Cierre de la herida 24

W. ROBERT ROUT

ORIGEN DE LAS SUTURAS

El uso de las suturas data desde muy remotos tiempos.[1] Las agujas de hueso con ojos, fueron inventadas entre 50.000 a 30.000 años a.C. La India parece haber sido, dentro de las primeras civilizaciones, el pueblo más avanzado en el arte de la cirugía. Es probable que los egipcios, babilonios y árabes adquirieran gran parte de sus conocimientos de cirugía a partir de su contacto con los primeros pueblos indios. Un antiguo texto, Compendio de Medicina General, escrito por el médico indio Súsruta (circa 600 a.C.), describe suturas realizadas con lino, cáñamo, tiras de cuero, crin de caballo, tendones animales y fibras de la corteza de un árbol llamado Ashmantaka. Ya 1000 años a.C., las cabezas de grandes avispas eran utilizadas para cerrar algunas heridas. Más tarde, esa misma técnica fue aplicada para las anastomosis del intestino delgado. El papiro Edwin Smith, escrito alrededor de 1.600 a.C., registra por primera vez la sutura de una herida del hombro.

Aurelio Cornelio Celsus (circa 30 d.C.) es considerado como el primero que afirmó que la hemostasia se podía alcanzar con ligaduras. Celsus describió, también, lo que ahora se conoce como el clip de Michel. La sutura de tendones seccionados de gladiadores fue publicada por Galeno, de Pérgamo (circa 150 d.C.). Galeno es el autor de la primera referencia al catgut. De sus escritos resulta aparente que ese material ya era utilizado desde hacía mucho tiempo. Galeno aconsejó, además, el uso de materiales más resistentes, como la seda.

Durante siglos el término catgut ha sido utilizado para describir un material de sutura proveniente de animales hervíboros, en general ovejas. El término parece haber derivado de "kitgut" (intestino de gatito) o "kitstring" (cuerda utilizada para un antiguo instrumento musical). La confusión se produjo por el uso del término "kit", que también se utiliza para designar un gato pequeño.

Un médico árabe, Rhazes de Bagdag (852 d.C.), fue el primero en describir el uso del catgut (cuerdas de arpa) para el cierre del abdomen. Otro médico árabe, Avicena, fue el primero que utilizó la sutura monofilamento. Avicena apreció que, en presencia de una infección importante, la mayor parte de los materiales de sutura, utilizados en esa época, tendían a romperse con facilidad. En el intento de encontrar un material más durable, utilizó pelo de cerdo, que es el primer modelo de sutura monofilamento.

Henri de Mondeville (1260-1320) aconsejaba la práctica consistente en obtener heridas secas mediante una buena hemostasia, utilizando agujas bien puntiagudas y limpias para evitar la infección. Fue uno de los primeros en considerar que debía darse mayor importancia a los conocimientos anatómicos.

Cuando el Islam comenzó a declinar, el mundo occidental cristiano inició el desarrollo de sus conocimientos de las ciencias quirúrgicas. Guy de Chauliac (1300-1367) describió un punto invaginante para la suturas intestinales. Leonardo Bertapaglia de Padua (siglo XV), reconoció la superioridad de la técnica de la ligadura aislada sobre la ligadura en masa y se considera que fue el primero en describir la técnica de la ligadura de los vasos sanguíneos.

Ambrosio Paré (1517-1590) reintrodujo muchas de las técnicas utilizadas por antiguos cirujanos y difundió, para la hemostasia, el uso de las ligaduras en vez de las cauterizaciones indiscriminadas. Fue el primero en aconsejar el cierre de todos los espacios muertos de las heridas. Hieronymus Fabricius Acquapendente

(1537-1619) introdujo el alambre de oro como material de sutura. Ese autor descubrió que las suturas de alambre eran más flexibles y cortaban menos los tejidos que el catgut.

Durante muchos siglos uno de los problemas más persistentes fue la infección que en forma inevitable acompañaba la sutura de las heridas.[2] Los cirujanos habían abandonado el uso del catgut y utilizaban material no absorbible para el cierre de las heridas. Se advirtió que una forma de reducir la incidencia de la infección de la herida podía ser el uso de suturas absorbibles para el cierre. En 1840, Luigi Porta demostró que el catgut era un material resistente y que podía producir mejores suturas. El catgut llegó a ser muy utilizado para el cierre de las heridas, pero a pesar de que era absorbible, persistían los problemas determinados por la infección. En 1867, Joseph Lister desarrolló la ligadura antiséptica de catgut. Luego trató el catgut con soluciones crómicas con el objeto de retardar su absorción en los tejidos. No obstante, la sepsis en las heridas cerradas con catgut seguía siendo un problema. (En la década de 1930 se desarrolló, por fin, el proceso por el cual se podía obtener catgut estéril. Hasta ese momento, los organismos formadores de esporos habían resistido la esterilización y eran, con toda probabilidad, el origen de muchas infecciones observadas en las heridas cerradas con catgut.)

La incapacidad de cerrar fístulas vesicovaginales con catgut o seda condujo a J. Marion Smith al uso de otros materiales. Utilizó alambre de plata como material de sutura y, por último, obtuvo buenos resultados. A partir de entonces utilizó alambre de plata en todas sus operaciones.[3]

La frecuencia de la infección observada en las heridas cerradas con catgut llevó, por fin, a Theodor Kocher a cambiar por el hilo de seda. La incidencia de la infección de las heridas en sus pacientes se redujo en forma significativa. Impresionado por los resultados obtenidos por Kocher, en 1882 William Halsted comenzó a utilizar la seda. En 1913, luego de publicar varios trabajos de técnica quirúrgica, Halsted concluyó que la seda era el mejor material disponible para las suturas. Luego de 20 años de controversias, la superioridad de la seda fue aceptada en forma general.

En las últimas décadas, otros materiales, como el algodón y el lino, han sido utilizados de nuevo. El acero, convertido en alambre, fue introducido en 1934 por W. W. Babcok. En los últimos años, las suturas sintéticas no absorbibles, por ejemplo el nailon y el polipropileno, se han convertido en materiales de uso generalizado. Recientemente, la primera sutura sintética absorbible ha alcanzado uso general para las ligaduras y el cierre de las heridas.

SUTURAS ABSORBIBLES Y NO ABSORBIBLES

La Farmacopea de los Estados Unidos (U.S.P.) clasifica y estandariza los materiales de suturas quirúrgicas. Se consideran absorbibles los materiales de suturas capaces de ser digeridos o hidrolizados. Las suturas no absorbibles están compuestas por diferentes materiales resistentes a la acción enzimática o a la hidrólisis. En general, las suturas absorbibles se obtienen de colágeno natural o son polímeros sintéticos de lactato y glicólido, que es un homopolímero del glicólido, o de monofilamentos de su poliéster (paradioxanona). La absorción de los materiales de sutura depende de varios factores; su tamaño y composición, la condición de los tejidos que se aproximan y el estado general y condiciones de nutrición del paciente.[4]

El catgut quirúrgico y las suturas sintéticas pueden utilizarse en presencia de infección, aunque esos materiales se descomponen con mayor rapidez en esas condiciones. El catgut simple tiende a ser desintegrado con rapidez. Puede ser utilizado en los tejidos que cicatrizan en forma acelerada o que requieren poco sostén.[5-7] El catgut cromado y las suturas sintéticas absorbibles pueden utilizarse en los tejidos que tienen una cicatrización lenta y necesitan cierto soporte durante ese proceso.[8] Los materiales sintéticos absorbibles pueden utilizarse en muchos casos en los que el catgut cromado era considerado como la sutura de elección.

Los cuadros 24-1 y 24-2 ofrecen la comparación de las suturas, absorbibles y no absorbibles.

Las suturas no absorbibles se clasifican de acuerdo con la U.S.P. en tres grupos. La clase 1 corresponde a las suturas de seda o fibras sintéticas. Pueden ser monofilamento, torcido o trenzado. La clase 2 está compuesta por algodón, lino y fibras naturales o sintéticas recubiertas. La clase 3 corresponde a las suturas de alambre monofilamento o multifilamento de acero.[4]

El material de sutura que se utiliza con mayor frecuencia es la seda quirúrgica, que es considerada como no absorbible. Sin embargo, la seda se absorbe en forma lenta y en lapsos prolongados. El algodón quirúrgico es utilizado por algunos cirujanos en lugar de la seda. Tiende a ser la más débil de las suturas no absorbibles. Su resistencia a la tensión se ve muy reforzada si es humedecido antes de ser utilizado. Aunque se utiliza en lugar de la seda, no ofrece mayores ventajas. Las suturas de lino, confeccionadas con fibras retorcidas, se utilizan algunas veces por ciertos cirujanos en operaciones gastrointestinales. Su resistencia a la tensión es menor que la de otros materiales de sutura no absorbibles.

Cuadro 24-1. *Material absorbible de sutura*

Material	*Tipo*	*Material de origen*	*Propiedades*	*Usos comunes*	*Resistencia a la tensión Libras sobre el nudo - calibre U.S.P.* *0*	*2-0*	*3-0*	*4-0*
Catgut quirúrgico	Simple	Colágeno obtenido de la capa submucosa del intestino de oveja o la serosa del intestino de vaca	Se digiere con rapidez por las enzimas del organismo. La absorción se completa entre 10 a 14 días. Provoca la respuesta inflamatoria más importante. Luego de 5 a 7 días pierde más del 90% de su resistencia a la tensión*	Ligadura de los vasos superficiales: suturas del tejido subcutáneo, suturas de los tejidos de cicatrización rápida que requieren poco sostén. Aplicación oftalmológica	8,4	5,7	3,9	2,4
	Cromado	Colágeno similar al del catgut simple pero tratado con soluciones de sales cromadas	Su digestión se lentifica por las sales crómicas. Pueden existir puntos remanentes entre los 50 y 70 días. Provoca menos reacción inflamatoria que el catgut simple. Mantiene su resistencia a la tensión durante por lo menos 14 días*	Tejidos que cicatrizan con lentitud y necesitan apoyo (fascia y peritoneo); muy versátil, puede ser utilizado en casi todos los tejidos. Uso oftalmológico	8,4	5,7	3,9	2,4
Poliglactina 910	Trenzado	Sintético, polímero de lácticos y glicólidos	Absorción lenta por hidrólisis. Reacción tisular mínima. A las 2 semanas todavía conserva el 55% de su resistencia original a la tensión. A las 3 semanas tiene una resistencia a la tensión del 20%.* La absorción completa se efectúa entre los 60 y 90 días	Ligadura o sutura de tejidos en los que se prefieren suturas absorbibles. No se recomienda en los sitios que deben soportar fuertes tracciones. Las suturas de ácido poliglicólico tienden a absorberse con mayor rapidez y tienen menor resistencia a la tracción	8,8	6,2	3,9	2,4
Ácido poliglicólico	Trenzado	Sintético, homopolímero del glicólido						
Polidioxanona	Monofilamento	Poliéster (paradioxanona)	Lenta absorción por hidrólisis. Escasa reacción tisular. A las 2 semanas conserva el 70% de su resistencia original. A las 4 semanas tiene el 50% de su resistencia original.* A las 6 semanas conserva el 25% de su resistencia. Su absorción completa se alcanza a los 6 meses	Ligadura o sutura de tejidos en los que se prefieren los materiales absorbibles; sostén prolongado de heridas en que se desea un apoyo de más de seis semanas		11,5		

Cuadro 24-2. *Material de absorción lenta y no absorbible*

Material	*Tipo*	*Material de origen*	*Propiedades*	*Usos comunes*	*Resistencia a la tracción Libras sobre el nudo-calibre U.S.P.*			
					0	*2-0*	*3-0*	*4-0*
Seda quirúrgica	Trenzado	Seda cruda, fibra proteica natural producida por el gusano de seda	Absorción muy lenta; encapsulable; respuesta inflamatoria moderada. Pierde el 50% de la resistencia a la tracción en el curso de 1 año. No presenta resistencia a los 2 años	Para ligaduras y suturas en la mayor parte de los tejidos, en cirugía general, oftalmología y cirugía plástica	6,8	5,0	3,1	2,1
Algodón quirúrgico	Retorcido	Fibras largas de algodón combinadas, alineadas y torcidas	No absorbible; se mantiene encapsulado; respuesta inflamatoria moderada. Pierde el 50% de su resistencia en 6 meses: mantiene el 33% de su resistencia a los 2 años	Igual utilización que la seda, material más débil y no absorbible; no presenta reales ventajas sobre la seda	6,3	4,0	3,1	2,1
Nailon	Monofilamento	Polímero sintético de la poliamida	No absorbible, se conserva encapsulado; escasa respuesta inflamatoria. Pierde el 25% de su resistencia a los 2 años; escasa reacción tisular	Cierre de la piel, suturas de contención, cirugía plástica, oftalmología. En la mayoría de las ligaduras y suturas realizadas en la cirugía general para el cierre de las heridas, neurocirugía	8,2	6,5	4,3	2,9
	Trenzado	Polímero sintético de la poliamida			7,0	4,8	3,5	2,3
Fibra de poliéster	Trenzado	Polímero sintético (Dacron)	No absorbible, se mantiene encapsulado; poca reacción tisular; tiende a mantener su resistencia	Cirugía cardiovascular y neurocirugía	9,2	6,0	4,1	1,9
Fibra de poliéster recubierta	Trenzado	Fibra poliéster recubierta con lubricante sintético (polibutilato)		Cirugía cardiovascular y plástica, cierre en general	8,7	6,5	4,0	2,8
Polipropileno	Monofilamento	Polímero del propileno	No absorbible, se mantiene encapsulado; escasa reacción inflamatoria; tiende a mantener su resistencia a la tensión	Cirugía general, plástica y cardiovascular	7,8	5,8	3,8	2,3
Polibutester	Monofilamento	Bloque de copolímero de poli(glicol) y (butileno) tereftalatos	Similar al nailon y al polipropileno pero tiene una buena resistencia, es más elástico y presenta menos deslizamiento					
					Calibres para el alambre			
					26	*28*	*30*	*32/34*
Acero quirúrgico	Monofilamento	Aleación baja de hierro con carbón	No absorbible; se mantiene encapsulado	Cierre de piel en cirugía general, suturas de contención, reparaciones tendinosas, cirugía ortopédica y neurocirugía	15,7	10,7	6,2	4,1/3,2
	Multifilamento	Aleación baja de hierro con carbón			20,8	13,1	7,9	5,2/3,7

Los materiales de acero inoxidable poseen una fuerte resistencia a la tensión y producen poca reacción tisular. Por desgracia, este material muestra algunas dificultades en su manejo y se tuerce con facilidad. Las suturas de alambre colocadas en forma impropia, o ajustadas en exceso, pueden cortar o desgarrar los tejidos. No obstante, cuando se utilizan en forma cuidadosa, el alambre se convierte en un material aceptable para los cierres en general o para suturas de contención y para la reparación de los tendones. Algunos cirujanos utilizan alambre fino para las anastomosis esofágicas o gastrointestinales.

El nailon es uno de los materiales sintéticos no absorbibles mejor conocidos. Posee una importante resistencia a la tensión, tiende a degradarse con lentitud y a perder su resistencia en igual forma. La principal desventaja del nailon es su elasticidad y requiere, por lo menos, tres nudos o un nudo cuadrado doble si se desea evitar su deslizamiento. El nailon también puede ser presentado como hilos multifilamento que se manejan como la seda. Las fibras de poliéster son polímeros sintéticos y pueden ser fabricadas como multifilamentos. Muchas suturas de poliéster, con cobertura o sin ella, son utilizadas en la cirugía cardiotorácica. El polipropileno es un material sintético que se prepara como monofilamento. Puede ser utilizado en la cirugía general, cardiovascular y plástica. Como el catgut quirúrgico y el acero inoxidable, puede ser aplicado en presencia de infección porque tiene las características propias de las suturas monofilamento. La mayor parte de los materiales sintéticos tienen la propiedad de la "memoria", por la cual sus nudos se deslizan y desatan. Se deben tener cuidados especiales para apoyar con firmeza cada parte del nudo además de agregar un nudo extra a la ligadura. Todas las suturas monofilamento poseen una rigidez relativa y pueden ofrecer cierta resistencia en su manejo y atadura. El polibutester, que es un polímero compuesto de tereftalato de poliglicol y tereftalato de polibutelene, ha sido eliminado como material de sutura monofilamento no absorbible. El comportamiento de este material, comparado con el polipropileno y el nailon, es similar. Sin embargo, las suturas de polibutester poseen una resistencia mayor, son más elásticas, más flexibles y tienen menor arrastre.[9]

Suturas monofilamento y multifilamento

Los materiales de sutura pueden ser agrupados de acuerdo con la existencia de uno o varios filamentos. Todos los catguts quirúrgicos tienden a actuar como si fueran monofilamentos, aun cuando hayan sido confeccionados con varias tiras de la capa musculo-mucosa del intestino de la oveja.[10] Las suturas multifilamento son más fáciles de manejar y se anudan con mayor facilidad que las monofilamento. El alambre de acero es un monofilamento que requiere una cuidadosa utilización. El nudo debe ser ajustado en forma meticulosa para evitar el acodamiento de la sutura. Si se anuda con demasiada tensión, puede seccionar los tejidos.

Infección

La selección del tipo de sutura monofilamento depende de muchos factores. Un tema controvertido es el tipo de material de sutura que debe utilizarse en las heridas quirúrgicas que están infectadas o pueden estarlo. La incidencia de la infección en los tejidos contaminados con estafilococos ha sido estudiada en forma controlada en ratas de laboratorio. El polipropileno, el nailon y los materiales absorbibles derivados del ácido poliglicólico parecen presentar la menor incidencia de infecciones. En estudios in vitro se ha demostrado que los productos de degradación del nailon y del ácido poliglicólico parecen tener actividad antibacteriana. El comportamiento biológicamente inerte del polipropileno parece contribuir a esa propiedad. Las fibras de origen natural, como la seda y el algodón, son las que más favorecen la infección. El alambre de acero inoxidable, que alguna vez se consideró inerte, potencia la infección de la herida pero en menor proporción que el algodón o la seda. Las suturas de alambre son rígidas y, con el tiempo, se degradan y quiebran. La falta de plegabilidad de las suturas de acero hace que, durante el movimiento, puedan irritar los tejidos y provocar daños que pueden disminuir la resistencia local a la infección.

El monofilamento o las suturas absorbibles deben ser utilizadas en aquellas heridas que pueden infectarse. Sin tener el cuenta la naturaleza del material que se utiliza, siempre existe un aumento de la incidencia de la infección en las heridas contaminadas. En forma ideal, la herida contaminada no debería contener ni una sola sutura. Para reducir la contaminación, el uso de suturas monofilamento es la solución más práctica. Se debe utilizar una técnica minuciosa, teniendo cuidado en ser lo menos traumático posible, cerrando los espacios muertos y eliminando todos los tejidos no viables antes de cerrar la incisión.[11]

Bases para la selección de las suturas

Los principios básicos para la selección de las suturas han sido muy bien resumidos en la

monografía publicada por Ethicon Incorporated (Wound Closure Manual, 1985).

1. Cuando una herida ha alcanzado su resistencia máxima las suturas ya no son necesarias. Por lo tanto:
   a. Los tejidos que cicatrizan en forma lenta, como la piel, fascia y tendones, deben ser cerrados con suturas no absorbibles.
   b. Los tejidos que cicatrizan con rapidez, como el estómago, colon y vejiga, deben ser cerrados con material absorbible.
2. Los cuerpos extraños que existen en heridas potencialmente contaminadas pueden convertir la contaminación en infección. Por lo tanto:
   a. Evite las suturas multifilamento, que pueden convertir una herida contaminada en otra infectada.
   b. Utilice monofilamento o suturas absorbibles en los tejidos con posible contaminación.
3. Cuando se desea preservar la estética, los mejores resultados se obtienen con una prolongada aposición de las heridas y la supresión de los factores irritantes. Por lo tanto:
   a. Utilice material de sutura inerte, fino y monofilamento, como el nailon o el polipropileno.
   b. Evite las suturas de la piel y, cuando sea posible, cierre en forma intradérmica.
   c. En ciertas circunstancias, para asegurar la aposición cerrada de los bordes cutáneos, se pueden utilizar cintas adhesivas cutáneas.
4. Los cuerpos extraños, en presencia de líquidos que contienen alta concentración de cristaloides, pueden actuar como foco de precipitación y formación de cálculos. Por lo tanto:
   a. En las vías urinarias y biliares se deben utilizar suturas de absorción rápida.
5. En relación con el calibre del material de sutura:
   a. Use el calibre más fino relacionado con la resistencia de los tejidos.
   b. Si la evolución posoperatoria del paciente puede acompañarse de bruscas tensiones sobre las líneas de suturas, refuércelas con suturas de contención. Extráigalas tan pronto como la condición del paciente se haya estabilizado.

Consideraciones anatómicas

PERITONEO

La capa peritoneal debe ser aproximada en forma precisa para evitar la producción de adherencias posoperatorias sobre la incisión.

Cuando la capa peritoneal está separada de los músculos y las fascias, el peritoneo, la fascia transversalis y la hoja posterior de la vaina del recto (cuando está presente) deben ser cerradas en forma conjunta. Con esto, la superficie peritoneal resulta evertida y pone en contacto las superficies de sus labios. El cierre se realiza con una sutura continua con punto atrás, con catgut simple o cromado 2-0 o con material sintético absorbible. Algunos cirujanos prefieren los puntos separados, pero su colocación lleva tiempo y no proporciona una aproximación tan lisa de la superficie serosa como lo hace la sutura continua.

En algunas incisiones, las operaciones anteriores hacen imposible aislar la capa peritoneal. En esos casos, como la sutura separada es imposible, la herida debe cerrarse mediante suturas colocadas a través de las fascias, músculos y peritoneo. Se deben utilizar suturas no absorbibles con puntos simples totales, o con la técnica lejos-cerca. Se debe tener mucho cuidado para evitar la lesión del intestino o el pasaje de los puntos a través de las vísceras abdominales. La misma precaución rige para los puntos totales, generalmente de alambre, que cuando se cierran las evisceraciones suelen colocarse a través de todos los planos de la pared abdominal, incluso la piel.

CAPAS MUSCULARES

El cierre de las capas musculares depende de la localización de la incisión y del tipo de abertura muscular, por sección o divulsión.

El tejido muscular no sostiene bien las suturas. Los músculos que han sido divulsionados en la dirección de sus fibras pueden aproximarse con puntos separados. Cuando las fibras musculares han sido seccionadas al través, no pueden ser aproximadas con suturas a menos que el músculo posea alguna fascia o tejido fibroso que las sostenga. Las suturas musculares se deben efectuar, en forma principal, para eliminar los espacios muertos. En sí mismas poseen poca resistencia.

En las heridas contaminadas, las suturas musculares deben ser de catgut o material sintético absorbible. En las heridas limpias se puede utilizar catgut, seda o material sintético absorbible.

APONEUROSIS

Las aponeurosis proporcionan resistencia al cierre de las heridas. Deben ser aproximadas con gran cuidado y con poca o ninguna tensión y sin provocar isquemia. Para su cierre se pueden emplear las suturas no absorbibles. Si la

herida ha sido contaminada, se deben utilizar puntos separados de alambre de acero 3-0 (B&S 28) o polipropileno 0. En las heridas limpias, se utilizan los puntos separados de alambre de acero 3-0 (B&S 28), seda Nº 1, polipropileno, algodón, catgut o material sintético absorbible 0.

Existen numerosas formas de colocar esas suturas. Los bordes de las heridas comunes que presentan tejidos en buenas condiciones se pueden aproximar con suturas simples. Si se carece de esas condiciones, se pueden utilizar los puntos de arrastre lejos-cerca que aproximan los bordes con mayor fuerza, ya que la tensión se encuentra distribuida en cuatro puntos diferentes del tejido y no sólo en dos. La capa aponeurótica no debe ser cerrada con suturas continuas.

TEJIDO SUBCUTÁNEO

Esta capa es casi toda grasa y con un débil estrato fascial. Cuando es reparada ofrece poca resistencia. Se sutura con seda 4-0 (heridas limpias), catgut o material sintético absorbible que toma la fascia de Scarpa de ambos labios y cierra el espacio muerto aprovechando la tensión que ejercen los puntos de piel.

PIEL

Los bordes de la herida cutánea se aproximan con material no absorbible, en general nailon (fig. 24-1). Existe una legión de procedimientos para suturar la piel. Una buena técnica es la sutura continua simple de lado a lado (continua en las heridas limpias y con puntos separados en las contaminadas). Cuando se colocan esos puntos, los bordes de la piel son evertidos para que la aguja penetre en la superficie profunda en forma tal que la puntada quede a la misma distancia del borde de la herida y de la superficie de la piel (fig. 24-2).

Algunos prefieren los puntos separados o las suturas continuas de colchonero (fig. 24-3**A**), que se consideran capaces de proporcionar mejores resultados estéticos pero llevan más tiempo en su ejecución. Otros prefieren la sutura continua (fig. 24-3**B**) y algunos otros emplean una sutura subcutánea de acero inoxidable (fig. 24-4) o de seda (fig. 24-5).

En la actualidad, muchos cirujanos utilizan los ganchos de acero para cerrar la piel ya que ellos ahorran mucho tiempo en ese cierre. La cicatriz no se afecta por el uso de esos ganchos. Su extracción no es difícil ni molesta si se utiliza el aparato apropiado.

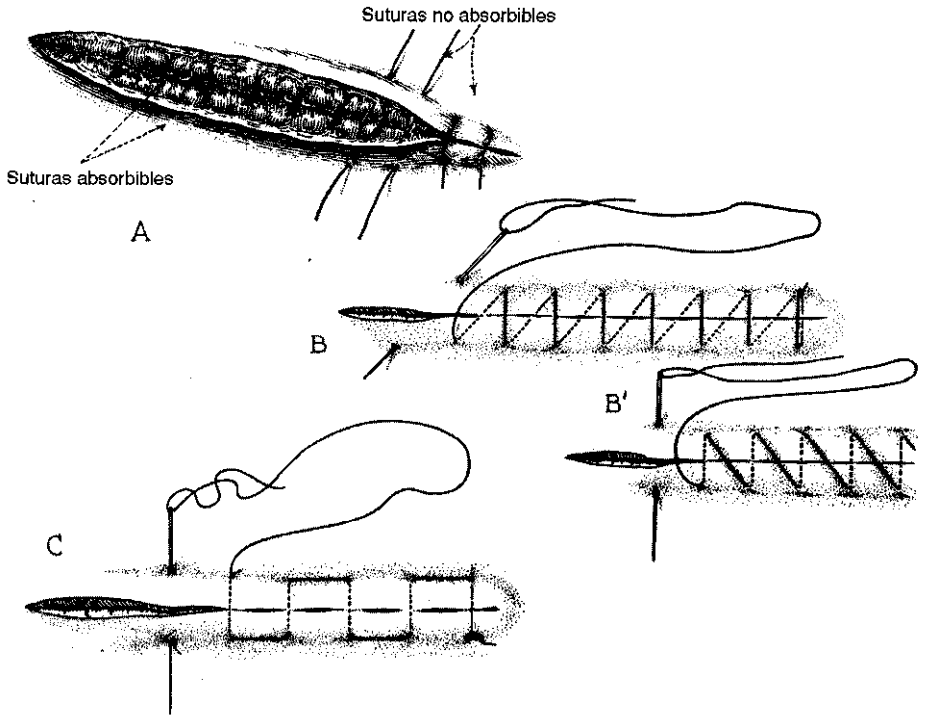


Fig. 24-1. A. Suturas absorbibles, sumergidas en el tejido subcutáneo, y no absorbibles que aproximan los bordes cutáneos. **B** y **B'.** Sutura continua aplicada en forma oblicua y transversal. **C.** Sutura de la piel con puntos de colchonero colocados en ángulo recto.

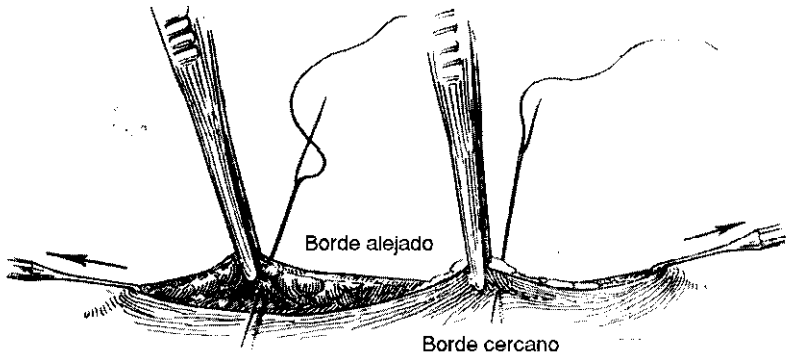


Fig. 24-2. Se evierte el borde de la piel de modo que la aguja pueda penetrar a la misma distancia del borde, tanto sobre la capa superficial de la piel como en su profundidad.

Las suturas de piel se extraen, en general, entre el sexto y el octavo día del posoperatorio.

TIPOS DE CIERRE DE LAS HERIDAS

Hilera simple de puntos separados

Se puede obtener el cierre satisfactorio de una herida mediante el uso de puntos de contención realizados con acero inoxidable monofilamento. La incidencia de la dehiscencia de las heridas con esta técnica es menor al 0,4%. Luego de haber controlado la hemostasia, el abdomen se cierra utilizando acero monofilamento 2-0 (B&S 28).

La sutura simple pasa a través de la capa musculofascial y el peritoneo (fig. 24-6). Los bordes de la incisión se aproximan en forma cuidadosa. Se debe tener cuidado en no ajustar en exceso. La tensión excesiva puede llevar a la estrangulación del músculo o de la fascia. Las colas del punto de alambre se impactan con cuidado (fig. 24-7). Se puede reemplazar el acero por polipropileno 0 con similares resultados. Los tejidos subcutáneos se aproximan en la forma ya descrita.

Hilera simple de puntos que toman todas las capas

Si la condición del paciente se ha deteriorado en forma tal que resulta necesario efectuar con rapidez el cierre de la pared, cuando la herida está contaminada, cuando existen complicaciones torácicas asociadas que se manifiestan por tos violenta, o cuando se cierra una herida

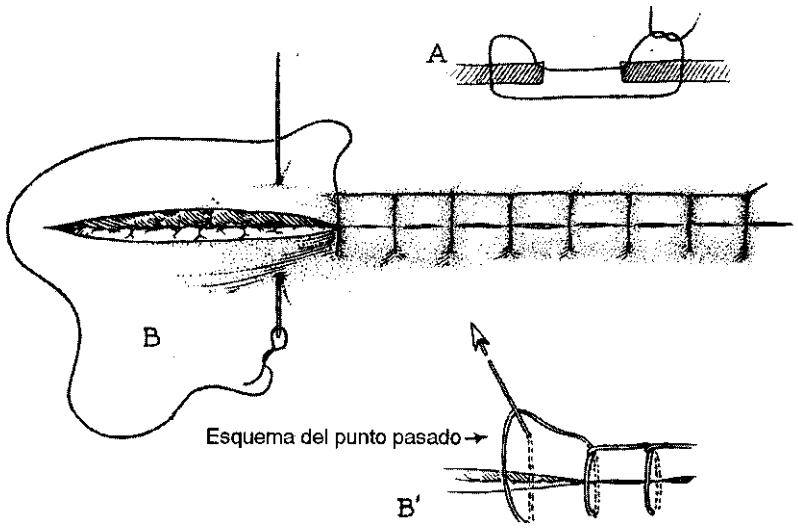


Fig. 24-3. A. Terminación de un punto separado de colchonero. Sutura a punto pasado. **B** y **B'.** Sutura continua con puntos pasados.

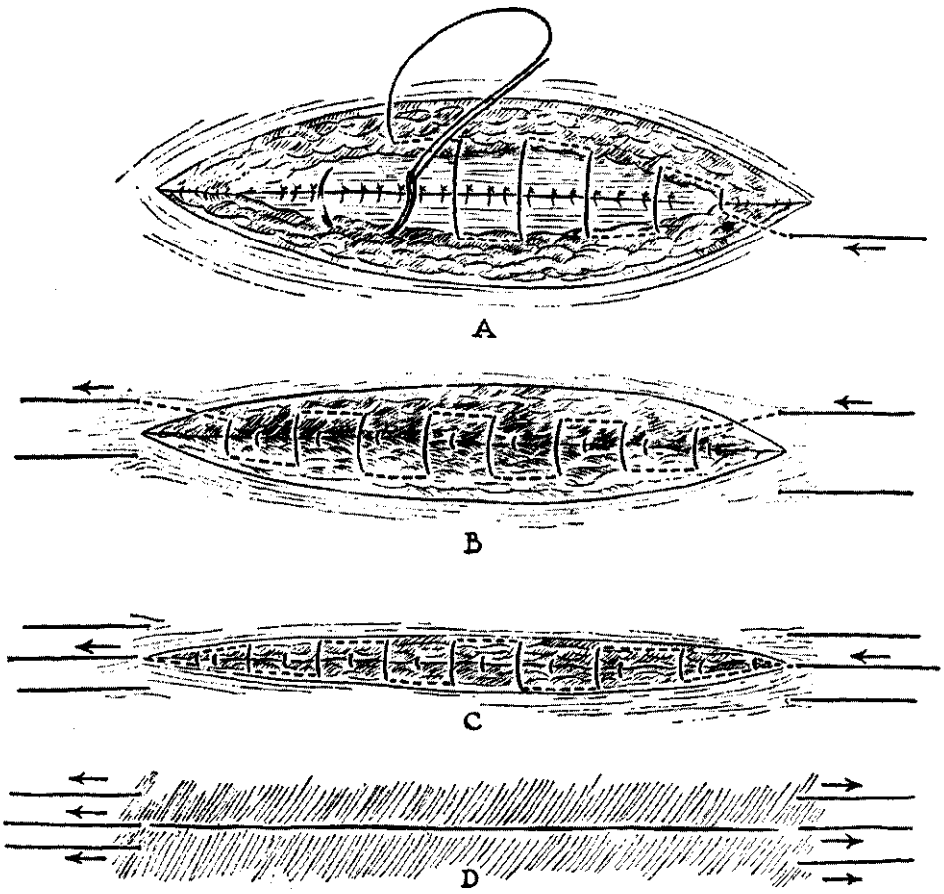


Fig. 24-4. Cierre intradérmico del tejido celular y la piel. **A.** El primer punto se utiliza para aproximar la grasa profunda e incluye la fascia de Scarpa. **B.** El segundo punto cierra la capa grasa intermedia. **C.** El tercer punto corre inmediatamente por debajo de la piel y la aproxima. **D.** Cierre terminado. Tal como se indica con las flechas, la sutura es traccionada en ambos sentidos a fin de estar seguros de que posee libertad suficiente como para ser extraída sin inconvenientes. Para esta sutura se puede utilizar alambre de acero, nailon o polipropileno. (Tomado de Coller F. A. and MacLean K. F. En Cole W. H. [ed.]: Operative Technic in General Surgery. New York, Appleton-Century-Crofts., 1949.)

eviscerada, el método más satisfactorio es el cierre con una simple hilera de puntos totales de alambre, que pasan a través de todas las capas de la pared abdominal (fig. 24-8). Para ello se utiliza el alambre grueso, calibre Nº 2 (B&S 23) o también el nailon grueso, Nº 2.

Los puntos perforantes totales con alambre se colocan en forma más segura enhebrando cada extremo de la sutura con una aguja curva de borde cortante. La aguja de un extremo pasa desde la cavidad peritoneal a través del peritoneo y todas las capas de la pared hasta salir en la piel a una distancia de 4 a 5 cm por fuera del borde de la herida de un lado. Luego, se pasa la aguja que arrastra el otro extremo del alambre en la misma forma y a través de los planos del borde opuesto. Se retiran ambas agujas pero los cabos del alambre no son retorcidos hasta que los otros puntos hayan sido colocados. Durante la colocación de estos puntos, el intestino debe ser protegido mediante la cobertura con una gasa o plancha de goma. Las suturas están separadas entre sí por una distancia de 2 cm.

Después que se han colocado todos los puntos, el ayudante tracciona los más inferiores mientras el cirujano coloca un dedo por detrás de esa parte de la herida para comprobar que el intestino o el epiplón no han sido aprisionados entre los puntos y para evertir la pared abdominal en forma que las superficies peritoneales entren en contacto. El ayudante tensa y tuerce los extremos de los alambres seis a ocho vueltas (fig. 24-8) (esta maniobra es mejor que el intento de anudar alambres de ese calibre). Se cortan los extremos de los alambres por encima de la última torsión.

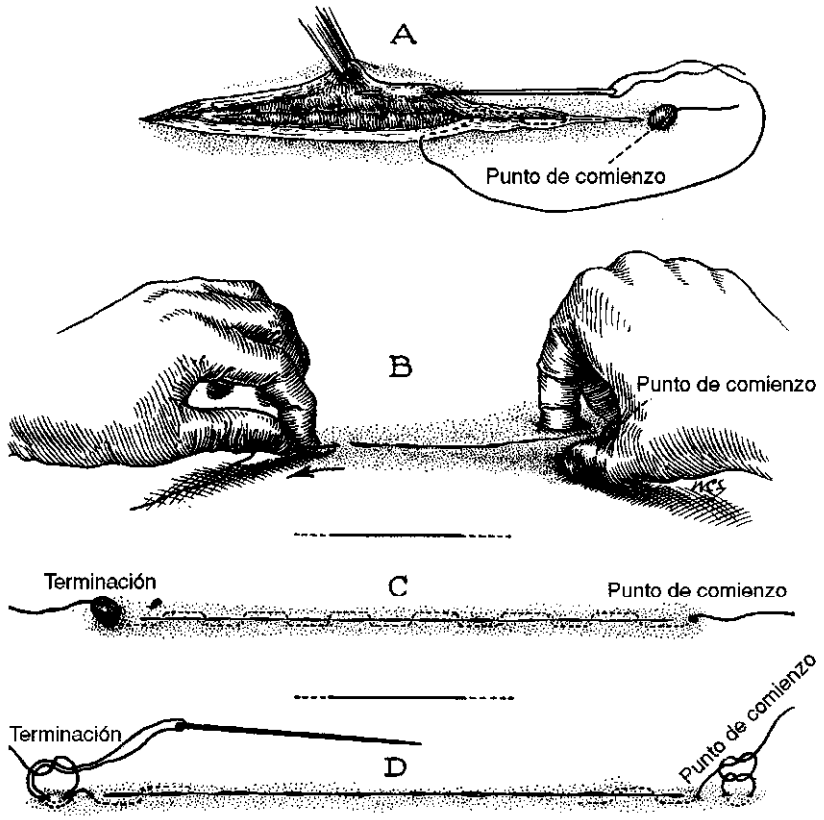


Fig. 24-5. Método de colocación de una sutura intradérmica y diferentes técnicas para fijar sus extremos.

Cada punto de alambre es traccionado y ajustado de la misma forma; la compresa que protege el intestino debe ser extraída sólo antes de ajustar los dos últimos puntos. Se coloca una espesa capa de gasa sobre la línea de sutura luego de que los extremos de sección de los alambres se han doblado sobre sí mismos para evitar que se hinquen en la herida.

Si es necesario proceder con rapidez, se pueden colocar las suturas enhebrando sólo un extremo del alambre para luego pasar la aguja desde la piel hasta la cavidad peritoneal, tomando todas las capas parietales. Desde aquí la aguja atraviesa la herida hasta el otro lado y pasa desde el peritoneo a la piel tomando, también, todas las capas. Cuando se utiliza esta técnica, la pared abdominal debe ser levantada hacia afuera para que la aguja pueda ser pasada bajo control visual directo y se pueda estar seguro de que el intestino no ha sido incluido en forma inadvertida.

Cualquiera sea el método que se utilice, otro gran peligro consiste en que el intestino o el epiplón puedan hacer hernia entre las asas de alambre cuando ellas son tensadas y aseguradas. Por ello se insiste en que el cirujano debe mantener un dedo por detrás de cada sutura mientras ésta es ajustada y retorcida.

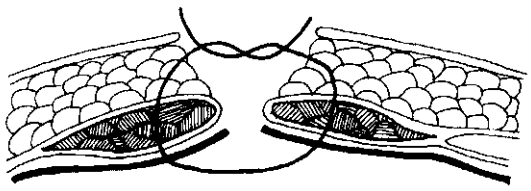


Fig. 24-6. Técnica para el cierre de la pared abdominal con alambre de acero. (Tomado de Halevy A., Oland Y y Adam Y. G.: Stainless steel wire for closure of abdominal operative wounds. Am. Surg., 44:342, 1978.)

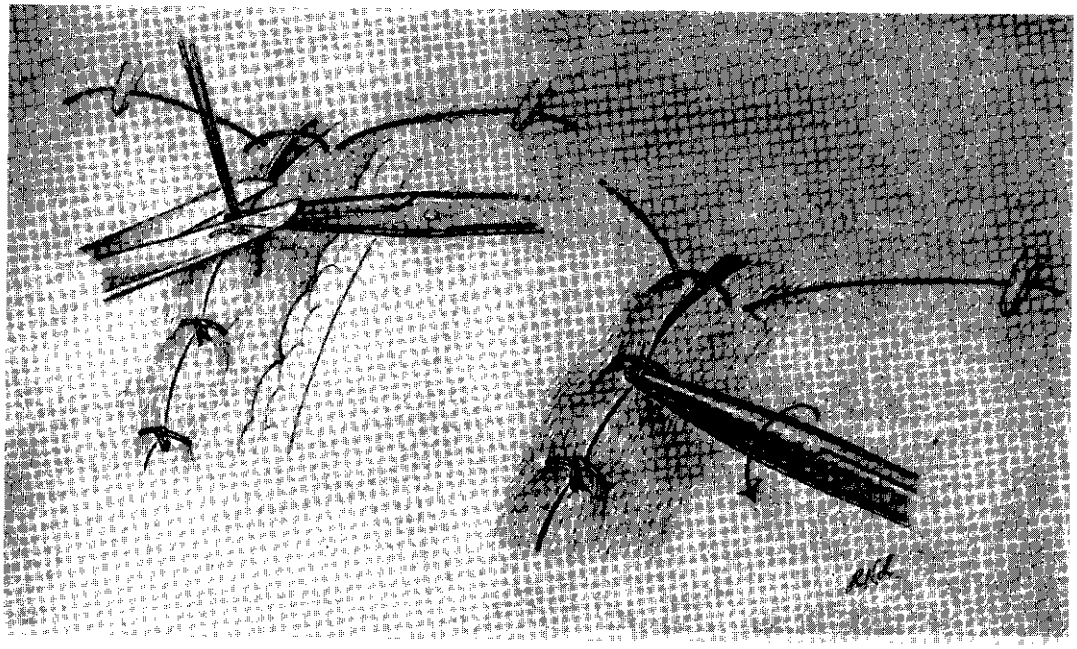


Fig. 24-7. Manejo de las "colas" del alambre en los nudos. **A.** Luego que el nudo ha sido ajustado, las colas se sostienen y traccionan en forma vertical para luego torcerlas con la punta de una pinza tan cerca como sea posible del nudo. El alambre se corta mientras está sostenido con la pinza. **B.** Antes de retirar la pinza, se rotan 180º los extremos seccionados del alambre sobre los tejidos, para dejarlos alejados de la piel. (Tomado de Goligher J. C., Irvin T. T., Johnston D. et al.: A controlled clinical trial of three methdos of closure of laparotomy wounds. Br. J. Surg., 62:823, 1975.)

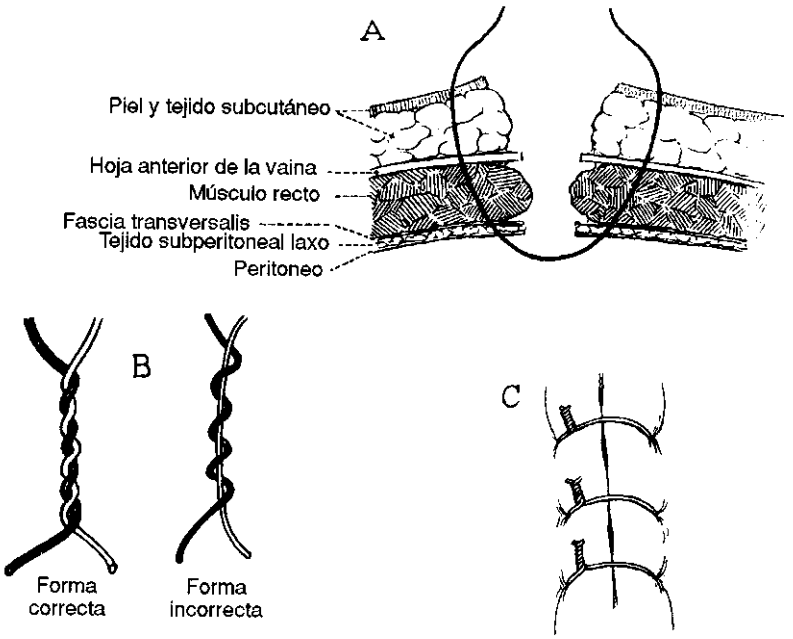


Fig. 24-8. A. Puntos totales de alambre. **B.** Formas correcta e incorrecta de torcer los extremos del alambre. **C.** Suturas de alambre colocadas y ajustadas.

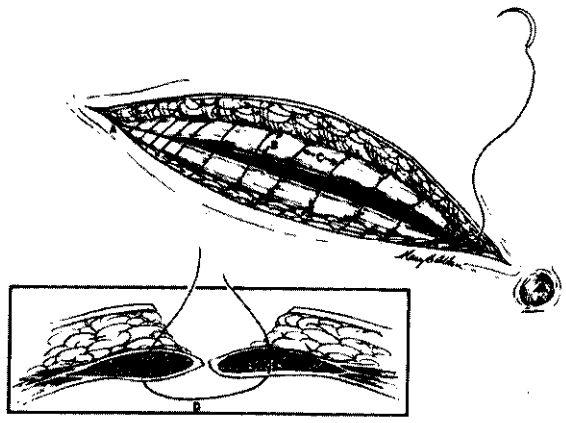


Fig. 24-9. Sutura continua. El punto inicial se anuda dentro del peritoneo. (A). El punto incluye 2,5 a 4 cm de tejidos por fuera de la incisión. (B y D). La sutura avanza 1 a 1,5 cm por punto (C). (Tomado de Martyak S. N. and Curtis L. E.: Abdominal incision and closure. Am. J. Surg., 131:476, 1976.)

La técnica para el cierre de la herida, con alambres pasados a través de todas las capas, es rápida y proporciona un cierre resistente. Existe el peligro de que las suturas puedan ser ajustadas con tanta fuerza como para estrangular la irrigación de la parte correspondiente de la pared abdominal y producir su tumefacción. El edema importante se observa con poca frecuencia, pero es aconsejable inspeccionar la herida en forma diaria. Si las suturas parecen estar muy ajustadas, pueden aflojarse destorciendo alguna de ellas. Una o dos suturas pueden cortar la piel y exigir su extracción, pero no deben extraerse todos los puntos, por lo menos, hasta el 14º o 18º día del posoperatorio.

Se afirma que las eventraciones posoperatorias son poco frecuentes luego de haber aplicado este tipo de cierre de las heridas.

SUTURA CONTINUA

El cierre de la fascia mediante sutura continua acorta el tiempo de la operación. La ventaja teórica de este cierre es la distribución igual de la tensión sobre toda la longitud de la fascia suturada. Según algunos informes, el riesgo de dehiscencia es menor que cuando se utiliza la sutura de puntos separados. La cantidad de material de sutura que queda en la herida es menor que la que se observa con los puntos separados. Se utiliza menos tiempo en el cierre de la incisión. El inconveniente resulta en que si la sutura se rompe se puede abrir toda la herida. Se puede utilizar nailon monofilamento Nº 2 (o polipropileno 0), ajustando los nudos en forma intraperitoneal (fig. 24-9). La sutura continua corre luego sobre la herida pasando la aguja a por lo menos 2,5 cm del borde de la incisión y con una separación de 1 a 1,5 cm entre los puntos. El tejido subcutáneo se cierra o se deja abierto, de acuerdo con el espesor de esa capa.

PUNTOS LEJOS-CERCA DE TOM JONES

La capa musculofascial y el peritoneo parietal pueden aproximarse con una hilera simple de puntos de alambre de acero monofilamento 2-0 (B&S 28) o con polipropileno 0. Se pasa una aguja grande atraumática, a través de un lado de la incisión, que atraviesa la hoja anterior de la vaina del recto, el recto, la hoja posterior de la vaina y el peritoneo parietal a 2,5 o 3 cm del borde de la incisión y se ingresa a la cavidad peritoneal. A continuación, la aguja pasa a través de las mismas capas del lado opuesto de la herida y en sentido inverso y a la misma distancia del borde. Se enhebra el otro cabo de la sutura y la aguja avanza en el mismo plano y dirección a través de un punto cercano al borde de la hoja anterior de la vaina. Cuando se cierra una incisión mediana, la sutura pasa a través del borde de sección de la línea blanca (figs. 24-10 y 24-11). El tejido subcutáneo y la piel se cierran en la forma ya descrita. Con el uso del alambre de acero monofilamento, Goligher ha encontrado una dehiscencia de las heridas que llega al 0,9%. El punto lejos-cerca parece producir una mayor resistencia mecánica.

SUTURAS ABSORBIBLES

Las suturas con material sintético absorbible se han utilizado con buenos resultados para cerrar las incisiones abdominales. Para el cierre del peritoneo y la fascia transversalis se utiliza la sutura continua con material sintético absorbible 0 o 00. Muchos cirujanos no cierran esas capas en la incisión mediana supraumbilical. Sin embargo, otras incisiones abdominales se pueden cerrar mejor si se aproximan una o ambas de esas capas (fig. 24-12). La hoja anterior de la vaina del recto, las fascias importantes o

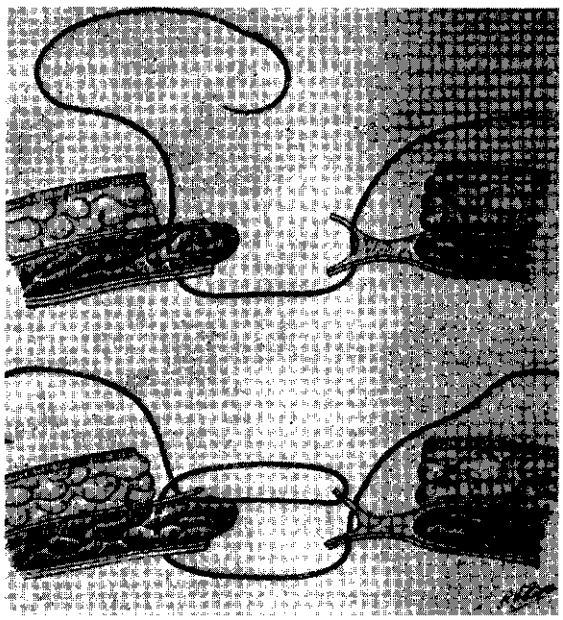


Fig. 24-10. Se muestran los dos componentes del punto de Tom Jones lejos-cerca para la sutura en masa de las capas musculoaponeuróticas y el peritoneo parietal. (Tomado de Goligher J. C., Irwin T. T, Johnston D., et al.: A controlled clinical trial of three methods of closure of laparotomy wounds. Br. J. Surg., 62:823, 1975.)

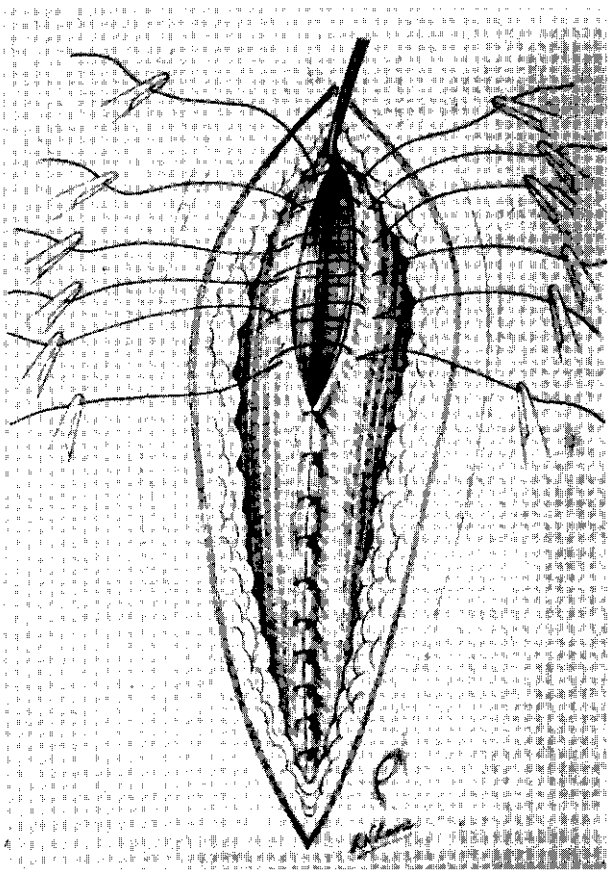


Fig. 24-11. Técnica de la sutura con alambre. Se colocan, primero, cinco o seis puntos en la parte superior de la herida que se dejan preparados sin ligar; los dos tercios inferiores de la herida se aproximan con puntos que se anudan a medida que se van colocando. La lámina de goma aplicada sobre el intestino antes de comenzar el cierre es entonces retirada y luego de levantar el extremo superior de la herida con la tracción de los hilos diferidos, se van ajustando los puntos restantes mientras se protegen las vísceras con un separador de Langenbeck. (Tomado de Goligher J. C., Irwin T. T., Johnston D., et al.: A controlled clinical trial of three methods of closure of laparotomy wounds. Br. J. Surg., 62:823, 1975.)

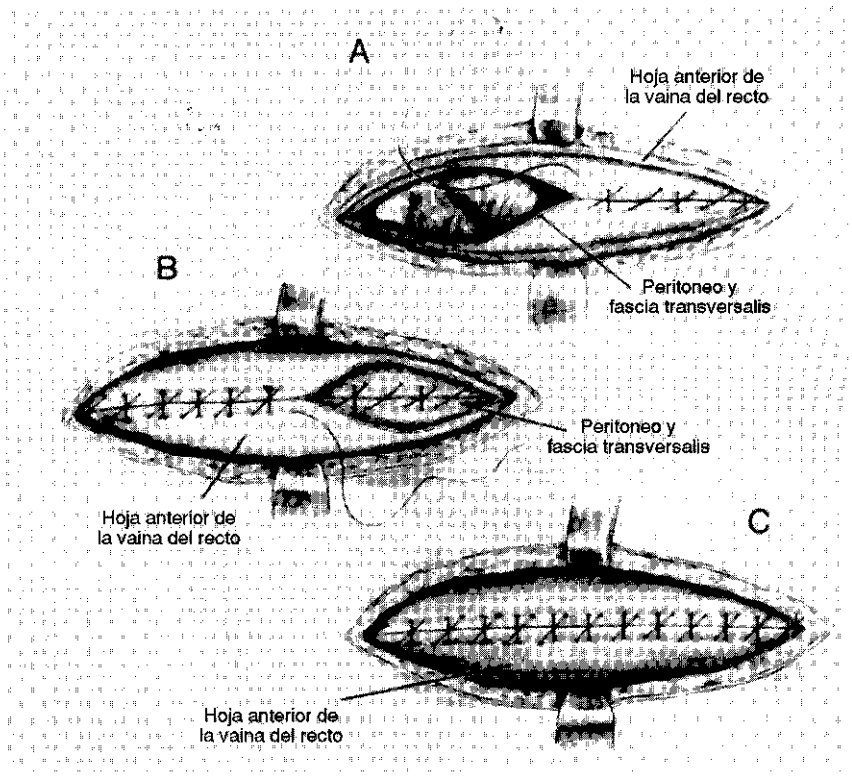


Fig. 24-12. A, B y C. Cierre de la herida abdominal con material sintético absorbible mediante una sutura festoneada, reforzada con puntos sobre la fascia. (Tomado de Elliot T. E., Albertazzi V. J. and Danto L. A.: A new technique for abdominal wall closure. Surg. Gynecol. Obstet., 145:425, 1977. Con autorización de Surgery, Gynecology and Obstetrics.)

la línea blanca, se cierran con una sutura continua de material sintético absorbible 0 o 1. Esta sutura debe ser realizada en forma que provoque una tensión uniforme. La tensión de la línea de sutura debe ser la suficiente para aproximar los bordes de la incisión con firmeza. Debe colocarse a 1,2 o 2 cm del borde dejando un espacio de 1,5 a 2 cm entre los puntos, con el objeto de conseguir una "toma" firme. Las tomas amplias pueden reducir la tensión de la línea de sutura (fig. 24-13). Una variación consiste en cerrar la capa fascial más firme con una sutura continua festoneada y luego reforzar esa línea con ganchos de acero (fig. 14-12). La incidencia de la evisceración y la infección es muy baja con ambos procedimientos.

Algunos cirujanos prefieren, todavía, el uso de catgut cromado 1 para acercar los bordes de la línea blanca. Si se utiliza ese material se deben agregar puntos de contención.

PUNTOS DE CONTENCIÓN

Los puntos de contención son puntos de refuerzo de las heridas abdominales que se efectúan con material resistente, como seda trenzada, acero inoxidable, o seda común y que incluyen una buena cantidad de tejidos en cada toma. Su objetivo es aliviar la tensión sobre la

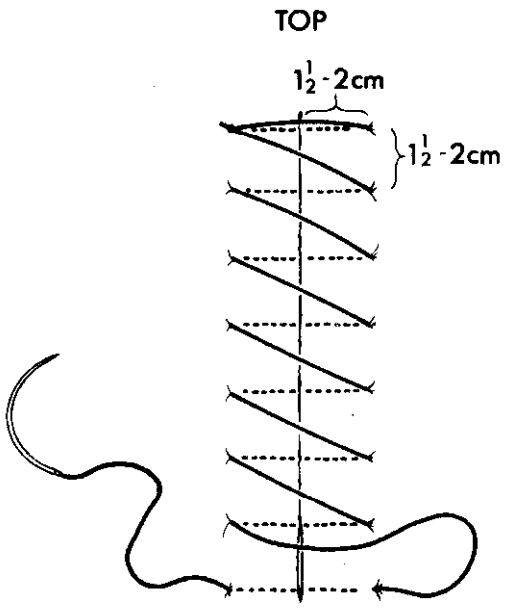


Fig. 24-13. Sutura continua con material sintético absorbible, colocada a 1,5 o 2 cm del borde de la herida y con una separación de 1,5 a 2 cm entre los puntos. (Tomado de Murray D. H. and Blaisdell F. W.: Use of synthetic absorbable sutures for abdominal and chest wound closure. Arch. Surg. 113:477, 1978.)

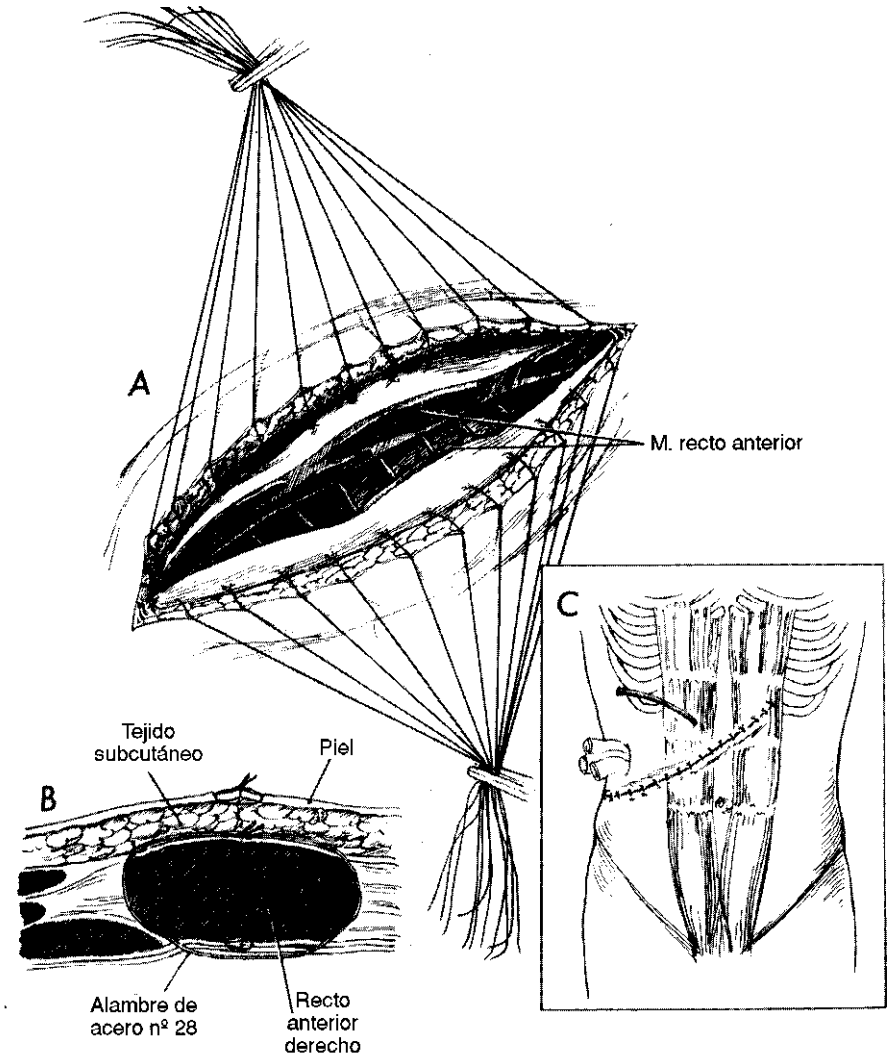


Fig. 24-14. A y **B**. Suturas de contención con alambre de acero Nº 28, colocadas en forma que incluyan todas las capas excepto la piel y el tejido subcutáneo. Los puntos no se anudan hasta que el peritoneo y la hoja posterior de la vaina hayan sido cerrados. **C**. Se anudan los puntos evitando que el exceso de tensión produzca edema y dificultades circulatorias. (Tomado de Cooper P. [ed.].: The Craft of Surgery, 2nd ed. Boston, Little, Brown & Co., 1971, p. 1283).

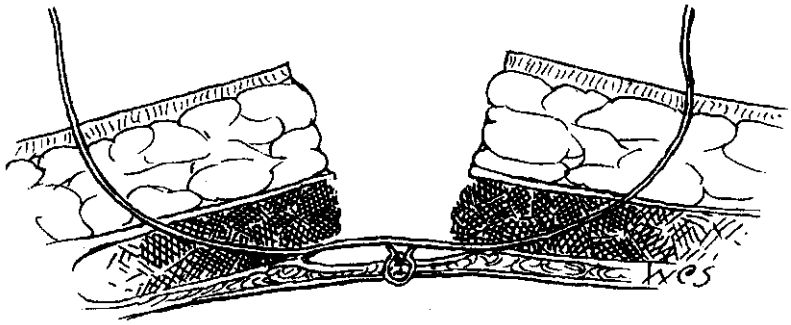


Fig. 24-15. Punto de sostén que incluye el recto, la hoja anterior de la vaina, el tejido subcutáneo y la piel.

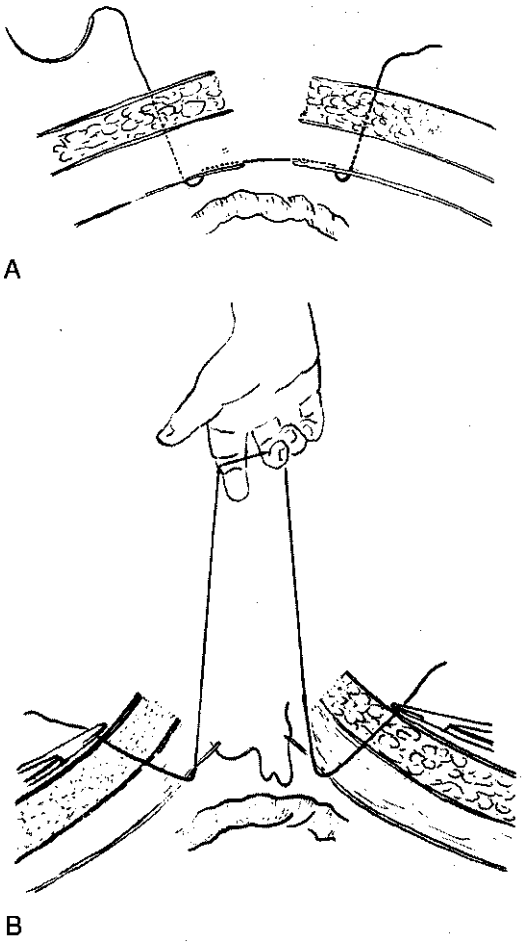


Fig. 24-16. A. Sutura de contención extraperitoneal. **B.** Cierre del peritoneo cuando se traccionan las suturas de contención. (Tomado de Vysal T.: Extraperitoneal retention sutures. Am J. Surg., 131:389, 1976.)

línea primaria de sutura y prevenir la disrupción posoperatoria (fig. 24-14).

Para las suturas de contención se utilizan los materiales sintéticos no absorbibles. Es probable que el material más común sea el nailon Nº 2. Sin embargo, también se pueden utilizar el polipropileno 0 o 1 y el alambre de acero Nº 3 (B&S 23) o 2 (B&S 28).

Para colocar los puntos de contención se pueden emplear diversas técnicas. La más simple consiste en colocar un punto por fuera de la herida en forma que atraviese la piel, tejido subcutáneo, hoja anterior de la vaina y recto anterior de un lado y luego pase por detrás del recto, por fuera del peritoneo, para cruzar la incisión y salir por el labio opuesto a igual distancia del borde que el punto inicial, recorriendo un camino inverso (fig. 24-15). Estos puntos

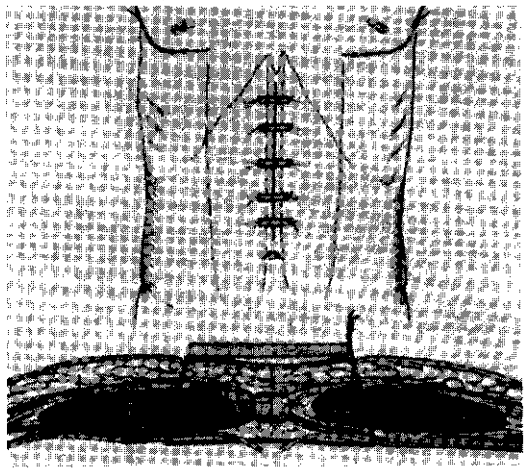


Fig. 24-17. Utilización de puntos de contención de alambre que atraviesan todas las capas de la pared abdominal y que penetran en la piel más cerca del borde de la incisión que en los planos más profundos. La línea blanca se ha aproximado con antelación. (Tomado de Hubbard T. B. and Rever W.B.: Retention sutures in the closure of abdominal incisions. Am. J. Surg., 124:378, 1972.)

deben ser colocados antes de realizar la sutura profunda y no se anudan hasta que se haya suturado la piel. Recién entonces se ajustan en forma tal que un dedo pueda ser introducido por debajo de ellos.

El inconveniente de este método es que, en forma inadvertida, pueden ser demasiado profundos y producir daños en el intestino. Para evitar este problema, la sutura extraperitoneal debe ser colocada bajo visión directa y antes de cerrar el peritoneo (fig. 24-16**A**). Luego, mientras se tracciona de esos puntos de contención, se cierra el peritoneo (fig. 24-16**B**).

Un problema persistente es que los puntos de contención que se ajustan demasiado pueden producir edema tisular, compromiso de la irrigación y necrosis. Para prevenir la tensión excesiva de esos puntos se pueden utilizar puentes de goma. Tal como se muestra en la figura 24-17, el alambre o el nailon atraviesan todas las capas de la pared abdominal. En la superficie, el punto debe quedar más cerca de la incisión que a nivel del peritoneo. Esta disposición distribuye mejor y reduce la tensión.

Para evitar la necrosis se han utilizado distintos tipos de férulas asociados a las suturas de contención (fig. 24-18 y 24-19). Un método utiliza un punto en 8 monofilamento. Esta sutura puede ser alambre de acero o cualquiera de los monofilamentos menos elásticos. Los puntos de contención pueden ser anudados sobre un rollo de gasa envuelta en plástico impermeable. La figura 24-20 es un buen ejemplo de

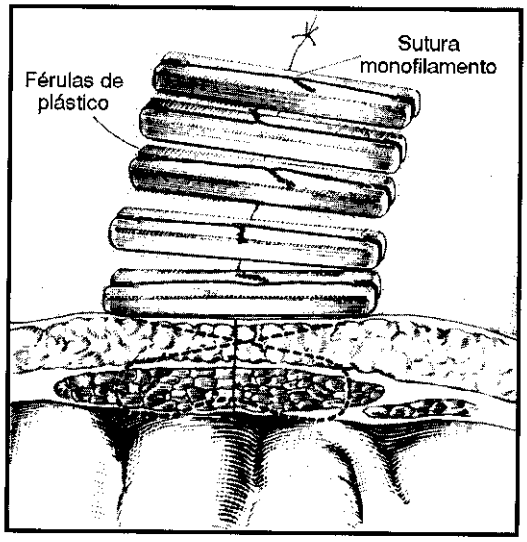


Fig. 24-18. Puntos en 8, monofilamento, que toman todas las capas abdominales y que se fijan sobre férulas. (Tomado de Dennis C. and Aka E.: The figure-of-eight through-and-through monofilament abdominal wound closure with wound splints: Elimination of evisceration in poor-risk wound over 25 years. Surgery, 73:171, 1973.)

esta técnica realizada con un asa doble en masa. El material de sutura es nailon Nº 2.

Se ha utilizado con buenos resultados una barra de contención de polivinilo que distribuye las tensiones de modo más uniforme (fig. 24-21). Esta barra tiene una aleta lateral que evita su desplazamiento y que mantiene la barra en forma fija evitando su rotación hacia el centro de la herida, ya que las suturas pasan a través de esa aleta.

La figura 24-22 ilustra qué debe hacerse cuando el cirujano se encuentra con un abdomen grande, grasoso y blando y con una herida que ha sufrido su dehiscencia. Las suturas de colchonero profundas se anudan sobre gruesos tubos de goma que se encuentran paralelos a la herida. Esos tubos se colocan 6 o 7 cm por fuera de los bordes de la incisión. Se colocan puntos separados por 2 cm entre sí. En su descripción original se recomienda el nailon grueso

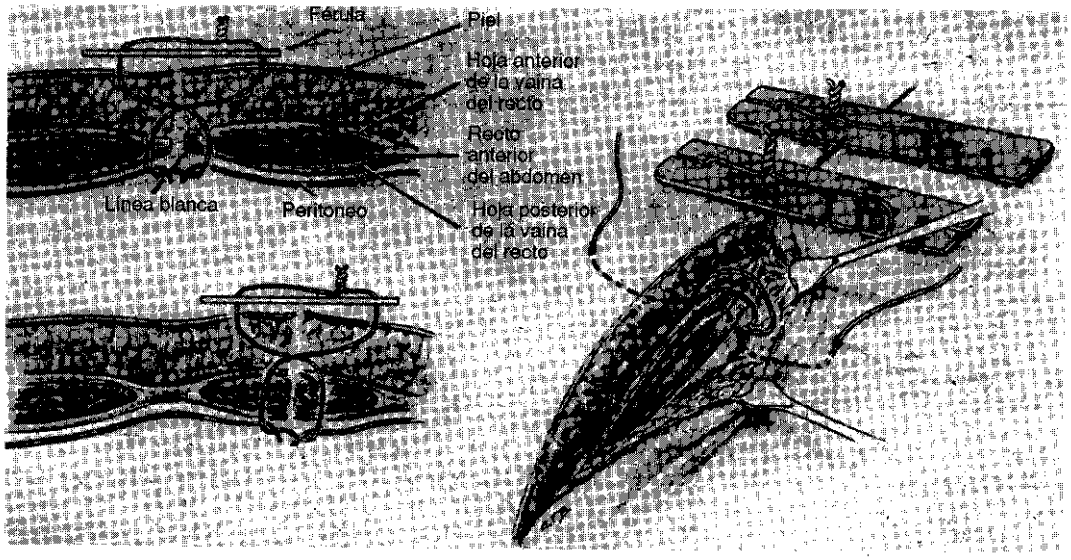


Fig. 24-19. A. Puntos totales con férulas externas para las incisiones sobre la línea media o pararrectales con divulsión del recto. Tal como se muestra en **B**, las ramas profundas de los puntos presentan una mayor toma de tejidos. **B.** Vista operatoria de una incisión abdominal mediana que se está cerrando con la técnica descrita. (Tomado de Broaddus C. A. Jr.: A trechnique for rapid one-layer abdominal closure. Surg. Gynecol. Obstet., 124:359, 1967. Con autorización de Surgery, Gynecology and Obstetrics.)

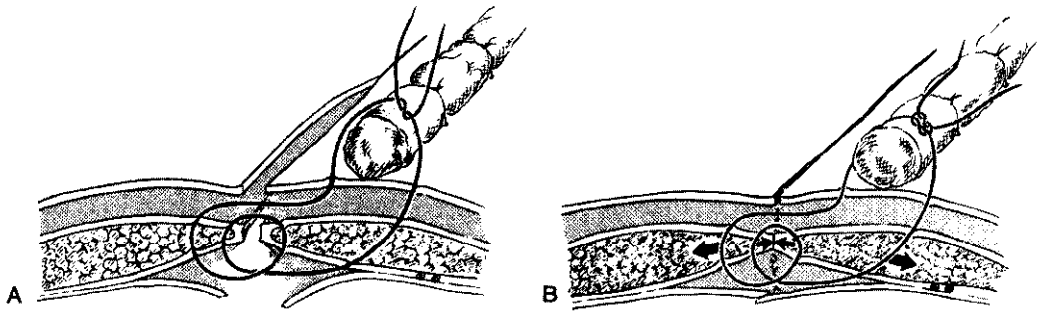


Fig. 24-20. A. Cierre en masa con puntos de asa doble. Ambas asas toman todo el espesor de la pared abdominal; los extremos de los puntos salen en el mismo lado de la incisión. **B.** Cierre con puntos de asa doble. El ajuste del asa interna aproxima la línea media cuando el asa externa es traccionada por la contracción de los músculos de la pared abdominal. (Tomado de Burleson R. L.: Double loop mass closure technique for abdominal incisions. Surg. Gynecol. Obstet., 147:414, 1978. Con autorización de Surgery, Gynecology and Obstetrics.)

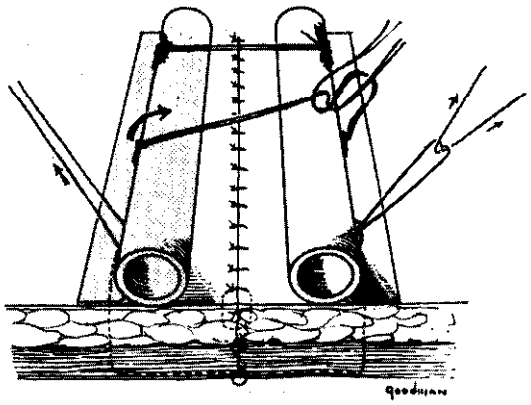


Fig. 24-21. Barra de contención que permite una mejor distribución de la presión sobre la piel y evita la necrosis provocada por los puntos. (Tomado de Lary B. G.: Retention bars. Am. Surg., 36:355, 1970.)

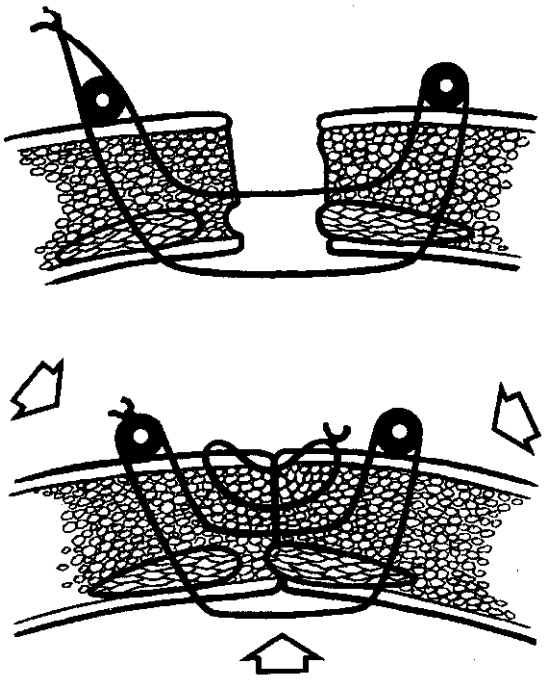


Fig. 24-22. A. Corte transversal que muestra los detalles de la inserción del punto. **B.** Corte transversal que muestra la posición final de los puntos. (Tomado de Young D.: Repair of burst abdominal incisions. Br. J. Surg., 61: 456, 1974.)

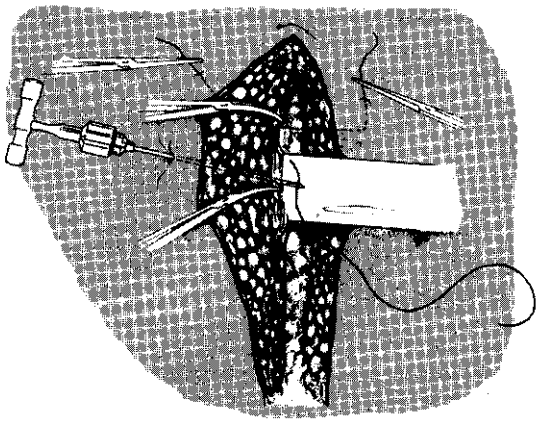
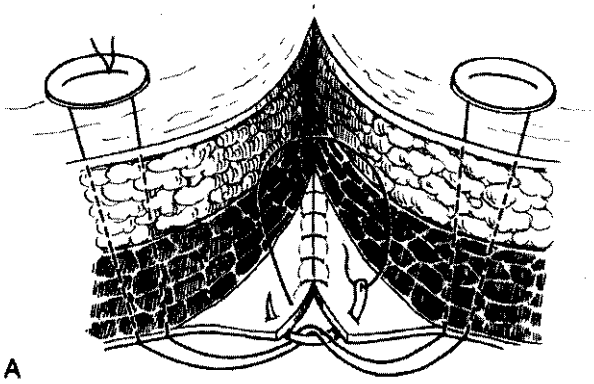
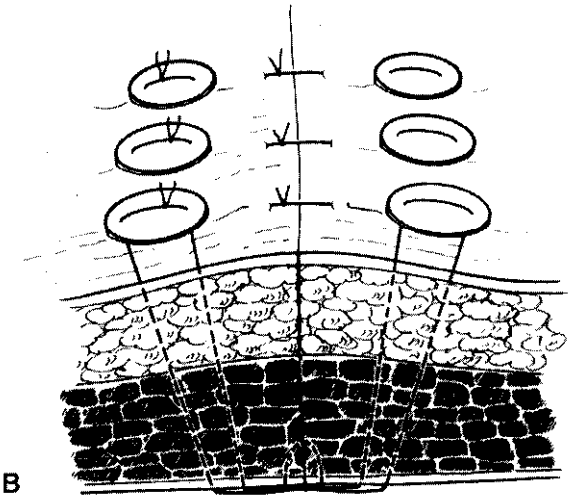


Fig. 24-23. Técnica para la colocación de puntos de contención en pacientes con obesidad patológica. (Tomado de Charters A. C.: Technique for placing retention sutures in the morbidly obese. Surg. Gynecol. Obstet., 137: 839, 1973. Con autorización de Surgery, Gynecology and Obstetrics.)



A



B

Fig. 24-24. Punto de contención con botones. **A.** Colocación de los puntos de contención con botones. Estos puntos se colocan asociados con el cierre de la fascia con sutura continua o puntos separados. Los puntos de contención se anudan después que se ha completado el cierre de la fascia. **B.** Corte transversal de la herida suturada.

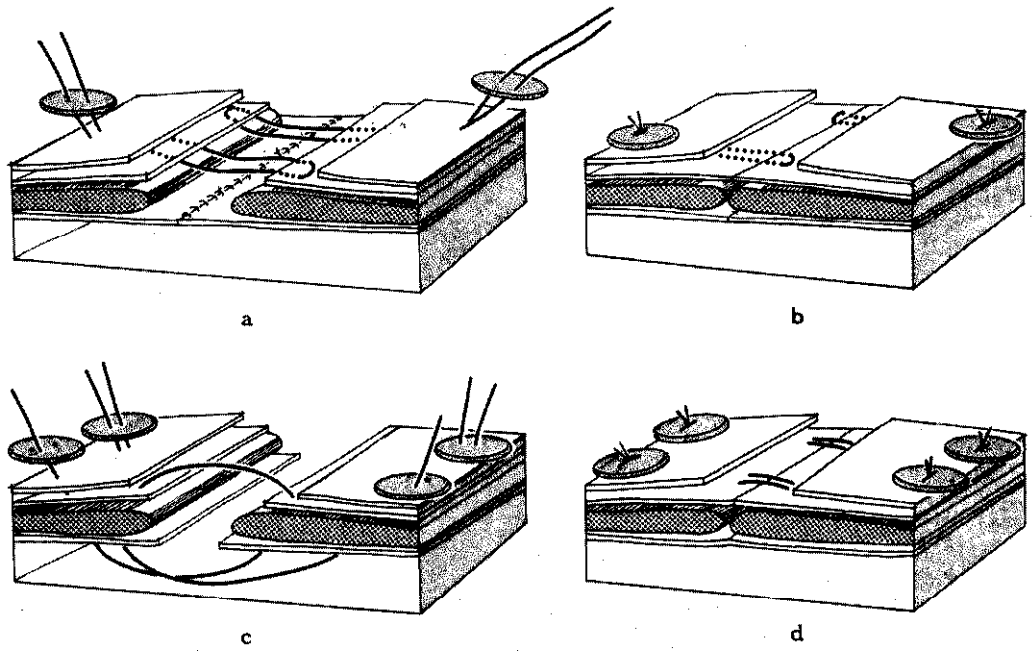


Fig. 24-25. Puntos de contención con botones. **a.** Colocación de los puntos de contención con botones como profilaxis de la dehiscencia de la herida. **b.** Una vez que esos puntos han sido anudados, se sutura la capa fascial. **c.** Puntos de contención con botones utilizados para el cierre secundario de una disrupción de herida. **d.** Aproximación de la capa fascial con puntos de retención con botones durante el cierre de una herida dehiscente. (Tomado de Goldbach M. and Currie D, J.: Retention suture technique using buttons. Surg. Gynecol. Obstet., 141:931, 1975. Con autorización de Surgery, Gynecology and Obstetrics.)

trenzado pero también pueden utilizarse suturas monofilamento.

En los pacientes obesos, la colocación de suturas de contención puede ser una maniobra muy dificultosa. Un método práctico consiste en perforar un orificio en el extremo de un clavo de Steinmann sostenido por un trepanador manual. Se pasa el clavo a través de la pared abdominal, se enhebra la sutura en el orificio del clavo y luego se tracciona de éste arrastrando la sutura a través de los tejidos. El clavo es introducido a través de una pequeña incisión labrada sobre la piel (fig. 24-23).

Las suturas de alambre o nailon han sido colocadas sobre botones con buenos resultados (figs. 24-24 y 24-25). Se han manufacturado otros elementos específicos que pueden utilizarse como puentes para los hilos de sutura (fig. 24-26).

La mayor parte de los puntos de contención pueden ser extraídos entre los 10 y 14 días de su colocación o cuando el paciente se ha estabilizado haciendo innecesarias esas suturas. Los puntos de contención pueden ser sumergidos y abandonados en forma definitiva. Si la herida se infecta, puede ser abierta sin riesgo de dehiscencia.

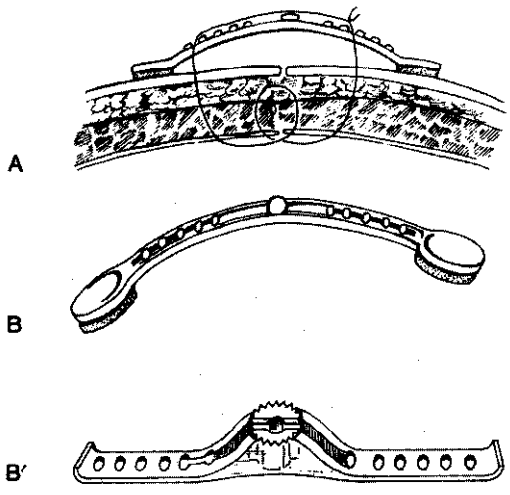


Fig. 24-26. A. Cierre en una capa lejos-cerca y cerca-lejos. **B** y **B'.** Suturas de contención. **B.** Puente para empalme de heridas. **B'.** Puente para sutura de contención. (Tomado de Barrer S., Paulides C. A. and Matsumoto T.: Ideal laparotomy closure: Comparison of retention suture with new retention bridging devices. Am. Surg., 42:582, 1976.)

BIBLIOGRAFÍA

1. MacKenzie, D.: The history of sutures (presented to the Royal College of Surgeons of Edinburgh, 1971). Med. Hist., *17*:158, 1973.
2. Edlich, R.F., Panek, P.H., Rodeheaver, C.T., et al.: Physical and chemical configuration of sutures in the development of surgical infection. Ann. Surg., *177*:679, 1973.
3. Goldenberg, I.S.: Catgut, silk, and silver—the story of surgical sutures. Surgery, *46*:908, 1959.
4. Postlethwait, R.W., Schauble, J.F., Dillon, M.L., et al.: Wound healing. II. An evaluation of surgical suture material. Surg. Gynecol. Obstet., *108*:555, 1959.
5. Lawrie, P.: A survey of the absorbability of commercial surgical catgut. Br. J. Surg., *46*:634, 1959.
6. Lawrie, P., Angus, G.E., and Reese, A.J.M.: The absorption of surgical catgut. Br. J. Surg., *46*:638, 1959.
7. Jenkins, H.P., Hrdina, L.S., Owens, F.M., Jr., et al.: Absorption of surgical gut (catgut). Arch. Surg., *45*:74, 1974.
8. Van Winkle, W., Jr., Hastings, J.C., Barker, E., et al.: Effect of suture materials on healing skin wounds. Surg. Gynecol. Obstet., *140*:7, 1975.
9. Rodeheaver, G.T., Borzelleca, D.C., Thacker, J.G., and Edlich, R.F.: Unique performance characteristics of Novafil. Surg. Gynecol. Obstet., *164*:230, 1987.
10. Lawrie, P., and Angus, G.E.: The absorption of surgical catgut II. The influence of size. Br. J. Surg., *47*:551, 1960.
11. Van Winkle, W., Jr., and Hastings, C.: Considerations in the choice of suture material for various tissues; Collective review. Surg. Gynecol. Obstet., *135*:113, 1972.