, 1970.
12. CORREA RM: Abdomen abierto y contenido. Relato Oficial del XVII Congreso Argentino y Latinoamericano de Médicos Residentes de Cirugía General, Mendoza, 2004.
13. DRAKE R, VOGL W, MITCHELL A: Gray, Anatomía para estudiantes. Editorial Elsevier. 1ª edición, España, 2005.
14. DUDLEY, ROB, SMITH: Cirugía del Abdomen, 3ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 1983.
15. FASSIADIS N, ROIDL M, HENNIG M y col: Randomized clinical trial of vertical or transverse laparotomy for aortic aneurysm repair. *Brit Jour Surg* 2005; 92 (10): 1208-1211.
16. FUMAGALLI Z: Atlas de anatomía macroscópica, tomo 2. Ed Científico Médica, Barcelona, 1975.
17. GARDNER E, GRAY D, ORAILLY R: Anatomía, estudio por regiones del cuerpo humano. Ed Salvat, Barcelona-Bs As, 1967.
18. GRABB W y col: Colgajos cutáneos. Salvat Editores SA, 1982.
19. GONZALEZ-URIARTE J, MURILLO J, MICHELENA JM y col: Utilidad del control de la presión intrabdominal en el tratamiento de las eventraciones gigantes. *Cir Esp* 2002; 71 (4): 189-191.
20. GOSLING JA, HARRIS-HUMPHERSON JR, WHITEMORE W: Anatomía Humana. Editorial Mosby/Doyma Libros. 2ª Edición, 1994.
21. GRANTCHAROV TP, ROSENBERG J: Vertical compared with transverse incisions in abdominal surgery. *Eur Jour Surg* 2001; 167 (4): 260-267
22. HERZAGE L: Eventraciones complejas. Relato Oficial del XII Congreso Argentino y Latinoamericano de Médicos Residentes de Cirugía General, San Martín de los Andes, 1999.
23. HOLLINSHEAD WH: Anatomía humana. Ed La Médica, Rosario, Argentina, 1966.
24. JANER J, AYUSO B, VALVERDE J y col: Mionecrosis de la pared abdominal. *Cir Esp* 2003; 74 (6): 316-320.
25. KAPANDJI IA: Cuadernos de Fisiología articular. Tomo 3. 2º Edición. Toray Masson SA, 1981.
26. KIS SZENTAGOTHAI: Atlas de anatomía humana. Aguilar SA de Ediciones, Madrid, 1971.
27. KOCH OE: El espacio de Bogros, Trabajo de adscripción presentado en la cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, UNT; 1976.
28. KOCH OE: Estudio acerca de algunas estructuras faciales y espacios realizables en las regiones retroinguinales, Trabajo de investigación presentado en la Sociedad de Cirugía de Tucumán; 1977.
29. KOCH OE y col: Lámina abdominopelviana, Trabajo de investigación presentado en las X Jornadas Rioplatenses de Anatomía; 1974.
30. KOCH OE y col: Consideraciones anatómicas sobre algunas formaciones inguinales, Trabajo de investigación presentado en la cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, UNT; 1973.
31. KOCH OE y col: Tendón conjunto, realidad o mito, Trabajo de investigación presentado en la cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, UNT; 1973.
32. KOCH OE: Lámina iliogenital en las pelvis femenina y su movilización quirúrgica, Trabajo de investigación presentado en la Sociedad de Cirujanos de Tucumán; 1982.
33. KOCH, OE: Lámina interuretérica en las pelvis femenina. *Rev Ciencia Médica* 1982; 3.
34. KOCH, OE: El espacio de Bogros en el sexo femenino, Trabajo de investigación presentado en la Sociedad de Anatomía Normal y Patológica de Tucumán; 1982.
35. KOCH OE: Encrucijada musculoponeurótica del abdomen, Trabajo de investigación presentado en la Sociedad de Cirugía de Tucumán; 1986.
36. KOCH OE y col: Los arcos de Douglas, Trabajo de investigación presentado en la Sociedad Rioplatense de Anatomía; 1994.
37. KOCH OE y col: Constitución de la vaina de los músculos rectos abdominales, Trabajo de investigación presentado en el Congreso de la Sociedad Rioplatense de Anatomía; 1994.
38. KOCH OE: Banda aponeurótica pararectal externa y su importancia anatómicoquirúrgica, Trabajo de investigación presentado en el XXXII Congreso de la Asociación Rioplatense de Anatomía; 1995.
39. KOCH OE y col: Constitución de los músculos rectos abdominales y sus aplicaciones fisiopatológicas y terapéuticas, Trabajo de investigación presentado en el XXXII Congreso de la Asociación Rioplatense de Anatomía; 1995.
40. KOCH OE: Los espacios subperitoneales en las pelvis femeninas,

- Trabajo de investigación presentado en la cátedra de Anatomía Normal, Facultad de Medicina, UNT; 1996.
41. KOCH OE: El tejido conjuntivo en la pelvis femenina, Trabajo de investigación presentado en el XXXV Congreso de la Asociación Rioplatense de Anatomía y Congreso Internacional de la Asociación de Ciencias Morfológicas; 1996.
 42. KUBIK S: Atlas Fotográfico en color de Anatomía Humana. Tórax. Editorial Labor SA. Barcelona, 1969.
 43. LATARJET A, RUIZ LIARD A: Anatomía humana. Ed Panamericana, Mexico, 2004.
 44. LOCKART, HAMILTON, FYFE: Anatomía humana, Ed Interamericana, Mexico, 1965.
 45. MADDEN JL: Atlas de Técnicas en Cirugía. 2ª Edición. Editorial Interamericana, 1967.
 46. Manual de Normas en Emergencias Médico Quirúrgicas. Dirección Provincial de Emergencias, SIPROSA, Ministerio de Salud Pública, Tucumán, 2002.
 47. MC MINN R, HUTCHINGS R: Gran atlas de anatomía humana. Ed Océano-Centrum, Barcelona 1998.
 48. MIRILAS P, COLBORN GL, MCCLUSKY III DA y col: The history of anatomy and surgery of the preperitoneal space. Arch Surg, 2005; 140: 90-94.
 49. MOORE KL, DALLEY AF: Anatomía con orientación clínica. Ed Médica Panamericana, Bs As, 2002.
 50. MUCCHI, PELLEGRINI Y FAVERO: Abdomen agudo: Diagnóstico clínico y radiológico. ELICIEN, Barcelona, 1975.
 51. NEIDHART JPH, CAILLOT JL: Anatomía quirúrgica de la pared abdominal anterolateral. Vías de acceso a la cavidad abdominal. Celiotomía. Laparotomía. Accesos combinados toracoabdominales. Encicl Med Chir, Appareil Digestic I, Elsevier, Paris, France, 1990; 40-040: 24p.
 52. NETTER FH: Atlas de ilustraciones médicas. Ed Masson, Barcelona, 2001.
 53. NYHUS LM, BARKER RJ, FISCHER, JE: El dominio de la cirugía. Ed Médica Panamericana, Bs As, 2001.
 54. NYHUS L, HARKINS H: Hernia. Ed Intermédica, Bs As, 1967.
 55. PAITRE F, LACAZE H, DUPRET S: Práctica anatomoquirúrgica ilustrada, tomo1. Salvat Editores SA, Barcelona, 1936.
 56. PATEL J, LEGER: Tratado de Técnica Quirúrgica, Tomo 9. Toray-Masson SA, Barcelona, 1972.
 57. PATURET G: Traite d'anatomie humaine. Masson y CIA, Paris, 1951.
 58. QUENÚ J, LOIGUE J y col: Intervenciones sobre la pared abdominal y el tubo digestivo. Toray-Masson SA, Barcelona, 1968.
 59. RAMIREZ JA: Sepsis grave y Shock Séptico: fisiopatología y cuadro clínico. Consulta Médica, Cátedra de Medicina Interna de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de la Plata, 1994.
 60. READ RC: The preperitoneal space. Arch Surg, 2005; 140: 13.
 61. Rodríguez-Hermosa JI, Codina-Cazador A, Ruiz B y col: Factores de riesgo de dehiscencia aguda de la pared abdominal tras laparotomía en adultos. Cir Esp 2005; 77 (5): 280-286.
 62. ROUVIERE H: Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 2. Ed Masson SA, Barcelona, 2005.
 63. SCHUNKE M, SCHULTE E, SCHUMACHER U y col: Prometheus, Texto y Atlas de Anatomía. Editorial Médica Panamericana, 2005.
 64. SPADAFORA A, TORRES SAN MARCO JM: Cirugía de la Obesidad. Flaccidez cutánea y envejecimiento. Dermolipectomía y operaciones conexas. Lopez Librero Editores SRL, 1974.
 65. SPALTEHOTZ W: Atlas de Anatomía humana. Ed Labor, Barcelona, 1972.
 66. SOBOTTA, BECHER: Atlas de Anatomía Humana. Ediciones Toray SA, Barcelona, 1974.
 67. Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía del Trauma: Trauma: Prioridades. Editorial Médica Panamericana, 2002.
 68. STULZ P, PFEIFFER KM: Peripheral nerve injuries resulting from common surgical procedures in the lower portion of the abdomen. Arch Surg, 2005; 117: 3.
 69. TANDLER, J: Tratado de anatomía sistemática. Ed salvat, Barcelona, 1928.
 70. TESTUT L, LATARJET A: Tratado de anatomía humana. Ed Salvat SA, Barcelona, 1981.
 71. Testut L, Jacob O: Tratado de anatomía topográfica. Ed Salvat SA, Barcelona, 1981.
 72. TORTORA GJ, GRABOWSKI SR: Principios de Anatomía y Fisiología. Ed Oxford University Press, 2003.
 73. WERNICKE R: Curso de física biológica, tomo2. Ed El Ateneo, 1949.
 74. WILLIAMS P, WARWICK R: Gray Anatomía. Ed Salvat SA, Barcelona, 1998.
 75. ZIMMERMAN, ANSON: Anatomy and surgery of hernia. The Williams and Wilkins Co, Baltimore, 1967.
 76. ZINDER MJ, SCHWARTZ SI, ELLIS H: Maingot Operaciones abdominales. Ed Médica Panamericana, Bs As, 1998.
 77. ZUIDEMA G, YEO CH: Cirugía del aparato digestivo, volumen 2. Ed Medica Panamericana, 2005.