



Rojas Velázquez Joan Natael

Ortiz Solís Brenda Paulina

Resumen

Técnicas quirúrgicas

6°B

Anatomía de Abdomen

El abdomen es la parte del tronco situada entre el tórax y la pelvis. Se trata de un receptáculo flexible y dinámico que alberga la mayoría de los órganos del sistema digestivo y parte del sistema urogenital. La contención de los órganos abdominales y su contenido se lleva a cabo mediante paredes musculoaponeuróticas anterolateralmente, el diafragma superiormente, y los músculos de la pelvis inferiormente. Las paredes abdominales musculoaponeuróticas no sólo se contraen, para aumentar la presión intraabdominal, sino que también se distienden considerablemente para dar cabida a las expansiones provocadas por la ingestión, el embarazo, la acumulación de grasa o las enfermedades.

Aunque la pared del abdomen es continua, a efectos descriptivos se subdivide en pared anterior, paredes laterales derecha e izquierda, y pared posterior. La pared anterolateral del abdomen está limitada superiormente por los cartílagos de las costillas 7.a a 10.a y el proceso xifoides del esternón, e inferiormente por el ligamento inguinal y los bordes superiores de las caras anterolaterales de la cintura pélvica. La pared anterolateral del abdomen está formada por la piel, el tejido subcutáneo compuesto principalmente por grasa, los músculos y sus aponeurosis, la fascia profunda, la grasa extraperitoneal y el peritoneo parietal. La piel se une laxamente al tejido subcutáneo, excepto en el ombligo, donde se adhiere con firmeza. La mayor parte de la pared anterolateral del abdomen incluye tres capas musculotendinosas; los haces de fibras de cada capa tienen direcciones distintas. Esta estructura trilaminar es parecida a la de los espacios intercostales del tórax.

El tejido subcutáneo de la mayor parte de la pared incluye cantidades variables de grasa, y constituye uno de los principales lugares de depósito. Los varones son especialmente susceptibles a la acumulación subcutánea de grasa en la parte baja de la pared anterolateral del abdomen. Las capas superficiales, intermedia y profunda de la fascia de revestimiento recubren las caras externas de las tres capas musculares de la pared anterolateral del abdomen y sus aponeurosis, de los que no puede despegarse fácilmente. Estas fascias de revestimiento son extremadamente delgadas y están constituidas en gran parte por el epimisio, situado en la superficie de los músculos o entre ellos. En la pared anterolateral del abdomen hay cinco músculos, emparejados bilateralmente tres músculos planos y dos músculos verticales. En la figura se muestran sus inserciones, y en la tabla se citan junto a su inervación y principales acciones. Los tres músculos planos son el oblicuo externo del abdomen, el oblicuo interno del abdomen y el transversal del abdomen. Las fibras musculares de estas tres capas musculares concéntricas tienen orientaciones

distintas, de modo que las fibras de las dos capas externas se disponen diagonalmente y perpendiculares entre sí en su mayor parte, y las fibras de la capa profunda discurren transversalmente. Los tres músculos planos terminan anterior y medialmente en fuertes aponeurosis laminares. El músculo oblicuo externo del abdomen es el mayor y más superficial de los tres músculos planos abdominales anterolaterales. El oblicuo interno del abdomen es el músculo plano abdominal intermedio y consiste en una delgada lámina muscular que se abre anteromedialmente en abanico. Las fibras del transversario del abdomen, el más interno de los tres músculos abdominales planos, discurren más o menos horizontalmente, excepto las más inferiores, cuya dirección es paralela a las del oblicuo interno. Su orientación transversa, circunferencial, es ideal para comprimir el contenido abdominal, aumentando la presión intraabdominal. Las fibras del músculo transversario del abdomen también finalizan en una aponeurosis, que contribuye a formar la vaina del recto.

La piel y los músculos de la pared anterolateral del abdomen están inervados principalmente por los nervios siguientes

- Nervios toracoabdominales: son las porciones abdominales, distales, de los ramos anteriores de los seis nervios espinales torácicos inferiores (T7-T11); son la prolongación de los nervios intercostales inferiores distalmente al arco costal.
- Ramos cutáneos laterales (torácicos): de los nervios espinales torácicos T7-T9 o T10.
- Nervio subcostal: un ramo anterior grueso del nervio espinal T12.
- Nervios iliohipogástrico e ilioinguinal: ramos terminales del ramo anterior del nervio espinal L1.

Los principales vasos sanguíneos (arterias y venas) de la pared anterolateral del abdomen son:

- Los epigástricos superiores y las ramas de los vasos musculofrénicos, de los vasos torácicos internos.
- Los epigástricos inferiores y los vasos circunflejos ilíacos profundos, de los vasos ilíacos externos. • Los circunflejos ilíacos superficiales y los epigástricos superficiales, de la arteria femoral y la vena safena magna, respectivamente.
- Los vasos intercostales posteriores, del 11.º espacio intercostal y las ramas anteriores de los vasos subcostales.

Las principales vísceras del abdomen son la porción terminal del esófago y el estómago, los intestinos, el bazo, el páncreas, el hígado, la vesícula biliar, los riñones y las glándulas suprarrenales. Al abrir la cavidad abdominal para estudiar estos órganos se aprecia que el hígado, el estómago y el bazo casi llenan por completo las cúpulas del diafragma. Como se extienden hacia la cavidad torácica, están protegidas por la parte inferior de la caja torácica. También puede constatarse que el ligamento falciforme normalmente se inserta a lo largo de una línea continua a la pared abdominal anterior, descendiendo hasta el ombligo. Divide superficialmente el hígado en los lóbulos derecho e izquierdo. El omento mayor, cargado de grasa, cuando se encuentra en su posición típica, oculta casi todo el intestino. La vesícula biliar se proyecta por debajo del borde agudo del hígado.

La absorción de compuestos químicos se produce sobre todo en el intestino delgado, un tubo plegado de 5 m a 6 m de longitud, formado por el duodeno, el yeyuno y el íleon. La peristalsis también tiene lugar en el yeyuno y el íleon, aunque no es fuerte a no ser que haya una obstrucción. El estómago se continúa con el duodeno, que acoge las desembocaduras de los conductos del páncreas y el hígado, principales glándulas del sistema digestivo. El intestino grueso está formado por el ciego, que recibe la porción terminal del íleon, el apéndice vermiforme, el recto y el conducto anal. La reabsorción de agua tiene lugar, en su mayor parte, en el colon ascendente. Las heces se forman en el colon descendente y sigmoide, y se acumulan en el recto antes de la defecación. El esófago, el estómago y el intestino forman el tubo digestivo, y derivan del intestino anterior, el intestino medio y el intestino posterior primitivos. La irrigación arterial de la parte abdominal del sistema digestivo procede de la aorta abdominal. Las tres ramas principales de la aorta abdominal para el tubo digestivo son el tronco celíaco y las arterias mesentéricas superior e inferior.

Suturas

Es la maniobra quirúrgica que consiste en unir los tejidos seccionados y fijarlos hasta que se completa el proceso de cicatrización. Algunos autores llaman a este tiempo quirúrgico reconstrucción y otros le dicen síntesis. Siglos de práctica de la cirugía con el apoyo científico y tecnológico han ayudado a la evolución de muchos medios de fijación de los tejidos; hasta el momento, el empleo de la aguja y el hilo parece ser el más adecuado y el menos costoso de los procedimientos. Se conocen dos tipos básicos de materiales para reconstruir las heridas que son los absorbibles y los no absorbibles.

Cualquier material de sutura es un cuerpo extraño, y la reacción inflamatoria inespecífica en respuesta a su presencia será la misma durante los primeros cinco a siete días, pero algunos son más inertes que otros en las fases tardías del cierre de las heridas.



Absorbibles de origen animal

Sólo persiste en el uso quirúrgico un producto absorbible de origen animal; se trata del catgut, que es colágena obtenida del intestino o de tendones de mamíferos sanos, sobre todo bovinos y ovinos. El término catgut es evolución de la palabra kitgut, que se conoce

desde la antigüedad como material de sutura; se atribuye al médico árabe Rhazes haber usado las cuerdas del violín (kit) para suturar heridas abdominales hace más de 1 000 años.³⁶ Lister en 1876 describió la cromatización de este material utilizado en forma común en su época y produjo ligaduras que no difieren en gran medida de las que se usan en la actualidad.³⁷ El catgut se puede usar simple o después de ser expuesto a compuestos de cromato que producen aumento de la fuerza del hilo y lo hacen de absorción más lenta (catgut crómico y medio crómico). Otros hilos de colágena como los obtenidos de tendón de canguro o de fascia lata ya no se utilizan. La mayor ventaja que tiene el catgut, y la razón de su subsistencia, es la gran flexibilidad que adquiere la colágena que lo compone cuando se pone en contacto con los líquidos orgánicos y el suave deslizamiento de las hebras a través de los tejidos sin lesionarlos. El mecanismo de absorción de estos hilos se inicia con la respuesta inflamatoria a la presencia del cuerpo extraño, y su absorción paulatina es por medio de lisis enzimática con fagocitosis; queda sustituido al cabo de meses por tejido

fibroso. El catgut simple tiene el color amarillo ambarino de la colágena natural, y la hebra pierde su fuerza a la tensión al cabo de 5 a 10 días. Por esa razón, nunca se utiliza el catgut para suturar la piel;³⁸ se usa sólo para ligar vasos pequeños, suturar la grasa o tela subcutánea y, ocasionalmente, para hacer la aproximación laxa de algunos músculos;³⁹ pero no es útil para suturar planos de resistencia que se podrían separar con facilidad al perder fuerza a la tensión antes de adquirir la suya propia. El catgut crómico, por su tratamiento con el cromo, adquiere color oscuro y mantiene los tejidos unidos por lapsos de 14 a 15 días. Por ello se usa de manera más extensa que el catgut simple en las suturas de planos más resistentes y en los tejidos donde no es recomendable el uso de hilo inabsorbible, como pueden ser las vías biliares o las vías urinarias, en donde un material extraño a largo plazo puede inducir la formación de cálculos o zonas de estrechez que obstruyan los conductos. La absorción total del catgut de colágena purificada, simple o cromado, requiere lapsos no mayores de 70 a 90 días.

Absorbibles de origen sintético

Son hebras de polímeros sintéticos que, trenzados y estériles, se surten en paquetes secos. Se usan como sutura que se absorbe, más despacio que el catgut, por un proceso de hidrólisis lenta y de fagocitosis. Estos materiales sintéticos tienen la ventaja de ser casi inertes, no son antigénicos ni pirógenos, aunque sí producen reacción tisular con invasión de macrófagos durante su absorción, la cual dura más de 90 días. Existen varios polímeros en el mercado y todos necesitan un revestimiento para facilitar el deslizamiento de la sutura y que se pueda anudar. Entre los materiales más utilizados están el ácido poliglicólico, de color verde, que es un homopolímero del ácido glicólico, pierde su fuerza a la tensión en más de 15 días, pero dura en los tejidos al menos 80 días;⁴⁰ el poliglactín 910, de color violeta, copolímero de los ácidos glicólico y láctico, al parecer tiene más resistencia y permanece en los tejidos por 105 a 115 días⁴¹ y la polidioxanona, igualmente de color violeta, monofilamento que dura entre 140 y 180 días. Todos estos sintéticos absorbibles, por tener periodos prolongados de absorción y mínima respuesta inflamatoria, ya se usan en algunos casos como sustitutos de materiales inabsorbibles,⁴² razón por la cual ocupan en forma paulatina el lugar que antes se dio al catgut. Se emplean en los planos profundos que no están expuestos a tensión y en los que bastan 15 días para obtener cicatrización óptima. Aunque tardan muchos días más en absorberse, todos ellos pierden 50% de su fuerza a la tensión en menos de 25 días.

Suturas no absorbibles

Estas suturas pueden ser de origen vegetal, animal, sintético y mineral. Es el material preferido para las suturas de la piel y siempre se retiran cuando la herida ha alcanzado suficiente fuerza y antes de que se complete la cicatrización. Cuando se usan para aproximar los planos profundos, los materiales inabsorbibles no se retiran y permanecen en capsulados en los tejidos donde se han implantado, por eso lo mejor es que no sean materiales capaces de despertar estímulos antigénicos.

No absorbibles de origen vegetal.

El algodón es el más barato de los materiales y es fácil de obtener; los tejidos lo toleran muy bien. El hilo se hace con fibras de algodón peinadas y torcidas en multifilamento; puede estar teñido de diferentes colores, pero se prefiere la presentación en su color natural. El algodón tiene poca fuerza a la tensión y se rompe con más facilidad que otros materiales al anudarlo. Se usa en casi todos los tejidos para ligar y suturar; su fuerza a la tensión se incrementa 10% cuando se humedece. El hilo de lino es otro material de origen vegetal que fue utilizado en cirugía desde la antigüedad; está hecho con fibras torcidas de lino sin teñir y su principal característica es la firmeza del anudado.

No absorbibles de origen animal.

La seda es el único material de origen animal que se usa como sutura inabsorbible; es un filamento continuo de proteínas elaboradas por el gusano de seda; las fibras son tratadas para eliminar, dentro de lo posible, las sustancias antigénicas y los filamentos se trenzan alrededor de un núcleo mediante tensión controlada para obtener una hebra uniforme de diferentes calibres; se le agregan colorantes inertes para poder identificarla por su color negro. Tiene más fuerza a la tensión que el algodón y se puede usar en todos los planos. Kocher la empezó a emplear debido a la alta frecuencia de infecciones que se observaron en su época y que se atribuyeron al uso del catgut; Halsted la introdujo en Norteamérica y puso las bases de su empleo;⁴³ Whipple la popularizó y, como reflejo de ello, durante muchos años fue el material más utilizado en México. La seda produce mayor reacción inflamatoria que ningún otro material no absorbible. Cuando se presenta infección en una herida suturada con seda se deben extraer las suturas porque se cree que los gérmenes sobreviven en el interior de la trama trenzada y actúan como foco de infección. En la actualidad se impregna con silicón con el fin de reducir su capilaridad

No absorbibles de origen sintético.

Los hilos sintéticos ocupan en este momento la preferencia de los cirujanos porque su fuerza a la tensión es mayor que la de la seda y provocan menos reacción tisular que las proteínas de origen animal. Estos materiales conservan su fuerza casi de manera indefinida cuando se implantan dentro de los tejidos. Su única desventaja es que hay que ejecutar mayor número de nudos o lazadas para bloquear con seguridad las suturas, y no se utilizan para hacer las ligaduras porque los nudos se deshacen con mayor facilidad debido a la tendencia del material a regresar a su configuración rectilínea original, propiedad que los cirujanos conocen como "memoria" del material. De estos materiales sintéticos, todos ellos polímeros, el nylon quirúrgico fue el primero en aparecer en 1940;⁴⁴ es una resina sintética del grupo de las poliamidas; está moldeado en monofilamentos flexibles de gran resistencia sin el componente antigénico ni el inconveniente de la capilaridad de las suturas trenzadas. El filamento único está teñido de color azul para distinguirlo de otros materiales; tiene gran utilidad en el cierre de la piel, sobre todo en la cirugía cosmética, debido a que produce una discreta reacción tisular si se retira antes de tiempo. El polivinilo es otra resina sintética de polimerización; el monofilamento se puede hilar muy fino; las hebras azules muy delgadas son más suaves y flexibles que el nylon. Se usa con muy buenos resultados en las operaciones oftalmológicas, en microcirugía y en cirugía vascular. El poliéster trenzado es un material sintético no absorbible muy semejante a la seda en su aspecto y consistencia pero, por ser más resistente y mejor tolerado, está destinado a reemplazarla en forma definitiva.

No absorbibles de origen mineral.

Entre los hilos de origen mineral usados en cirugía está el acero quirúrgico inoxidable, que es una aleación de acero, cromo, níquel y molibdeno. Otros metales bien tolerados por el organismo, como la plata y el oro, no tienen ventajas sobre el acero y su costo es mayor.⁴⁵ El acero es inerte en el tejido, da más resistencia que cualquier otro hilo y puede sostener los planos de la herida de manera indefinida. Como este material no es elástico, corta los tejidos cuando se cierra con fuerza. En forma de monofilamento es el material preferido para aproximar el esternón en la operación cardiotorácica, y es de uso común en la fijación del plano óseo en diversos procedimientos ortopédicos. Algunas escuelas lo emplean en forma de multifilamento trenzado para el cierre del abdomen de los pacientes en quienes

se espera cicatrización lenta. El monofilamento de acero inoxidable no se anuda; sus extremos se doblan y se tuercen varias veces sobre su eje. El acero trenzado sí se puede anudar.

SÍNDROMES PLEUROPULMONARES

Son un conjunto sistematizado de signos que tienen como base un estado patológico producido por múltiples causas, en que se debe realizar una exploración física minuciosa.

SINDROME DE CONDENSACIÓN

Es el resultado de cambios físicos que producen llenado del alvéolo de algún material distinto al aire, como en el caso de infecciones tales como neumonía bacteriana, tuberculosis, o bien tumores.

La movilidad del hemitórax afectado se encuentra disminuida por disminución de la elasticidad del pulmón, las maniobras de amplexión y amplexación corroboran dicha disminución de la movilidad y las vibraciones vocales están aumentadas debido a que esa parte del pulmón transmite más vívidamente los sonidos, tal como lo haría un medio sólido.

El ruido respiratorio se encuentra aumentado de intensidad, además de que puede escucharse un soplo tubario parecido al sonido producido por el paso del aire al soplar a través de un tubo. Puede haber también fenómenos agregados como estertores.

SINDROME DE ATELECTASIA

Se produce cuando se obstruye un bronquio ya sea por vía intrínseca como un tumor o cuerpo extraño dentro del mismo, o bien por vía extrínseca como una compresión ocasionada por una tumoración que se encuentre fuera de la luz del bronquio. En cualquiera de estas situaciones, la consecuencia producida es que el aire que se encuentra dentro de los alvéolos es absorbido por la sangre circulante y se produce la atelectasia, lo que conlleva a una disminución del volumen del pulmón afectado, reduciendo así su tamaño y causando retracción de las estructuras que están adyacentes al mismo.

SÍNDROME CAVITARIO

Es el resultado de la destrucción del parénquima pulmonar con formación de una caverna de paredes gruesas que circunda una zona con ausencia de tejido, misma que se encuentra llena de aire, siempre y cuando no tenga un proceso infeccioso sobreagregado ya sea por hongos o bacterias. Los ejemplos clásicos son las cavernas por tuberculosis, quistes, bulas, neumatoceles o hasta abscesos pulmonares, observamos un descenso de los movimientos respiratorios del lado afectado. Sin embargo, en la periferia de la cavitación se pueden encontrar los mismos datos que en una condensación pulmonar como resultado de la neumonitis que circunda a la cavidad.

SÍNDROME DE RAREFACCIÓN

Es característico de los pacientes que tienen enfisema pulmonar. La forma del tórax es el llamado tórax en tonel.

El movimiento respiratorio, las maniobras de amplexión y amplexación, las vibraciones vocales, el ruido respiratorio y la transmisión de la voz se encuentran disminuidos,

A la inspección: tórax aumentado de volumen, en inspiración permanente, con costillas horizontales y el ángulo bicostal muy abierto; escasa o nula movilidad torácica.

A la palpación: corrobora la disminución de los movimientos respiratorios y vibraciones vocales disminuidas con disminución de los movimientos entre la inspiración y la espiración sólo de 1 a 2 cm, cuando al menos deben ser de 4 a 6 cm. Hipersonoridad que se corrobora con el atrapamiento de aire como consecuencia de la hiperdistensión pulmonar, la línea de demarcación entre la sonoridad pulmonar y la región lumbar, línea de Mouriquand, está descendida y no es raro encontrarla en el décimo o undécimo espacio intercostal, con huecos supraclaviculares hipersonoros.

SÍNDROME DE DERRAME PLEURAL

Se presenta cuando el líquido contenido en el espacio entre ambas pleuras incrementa tanto que supera la reabsorción del mismo. Aparece cuando el espacio pleural está ocupado por líquido, ya sea trasudado, exudado, sangre, pus o quilo. Para que se detecte clínicamente debe haber, al menos, 400 cc.

SÍNDROME DE NEUMOTÓRAX

Presente cuando hay aire en el espacio entre ambas pleuras como resultado de la ruptura de la pleura visceral permitiendo dicha fuga, hecho favorecido por la presión negativa de la cavidad, igualándola con la presión atmosférica, lo que produce colapso pulmonar

A la exploración física se encuentra descenso del movimiento respiratorio, al igual que las maniobras de amplexión y amplexación. Las vibraciones vocales, la transmisión de la voz y el ruido respiratorio se encontrarán ausentes, a la percusión encontramos timpanismo en el hemitórax afectado.

SÍNDROME DE HIDRONEUMOTÓRAX

Se presenta cuando además de líquido existe aire en la cavidad pleural como resultados de una fistula broncopleural, o de forma iatrógena al introducir aire durante la toracocentesis de un derrame pleural.

Se caracteriza por la combinación de ambos síndromes, tanto de neumotórax que se encuentra en la parte superior del hemitórax afectado, como de derrame pleural que se encuentra en la parte inferior del mismo, esto secundario al efecto que produce la gravedad.

ANATOMÍA DEL TÓRAX

La caja torácica o tórax es una estructura ósea y cartilaginosa que rodea la cavidad torácica y apoya la cintura escapular, compuesta por: 12 vértebras dorsales, 12 costillas y el esternón, así como sus músculos asociados. Tiene forma cónica y su base es más ancha que la zona superior, debido a su implicación en el proceso de la respiración.

El mediastino está ubicado centralmente y está limitado por dos cavidades pleurales lateralmente.

- El mediastino está formado por las cavidades mediastínicas superior e inferior.
- La cavidad mediastínica inferior está compuesta por los compartimientos anterior, medio y posterior.

MECÁNICA VENTILATORIA

La función esencial de la respiración son proporcionar oxígeno a los tejidos y retirar el dióxido de carbono. Los cuatro componentes principales de la respiración son:

- 1) ventilación pulmonar, que se refiere al flujo de entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares.
- 2) difusión de oxígeno (O_2) y de dióxido de carbono (CO_2) entre los alvéolos y la sangre.
- 3) transporte de oxígeno y de dióxido de carbono en la sangre y los líquidos corporales hacia las células de los tejidos corporales y desde las mismas.
- 4) regulación de la ventilación y otras facetas de la respiración.

Los pulmones se pueden expandir y contraer de dos maneras: mediante el movimiento hacia abajo y hacia arriba del diafragma para alargar o acortar la cavidad torácica, y mediante la elevación y el descenso de las costillas para aumentar y reducir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica. Durante la inspiración la contracción del diafragma tira hacia abajo de las superficies inferiores de los pulmones, durante la espiración el diafragma simplemente se relaja, y el retroceso elástico de los pulmones, de la pared torácica y de las estructuras abdominales comprime los pulmones y expulsa el aire.

El segundo método para expandir los pulmones es elevar la caja torácica. Al elevarla se expanden los pulmones porque, en la posición de reposo natural, las costillas están inclinadas hacia abajo. Los músculos más importantes que elevan la caja torácica son los intercostales externos, aunque otros músculos que contribuyen son: los músculos esternocleidomastoideos, que elevan el esternón; los serratos anteriores, que elevan muchas de las costillas, y los escalenos, que elevan las dos primeras costillas.

Los músculos que tiran hacia abajo de la caja costal durante la espiración son principalmente los rectos del abdomen, y los intercostales internos.

Presiones que originan el movimiento de entrada y salida de aire de los pulmones

El pulmón es una estructura elástica que se colapsa como un globo y expulsa el aire a través de la tráquea siempre que no haya ninguna fuerza que lo mantenga insuflado.

presión pleural y sus cambios durante la respiración: es la presión del líquido que está en el delgado espacio que hay entre la pleura pulmonar y la pleura de la pared torácica, la presión pleural normal al comienzo de la inspiración es de aproximadamente -5 cmH₂O, que es la magnitud de la aspiración necesaria para mantener los pulmones expandidos hasta su nivel de reposo. Durante la inspiración normal, la expansión de la caja torácica tira hacia fuera de los pulmones con más fuerza y genera una presión más negativa, hasta un promedio de aproximadamente $-7,5$ cmH₂O.

Presión alveolar: presión del aire en el interior de los alvéolos pulmonares

Presión alveolar: presión del aire en el interior de los alvéolos pulmonares. Cuando la glotis está abierta y no hay flujo de aire hacia el interior ni el exterior de los pulmones, las presiones en todas las partes del árbol respiratorio, hasta los alvéolos, son iguales a la presión atmosférica. Para que se produzca un movimiento de entrada de aire hacia los alvéolos durante la inspiración, la presión en los alvéolos debe disminuir hasta un valor ligeramente inferior a la presión atmosférica. Durante la inspiración normal la presión alveolar disminuye hasta aproximadamente 1 cmH₂O. Esta ligera presión negativa es suficiente para arrastrar $0,5$ l de aire hacia los pulmones en los 2 s necesarios para una inspiración tranquila normal. Durante la espiración, la presión alveolar aumenta hasta aproximadamente $+1$ cmH₂O, lo que fuerza la salida del $0,5$ l de aire inspirado desde los pulmones durante los 2 a 3 s de la espiración.

Distensibilidad de los pulmones

La distensibilidad pulmonar total de los dos pulmones en conjunto en el ser humano adulto normal es en promedio de aproximadamente 200 ml de aire por cada cmH₂O de presión transpulmonar.

Diagrama de distensibilidad de los pulmones

Las características del diagrama de distensibilidad están determinadas por las fuerzas elásticas de los pulmones. Estas se pueden dividir en dos partes: fuerzas elásticas del tejido pulmonar en sí mismo, y fuerzas elásticas producidas por la tensión superficial del líquido que tapiza las paredes internas de los alvéolos y de otros espacios aéreos pulmonares. Las fuerzas elásticas del tejido pulmonar están determinadas principalmente por las fibras de elastina y colágeno que están entrelazadas entre sí en el parénquima pulmonar. Las fuerzas elásticas que produce la tensión superficial son mucho más complejas, cuando los pulmones están llenos de aire hay una superficie de contacto entre el líquido alveolar y el aire de los alvéolos.

Surfactante, tensión superficial y colapso de los alvéolos

El surfactante es un agente activo de superficie en agua, lo que significa que reduce mucho la tensión superficial del agua. El surfactante es una mezcla compleja de varios fosfolípidos, proteínas e iones. Los componentes más importantes son el fosfolípido dipalmitoilfosfatidilcolina, las apoproteínas del surfactante e iones calcio. La dipalmitoilfosfatidilcolina, junto a otros fosfolípidos menos importantes, es responsable de la reducción de la tensión superficial. Realiza esta función porque no se disuelve de manera uniforme en el líquido que tapiza la superficie alveolar, sino que parte de la molécula se disuelve, mientras que el resto permanece sobre la superficie del agua en los alvéolos.

Distensibilidad del tórax y de los pulmones en conjunto

La distensibilidad de todo el sistema pulmonar se mide cuando se expanden los pulmones de una persona relajada o paralizada totalmente.

Para insuflar este sistema pulmonar total es necesario casi el doble de presión que para insuflar los mismos pulmones después de extraerlos de la caja torácica. Por tanto, la distensibilidad del sistema pulmón-tórax combinado es casi exactamente la mitad que la de los pulmones solos, 110 ml de volumen por cada cmH₂O de presión para el sistema combinado, en comparación con 200 ml/cmH₂O para los pulmones de manera aislada.

El apéndice

La apendicitis es una de las urgencias quirúrgicas más frecuentes en la medicina contemporánea, No se ha esclarecido la evolución natural de la apendicitis, pero al parecer el avance a la perforación no es previsible y la resolución espontánea es frecuente, lo que indica que la apendicitis no perforada y la perforada pueden, de hecho, ser enfermedades diferentes. Se considera el diagnóstico de apendicitis cuando: hay dolor en la fosa iliaca derecha, síntomas gastrointestinales que comienzan después del inicio de dolor y una respuesta inflamatoria sistémica con leucocitosis y neutrofilia, aumento de la concentración de proteína C reactiva y fiebre.

El apéndice se puede ubicar en cualquier parte del cuadrante inferior del abdomen, la pelvis o el retroperitoneo. En pacientes con malrotación del intestino medio y situs inversus, el ciego (y por consiguiente el apéndice) no residirán en su ubicación habitual en la fosa iliaca derecha.

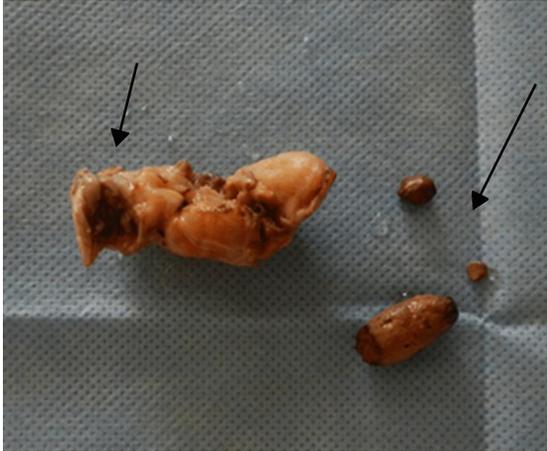
En el adulto, la longitud promedio del apéndice es 6 a 9 cm; sin embargo, puede tener una longitud variable que va de < 1 a > 30 cm. El diámetro externo varía entre 3 y 8 mm, en tanto que el diámetro luminal varía entre 1 y 3 mm. El apéndice recibe su abastecimiento arterial de la rama apendicular de la arteria ileocólica. . La inervación del apéndice se deriva de elementos simpáticos abastecidos por el plexo mesentérico superior (T10-L1) y fibras aferentes de los elementos parasimpáticos a través de los nervios vagos.



La inervación del apéndice se deriva de elementos simpáticos abastecidos por el plexo mesentérico superior (T10-L1) y fibras aferentes de los elementos parasimpáticos a través de los nervios vagos.

Durante muchos años, erróneamente se consideraba al apéndice como un órgano de vestigio sin una función reconocida. Ahora se reconoce bien que el apéndice es un órgano inmunitario que activamente participa en la secreción de inmunoglobulinas, sobre todo inmunoglobulina A. El apéndice puede funcionar como un reservorio para recolonizar el colon con bacterias saludables. En un estudio retrospectivo se demostró que la apendicectomía previa puede tener una relación inversa con las infecciones recidivantes por *Clostridium difficile*. Sin embargo, en otro estudio retrospectivo, la apendicectomía previa no afectó a la frecuencia de infecciones por *C. difficile*. Aún no se ha dilucidado la participación del apéndice en la recolonización del colon.

No se ha dilucidado del todo las causas y la patogenia de la apendicitis. La obstrucción de la luz consecutiva a fecalitos o hipertrofia al tejido linfoide se propone como el principal



factor etiológico de la apendicitis aguda. Se identifican fecalitos y cálculos en 40% de los casos de apendicitis aguda simple, en 65% de los casos de apendicitis gangrenosa sin perforación y en casi 90% de los casos de apendicitis gangrenosa con perforación. La obstrucción proximal de la luz apendicular produce una obstrucción de asa cerrada, y la secreción normal continuada por la mucosa apendicular rápidamente produce distensión.

La distensión del apéndice estimula las terminaciones nerviosas de las fibras viscerales aferentes estiradas y produce un dolor vago, sordo, difuso en la parte media del abdomen o en la porción baja del epigastrio. Esto ocasiona náusea refleja y vómito, y aumenta el dolor visceral. A medida que aumenta la presión en el órgano, se sobrepasa la presión venosa. Los capilares y las vénulas son ocluidos mientras continúa la afluencia de sangre arterial, produce ingurgitación y congestión vascular. El proceso inflamatorio pronto afecta a la serosa del apéndice y a su vez al peritoneo parietal. Esto produce el cambio característico del dolor hacia la fosa iliaca derecha. La mucosa del apéndice es susceptible a la alteración de la irrigación sanguínea; por consiguiente, su integridad está alterada en una etapa temprana del proceso, lo que permite la invasión por bacterias.

. La apendicitis por lo general inicia con dolor periumbilical y difuso que tarde o temprano se circunscribe a la fosa iliaca derecha, Aunque el dolor en la fosa iliaca derecha es uno de los signos más sensibles de apendicitis, el dolor en una ubicación atípica o el dolor mínimo a menudo será la manifestación inicial. Las variaciones en la ubicación anatómica del apéndice pueden explicar las diferentes presentaciones de la fase somática del dolor. La apendicitis también se acompaña de síntomas del tubo digestivo como náuseas y anorexia. En las primeras etapas del cuadro clínico, los signos vitales pueden tener alteración mínima. La temperatura del cuerpo y la frecuencia de pulso pueden ser normales o estar un poco elevadas. Los datos físicos están determinados por la aparición de irritación peritoneal e influidos por el hecho de que el órgano ya se haya perforado cuando se exploró inicialmente al paciente.

En la palpación más profunda a menudo se puede sentir una resistencia muscular (rigidez muscular) en la fosa iliaca derecha, que puede ser más evidente al compararse con el lado izquierdo. Cuando se libera rápidamente la presión ejercida con la mano exploradora, el paciente siente dolor súbito, el llamado dolor de rebote. Las variaciones anatómicas en la posición del apéndice inflamado conducen a desviaciones en los datos físicos habituales. Cuando el apéndice tiene una ubicación retrocecal, los datos abdominales son menos notorios y el dolor a la palpación es más acentuado en el flanco. Cuando el apéndice está suspendido en la cavidad pélvica, puede haber datos abdominales ausentes y se puede pasar por alto el diagnóstico.

El diagnóstico clínico de apendicitis es una estimación subjetiva de la probabilidad de apendicitis basada en múltiples variables que individualmente son discriminadoras débiles; sin embargo, utilizarlas en conjunto, tienen un alto valor diagnóstico de un resultado positivo. La calificación de Alvarado es el sistema de calificación más utilizado.

ESCALA DE ALVARADO		Puntos
Para el diagnóstico de Apendicitis		
SINTOMAS	• Migración del dolor	1
	• Anorexia	1
	• Náusea/vómito	1
SIGNOS	• Dolor en cuadrante inferior derecho	2
	• Rebote (+)	1
	• Fiebre	1
LABORATORIO	• Leucocitosis	2
	• Desviación a la izquierda de neutrófilos	1
		Total: 10
<small>9-10 puntos: Casi certeza de apendicitis 7-8 puntos: Alta probabilidad de apendicitis 6-5 puntos: Comarizantes con apendicitis pero no diagnóstico 5-4 puntos: Baja probabilidad de apendicitis</small>		
		@apuntes.dat

Las radiografías simples del abdomen pueden mostrar la presencia de un fecalito y la carga fecal en el ciego que acompaña a la apendicitis. Pero raras veces son útiles para diagnosticar apendicitis aguda. La ecografía y la CT son las pruebas de imágenes que se utilizan con más frecuencia en pacientes con dolor abdominal, sobre todo para valorar posible apendicitis. Se han realizado múltiples metaanálisis para comparar las dos modalidades por imágenes. En general la CT es más sensible y específica que la ecografía para el diagnóstico de apendicitis. La ecografía con compresión gradual es económica, se puede efectuar con rapidez, no precisa medio de contraste y se puede realizar en pacientes embarazadas.

En la CT helicoidal de gran resolución, el apéndice inflamado tiene aspecto dilatado (> 5 mm) y la pared está engrosada. Pueden haber signos de inflamación que consisten en periapendicular, engrosado, flemón líquido libre. Los



engrosada. Suele haber inflamación que consiste en líneas de grasa mesoapéndice periapendicular y fecalitos a menudo se

visualizan; sin embargo, su presencia no es patognomónica de apendicitis. La CT también es una técnica excelente para identificar otros procesos inflamatorios que se encubren como apendicitis.

El diagnóstico diferencial de la apendicitis aguda básicamente es el diagnóstico del abdomen agudo. Un cuadro clínico idéntico puede deberse a una amplia gama de procesos agudos en la cavidad peritoneal que producen las mismas alteraciones fisiológicas que la apendicitis aguda, diagnóstico diferencial de apendicitis aguda depende de cuatro factores principales: la ubicación anatómica del apéndice inflamado; la etapa del proceso (no complicado o complicado); la edad y género del paciente.

Pacientes pediátricos: la adenitis mesentérica aguda es la enfermedad que más a menudo se confunde con apendicitis aguda en niños. Por lo general, existe o ha cedido recientemente una infección de las vías respiratorias altas. El dolor suele ser difuso y el dolor a la palpación no está tan bien circunscrito como en la apendicitis. Puede haber rigidez muscular voluntaria, pero la rigidez verdadera es poco común.

Pacientes ancianos: la diverticulitis o el carcinoma perforante del ciego o de una porción del sigmoides superpuesta en la porción baja del abdomen puede ser imposible de distinguir de la apendicitis.

Pacientes femeninos. Las enfermedades de los órganos de la reproducción internos de la mujer que incorrectamente pueden diagnosticar signos de apendicitis son, en orden descendente de frecuencia aproximada, enfermedad inflamatoria pélvica, rotura de folículo de Graaf, torsión de quiste o tumor de ovario, endometriosis y embarazo ectópico roto. En consecuencia, la frecuencia de diagnóstico incorrecto sigue siendo más alta en las mujeres.

En pacientes con apendicitis no complicada, el tratamiento quirúrgico ha sido el estándar desde que McBurney comunicó sus experiencias. El concepto de tratamiento no quirúrgico de apendicitis no complicada se desarrolló a partir de dos vertientes de observaciones. En primer lugar, en los pacientes en un entorno en que no se dispone de tratamiento quirúrgico

el tratamiento sólo con antibióticos resultó eficaz. En segundo lugar, muchos pacientes con signos y síntomas compatibles con apendicitis en quienes no se aplicó tratamiento médico, en ocasiones tenían resolución espontánea de su enfermedad.

Apendicectomía abierta

Por lo general se lleva a cabo con el paciente bajo anestesia general; se coloca al paciente en decúbito dorsal. Se prepara el abdomen y se colocan campos para cubrirlo todo, por si es necesario realizar una incisión más grande. Después de entrar en la cavidad abdominal, se debe colocar al paciente en posición de Trendelenburg leve con rotación de la cama hacia la izquierda del paciente. Si no se identifica fácilmente el apéndice, se localiza el ciego. Siguiendo las tenias (las tenias anteriores), la más visible de las tres tenias del colon, hacia la porción distal, se puede identificar la base del apéndice. El apéndice a menudo tendrá adherencias a la pared lateral o la pelvis que se pueden liberar mediante disección. La división del mesenterio del apéndice, primero permitirá exponer mejor la base del apéndice. El muñón apendicular se puede tratar mediante ligadura simple o con ligadura e inversión. Mientras el muñón sea claramente visible y no esté afectada la base del ciego con el proceso inflamatorio, se puede ligar sin riesgo el muñón.

Apendicectomía laparoscópica

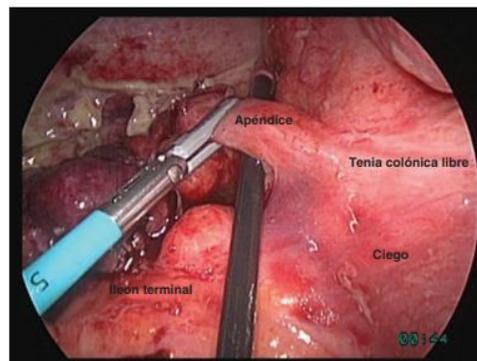
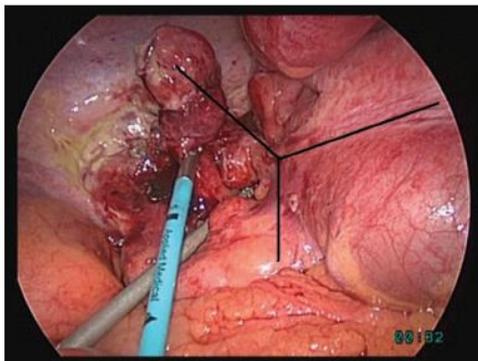
La apendicectomía laparoscópica se lleva a cabo bajo anestesia general. Se utiliza una sonda orogástrica o nasogástrica y un catéter urinario. Se coloca al paciente en decúbito dorsal con su brazo izquierdo fijo y asegurado con cintas en la mesa de operaciones. Tanto el cirujano como el ayudante deben estar a la izquierda del paciente de frente hacia el apéndice. Se deben colocar los monitores a la derecha del paciente o en el pie de la cama. La apendicectomía laparoscópica normal suele utilizar tres puertos de acceso. Por lo general, se utiliza un trócar de 10 o 12 mm al nivel del ombligo, en tanto que los dos trócares de 5 mm se colocan en la región suprapúbica y en la fosa iliaca izquierda. El paciente debe colocarse en posición de Trendelenburg e inclinado hacia la izquierda. El apéndice se identifica de la misma forma que en la cirugía abierta siguiendo la tenia libre del colon hasta la base del apéndice. A través del trócar suprapúbico, se debe sujetar el apéndice con firmeza y elevarlo a la posición de las 10 horas. Se obtiene una “vista decisiva del apéndice” en la que la tenia libre se halla en la posición de las 3 horas, el íleon terminal en la porción de las 6 horas y el apéndice retraído en la posición de las 10 horas para permitir la identificación adecuada de la base del apéndice.

Apendicectomía laparoscópica con una sola incisión

En la apendicectomía laparoscópica con una sola incisión, se prepara al paciente del mismo modo que para la apendicectomía laparoscópica. Bajo anestesia general, se inmoviliza al paciente en decúbito dorsal con el brazo izquierdo sujetado. El cirujano y el asistente se colocan en el lado izquierdo de frente al apéndice y al monitor. Al llevar a cabo la apendicectomía laparoscópica con una sola incisión, las manos del cirujano realizan la función opuesta que normalmente realizaría en la operación laparoscópica estándar. Con la mano derecha el cirujano sujeta el apéndice y la desplaza hacia el cuadrante inferior derecho en la posición de las 10 horas de las manecillas del reloj.⁹⁰ Con la mano izquierda se realiza la disección de un orificio mesentérico hasta identificar perfectamente la base del apéndice, se aplica la grapa a través de la base del apéndice y el mesenterio. Si no se puede identificar definitivamente la base del apéndice o no se puede obtener la vista decisiva de éste, se pueden colocar trócares adicionales para llevar a cabo una apendicectomía laparoscópica “más uno” o incluso la normal.

Cirugía endoscópica transluminal a través de orificios naturales

La cirugía endoscópica transluminal a través de orificios naturales es un nuevo procedimiento quirúrgico en que se utilizan endoscopios flexibles en la cavidad abdominal. En este procedimiento se obtiene acceso a través de órganos a los que se llega por un orificio externo natural ya existente. Las ventajas esperadas con este método comprenden la reducción del dolor posoperatorio de la herida, la convalecencia más breve, el evitar una infección de la herida y hernias de la pared abdominal, así como la abolición de cicatrices.



Conceptos básicos de laparoscopia

La laparoscopia es una técnica quirúrgica moderna mínimamente invasiva. Presenta particularidades y limitaciones que se deben conocer adecuadamente para realizarla en las mejores condiciones, y evitar las complicaciones propias. Además, la cirugía laparoscopia depende en gran medida del material y de la tecnología que la acompañan.

La preparación variará de acuerdo al tipo de cirugía a realizar. En las cirugías laparoscópicas, que requieren de anestesia general, será necesario un ayuno preoperatorio adecuado y, en algunos procedimientos, preparación intestinal sin residuos y/o con el agregado de purgantes para que los mismos no se encuentren distendidos.

Para acceder a la patología a tratar por laparoscopia, el cirujano debe crear una cavidad real, en el espacio virtual del abdomen. Se logra con la realización de un neumoperitoneo con insuflación controlada de anhídrido carbónico. El mismo separa la pared abdominal y comprime el intestino, creando una burbuja de gas que permite la inserción del primer trocar y la creación del campo quirúrgico. Este neumoperitoneo se realiza utilizando como equipamiento el neumoinsuflador electrónico y como instrumental la aguja de Veress. . Actualmente, la mayoría son de 20 a 30 litros por minutos, pero la tendencia actual es que todos sean de 40 litros por minuto. Las características comunes más relevantes de ellos son:

- Permitir establecer una presión predeterminada intra-abdominal.
- Inyectar CO₂ a un flujo continuo
- Mantener constante la presión intraabdominal

Permitir monitorear en forma constante y dinámica



El dióxido de carbono es el gas preferido por ser 200 veces más difusible que el O₂, ser rápidamente eliminado del cuerpo a través de los pulmones y no tener problemas de combustión

El acceso puede ser de dos tipos:

a) Acceso cerrado: que ya mencionamos con la descripción de la aguja de Veress.

b) Acceso abierto: es la entrada directa a la cavidad sin crear neumoperitoneo. Se insufla por medio del trocar una vez que este se encuentra en el abdomen colocado bajo visión directa.

Son los denominados trocares. Los trocares son instrumentos diseñados para proporcionar el acceso a la cavidad abdominal y constituyen los canales de trabajo por los cuales se introducen la óptica y los distintos instrumentos. Están provistos de un sistema de válvulas que evitan la pérdida del neumoperitoneo y un canal de ingreso de CO₂ con llave de paso



de una vía para mantenerlo. Existen trocares metálicos reutilizables y descartables. El trocar está compuesto de una cánula externa ó camisa y un punzón de punta cónica, roma o piramidal que facilita la introducción del trocar. Los trocares son de 2, 3, 5, 10, 12, 15, 18 y 20 mm. de diámetro interno, requiriendo los mayores de 5 mm. de un reductor o convertidor para utilizar a través de ellos instrumentos de 5 mm.

Los procedimientos laparoscópicos requieren de una fuente luminosa que proporcione una intensidad de luz tal dentro de la cavidad abdominal, que permita la visualización de todos los elementos anatómicos sobre los que se va a actuar. Existen tres tipos de fuentes de luz: Halógena, de Xenón y de luz LED. Todas las fuentes de luz se acompañan de un filtro ubicado entre la lámpara y el cable de transmisión, que absorbe gran parte de la radiación térmica y previene los fenómenos de reflexión. El desarrollo de las videocámaras que han aumentado su sensibilidad a la luz, permiten trabajar con lámparas halógenas, no obstante, la documentación en fotos y videos es de mayor calidad usando la lámpara de xenón. Las fuentes de luz LED son las que actualmente



dominan el mercado debido a su temperatura de color de más de 6000 Kelvin que permite obtener imágenes de alta definición, y a su durabilidad lo que genera una excelente relación costo beneficio. La fuente de luz fría se conecta al laparoscopio por medio de la fibra óptica (Fig. 11). Este es un conductor de luz constituido por un haz de fibras de vidrio. La transmisión luminosa en un conductor de este tipo es prácticamente homogénea para todas las longitudes de onda de la luz visible. Por fenómenos de absorción y de radiación, la cantidad de luz que se dispone en el extremo de un conductor de fibra de vidrio de 2 mm. de longitud es de aproximadamente un tercio de la luz inicial,

La óptica o laparoscopio representa los ojos del cirujano. La base técnica de este equipo es un sistema de lentes inversor de la imagen real (IRILS) Es un instrumento tubular de doble camisa, que guarda en su interior un sistema de lentes cilíndricos, basado en el sistema del físico inglés Harold Hopkins modificado por Storz.

El diámetro más utilizado es el de 10 mm. con visión de 0° o 30°. La de 0° tiene una visión frontal similar a la del ojo humano y la de 30°, por ser angular, permite una mayor visualización de determinadas áreas según la posición en que se enfoque. Si bien esto es una gran ventaja en muchas circunstancias, es más difícil su manejo o acostumbrarse al mismo..

Una cámara de video para cirugía laparoscópica es uno de los instrumentos más importantes y debe ser de buena calidad, alta resolución, pequeña y liviana. La cámara está compuesta por dos partes, el video sensor y el dispositivo de acoplamiento para la óptica. En el video sensor 13 están contenidos los receptores fotocelulares, que emiten en respuesta a la luz, una señal eléctrica que puede transmitirse a un monitor.

El instrumental básico para realizar cirugía laparoscópica puede clasificarse de acuerdo a su función en instrumentos de:

- * Acceso
- * Disección
- * Exposición
- * Prehensión
- * Corte y hemostasia
- * Oclusión

* Aguja de Veress

* Trócares

* Tijera Metzenbaum laparoscópica Instrumentos de disección:

* Hook

* Endodisector: Maryland laparoscópica

* Endotijera: Metzenbaum laparoscópica

* Cánula de aspiración-irrigación Instrumentos de prehensión:

* Pinzas tractoras: graspers atraumáticos

* Pinzas extractoras: grasper con dientes (pinza cocodrilo) Instrumentos de separación:

* Endo separadores de raíces divergentes

* Endo separadores de rama articulada

Cánula de aspiración-irrigación

Pinzas tractoras Instrumentos de hemostasia y corte:

* Hook

* Pinzas disectoras

* Pinza bipolar

* Pinza armónica Instrumentos de oclusión:

* Pinza tractora

* Pinza clipadora reusable o automática

descartable. Clips (grapap).

* Ligadura laparoscópica: endoloop

Instrumentos de Síntesis:

* Portagujas laparoscópico. Agujas.

* Sutura mecánica laparoscópica

* Pinza Clipadora

* Ligadura endoscópica

* Baja nudos