

01

CAPÍTULO

Anatomía y fisiología de la pared abdominal

Dr. Álvaro Robín Valle de Lersundi
Dr. Arturo Cruz Cidoncha

1.1

Anatomía de la pared abdominal

1.1.1. Introducción

La cavidad abdominal está delimitada por formaciones musculares que pueden clasificarse en cinco áreas anatómicas (**Tabla 1.1**). Se analizarán las cuatro primeras regiones anatómicas debido a su relevancia en el tratamiento quirúrgico de las eventraciones.

Este conjunto de formaciones musculares se enmarca en varias estructuras óseas: proximalmente por los últimos arcos costales, el apéndice xifoides y las uniones condro-costales; distalmente por el borde superior de la pelvis y posteriormente por las apófisis transversas de las vértebras lumbares.

Los planos de la pared anterior y lateral del abdomen son los siguientes: piel y tejido celular subcutáneo, fascia superficial, fascia profunda, músculo, fascia extraperitoneal y peritoneo.



Tabla
1.1.

Límites musculares de la cavidad abdominal

POSTERIOR	<ul style="list-style-type: none">• Cuadrado lumbar• Psoas• Iliopsoas
LATERAL	<ul style="list-style-type: none">• Oblicuo mayor• Oblicuo menor• Transverso
ANTERIOR	<ul style="list-style-type: none">• Recto• Piramidal
SUPERIOR	<ul style="list-style-type: none">• Diafragma
INFERIOR	<ul style="list-style-type: none">• Músculos perineales

1.1.2. Músculos de la pared abdominal

Músculos de la pared anterolateral

Recto anterior

El músculo recto anterior (*m. rectus abdominis*) es un músculo alargado y grueso que se extiende desde la parte anteroinferior del tórax hasta el pubis, a lo largo de la línea media (**Figura 1.1**).



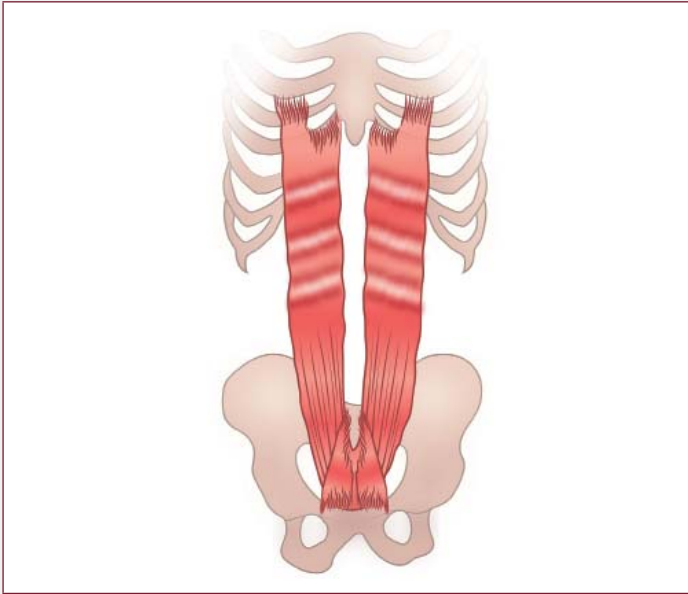
ÍNDICE

- 1.1. Anatomía de la pared abdominal
- 1.2. Fisiología de la pared abdominal



Figura
1.1.

Músculo recto anterior del abdomen



Proximalmente, los músculos rectos del abdomen se insertan con tres digitaciones en la cara anterior de los cartílagos costales 5°, 6° y 7°, en el apéndice xifoides y en el ligamento costoxifoideo.

Distalmente, se insertan en la parte anterior del borde superior del pubis.

El músculo está envuelto por las hojas anteriores y posteriores de la vaina de los rectos, excepto en el tercio inferior donde sólo está cubierto por delante. Lateralmente, las hojas de la vaina de los rectos se unen a la aponeurosis de los músculos oblicuos externos para formar la línea semilunar.

En la parte superior, la vaina de los rectos está formada también por fibras de la aponeurosis del pectoral mayor.

Existen entre tres y cuatro intersecciones tendinosas transversales u oblicuas sobre la fascia anterior del músculo. Esta disposición explica que la disección entre fascia y músculo sea muy dificultosa en la parte anterior, entre el músculo y la fascia anterior, y que la aparición de hematomas o abscesos se extienda sobre todo en la fascia posterior del músculo (**Tabla 1.2**).



Tabla
1.2.

Características relevantes del músculo recto anterior

Características

- Origen en la superficie anterior e inferior de 5°, 6° y 7° cartílagos costales y xifoides
- Inserción sobre la zona anterior del pubis y la sínfisis del pubis
- Envuelto en la fascia anterior y posterior, excepto en el tercio inferior que falta la fascia posterior
- Dificultad de disección entre en la fascia anterior y el músculo
- El músculo más importante en la función flexora del tronco
- Empleado para realizar colgajos musculares

Piramidal

El músculo piramidal (*m. pyramidalis*) es un músculo pequeño y triangular que se encuentra en la zona inferior del recto del abdomen y que está ausente en aproximadamente el 20% de la población (**Figura 1.2**).

Se origina en el pubis y se inserta en la línea alba, por debajo del ombligo.

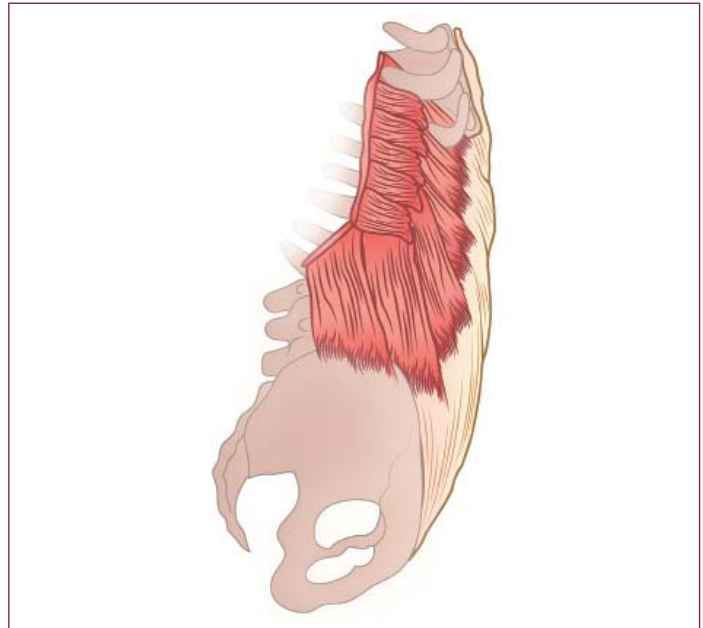
Oblicuo mayor o externo

El músculo oblicuo externo (*m. obliquus externus abdominis*) es el más grueso y superficial de los tres músculos de la pared lateral del abdomen (**Figura 1.2**).



Figura
1.2.

Músculo oblicuo externo



Se origina en la superficie anterior de los últimos ocho arcos costales con digitaciones que se entrecruzan con inserciones del serrato anterior y del dorsal ancho. Desde su origen sigue una dirección inferomedial y el límite músculo-tendinoso desciende de tal forma que, hacia la línea media y también por debajo de la altura de la espina ilíaca anterosuperior, se transforma completamente en aponeurosis.

Distalmente, el oblicuo externo se repliega sobre sí mismo formando el ligamento inguinal que se extiende desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el tubérculo del pubis.

Anteriormente, la aponeurosis del oblicuo externo se une con la del oblicuo interno y pasa por delante del recto del abdomen; sus fibras se entrecruzan en la línea media con las del lado opuesto y contribuyen a formar la línea alba.

Las inserciones al pubis se efectúan por medio de los pilares del anillo inguinal superficial y mediante el ligamento inguinal (**Tabla 1.3**).

Tabla
1.3.Características relevantes
del músculo oblicuo externo**Características**

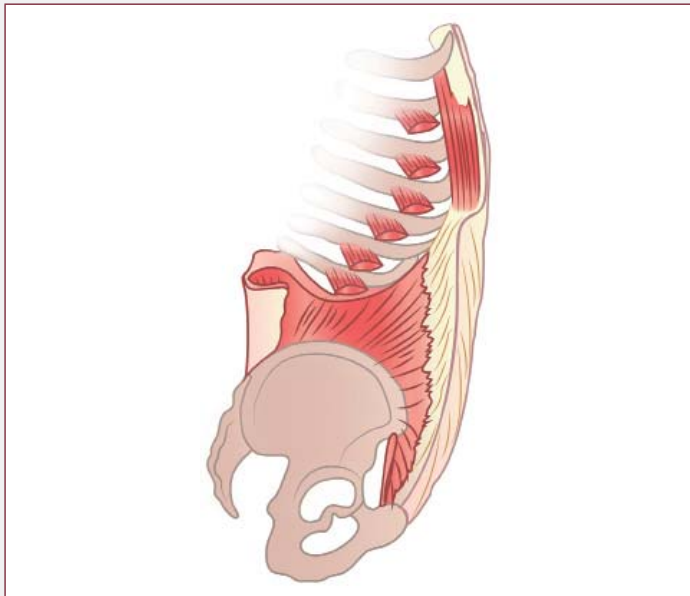
- Origen en la superficie anterior de los últimos 8 arcos condrocostales
- Es el músculo de mayor grosor de la pared lateral
- Dirección hacia abajo y medial de las fibras musculares y aponeuróticas
- La aponeurosis contribuye a formar la fascia anterior del recto
- Límite músculo-tendinoso
- Se pliega inferiormente para formar el ligamento inguinal

Oblicuo menor o interno

El músculo oblicuo interno (*m. obliquus internus abdominis*) se encuentra entre el músculo oblicuo externo y el transverso (**Figura 1.3**). Posteriormente, está cubierto por el dorsal ancho.

Figura
1.3.

Músculo oblicuo interno



Nace en el tercio lateral del ligamento inguinal, en los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca, así como en la fascia toracolumbar (*fascia thoracolumbalis*) y la apófisis espinosa de la quinta vértebra lumbar.

El músculo oblicuo interno discurre en una dirección superomedial perpendicular a las fibras del músculo oblicuo externo.

A nivel de la línea semilunar, se transforma en una ancha aponeurosis. En los dos tercios superiores del recto del abdomen, su aponeurosis se divide en dos hojas: anterior y posterior. En la tercera porción inferior del recto, la aponeurosis no se divide, se fusiona con la aponeurosis del oblicuo externo y forma únicamente la hoja anterior de la vaina de los rectos. El borde inferior de la hoja posterior del recto forma la línea arqueada.

En la parte superior se inserta en el borde inferior del 10° al 12° arco costal. Inferiormente, el oblicuo interno se inserta con fibras aponeuróticas del transverso del abdomen formando el tendón conjunto que se inserta en el pubis.

Tabla
1.4.Características relevantes
del músculo oblicuo interno**Características**

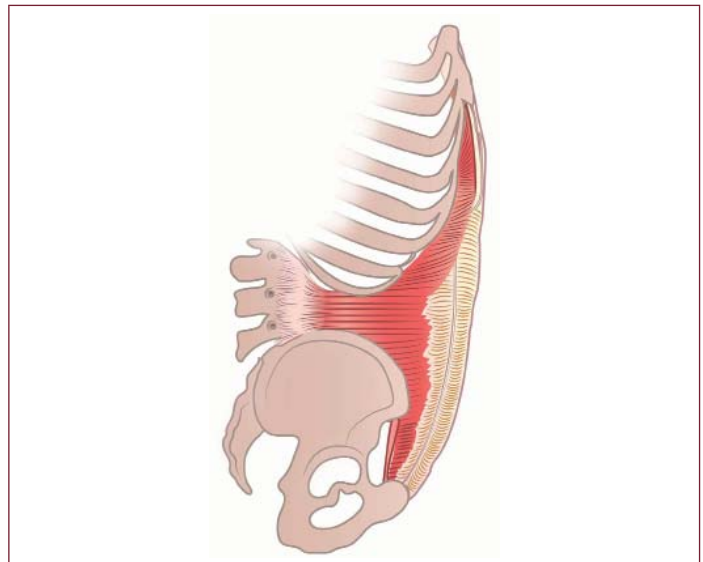
- Se origina en la fascia toracolumbar, cresta ilíaca y ligamento inguinal
- La dirección de las fibras es perpendicular al oblicuo externo
- Fácil disección entre el plano muscular del oblicuo externo e interno
- La aponeurosis no forma la fascia posterior del recto debajo de la línea arcuata
- Tiene inserciones en el borde inferior del 10° al 12° arco costal
- Constituye el tendón conjunto

Transverso

El músculo transverso del abdomen (*m. transversus abdominis*) es el más profundo de los tres músculos laterales del abdomen y tiene un recorrido con dirección horizontal (**Figura 1.4**). Es muscular en la zona media y tendinoso en los extremos, y ocupa toda la mitad lateral de la pared abdominal, desde la columna vertebral hasta la línea alba.

Figura
1.4.

Músculo transverso



Se origina en la fascia toracolumbar, en la cresta ilíaca, en el ligamento inguinal y en la cara interna de los seis últimos cartílagos costales interdigitándose con las fibras del diafragma (**Figura 1.5**). Su origen en la parte posterior de la fascia toracolumbar, sobre el cuadrado lumbar, se establece mediante una aponeurosis de inserción ancha, conocida también como aponeurosis posterior del transverso. En la separación posterior de componentes, las mallas pueden extenderse sobre esta aponeurosis posterior (**Figura 1.6**).



Figura 1.5.

Relaciones anatómicas de las inserciones del músculo transverso con el diafragma

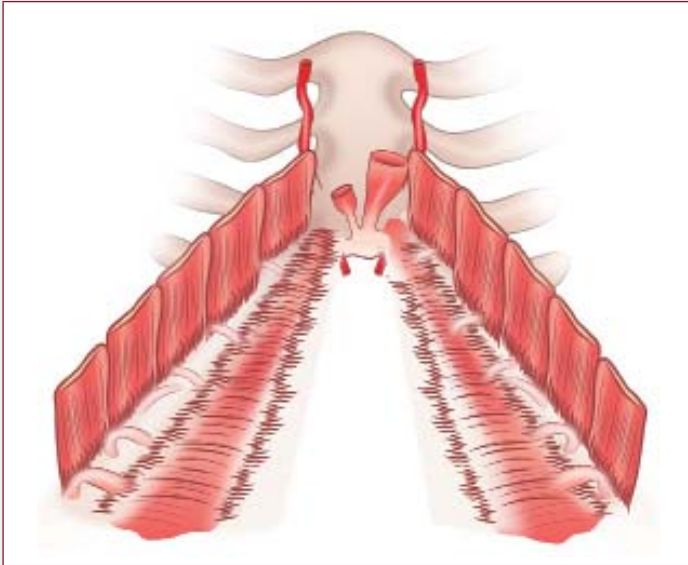
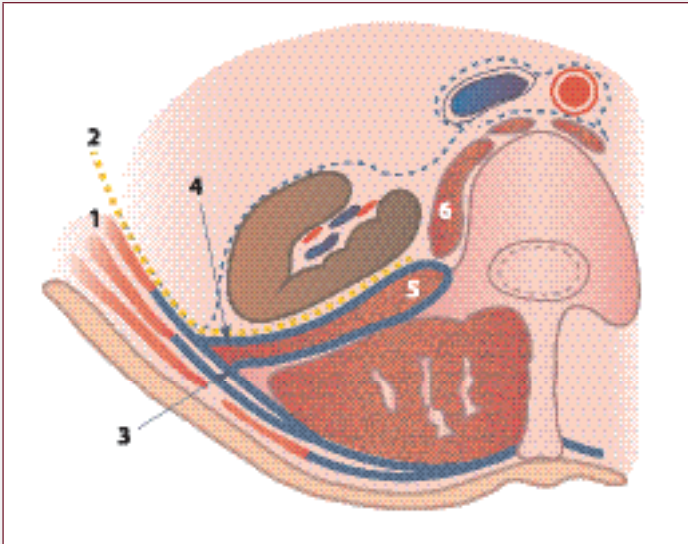


Figura 1.6.

Esquema de la extensión de una malla siguiendo el plano posterior al músculo transverso y descansando sobre la fascia posterior del músculo transverso y el cuadrado lumbar. 1: músculo transverso; 2: malla; 3: fascia toracolumbar; 4: fascia posterior del transverso; 5: cuadrado lumbar; 6: psoas



Las fibras musculares se dirigen horizontalmente a la línea media, acabando en una aponeurosis extensa en la línea semilunar, formando una curva de concavidad medial. Por encima de la línea arcuata, se fusiona con la parte posterior de la aponeurosis del oblicuo interno y la línea alba.

En el tercio superior del abdomen, las fibras musculares del transverso llegan por detrás del recto aproximándose a la línea media.

Por debajo de la línea arcuata, la aponeurosis del músculo contribuye a formar el tendón conjunto con el oblicuo interno. A este nivel, la diferenciación entre las fibras musculares del oblicuo menor y transverso es muy complicada.

No es tarea fácil separar el plano muscular del oblicuo menor del transverso porque los paquetes vasculonerviosos discurren por este plano (Tabla 1.5).



Tabla 1.5.

Características relevantes del músculo transverso

Características

- Se origina en la fascia toracolumbar, cresta ilíaca, ligamento inguinal y cara posterior de últimos 6 arcos costales
- La dirección de las fibras es horizontal
- Las fibras musculares llegan detrás del recto cerca de la línea media en la parte superior
- Superada la inserción en la región costal, se puede extender la disección retromuscular en un espacio entre el diafragma y el peritoneo
- Los paquetes vasculonerviosos lumbares discurren entre el transverso y el oblicuo menor
- Constituye el tendón conjunto

Músculos de la pared posterior

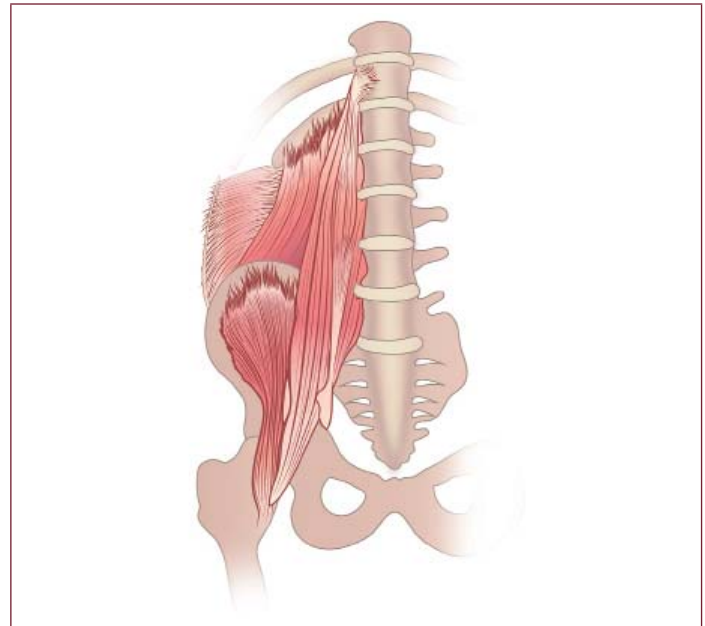
Músculo cuadrado lumbar

El cuadrado lumbar (*m. quadratus lumborum*) es un músculo plano y cuadrilátero que está situado entre la última costilla y la cresta ilíaca (Figura 1.7).



Figura 1.7.

Cuadrado lumbar y psoas ilíaco



Se origina en la cresta ilíaca y el ligamento iliolumbar, y sus fibras ascienden para insertarse en la 12ª costilla y las apófisis costales de las cuatro primeras vértebras lumbares.

Los fascículos más laterales son verticales y los mediales son más oblicuos.

Está cubierto por delante por la aponeurosis posterior del transverso.

Músculo iliopsoas

El músculo iliopsoas (*m. iliopsoas*) se compone de los músculos psoas mayor e ilíaco.

El músculo ilíaco (*m. iliacus*) se origina en la fosa ilíaca y sus fibras descienden para formar el tendón del psoas e insertarse en el trocánter menor.

El músculo psoas mayor (*m. psoas major*) toma su origen en los cuerpos y apófisis transversas de la 1ª a la 4ª vértebra lumbar.

Las fibras descienden para unirse a las del músculo ilíaco y formar el tendón de inserción sobre el trocánter menor.

Es interesante recordar las relaciones anatómicas de estos músculos con las ramas del plexo lumbar. El nervio iliohipogástrico e ilioinguinal discurren entre el cuadrado lumbar y el borde lateral del psoas mayor. El nervio femorocutáneo emerge de la convexidad muscular del psoas mayor, mientras que el nervio genitofemoral sale del borde medial del psoas mayor a nivel de la 4ª vértebra lumbar. El nervio obturador desciende en el borde medial del psoas mayor antes de entrar en la pelvis menor. El nervio femoral discurre por detrás entre el músculo psoas mayor y el ilíaco.

Diafragma

Es un músculo plano y delgado que, en forma de cúpula, separa la cavidad torácica de la abdominal. El origen del diafragma se encuentra a lo largo de las vértebras lumbares, costillas y esternón.

Tiene una parte periférica muscular y una parte central aponeurótica (tendón central).

La parte muscular se divide según su lugar de inserción en esternal, costal y lumbar.

- La parte esternal está compuesta por dos músculos pequeños que se insertan en la cara posterior del xifoides.
- La zona costal se compone de haces musculares que se insertan en la cara interna de la 7ª-12ª costillas cruzándose con fibras de la inserción del transverso en las últimas seis costillas.
- La zona lumbar está constituida por los pilares del diafragma.

En los casos de hernias laterales, en la disección retrocostal, siguiendo el plano retromuscular por detrás del músculo transverso, se puede disecar fácilmente el espacio entre el diafragma y el peritoneo permitiendo extender la malla en esta posición (véase **Figura 1.5**).

1.1.3. Otros componentes de la pared abdominal

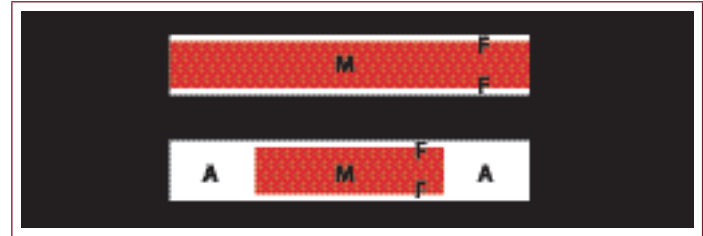
Los músculos que se han descrito anteriormente tienen una fascia de envoltura y una aponeurosis de inserción.

Por lo general, las fascias de envoltura aíslan cada músculo de los demás; sin embargo, éstas están constituidas por tejido conjuntivo fibroso delgado que dificulta su disección (**Figura 1.8**).

Por el contrario, las aponeurosis se comportan como auténticos tendones de inserción con tejido fibroso muy fuerte y resistente, y constituyen una continuidad de la masa muscular hasta su lugar de inserción.

Figura 1.8.

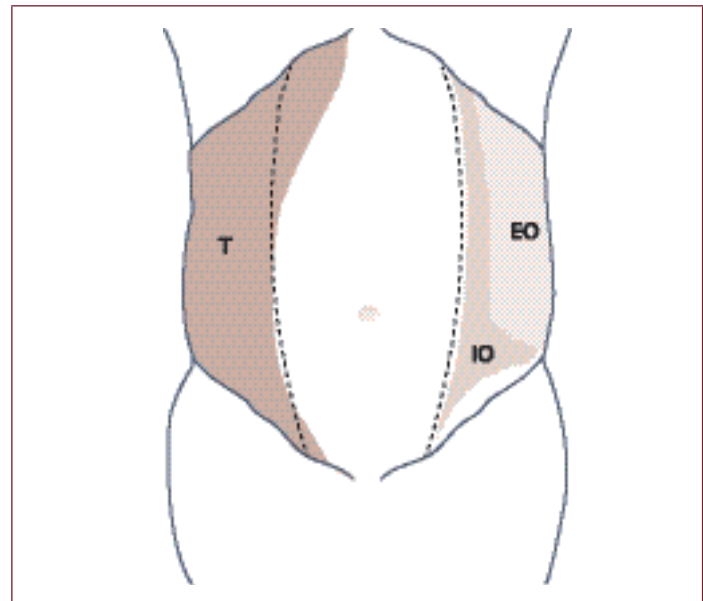
Esquema del concepto de fascia y aponeurosis
F: fascia; M: músculo; A: aponeurosis



Las aponeurosis de la pared abdominal anterolateral son láminas tendinosas que constituyen las terminaciones anteriores de los tres músculos anchos del abdomen. Estas láminas forman, a su vez, la vaina anterior y posterior del músculo recto del abdomen y, cruzándose en línea media, forman la línea alba (**Figura 1.9**).

Figura 1.9.

Límites miofasciales de los músculos laterales del abdomen. T: transverso; IO: oblicuo interno; EO: oblicuo externo



Línea alba

La línea alba (*linea alba*) es un rafe tendinoso localizado en la línea media, resultado de la fusión de las hojas anterior y posterior del recto en la línea media. Está esencialmente constituida por el entrelazamiento de las fibras aponeuróticas de los músculos transversos, oblicuo interno y oblicuo externo.

Se han descrito diferentes formas de decusación de las fibras en la línea media sin que tengan hasta ahora importancia quirúrgica.

Vaina de los rectos

La vaina del músculo recto del abdomen (*vagina musculi recti abdominis*) es una vaina fibrosa que contiene a cada lado un músculo recto del abdomen.

En los dos tercios superiores del músculo recto, la vaina está formada, anteriormente, por la aponeurosis del oblicuo externo unida a la hoja anterior de la aponeurosis del oblicuo externo; posteriormente, por la aponeurosis del transverso, unida a la hoja posterior del oblicuo interno. En el tercio inferior del recto del abdomen, la aponeurosis del oblicuo externo, del oblicuo interno y del transverso pasan anteriormente al recto del abdomen. La lámina posterior de la vaina está constituida únicamente por la *fascia transversalis*. La línea de división semicircular entre estas dos zonas abdominales es la línea arqueada (*línea arcuata*) o arco de Douglas y se encuentra a mitad de camino entre el ombligo y el pubis.

La línea semilunar (*línea semilunaris*) o línea de Spiegel está formada por la fusión del oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen en el borde lateral del recto del abdomen. Se extiende desde el cartílago de 9º arco costal hasta el tubérculo del pubis.

Fascia transversalis

La fascia transversal (*fascia transversalis*) es sencillamente la fascia interna del músculo transverso y fue denominada así por Sir Astley P. Cooper.

Es la capa más profunda situada sobre el peritoneo parietal. Es una lámina fina, pero resistente, de tejido conjuntivo, y forma parte de la fascia intraabdominal (*fascia endoabdominalis*). Está cubierta por la superficie interna del músculo transverso, al que se adhiere firmemente.

Cuando se realiza la liberación del músculo transverso en la separación posterior de componentes, el cirujano puede hacer la disección por encima o por debajo de esta fascia. Si se realiza por encima, el peritoneo se protege con la fascia y es más complicado de abrir. Sin embargo, este plano contiene pequeños vasos que hacen que la disección sea más sangrante. Si la disección se realiza por debajo, este plano será avascular, pero será más fácil tener desgarros en el peritoneo.

Posteriormente, la *fascia transversalis* se une a la fascia toracolumbar (*fascia thoracolumbalis*) y, superiormente, a la fascia diafragmática (*fascia diaphragmatica*). Es más densa a nivel de la pared posterior del canal inguinal y se continúa inferiormente con la fascia endopélvica (*fascia pelvica*) e ilíaca (*fascia iliaca*).

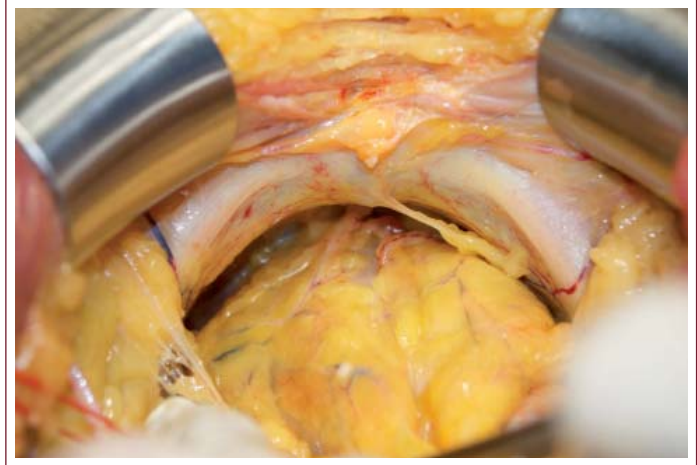
Ligamento de Cooper

El ligamento pectíneo de Cooper (*lig. pectineum*) es una estructura fija y sólida resultado de la fusión del engrosamiento del periostio púbico, la fascia del músculo pectíneo, el tracto ileopúbico (ligamento inguinal) y la inserción del músculo transverso (**Figura 1.10**).



Figura
1.10.

Disección en el cadáver de ambos ligamentos de Cooper



Es uno de los lugares más importantes de fijación de mallas en las hernias incisionales. Puede encontrarse fácilmente siguiendo la disección del espacio retropúbico hacia el lateral, cerca de los vasos ilíacos.

Los cirujanos que empleen este ligamento para fijar la malla deben tener en cuenta los vasos que pueden cruzar el ligamento de Cooper a este nivel en el 20% de los pacientes. Se trata de los vasos obturadores aberrantes (*obturatoria accesoria*) o vasos que anastomosan la ilíaca externa y los epigástricos inferiores con los vasos obturadores (*r. obturatorius* o *corona mortis*). Se puede realizar hemostasia con electrocauterio, otros aparatos de energía, o bien con la propia sutura empleada para fijar la malla.

Fascias superficiales

Entre la piel y los planos músculo-aponeuróticos, existe una capa única de tejido conjuntivo fino por encima del ombligo.

Debajo de la cicatriz umbilical, la fascia se divide en una fascia grasa superficial (fascia de Camper) y una capa más profunda y membranosa (fascia de Scarpa).

Esta fascia puede emplearse para el correcto cierre del tejido celular subcutáneo después de la reparación de hernias incisionales.

1.1.4. Vascularización

El conocimiento del entramado vascular de la pared abdominal es muy importante a la hora de planificar las incisiones y las cirugías de la pared abdominal compleja.

Existe una vascularización superficial inferior constituida por un sistema superficial formado por la arteria epigástrica superficial, la circunfleja superficial y la arteria pudenda superficial, ramas todas de la arteria femoral.

El resto de la vascularización de la pared abdominal está proporcionada por unos ejes vasculares profundos:

- Un eje vertical de los vasos epigástricos a lo largo de la pared posterior del músculo recto.

- Un eje horizontal formado por las seis últimas ramas intercostales y lumbares.
- Un eje vertical lateral formado por las ramas ascendentes de la arteria circunfleja profunda.

Arteria epigástrica inferior

La arteria epigástrica inferior irriga el músculo recto, el tejido celular subcutáneo y la piel por medio de las columnas de perforantes músculo-cutáneas lateral y medial.

La arteria epigástrica inferior nace del lado medial de la arteria ilíaca externa, detrás del ligamento inguinal, y atraviesa la *fascia transversalis* rodeada de un tejido graso perivascular para dirigirse, craneal y medialmente, hasta introducirse entre la vaina posterior del recto y el músculo recto a nivel de la línea arcuata.

Cuando se realiza la disección lateral retrorrectal debajo de la línea arcuata, el cirujano debe coagular 2-3 ramas mediales hacia la línea media desde los vasos epigástricos inferiores, que pueden sangrar y obligar a la ligadura de los vasos epigástricos inferiores. Para evitar lesionar estos vasos, la disección debe elevar la grasa que acompaña a los vasos epigástricos dejando abajo el peritoneo y la *fascia transversalis*.

La arteria epigástrica inferior se divide por encima del ombligo en 1-3 ramas que se anastomosan con ramas de la arteria epigástrica superficial.

Varias perforantes músculo-cutáneas nacen de la arteria epigástrica profunda en una subdivisión metamérica de las columnas lateral y medial de perforantes, habitualmente cuatro ramas por encima y tres debajo de la cicatriz umbilical.

Arteria epigástrica superior

Se origina en la división de la mamaria interna en la arteria músculo-frénica y la arteria epigástrica superior.

Perfora la fascia posterior del recto para descender posterior al músculo recto, dando dos o más ramas que se anastomosan con la epigástrica inferior.

Arteria epigástrica superficial

Se origina en la arteria ilíaca externa, distal al ligamento inguinal, y asciende unos 2 cm lateral a la línea semilunar sobre la musculatura en el plano subcutáneo, entre la fascia de Camper y la fascia de Scarpa.

Arterias intercostales y lumbares

Estos vasos acompañan a sus nervios homónimos en el espacio situado entre el músculo oblicuo menor y el transverso. También ofrecen varias ramas posteriores mediales y laterales.

Algunas ramas diafragmáticas de la arteria torácica interna se anastomosan con ramas de los vasos intercostales superiores. A su vez, las arterias lumbares también se anastomosan con ramas de la arteria circunfleja profunda.

Venas

El retorno venoso se realiza de forma paralela al arterial, acompañando a los perforantes, y luego hacia las venas principales, por medio de venas toracofrénicas, frénicas, intercostales inferiores, lumbares y epigástricas.

Finalmente, acaban drenando sobre la vena ácigos, la vena subclavia o la vena ilíaca.

1.1.5. Inervación

Los nervios intercostales inferiores y los nervios del plexo lumbar son los encargados de proporcionar inervación a la pared abdominal anterolateral.

Los seis últimos nervios intercostales (T7-T12) y los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal discurren paralelos a sus homónimos vasculares en la capa entre el músculo oblicuo menor y el transverso. Proporcionan tanto inervación motora como sensitiva.

Los nervios T7-T12 se dividen en dos ramas. Una de las ramas recorre a lo largo del margen costal cartilaginoso y termina en la pared del tórax inervando el espacio intercostal interno. Estas ramas intercostales están relativamente bien protegidas por debajo de los márgenes condrocostales. La otra rama abdominal atraviesa el margen costal cartilaginoso y penetra en el espacio entre el oblicuo menor y el transverso.

Cuando los nervios se acercan a la línea semilunar, atraviesan la vaina posterior del recto levemente medial a su margen lateral para inervar el músculo recto. Esta columna lateral de perforantes debe preservarse cuando se realice una separación posterior de componentes.

Los dos nervios abdominogenitales (iliohipogástrico e ilioinguinal) proporcionan inervación sensitiva a la zona de la pared abdominal, comprendida entre la parte inferior de la fosa ilíaca, la región inguinal y la parte externa de los órganos genitales. La rama motora del nervio iliohipogástrico alcanza la parte inferior del recto y el piramidal, mientras que la del nervio ilioinguinal termina en los músculos laterales.

El nervio genitofemoral se origina en el primer y segundo nervio lumbar y contribuye a la innervación sensitiva de la raíz de los órganos genitales, siendo el nervio motor del cremáster.

El nervio cutáneo femoral lateral o femorocutáneo que se origina en el segundo nervio lumbar no contribuye a la inervación superficial de la pared abdominal.

1.2.

Fisiología de la pared abdominal

La pared abdominal forma un complejo miofascial que puede resistir las variaciones continuas en la presión abdominal. Las fascias de los

músculos son responsables de la continencia de la pared abdominal en reposo, mientras que la contracción muscular es responsable de proteger el abdomen de los cambios bruscos de presión abdominal.

La pared abdominal debe considerarse como un sistema funcional unitario. Andrés de Laguna escribió en 1535 que *“esta pared del cuerpo está compuesta de ocho músculos mediante los cuales sujeta, mantiene, prepara, expulsa y realiza muchas otras funciones”* (Tabla 1.6).

1.2.1. Protección

La musculatura de ambos lados de la pared abdominal trabaja sinérgicamente con sus aponeurosis, conteniendo y protegiendo las vísceras abdominales. También mantiene la correcta posición antigravitatoria.

1.2.2. Acciones corporales

Este sistema músculo-aponeurótico participa en varias funciones:

- Flexión, extensión y rotación del tronco. En asociación con el diafragma, dorsal ancho, trapecio, iliopsoas y cuadrado lumbar, combina los movimientos de las partes superior e inferior del cuerpo.

- Incremento de la presión abdominal por medio de la contracción muscular:
 - Micción.
 - Defecación.
 - Tos.
 - Valsalva.
 - Parto.
- Estabilización de la pelvis. Junto con el psoas y el cuadrado lumbar, el recto estabiliza la pelvis durante la actividad de caminar, correr o saltar.

1.2.3. Respiración

Junto con el diafragma, los músculos de la pared abdominal trabajan como una unidad funcional en la respiración. La contracción muscular abdominal empuja las vísceras hacia arriba y participa en la espiración, tanto en reposo como en espiración forzada. El componente más esencial es el músculo transverso, que actúa como antagonista del diafragma. Mientras que el diafragma se contrae en la inspiración, los músculos de la pared abdominal se relajan, y viceversa. De esta manera, el diafragma y la musculatura de la pared trabajan de forma antagónica durante la respiración, excepto en la tos u otras actividades que requieren una elevación de la presión



Tabla
1.6.

Resumen de la musculatura de la pared abdominal

Nombre	Origen	Inserción	Inervación	Función
Músculo recto del abdomen	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie ventral de los cartílagos costales de la 5ª a la 7ª costilla • Apófisis xifoides 	<ul style="list-style-type: none"> • Pubis y sínfisis del pubis 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervios intercostales del 7º al 12º 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión del tronco, descenso del tórax y elevación de la pelvis • Comprime el abdomen
Músculo piramidal	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie ventral del pubis 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea alba, entre el ombligo y la sínfisis del pubis 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervio subcostal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tensa la línea alba
Músculo oblicuo externo del abdomen	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie externa de la 5ª a la 12ª costilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaina del músculo recto y línea alba • Labio externo de la cresta ilíaca 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervios intercostales del 5º al 12º 	<ul style="list-style-type: none"> • Descenso del tórax, rotación del tronco y flexión lateral • Comprime el abdomen
Músculo oblicuo interno del abdomen	<ul style="list-style-type: none"> • Fascia toracolumbar, cresta ilíaca y ligamento inguinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaina del músculo recto del abdomen y de la 10ª a la 12ª costilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervios intercostales del 8º al 12º, iliohipogástrico e ilioinguinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Descenso de las costillas y flexión ventral y lateral del tronco • Comprime el abdomen
Músculo transverso del abdomen	<ul style="list-style-type: none"> • Cara interna de la 7ª a la 12ª costilla, fascia toracolumbar, cresta ilíaca y ligamento inguinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea alba; por encima de la línea arqueada forma la hoja posterior de la vaina de los rectos; por debajo, forma la cara anterior de la vaina 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervios intercostales del 7º al 12º • Nervios iliohipogástrico, ilioinguinal y genitofemoral 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrae y tensa la pared abdominal • Comprime el abdomen
Músculo psoas-ilíaco	<ul style="list-style-type: none"> • Fosa ilíaca/cuerpo y apófisis transversas • 1ª a la 4ª vértebras lumbares 	<ul style="list-style-type: none"> • Trocánter menor 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervio femoral/plexo lumbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión, rotación externa e interna del muslo
Músculo cuadrado lumbar	<ul style="list-style-type: none"> • Cresta ilíaca, apófisis transversas de las vértebras lumbares 	<ul style="list-style-type: none"> • 12ª costilla y apófisis transversas de las vértebras lumbares 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervios intercostales 7º al 12º, iliohipogástrico, ilioinguinal y genitofemoral 	<ul style="list-style-type: none"> • Descenso de las costillas, flexión lateral
Diafragma	<ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos vertebrales, discos intervertebrales y ligamentos arqueados de las vértebras lumbares 1ª a la 3ª • 7º al 12º arcos costales, esternón 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro tendinoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Nervio frénico 	<ul style="list-style-type: none"> • Pared de separación muscular, en cúpula, entre las cavidades torácica y abdominal • Respiración

abdominal, en los que trabajan sinérgicamente. De hecho, la contracción voluntaria de la pared abdominal bloquea la respiración.

1.2.4. Funciones específicas

Los músculos oblicuo externo e interno son tensores de la pared abdominal y depresores costales: su gran contribución es la protección de las vísceras abdominales y la ayuda en la flexión y rotación del tronco.

El músculo transverso es también tensor de la pared y depresor costal. Participa en la espiración.

El músculo recto es tensor y actúa de flexor del tronco. Contribuye a la estabilización de la pelvis al caminar, protege las vísceras abdominales y participa activamente en la espiración forzada.

El músculo piramidal es un tensor de la línea alba.

El cuadrado lumbar flexiona la columna en el mismo lado.

El psoas mayor flexiona y gira el muslo lateralmente, e inclina la columna lateralmente.

El diafragma es el músculo respirador principal. Se aplana durante la contracción para aumentar las dimensiones del tórax.

En la región inguinal, el arco mioaponeurótico del transverso y oblicuo interno protege la pared posterior del canal inguinal.

1.2.5. Consecuencias de los defectos grandes de la pared abdominal

La primera consecuencia de la pérdida de continencia abdominal es la falta de protección visceral y el descenso de la presión abdominal.

En presencia de un defecto grande de pared, se forma una segunda cavidad con consecuencias viscerales, respiratorias, vasculares y vertebrales. La aparición de esta segunda cavidad también se ha conocido como pérdida del derecho a domicilio o *volet* abdominal.

La modificación del sinergismo hace que las hernias incisionales grandes puedan considerarse como una enfermedad respiratoria con problemas en la ventilación, difusión y perfusión.

La separación mecánica de los músculos también ocasiona deterioro muscular y de sus fascias, provocando atrofia muscular y fibrosis.

La alteración en la vascularización de las vísceras puede producir dificultad del retorno venoso en cava y a nivel portal.

Bibliografía

- ▣ Chevrel JP. *Hernias and surgery of the abdominal wall*. 2nd ed. Springer. 1998; 4-27.
- ▣ Rosen MJ. *Atlas of abdominal wall reconstruction*. Elsevier-Saunders. 2012; 3-20.
- ▣ Rouvière H, Demas A. *Human anatomy. Descriptive, topographic and functional*. Volume II. *Trunk*. 10th ed. Editorial Masson. 1999; 72-106.
- ▣ Saint-Cyr M, Wong C, Schaverien M, Mojallal A, Rohrich RJ. *The perforasome theory: vascular anatomy and clinical implications*. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 1529-44. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181b98a6c. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20009839>
- ▣ Skandalakis JE, Gray SW, Skandalakis LJ, Colborn GL, Pemberton LB. *Surgical anatomy of the inguinal area*. *World J Surg* 1989; 13: 490-8. PMID: 2815794. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2815794>

