



LIBRO

TECNICAS QUIRURGICAS BASICAS

***MEDICINA HUMANA
SEXTO SEMESTRE***

Marco Estratégico de Referencia

ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

MISIÓN

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VISIÓN

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

VALORES

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

ESCUDO



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

ESLOGAN

“Mi Universidad”



ALBORES

Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

Técnicas quirúrgicas básicas

Objetivo de la materia:

La asignatura de **Técnicas quirúrgicas básicas** en la carrera de **Medicina Humana** tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales, habilidades técnicas y principios éticos necesarios para el manejo quirúrgico de los pacientes.

Objetivo general:

Desarrollar en los estudiantes competencias básicas en cirugía, incluyendo principios de asepsia y antisepsia, técnicas de sutura, manejo de heridas, instrumentación quirúrgica, y fundamentos de la anestesia, con un enfoque en la seguridad del paciente y la práctica ética.

Objetivos específicos:

1. Comprender los principios básicos de la cirugía

- a. Historia y evolución de la cirugía.
- b. Principios de asepsia y antisepsia.
- c. Bioseguridad en el quirófano.

2. Desarrollar habilidades técnicas fundamentales

- a. Manejo y uso adecuado del instrumental quirúrgico.
- b. Técnicas de sutura y cierre de heridas.
- c. Drenajes quirúrgicos y curaciones postoperatorias.

3. Conocer los fundamentos de la anestesia y el control del dolor

- a. Tipos de anestesia y su aplicación en cirugía menor.
- b. Manejo básico del dolor postoperatorio.

4. Fomentar la toma de decisiones clínicas

- a. Identificación de patologías que requieren tratamiento quirúrgico.
- b. Criterios para referir a un paciente a cirugía mayor.

Índice

Unidad I

1.1 Medidores químicos de la inflamación	10
1.1.1 Introducción	10
1.1.2 Definición y conceptos de los mediadores	10
1.1.3 Inmunoglobulinas	11
1.1.4 Mediadores derivados de las proteínas plasmáticas	12
1.1.5 Metabolitos del ácido araquidónico	13
1.1.6 Aminas vasoactivas	15
1.1.7 Citocinas en general	16
1.2 Proceso de curación de las heridas	19
1.2.1 Introducción	19
1.2.2 Clasificación de las heridas según su causa	20
1.2.3 Clasificación de las heridas según su profundidad	21
1.2.4 Heridas según su estado bacteriológico	22
1.2.5 Fases de la cicatrización	23
1.2.6 Tipos de cicatrización	33
1.2.7 Lineamientos generales en el manejo de las heridas	36
1.2.8 Causas locales en el retraso de la cicatrización	38
1.2.9 Causas generales en el retraso de la cicatrización	39
1.2.10 Cicatrización patológica	40
Fuentes bibliográficas I ra. Unidad	43

Unidad 2

2.1 Técnica aséptica	44
2.1.1 Introducción	44
2.1.2 División de funciones y técnica estéril	44
2.1.3 Presentación del personal	44
2.1.4 Bultos estériles y su manejo	46
2.1.5 Lavado quirúrgico	48
2.1.6 Bata y guantes estériles	51
2.1.7 Vestido de la mesa de mayo	55
2.1.8 Lavado y antisepsia de la piel	56

2.1.9 Preparación del campo estéril.....	58
2.2 Suturas.....	59
2.2.1 Definición.....	59
2.2.2 Materiales de sutura.....	60
2.2.3 Calibres de las suturas.....	65
2.2.4 Elección de las suturas	65
2.2.5 Agujas Quirúrgicas.....	68
2.2.6 Instrumentos de sutura y técnica de su manejo.....	69
2.2.7 Drenaje de las heridas	73
Fuentes bibliográficas 2da Unidad.....	77
Unidad 3	
3.1 Procedimientos esenciales.....	78
3.1.1 incisión y drenaje de los abscesos superficiales.....	78
3.1.2 Biopsias. Resección de quistes y lipomas.....	81
3.1.3 Traqueostomía.....	85
3.1.4 Pleurotomía y sello de agua.....	90
3.1.5 Abordaje del abdomen.....	97
3.2 Traumatismo torácico.....	105
3.2.1 Neumotórax.....	105
3.2.2 Hemotórax.....	109
3.2.3 Tórax inestable.....	110
3.2.4 Taponamiento cardiaco.....	111
3.2.5 Contusión pulmonar.....	111
3.2.6 Lesión de árbol traqueobronqueal.....	112
Fuentes bibliográficas 3ra Unidad.....	113
Unidad 4	
4.1 Traumatismos abdominales.....	114
4.1.1 Traumatismo cerrado de abdomen.....	114
4.1.2 Traumatismo abdominal penetrante.....	119
4.2 Apendicitis aguda.....	124
4.2.1 Introducción.....	124
4.2.2 Etiología.....	124

4.2.3 Epidemiología.....	125
4.2.4 Fisiología.....	125
4.2.5 Signos y síntomas.....	126
4.2.6 Exploración física.....	127
4.2.7 Diagnostico.....	130
4.2.8 Tratamiento.....	134
Fuentes bibliográficas 4ta unidad	135

UNIDAD I

I.1 MEDIADORES QUIMICOS DE LA INFLAMACION

I.1.1 Introducción

El fenómeno inflamatorio es parte inherente de la lesión quirúrgica, por tanto, el estudiante de ciencias de la salud debe conocer los mediadores químicos que intervienen en la respuesta de células y tejidos; sin este conocimiento elemental, la fisiología de los fenómenos biológicos sería complicada de entender y sus protagonistas serían mencionados una y otra vez en el curso de este texto. Aquí es preciso hacer énfasis en la importancia de la investigación bioquímica y sobre todo en su carácter evolutivo como base de la práctica quirúrgica.

I.1.2 Definición y conceptos de los mediadores

La inflamación (del latín *inflammatio* “encender”, “hacer fuego”) es la forma de manifestarse de muchas enfermedades. Es la respuesta local de los tejidos vivos a la agresión o a los estímulos nocivos y, al parecer, tiene un efecto protector. En el concepto de la patología celular, el Dr. Ruy Pérez Tamayo define la inflamación como “la reacción tisular local del tejido conjuntivo vascularizado a la agresión: esta reacción es estereotipada e inespecífica y por lo general confiere protección al organismo”.

Se trata de una de las manifestaciones biológicas observadas desde la más remota antigüedad y, como ya se mencionó en el capítulo de la historia, fue descrita por el recopilador romano Aulo Cornelio Celso en el siglo I d.C. en su obra *De Re Medica*, y la describió por sus manifestaciones locales: calor, rubor, tumor y dolor. Estas cuatro manifestaciones permanecen en la enseñanza de la medicina y se transmiten de una generación a otra desde alrededor de 2000 años.

Un axioma de la Edad Media, más adelante confirmado por la biología celular, aseveró que la inflamación es necesaria para obtener la curación de una lesión, y se inicia en el momento en que actúa el agente agresor.

En 1749, el inglés John Hunter —uno de los primeros cirujanos en interesarse en el estudio del fenómeno inflamatorio— y después el patólogo alemán Rudolph Virchow, en 1859, señalaron que además de las cuatro manifestaciones locales, se afecta la función del órgano

inflamado, y afirmaron que la reacción inflamatoria sigue un proceso predecible y constante, ya que el hecho de que la inflamación desaparezca o que evolucione hacia la destrucción de los tejidos depende de la intensidad del fenómeno inflamatorio.

También se ha observado que la respuesta inflamatoria ocurre con características similares en los órganos sólidos como el hígado o el páncreas, y en los tejidos que no son accesibles a la observación directa.

Cuando los tejidos se inflaman, se activan los mecanismos de comunicación celular y, como resultado de la activación de las moléculas enlazadas a la membrana y del contacto directo de la superficie celular, las células responden secretando sustancias químicas que reciben el nombre genérico de mediadores de la inflamación, los cuales son capaces de reconocer las sustancias nocivas o extrañas. Esta respuesta celular desencadena los cambios que caracterizan a la inflamación, también llamados sucesos proinflamatorios, los cuales aumentan el flujo de sangre, la permeabilidad de la pared vascular y la llegada de células de la respuesta inmunitaria. Los componentes de este sistema pueden ser celulares y humorales; estos últimos son moléculas que circulan en la sangre y producen efectos locales y sistémicos que, a su vez, generan una respuesta celular y humoral autorregulada.

Es necesario mencionar a los mediadores químicos de esta respuesta inflamatoria, también llamados “reactantes de fase aguda”, aunque este texto no explica a fondo los mecanismos moleculares ni expone todos los compuestos que mediante la investigación contemporánea continúan descubriéndose.

Las moléculas mediadoras son de pequeñas dimensiones, de tipo lipídico como las prostaglandinas, los leucotrienos y el tromboxano, o bien aminoácidos modificados entre los que se encuentran la histamina y la serotonina, e incluso proteínas todavía más pequeñas como las citocinas, los factores de crecimiento y las interleucinas que dan información específica a las células capaces de utilizarla al presentar la información a receptores específicos expresados en la membrana plasmática. Se sabe que estos compuestos se originan en el hígado y en las células locales expuestas al agente agresor.

1.1.3 Inmunoglobulinas

Son los anticuerpos de la respuesta inmunitaria, la cual se trata en un capítulo aparte, formados por proteínas capaces de unirse de manera específica a un antígeno. También se

llaman globulinas gamma (γ) por su movilidad electroforética en la región gamma. Todos los anticuerpos son inmunoglobulinas, pero no necesariamente todas las inmunoglobulinas son anticuerpos. Para comprender esto —que podría parecer un caprichoso juego de palabras—, basta con definir que el término “anticuerpos” alude a la función que cumplen, e “inmunoglobulina” se refiere a su estructura.

Las inmunoglobulinas están caracterizadas en cada especie de los vertebrados. En los humanos existen cinco clases principales, conocidas como IgG, IgM, IgA, IgD e IgE. Su estructura molecular se conoce con gran detalle, así como su síntesis por los linfocitos B. El conocimiento tan preciso que se tiene de su estructura ha convertido a los anticuerpos en herramientas inestimables en el laboratorio. Dichos anticuerpos actúan en la inmunidad humoral específica y forman el complejo antígeno-anticuerpo al unirse por la afinidad con el antígeno. De esta manera inicia la serie de reacciones enzimáticas del proceso inmunitario. La función mediadora de los anticuerpos como mediadores es la de neutralizar y eliminar el antígeno que indujo su formación.

1.1.4 Mediadores derivados de proteínas plasmáticas

Las inmunoglobulinas, al actuar como anticuerpos, simplemente identifican y marcan las partículas extrañas. Pero para que estos elementos sean eliminados, deben acudir células especializadas que las digieran, y como tales células no tienen receptores para todos los ligandos posibles, se requiere que el agente agresor sea marcado (opsonizado) por agentes que la célula efectora puedan identificar con facilidad con el fin de que la eliminación sea efectiva. Estos compuestos intervienen en el proceso de citólisis formando polímeros en la superficie celular y rompiendo la integridad de la doble capa de fosfolípidos de la membrana. Por medio del proceso de opsonización facilitan la fagocitosis y activan la inflamación. Son mediadores que están siempre presentes en el fenómeno inflamatorio y se estudian en forma más detallada al tratar su participación determinante en la respuesta inmunitaria. Así, muchos de los fenómenos que ocurren en la respuesta inflamatoria están mediados por proteínas plasmáticas en los que se distinguen tres sistemas relacionados entre sí:

- a) **Sistema del complemento.** Existe un sistema eficaz que se conoce como sistema del complemento (C). Las proteínas de este sistema se encuentran en el plasma en forma inactiva, y cuando se activan, actúan como enzimas que degradan a otras proteínas, formando una cascada de anafilotoxinas identificadas

como C3a, C4a y C5a, las cuales estimulan la liberación de la histamina que producen los mastocitos. La C5a puede dirigirse por quimiotaxis y activa otra proteína, la lipooxigenasa, que produce a los leucotrienos.

- b) **Factores de la coagulación.** Se incrementan y movilizan como consecuencia del proceso inflamatorio y convierten al recubrimiento endotelial en una superficie trombogénica con depósito final de trombina y activan a otros receptores (protease-activated receptors) que provocan diferentes respuestas: movilizan la selectina-P, producen citocinas y expresan receptores para integrinas en el endotelio, inducen la COX-2 y la producción de prostaglandinas, óxido nítrico, PAF y cambios en la forma endotelial
- c) **Cininas.** La enzima calicrina determina que las cininas o calicreínas se liberen de las globulinas alfa del plasma: la bradisinina y la lisilbradisinina son péptidos vasoactivos que se producen durante la respuesta inflamatoria aguda después de la lesión de los tejidos y aumentan la permeabilidad vascular, la vasodilatación y el dolor. Gran parte del dolor local en el sitio de una herida se atribuye a estos agentes, y su producción se relaciona con la activación de la cascada de la coagulación. La bradisinina actúa en las vénulas poscapilares, provocando una fuga transitoria, pero reversible de líquidos. El sistema de cininas está ligado a la coagulación. Por otra parte, la calicreína tiene efecto quimiotáctico, convierte C5 del sistema del complemento en C5a (también quimiotáctico), y convierte el plasminógeno en plasmina para degradar el coágulo secundario.

De estos tres sistemas, quizá los mediadores de la inflamación más importantes in vivo son bradiquinina, C3a, C5a y trombina.

1.1.5 Metabolitos del ácido araquidónico

La membrana celular está formada por fosfolípidos que en su metabolismo generan ácido araquidónico (AA, ácido eicosatetraenoico), un ácido graso de 20 carbonos. Por lo general, este ácido no existe en las células, sino que se libera de la membrana al esterificarse los fosfolípidos mediante la acción sucesiva de enzimas llamadas fosfolipasas. El AA produce diferentes mediadores llamados eicosanoides y el producto depende del tipo de células afectadas; así se producen las prostaglandinas, los tromboxanos, los leucotrienos, las lipoxinas, etc. Los eicosanoides no se encuentran almacenados en las células, sino que se

sintetizan como resultado del estímulo de los mecanismos de agresión y por la acción de mediadores químicos. Estos productos afectan la inflamación por medio de una gran diversidad de factores, ya que actúan de manera enérgica en los músculos lisos de las paredes bronquiales y vasculares. A menudo tienen efectos opuestos y se destruyen con rapidez en la circulación, hecho que circunscribe su acción a los cambios inflamatorios locales.

El AA se libera a partir de cualquier célula activada, estresada o a punto de morir por necrosis. Una vez liberado, el AA puede metabolizarse por dos vías:

1. **Las ciclooxigenasas** (la forma constitutiva COX-1 y la inducible COX-2) generan intermediarios que, después de ser procesados por enzimas específicas, producen las prostaglandinas (PGD2 producido por mastocitos, PGE2 por macrófagos y células endoteliales, entre otros) y los tromboxanos (TXA2, el principal metabolito del AA generado por las plaquetas); el endotelio vascular carece de tromboxano sintetasa, pero posee una prostaciclina sintetasa, y por tanto genera prostaciclina (PGI2).
2. **Las lipooxigenasas** generan intermediarios de los leucotrienos y las lipoxinas. Sus efectos principales son:
 - a) **Prostaglandinas (PGD2, PGE2):** vasodilatación, dolor y fiebre.
 - b) **Prostaciclina (PGI2):** vasodilatación e inhibición de la agregación plaquetaria.
 - c) **Tromboxanos (TXA2):** vasoconstricción y activación de la agregación plaquetaria.
 - d) **Leucotrienos:** LTB4 es quimiotáctico y activador de los neutrófilos; los otros leucotrienos son vasoconstrictores, inducen el broncoespasmo y aumentan la permeabilidad vascular (mucho más potentes que la histamina).
 - e) **Lipoxinas:** vasodilatación, inhibición de la adhesión de los PMN. Estos metabolitos del AA producen una disminución de la inflamación, por lo que intervienen en la detención de la inflamación; a diferencia del resto de los derivados del AA, necesitan dos tipos celulares para ser sintetizados: los neutrófilos producen intermediarios de la síntesis, que

son convertidos en lipoxinas por plaquetas al interactuar con los neutrófilos.

Las prostaglandinas merecen una explicación adicional. Estos compuestos fueron descritos por Samuelson y colaboradores en 1975. En particular, la PGE1 y la PGE2 tienen propiedades fuertemente vasodilatadoras e incrementan la permeabilidad capilar. En presencia del complemento parecen tener una función de mediadores terminales de la inflamación aguda. Actúan después de las aminas y cininas y tienden a prolongar la respuesta inflamatoria. Como ya se mencionó, estas sustancias son sintetizadas por demanda, producen señales paracrinas y actúan en forma local. Se sabe que la síntesis de las prostaglandinas depende de la enzima ciclooxygenasa, que el ácido acetilsalicílico y la indometacina son poderosos inhibidores de esta enzima y que tal inhibición es la causa de la acción antiinflamatoria de estos dos fármacos. Las prostaglandinas incrementan la actividad de la adenilatociclasa en los linfocitos T los cuales, a su vez, aceleran la mitosis celular. Al parecer, las prostaglandinas también intervienen en el desplazamiento del calcio a través de la membrana celular, las cuales alteran las células y su permeabilidad. Se ha encontrado que algunas prostaglandinas de la serie F y quizá de la A son antiinflamatorias y actúan en la remisión de la inflamación en el principio de la remodelación. Debido a ello se supone que las prostaglandinas ejercen algún control en las acciones inflamatorias y antiinflamatorias.

Los leucotrienos (LT) son la segunda clase de mediadores de los derivados del ácido araquidónico y algunos de ellos son vasoconstrictores enérgicos (LTC4, LTD4 y LTE4). Estas sustancias provocan la reacción cutánea por su acción en el flujo sanguíneo y tienen una función importante en la determinación de la extensión de la respuesta. Ayudan de manera directa a acelerar la llegada de las células inflamatorias al sitio de la lesión. El LTB4 tiene quimiotactismo por los neutrófilos y aumenta su adherencia al endotelio vascular

1.1.6 Aminas Vasoactivas

- a) **Histamina.** La histamina se libera sobre todo en los tejidos del organismo cuando sufren daños o se inflaman o cuando sufren una reacción alérgica. Tanto la histamina como la serotonina se almacenan ya preformadas en gránulos, dentro de las células que los producen, por lo que son mediadores precoces de la inflamación. Los principales productores de histamina son los mastocitos,

aunque también se produce por los basófilos y las plaquetas. En el caso de los mastocitos, la histamina se libera cuando estas células producen desgranulación, en respuesta a los diferentes tipos de estímulos: el daño físico (como traumatismo, frío o calor); la unión de anticuerpos a los mastocitos, que es la base de las reacciones alérgicas; la unión de elementos del sistema del complemento denominados anafilotoxinas (sobre todo C3a, C5a); proteínas que inducen la liberación de histamina derivadas de leucocitos; los neuropéptidos (p. ej., la sustancia P y las citocinas [IL-1, IL-8]).

La histamina dilata las arteriolas y aumenta la permeabilidad de las vénulas. También es el principal mediador del aumento transitorio inmediato de la permeabilidad vascular, produciendo espacios interendoteliales en las vénulas que favorecen la salida del exudado plasmático. Este efecto se realiza a través de receptores H1 presentes en las células endoteliales.

- b) **Serotonina.** La serotonina es otro mediador preformado que produce efectos similares. Está presente en las plaquetas y en ciertas células neuroendocrinas, por ejemplo en el tracto gastrointestinal. La liberación de serotonina (e histamina) se activa cuando las plaquetas se agregan en contacto con el colágeno, la trombina, ADP y complejos antígeno-anticuerpo.

1.1.7 Citocinas en general

En 1979, el término “interleucina” se aplicó a la familia de moléculas relacionadas con un rango de actividades biológicas que participan en la defensa del huésped, entre las que están las sustancias pirógenas, los mediadores endógenos de los leucocitos y el factor activador de los leucocitos. A partir de su descubrimiento se han identificado como mediadores de un gran número de hechos biológicos, motivo por el cual se citan en forma repetida junto con otras moléculas que se mencionan en este capítulo.

En fechas recientes, la interleucina 1 y otras proteínas mediadoras producidas en el sitio de la lesión y por diversas células en todo el cuerpo recibieron el nombre genérico de citocinas. En este grupo de péptidos reguladores quedaron englobadas las interleucinas, el factor de necrosis tumoral (TNF, del inglés tumor necrosis factor) y los interferones, que tienen efectos importantes en las funciones inmunológicas, metabólicas y cardiovasculares. Todas son moléculas solubles que intervienen en las acciones entre las células; también son hormonas proteicas que se liberan de las células de la inflamación y activan a otras células.

Son péptidos secretados por las células hacia el líquido extracelular y que pueden funcionar como hormonas autocrinas, paracrinas o endocrinas, entre ellas se encuentran las interleucinas y otras linfocinas secretadas por los linfocitos colaboradores.⁸ Se trata de las pequeñas proteínas (entre 5 y 20 kDa) que permiten el intercambio de información entre las diferentes células durante el proceso de inflamación, la hematopoyesis y las respuestas inmunes. También son citocinas los factores de crecimiento que utilizan las células epiteliales para estimular su renovación. En general, las citocinas se pueden considerar como hormonas con un radio de acción limitado, a excepción de IL-1 y TNF- α , que funcionan como verdaderas hormonas, transmitiendo información a través de todo el organismo.

Los efectos de estas proteínas en otras células parecen ser provocados por receptores de la superficie celular. La función de estos compuestos parece realizarse en dos etapas. En la primera se activan los leucocitos ya existentes y, en la otra, a más largo plazo, se incrementa la diferenciación y producción de más células hematopoyéticas. Una importante hipótesis generada cuando se descubrieron fue que las citocinas eran sintetizadas sobre todo por leucocitos y actuaban sobre otros leucocitos, por esta razón se llamaron interleucinas (IL). La interleucina 1 (IL-1) es el mediador clave de la respuesta de los tejidos en la inflamación, en la respuesta inmunitaria y en la infección; por otra parte, sus efectos se manifiestan en todos los tejidos. La interleucina 2 (IL-2) es el primer factor que fue identificado como promotor del crecimiento de las células de la respuesta inmunitaria. Las citocinas regulan la magnitud y naturaleza de las respuestas inmunitarias, estimulando la proliferación y maduración de los linfocitos. Todas estas funciones son básicas para la defensa del huésped.

Las citocinas liberadas por los macrófagos durante la inflamación afectan las células endoteliales, después los fibroblastos y de nuevo las células endoteliales durante la fase de reparación. La información emitida por una citocina sólo será recibida por aquellas células que presenten receptores específicos para esa citocina. Los mensajes de las citocinas son múltiples; los principales son: proliferación (factores de crecimiento); diferenciación; migración; apoptosis (familia TNF); acción proinflamatoria (IL-1 y TNF- α); algunos mensajes muy importantes como la estimulación de los linfocitos T son emitidos por muchas citocinas. Esta redundancia asegura la transmisión de la información.

La interleucina 10 (IL-10 o IL10), también conocida como factor de inhibición de la síntesis de citocinas (CSIF, del inglés cytokine synthesis inhibitory factor), es una citocina con propiedades antiinflamatorias capaz de inhibir la síntesis de citocinas proinflamatorias por los linfocitos T y los macrófagos. Ha sido demostrada su presencia en las placas ateroscleróticas humanas, se ha observado en estudios experimentales que niveles bajos de IL-10 favorecen el desarrollo de lesiones ateroscleróticas más extensas y más inestables desde el punto de vista morfológico, estas propiedades hacen del estudio de esta citocina uno de los temas más interesantes de la investigación.

Cuadro 3-1. Cuadro sinóptico de las acciones mediadoras.

Mediador	Acción mediadora
Inmunoglobulinas IgG, IgM, Iga, IgD, IgE	Anticuerpos que identifican y marcan partículas extrañas. Pueden aglutinar, precipitar, neutralizar y lisar a los invasores
Derivados de las proteínas plasmáticas Sistema del complemento Factores de la coagulación Cininas	Acción enzimática, opsonizan, fagocitan, lisan microbios y virus. Activan a los mastocitos y a los basófilos. Efectos inflamatorios Dilatación arteriolar y aumento de la permeabilidad capilar Cascada de anafilotoxinas, liberación de histamina, selectina-P, inducen la formación de prostaglandinas y trombina
Metabolitos del ácido araquidónico (eicosanoides) Ciclooxigenasas (COX) o prostaglandina Prostaciclina Tromboxanos Leucotrienos Lipoxinas	Producción de prostaglandinas, inhibida por el ácido acetil-salicílico Vasodilatación, incremento de la permeabilidad vascular, antiagregantes plaquetarios, estímulo a terminaciones nerviosas y producción de dolor, contracción del músculo liso, broncoespasmo. Producción de histamina Dilatación bronquial, vasodilatación, aumentan flujo sanguíneo y activan la hinchazón
Aminas vasoactivas Histamina Serotonina	Mediadores precoces de la inflamación, favorecen exudado plasmático. Dilatación arteriolar y aumento de la permeabilidad de las vénulas. Regulan la producción de ácido gástrico. Neurotransmisión y ritmo biológico del sueño
Factor de la actividad plaquetaria	Estímulo a las células inflamatorias, a los epitelios. Fibras musculares lisas y adhesión leucocitaria
Citocinas Interleucinas Factor de necrosis tumoral Interferones	Proliferación, diferenciación y migración de las células de la respuesta inflamatoria, apoptosis, estimulación de los linfocitos T
Eritropoyetina y factores del crecimiento mieloide	Promueven la maduración de los eritroblastos y la producción de granulocitos y fagocitos mononucleares
Radicales libres Superóxido, peróxido de hidrógeno y radicales oxhidrilo	Alteración y pérdida de la función de las células inflamadas. Activa a otros factores de la inflamación
Factores derivados del endotelio vascular Endotelinas, óxido nítrico	Secreción de mediadores y sustancias biológicamente activas. Activación de las plaquetas, trombólisis, respuesta inmunitaria, producción de agentes vasodilatadores, transporte de moléculas y células de la inflamación, adhesión de los leucocitos

1.2 PROCESO DE CURACION DE LAS HERIDAS

1.2.1 Introducción

El proceso por el cual las heridas llegan a sanar es el fundamento primario de la cirugía, puesto que el cirujano siempre espera una cicatriz sana después de su intervención y los tejidos vivos están expuestos a sufrir diversos tipos de lesiones que son objeto de su atención desde épocas inmemoriales, por tanto, se estudia su evolución natural y se señalan los mediadores químicos o moleculares que intervienen en la curación.

Los daños que llegan a sufrir los tejidos como consecuencia de agresiones físicas, químicas o biológicas, reciben el nombre genérico de lesiones. Las lesiones presentan alteraciones más o menos profundas de la forma y función de los tejidos y órganos, que varían según el tipo de agente agresor, la magnitud del daño y la naturaleza del tejido o de los tejidos que resultaron afectados.

Para el cirujano, la herida que atiende llega a sanar en un proceso continuo y predecible, que finaliza cuando la lesión “cicatriz” y significa que se restableció la integridad física. En la investigación básica se considera el mismo proceso como una cascada armónica de hechos fisiológicos, a menudo difíciles de relacionar entre sí, que culmina con la creación de un nuevo órgano, la cicatriz, la cual evoluciona con el tiempo y continuará siendo objeto de estudio.

El texto de cirugía más consultado en el medio mexicano, Principios de cirugía de Schwartz, resume los puntos clave de la “cicatrización” que aquí se presentan con algunas modificaciones:

1. El proceso de sanar en los tejidos lesionados es una compleja cascada de eventos celulares, los cuales son coordinados por mediadores solubles y conducen a su restitución física y funcional.
2. La cicatrización en cada tejido tiene características propias, pero todos los tejidos sanan por mecanismos similares que cursan por las fases de inflamación, migración celular, proliferación, depósito de matriz y remodelación.
3. El cirujano debe conocer los factores locales, los factores sistémicos y las causas técnicas que pueden obstaculizar la evolución normal del proceso.

4. Los resultados óptimos se obtienen con la evaluación integral del paciente, de la herida y la aplicación de las mejores técnicas de práctica clínica.
5. La cicatrización anormal por exceso o por defecto plantea problemas clínicos en los que la genética, los factores del paciente y una buena técnica son determinantes.

I.2.2 Clasificación de las heridas según su casusa

Los medios mecánicos de agresión son múltiples, y entre ellos se encuentra el corte o incisión que hace el cirujano como parte del procedimiento. Las heridas se clasifican de acuerdo con la causa que las produce:

1. **Heridas por instrumento punzocortante.** Aquellas causadas por un objeto de borde filoso (como un cuchillo) o de extremidad aguda (como un clavo o punzón).
2. **Heridas por contusión.** Son ocasionadas cuando un objeto plano o de bordes redondeados golpea los tejidos blandos o cuando el cuerpo del individuo es proyectado con cierta velocidad sobre superficies planas que detienen de manera brusca su movimiento de aceleración.
3. **Heridas por proyectil de arma de fuego.** Los proyectiles acelerados por armas de fuego ocasionan lesiones complejas que difieren según las características del arma y de los propios proyectiles, los cuales pueden ser de alta velocidad y expansivos.
4. **Heridas por machacamiento.** Resultan cuando los tejidos son comprimidos entre dos superficies.
5. **Heridas por laceración.** Estas heridas se producen cuando los tejidos son arrancados.
6. **Heridas por mordedura.** Difieren en sus características y dependen de la especie animal que las produce. Entre las más comunes están las ocasionadas por otro humano, las cuales suelen inocularse con flora bacteriana múltiple; las mordeduras por cánidos suelen recibir cuidado especial por la posible transmisión del virus rábico. Las mordeduras por animales venenosos producen agresiones biológicas complejas.

1.2.3 Clasificación de las heridas según su profundidad

Las heridas se clasifican y describen de acuerdo a la profundidad de los tejidos lesionados y los órganos que interesan. Desde este punto de vista, el cirujano suele usar la siguiente nomenclatura, la cual a veces varía en función de la región y las escuelas quirúrgicas.

1. **Excoriación.** Lesión superficial que afecta la epidermis y en general cicatriza regenerando en forma íntegra el epitelio, sin dejar huella visible.
2. **Herida superficial.** Es aquella que involucra a la piel y al tejido adiposo hasta la aponeurosis.
3. **Herida profunda.** Afecta los planos superficiales, la aponeurosis, el músculo y puede lesionar vasos, nervios y tendones.
4. **Herida penetrante.** Herida que lesiona los planos superficiales y llega al interior de las grandes cavidades, se les llama penetrante al abdomen, penetrante al tórax y penetrante al cráneo. En ocasiones hay dobles penetrantes, por ejemplo, al tórax y al abdomen.

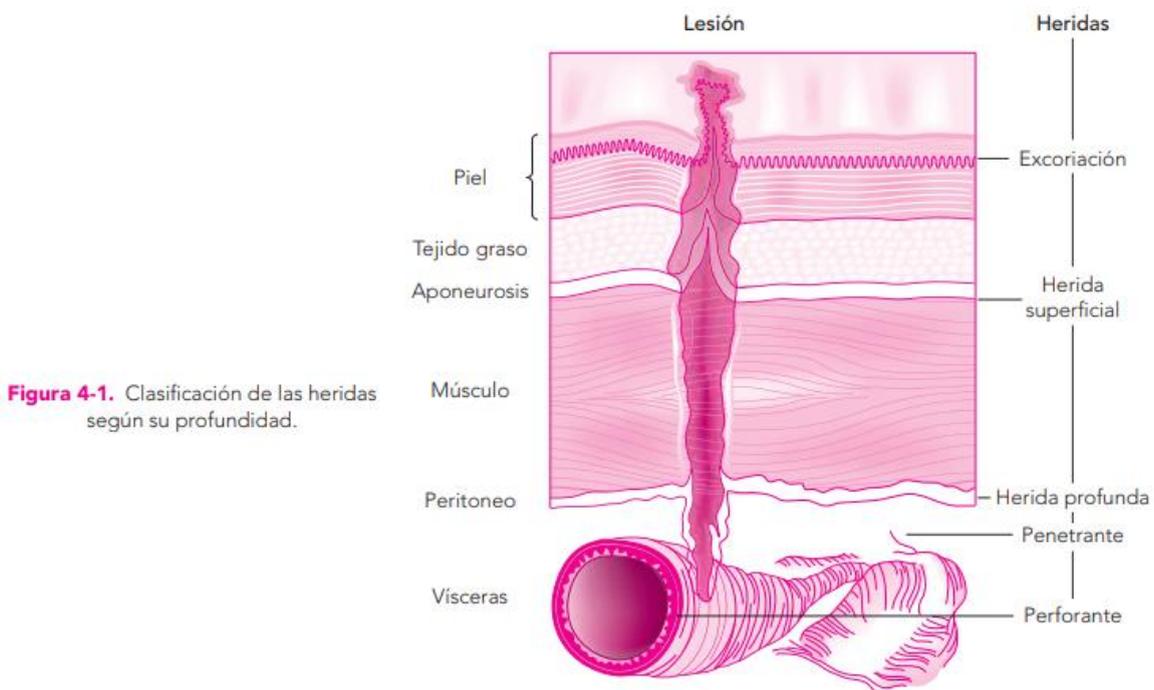


Figura 4-1. Clasificación de las heridas según su profundidad.

1.2.4 Heridas según su estado bacteriológico

Las heridas se clasifican y se reconstruyen según su probabilidad de infección:

1. **Herida tipo I. Herida limpia.** Es la herida donde no hay contaminación exógena ni endógena, y en la que se supone que no habrá infección. Un ejemplo es la incisión que hace el cirujano en la sala de operaciones para efectuar una cirugía herniorrafia electiva.
2. **Herida tipo II. Herida limpia contaminada.** Es una herida en la cual el cirujano sospecha que puede haber sufrido contaminación bacteriana, como donde hubo alguna violación de la técnica estéril del quirófano, o un tiempo quirúrgico controlado en que se debió abrir el tubo digestivo, la vía biliar o el aparato urinario, en los cuales se considera que se introdujeron gérmenes viables.
3. **Herida tipo III. Herida contaminada.** En este tipo de heridas se produjo una contaminación evidente, pero no están inflamadas ni tienen material purulento. Algunos ejemplos son las heridas como resultado de un traumatismo producido en la vía pública o en las intervenciones quirúrgicas donde ocurrió un derrame del contenido del tubo digestivo en la cavidad peritoneal, pero por ser recientes no tienen signos de infección activa.
4. **Herida tipo IV. Herida sucia o infectada.** Es la herida que tiene franca infección evolutiva, por ejemplo, las que son resultado de un traumatismo con más de 12 h de haber sucedido, o la presencia de una fuente séptica muy bien identificada, como la perforación de una úlcera péptica o del apéndice ileocecal con peritonitis purulenta, un absceso que se drena o un segmento de intestino gangrenado.

Esta clasificación encuentra su aplicación práctica en la conducta que ha de seguir el cirujano:

1) cuando se determina que el estado de la herida corresponde al tipo I o II, se hace la reconstrucción y el cierre de los planos anatómicos en forma directa, y las posibilidades de infección son de 1.5%; 2) en las heridas tipo III, la reconstrucción se hace en forma parcial y hay grandes controversias acerca de la conveniencia o inconveniencia de instalar drenajes quirúrgicos en ellas, y 3) por lo general, las heridas de tipo IV no se suturan o sólo se unen

de manera parcial para permitir la libre salida de los detritos y del material purulento, y se espera su cierre más tarde o en lo que se llama segunda intención (véase más adelante). En las heridas tipos III y IV la frecuencia de infecciones es de 30%, en promedio.

I.2.5 Fases de la cicatrización

Hemostasia y fase inflamatoria

Al producirse una herida hay un gran caos de células muertas, así como sangre, cuerpos extraños y algunas bacterias. Para afrontar esta destrucción, la Naturaleza ha instrumentado una respuesta automática de defensa llamada inflamación, la cual fue detallada en el capítulo anterior. Esta respuesta es considerada como la preparación de un sustrato o base orgánica y tisular que tiene como fin la curación y presupone una defensa contra otras lesiones o invasiones futuras, así como también la liberación de factores solubles quimiotácticos que controlan la permeabilidad de los vasos y otros que atraen o atrapan células.

El factor de Hageman (factor XII), una glucoproteína del plasma, se activa al contacto con la colágena tisular de la lesión y genera bradiquinina, que origina la cascada de factores del complemento activadas por los anticuerpos IgM e IgG ligados a la superficie de los microorganismos o por los liposacáridos bacterianos, una vez activada la fijación del complemento se produce la reacción inflamatoria por liberación de C5 y C9, que se combinan para producir una gran cantidad de complejos proteínicos que median la lisis de las células bacterianas. Los factores del complemento opsonizan y hacen reconocibles a los invasores.

En esta fase domina el flujo de elementos hemáticos al sitio de la lesión con la liberación de citocinas y otros mediadores de la inflamación. A continuación se listan los elementos que participan en esta fase.

- **Plaquetas**

La lesión de los tejidos pone en acción el proceso. Lo primero que es evidente después de una herida es el sangrado o hemorragia, y en el sitio se coagula la sangre que resultó extravasada. Las plaquetas atrapadas en el coágulo son parte esencial para detener el sangrado, estimulan el proceso inflamatorio normal.

Las plaquetas son elementos de la sangre que no tienen núcleo, miden alrededor de 2 micras de diámetro, y se derivan de los megacariocitos de la médula ósea. Las plaquetas contienen al menos tres tipos de organelos: gránulos, cuerpos densos y lisosomas. Los gránulos contienen factores de crecimiento, así como factor transformador del crecimiento- β y fibronectina. Los cuerpos densos almacenan aminas vasoactivas (serotonina) y los lisosomas contienen proteasas. Durante el proceso de coagulación las plaquetas liberan fibrinógeno, fibronectinas, trombospondina y factor de von Willebrand. Todos estos elementos intervienen en la adhesión de las plaquetas a la colágena que quedó expuesta en la herida.

Además de participar en la formación del coágulo, las plaquetas producen prostaglandinas vasoconstrictoras, como el tromboxano, para favorecer la hemostasia. De los elementos que aportan las plaquetas, el más evidente es la fibrina, derivada del fibrinógeno, también denominado factor I. La reacción de fibrinógeno a fibrina es catalizada por la trombina que, a su vez, se deriva de la tromboplastina o factor III. La fibrina es elemento esencial en la formación del coágulo y constituye el armazón o estroma en el que se apoyan las células que migrarán después a la herida durante la cicatrización. Si se retira la fibrina formada en esta fase, se retarda la cicatrización.

Las plaquetas son estimuladas por la trombina generada y por la colágena fibrilar expuesta en el sitio de la lesión. La activación de las plaquetas libera muchos mediadores contenidos en sus gránulos, como el difosfato de adenosina y la trombina, los cuales reclutan más plaquetas en el sitio de la lesión; estos eventos originan agregación o adhesión de unas plaquetas con otras y la consecuente formación de un tapón plaquetario. Las plaquetas producen factores de crecimiento, incluso en ausencia de macrófagos, lo que hace suponer que el estímulo actúa de manera directa en las células mesenquimatosas y que su acción se exprese también en la reparación de los tejidos óseo y cartilaginoso.

Las plaquetas también son importantes en la secreción de los factores de crecimiento que se requieren durante la cicatrización. Muchos de los factores de crecimiento que se identifican en el líquido que se acumula en la herida son derivados de las plaquetas. Se ha encontrado que uno de ellos, el factor de crecimiento derivado de las plaquetas, es mitógeno y quimiotáctico para los fibroblastos.

- **Coagulación**

La salida de plasma y otros elementos de la sangre desencadenan lo que se llama cascada de la coagulación, que tiene lugar por medio de las vías intrínseca y extrínseca. Las dos conducen a la formación de la trombina, que es la enzima que convierte el fibrinógeno en fibrina y coagula la sangre. El fibrinógeno y los receptores de superficie se ligan y polimerizan para formar la matriz de fibrina y crean el trombo.

El coágulo de fibrina no sólo tiene la función de hacer hemostasia, sino que junto con la fibronectina forma el armazón sobre el que migrarán los monocitos, fibroblastos y queratinocitos. Es obvio que los trastornos de la coagulación afectan el proceso de curación de las heridas.

- **Leucocitos**

El nombre de “fase inflamatoria” proviene del flujo de células blancas al sitio de la lesión. Con el estímulo de los productos de la cascada de la coagulación, los neutrófilos son las primeras células nucleadas en llegar. Esta migración es resultado de un proceso complejo mediado por moléculas que regulan las interacciones celulares y que facilitan el paso de los neutrófilos a través de las células endoteliales de los capilares por medio de un mecanismo conocido como diapédesis.

Los neutrófilos, una vez en el sitio de la herida y bajo la influencia de las integrinas que se encuentran en su superficie, tienen la función de destruir y englobar a las bacterias, así como a las proteínas que se encuentran en la lesión.

Al principio, monocitos y macrófagos son atraídos por los mismos mediadores químicos que estimularon a los neutrófilos, después por quimiotácticos específicos y en poco tiempo se convierten en las células dominantes del proceso inflamatorio.

Al parecer, los productos de la degradación celular, la trombina y los factores transformadores del crecimiento cumplen una función prominente entre estos estimuladores específicos, y bajo su influjo los monocitos sufren una transformación en su fenotipo para convertirse en macrófagos tisulares que, además, secretan factores de

crecimiento, factores de crecimiento de fibroblastos y otras citocinas que son importantes para inducir migración y proliferación celular.

Estos macrófagos también participan en la limpieza de la herida. Junto con otros leucocitos fagocitan, digieren y destruyen organismos y proteínas resultado de la muerte tisular, al mismo tiempo que liberan intermediarios y enzimas. Todos estos procesos de macrófagos y monocitos estimulan tanto la angiogénesis como la proliferación celular.

Fase proliferativa

La inflamación representa una función de limpieza y preparación, en tanto que la proliferación reconstruye, por lo que las fases no tienen una división cronológica y ocurren de manera conjunta y armónica, aunque, como en un incendio, no es posible reconstruir cuando todavía no se apaga el fuego. Al igual que la inflamación, la proliferación celular tiene elementos fundamentales.

- **Epitelización**

La respuesta de las células epidérmicas inicia dentro de las primeras 24 h de sufrida la lesión. A las 12 h de perder contacto con sus homólogos vecinos, los queratinocitos de los bordes de la herida y de los folículos pilosos o de las glándulas sebáceas se aplanan, forman filamentos de actina en su citoplasma, emiten prolongaciones semejantes a pseudópodos y emigran.

Dichas células en migración pueden destruir partículas y limpiar el camino para las células que les han de seguir en la migración. Para poder emigrar, las células deben establecer ligandos con el sustrato sobre el que se mueven; estos elementos están dados por la fibronectina, la vitronectina y la epibolina. Las células epiteliales son capaces de emigrar sobre las moléculas de colágena, y su mitosis tiene lugar bajo estímulo de factores de crecimiento epidérmico que son, además, importantes mitógenos de la proliferación celular.

La mitosis tarda más en iniciar que la migración, por lo general de 48 a 72 horas después de la lesión. Las células se multiplican y movilizan hasta que entran en contacto con otras células epiteliales, momento en el cual se inhiben. Entonces las células toman una apariencia similar a la que tuvieron en condiciones basales y, a medida que maduran, forman queratina.

La queratina es la sustancia orgánica que forma la base de la epidermis, uñas, cabello y tejidos córneos.

Cuando las células epiteliales dejan de migrar se inicia la reconstrucción de la membrana basal, que consiste en la formación de un gran número de complejos de adhesión ligados a la red colágena, formando hemidesmosomas y depositando los componentes proteínicos como la colágena IV y la laminina V, más adelante se secreta colágena VII, que fija las estructuras fibrilares.

La integridad de la membrana basal es esencial para la fijación de la epidermis a la dermis, y cuando esto no se ha reconstituido, la fijación de la nueva epidermis es inestable.

Muchos factores modulan la epitelización y son objeto de intenso estudio que tendrá aplicaciones clínicas de gran valor.

- **Angiogenesis**

El término “angiogénesis” se utiliza para designar la proliferación de nuevos vasos o neovascularización, o bien, el flujo local de células endoteliales. Los monocitos y los macrófagos producen factores que inducen la formación de nuevos vasos por los que se transporta oxígeno y nutrientes a la herida, y secretan sustancias biológicamente activas, estimulados por la baja tensión de oxígeno (pO_2) tisular resultante de la lesión, la presencia de ácido láctico y aminas biógenas.

Las células que intervienen en el proceso de angiogénesis son las endoteliales, y su actividad resulta de numerosos estímulos quimiotácticos entre los que la fibronectina, la heparina y los factores plaquetarios parecen desempeñar una función importante.

Los nuevos vasos se originan como capilares que brotan a los lados de los pequeños vasos a manera de respuesta a los factores angiogénicos; emiten pseudópodos a través de la lámina basal y se proyectan al espacio perivascular. Después se dividen, se forman vacuolas y se fusionan para crear un nuevo lumen. Diferentes combinaciones de señales regulan cada etapa, las cuales son en la actualidad objeto de estudio intenso en una de las líneas más apasionantes de la investigación.

- **Matriz de la herida (sustancia fundamental)**

El tejido herido no sólo está formado por células; también es preciso considerar el espacio extracelular, el cual está lleno de macromoléculas que forman una matriz compuesta por proteínas fibrosas embebidas en gel de polisacáridos, hidratados y secretados por los fibroblastos.

Las proteínas fibrosas tienen dos funciones: algunas son importantes para la estructura, como la colágena y la elastina; en tanto que otras son adhesivas, como la fibronectina y la laminina. El gel está compuesto por polisacáridos (glucosaminoglucanos) ligados a proteínas (proteoglucanos). El gel hidratado facilita la difusión de los nutrientes a las células y es, a la vez, vehículo. Las fibras mantienen la unión y las proteínas adhesivas ayudan a mantener fijas las células entre sí. La fibronectina es una proteína a la que se adhieren muchas moléculas y macromoléculas; es un punto de apoyo de los fibroblastos. La laminina es parte de la lámina basal que promueve los ligandos de las células epiteliales.

Los glucosaminoglucanos identificados en la matriz son el ácido hialurónico, condroitina, heparitina y el queratán, entre otros. Los proteoglucanos están compuestos por una proteína a la que están unidos polisacáridos en covalencia. No se ha dilucidado todavía el sistema que regula la producción de estas proteínas ni la función que desempeñan los proteoglucanos.

- **Fibroplasia y síntesis de colágena**

Los macrófagos activados estimulan a las células primordiales que están en reposo y que se localizan de manera predominante a lo largo de los vasos más pequeños; estas células indiferenciadas pueden proliferar con rapidez bajo el estímulo y transformarse en las células esenciales de la reparación tisular: versátiles fibroblastos con capacidad para sintetizar las proteínas especializadas de la cicatrización; miofibroblastos con capacidad contráctil y, en algunos lugares, condroblastos y osteoblastos.

Los fibroblastos aparecen entre 48 y 72 horas después de ocasionada la herida, y son estimulados y regulados por factores quimiotácticos complejos que provienen de los macrófagos presentes en la herida. Son los protagonistas de la proliferación y, junto con los

nuevos vasos y la matriz, forman el tejido llamado de “granulación”, el cual constituye uno de los signos macroscópicos más objetivos y esperados en la evolución de la herida hacia la cicatrización.

La duración de la actividad fibroblástica es variable, por lo común entre 1 y 2 semanas. Las funciones de los fibroblastos son complejas y muchos autores suponen que estas células experimentan numerosos cambios en sus propiedades genéticas manifiestas, es decir, en su fenotipo, con el fin de cumplir todas sus funciones. También es posible que existan subpoblaciones que ya tengan codificada una función especializada. En cualquier caso, la primera actividad evidente de los fibroblastos es la migración y sus movimientos son similares a los de las células epidérmicas cuando se desplazan a lo largo de la matriz de fibronectina; esta migración se logra por la contracción de microfilamentos intracelulares. La replicación de los fibroblastos es estimulada por la hipoxia en el centro de las heridas. Enseguida producen grandes cantidades de proteínas, como colágenas, proteoglicanos y elastina. La producción y depósito de colágenas parece ser la más importante de las funciones del fibroblasto.

Las colágenas son las más abundantes de las proteínas estructurales en los mamíferos. Todas las colágenas tienen una estructura similar y están compuestas por tres cadenas de aminoácidos, cada una de alrededor de 300 nm de largo y 1.5 nm de ancho, con peso molecular cercano a 300, y de ellas se han descrito al menos 16 tipos diferentes, ricas en glicina y prolina. La molécula de la colágena no es simple y está clasificada como glucoproteína, la cual contiene tres cadenas peptídicas en forma de hélice que difieren en su contenido en aminoácidos; estas diferencias son las causas de las subdesignaciones en la terminología.

En la cicatrización, la función básica de la colágena es la de proveer integridad estructural y fuerza a los tejidos. Como ocurre con todas las cadenas de la síntesis biológica, existen mecanismos catabólicos que regulan el producto final y la degradación de la colágena la efectúan colagenasas específicas que actúan por mecanismos genéticos de regulación.

Cuadro 4-1. Tipos de colágenas presentes en la cicatrización de la piel.

Tipo de colágena	Distribución en los tejidos
I	Piel, huesos, tendones, ligamentos
III	Piel, vasos, en tejidos fetales
IV	Membrana basal
V	En todos los tejidos
VI	Microfibrillas extracelulares
VII	Piel, membranas fetales
XII	Piel del recién nacido; dermis del adulto
XIV	Piel; piel cabelluda; base de los folículos pilosos
XV	Membrana basal de piel y epitelios
XVI	Matriz extracelular
XVII	Epidermis; membrana basal
XVIII	Membrana basal de epitelios y endotelios
XIX	Ligando entre moléculas extracelulares

Las moléculas de colágena formadas en el espacio extracelular se organizan en retículos y cruzamientos que varían de un tejido a otro, asimismo, cambian con la edad y con las enfermedades. Durante la cicatrización normal se producen cambios en la naturaleza de los retículos y con el paso del tiempo dan lugar a una estructura más estable influenciando la elasticidad de los tejidos.

Para la síntesis de las proteínas necesarias en la fase proliferativa los elementos nutritivos son un factor indispensable y se destacan entre ellos los aminoácidos esenciales, las vitaminas C y E, e incluso, metales como el zinc y el cobre. El aporte de oxígeno tisular es importante para la hidroxilación de la prolina y la lisina, así como para todas las necesidades metabólicas de los fibroblastos y de las células inflamatorias. Deben cumplirse todas las necesidades calóricas del individuo, en especial el aporte de proteínas y, desde luego, los fármacos que interfieren en la proliferación celular o la síntesis de proteínas pueden tener efectos devastadores sobre el metabolismo de la colágena y sobre la cicatrización.

- **Contracción de la herida**

La contracción de la herida es el mecanismo biológico por medio del cual las dimensiones de una herida extensa y no suturada disminuyen durante la cicatrización. Es una disminución gradual del área de la herida por retracción de la masa central del tejido de granulación. Las fuerzas contráctiles producidas por este tejido son resultado de la acción de los

miofibroblastos que contienen proteínas contráctiles y que se han considerado de manera morfológica y fisiológica una transición entre el fibroblasto y el músculo liso.

El citoesqueleto de los miofibroblastos contiene filamentos de las proteínas contráctiles actina y miosina, que se ubican sobre las líneas de contracción y desaparecen al completarse ésta. Pequeñas tiras de tejido de granulación tomadas del fondo de una herida, examinadas in vitro y conservadas en un medio propicio se hacen relajar y contraer cuando se estimulan con aminos, prostaglandinas y bradicinina similares a las que se observan en el tejido muscular liso.

La contracción depende de la población celular y de la concentración de colágena en la herida. Al parecer, la fibronectina coadyuva a la contracción de la herida y se han demostrado conexiones morfológicas con los miofibroblastos. El fenómeno de contracción en las heridas profundas es fundamental y se le debe 40% de la disminución del tamaño de la lesión.

Fase de remodelación

Cuando ha sido reparada la rotura de la continuidad de los tejidos, el estímulo angiígeno disminuye en intensidad y, al parecer, como respuesta a las tensiones elevadas de oxígeno en los tejidos se inicia un periodo en el que la herida madura, la cual presenta remodelación morfológica, también disminuyen la hiperemia y su vascularidad, asimismo se reorganiza el tejido fibroso neoformado. A esto se le llama fase de remodelación y consiste en el descenso progresivo de los materiales formados en la cicatriz, así como en los cambios que experimenta con el tiempo.

Las macromoléculas dérmicas como la fibronectina, el ácido hialurónico, los proteoglicanos y la colágena funcionan como andamio para la migración celular y soporte de los tejidos. Su degradación y remodelación forman un proceso dinámico que continúa mucho tiempo después de que se restaura la continuidad de la piel. El aumento progresivo del depósito de colágena alcanza su máximo entre 2 y 3 semanas después de la lesión.

Alrededor de 42 días después de la lesión, la cicatriz contiene el total de la colágena que ha de acumular, y por varios años sus propiedades físicas como color, tamaño y flexibilidad,

mejoran desde el punto de vista de la función y el aspecto. Este fenómeno es resultado de modulaciones en el tipo de colágena contenida en la cicatriz. La colágena que más se deposita es del tipo III y, durante un año o más, la dermis en la herida regresa a un fenotipo más estable que consiste en colágena tipo I. Este proceso se logra de manera dinámica mediante síntesis de nueva colágena y lisis de la forma anterior. En el proceso se hacen cambios de orientación de las fibras, en los que por lo general se preservan las que están orientadas en forma paralela a las líneas de tensión.

La remodelación representa un equilibrio entre síntesis y degradación, que se efectúa por medio de enzimas entre las que destacan la hialuronidasa, los activadores del plasminógeno, las colagenasas y las elastasas.

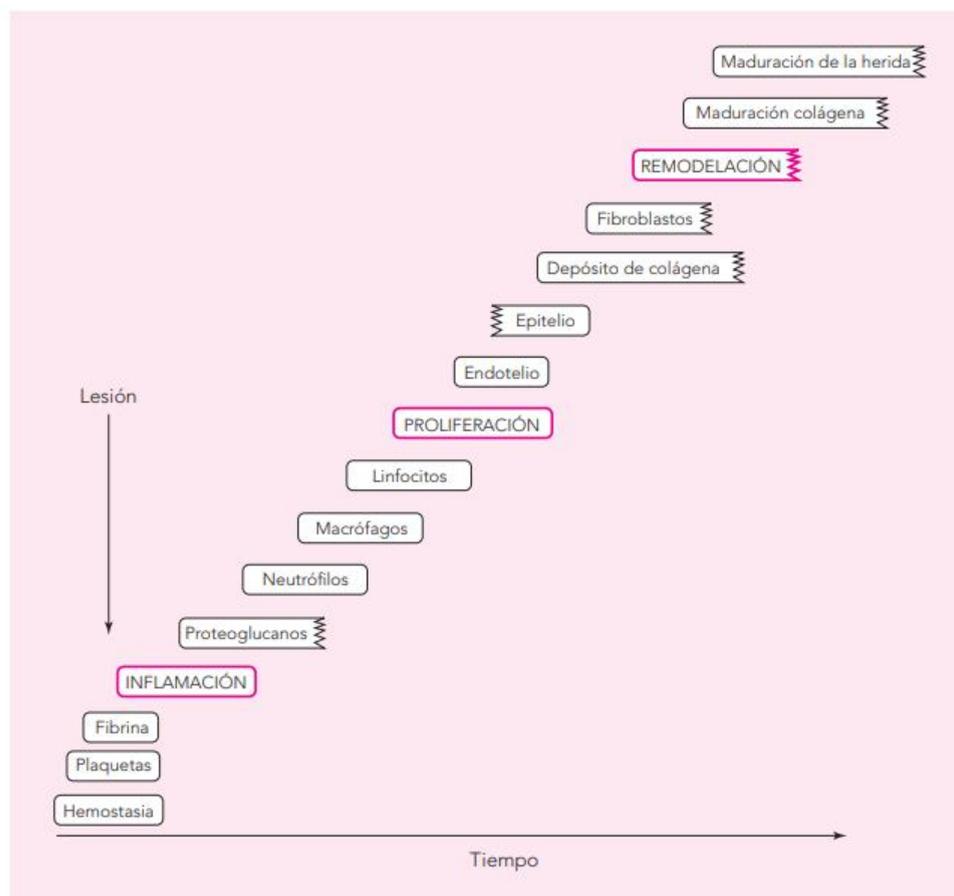


Figura 4-3. Secuencia de fenómenos al sanar las heridas.

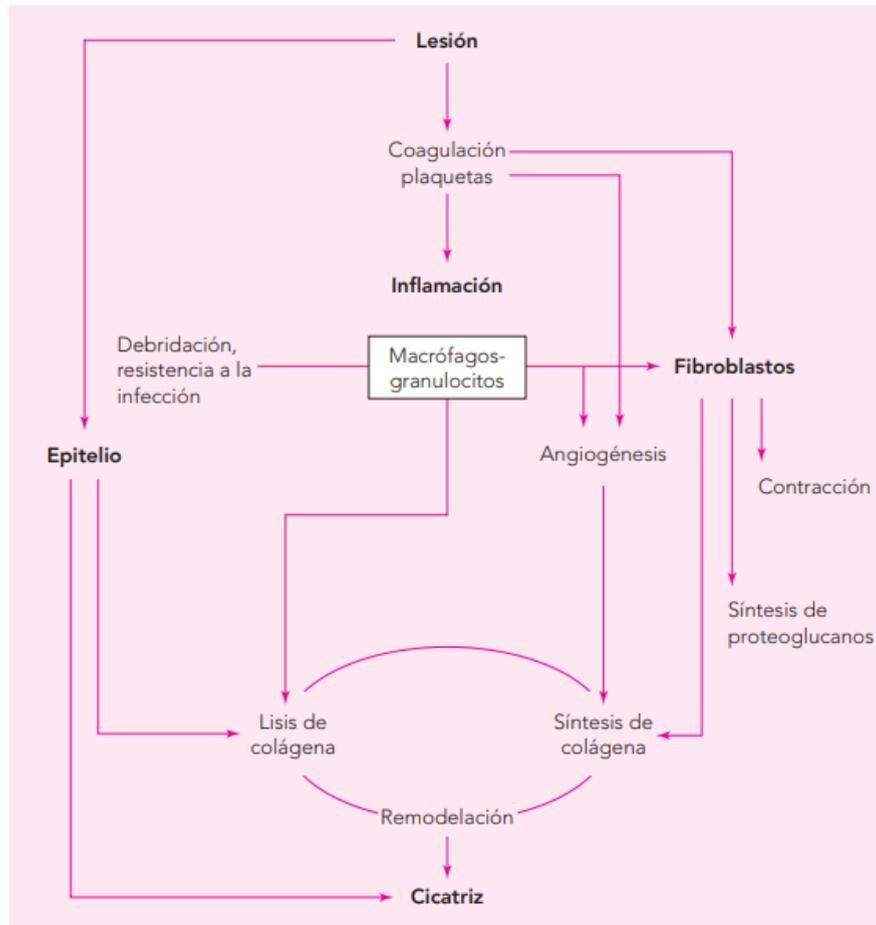


Figura 4-4. Un diagrama de flujo general de la curación de las heridas. Nótese el papel crucial de la inflamación.

1.2.6 Tipos de cicatrización

Cierre por primera intención

Es el tipo de evolución que se observa en las heridas en las que no hay complicación, sus bordes son claros y limpios, y sanan en menos de 15 días cuando los tejidos se unen por medio de fijación, como la sutura quirúrgica. En estos casos, el metabolismo de la colágena es sano, y su estructura brinda la resistencia que asegura la integridad de los bordes recién unidos. La remodelación por la actividad de la colagenasa regula de manera adecuada la degradación de la colágena y se produce una cicatriz lineal fina de apariencia similar a las líneas de la palma de la mano. Las suturas o métodos de fijación de los bordes cumplen un papel temporal de aproximación y soporte. La epitelización es completa y participa en forma menor porque no tiene que cubrir una gran superficie.

Cierre primario retardado

En esta variedad de cierre el cirujano deja por lo general la herida abierta durante varios días con objeto de permitir que se limpie. Una vez establecido el tejido de granulación sano, realiza el cierre quirúrgico en forma diferida o retardada, y se espera que evolucione de modo similar al cierre primario. Esta técnica se prefiere en la atención de heridas con contenido bacteriano elevado y contaminado, en las que si se intenta llevar a cabo la unión por primera intención se dejan atrapadas bacterias en altas concentraciones en el interior y en los tejidos no viables que obstaculizan la evolución óptima. Algunos ejemplos son las heridas producidas por machacamiento o aquellas ocasionadas por el impacto de proyectiles de alta velocidad, así como las heridas en las que el tejido puede estar mortificado sin que sea evidente en la primera inspección.

Dicho procedimiento también puede constituir una buena opción cuando, al trabajar en el abdomen, se derrama el contenido de la porción distal del intestino delgado o del intestino grueso y se teme la multiplicación de las bacterias en los tejidos blandos. En estos casos es mejor dejar la piel y los tejidos superficiales abiertos durante 3 o 4 días, con lo que se permite que los mecanismos normales de defensa disminuyan el número de bacterias y eliminen el tejido muerto, al tiempo que se inicia la angiogénesis, las células fagocíticas barren los restos de la destrucción celular y el aporte de oxígeno es el adecuado gracias a la neovascularización, además de que el metabolismo de la colágena no se encuentra comprometido. Las posibilidades de cicatrización se ven favorecidas al juntar los bordes de la herida en forma retardada.

En el tiempo de espera se recomienda cubrir la herida abierta con gasas húmedas en solución salina isotónica y seguir las reglas rigurosas de la técnica aséptica, la cual se estudia en un capítulo aparte.

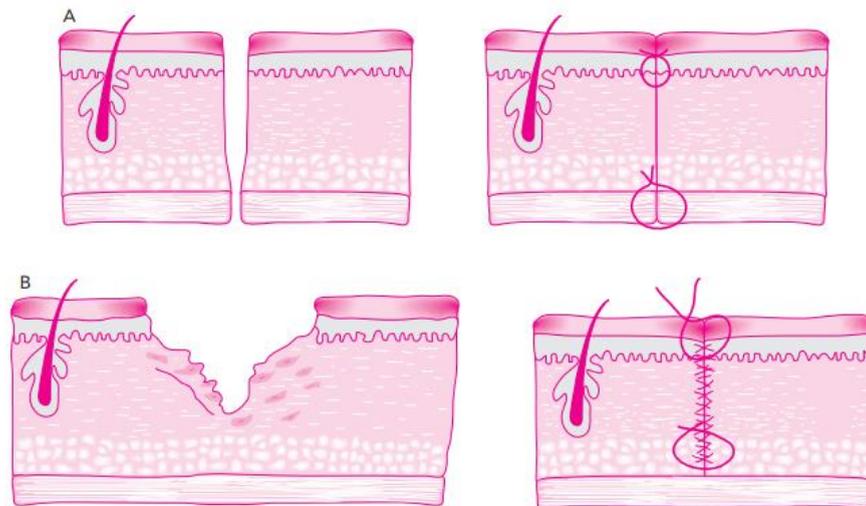


Figura 4-6. A) Cierre por primera intención y B) cierre primario retardado o de tercera intención.

Cierre por granulación

Las escuelas anglosajonas de cirugía llaman a este tipo de evolución cierre secundario o por segunda intención. En México se conoce como cierre por granulación con el fin de evitar confundirla con el cierre retardado, pero también para hacer referencia al tejido granular vascularizado que se observa por tiempo variable en las heridas abiertas que cierran en forma espontánea. Su evolución toma más de 15 días para sanar debido a que las fuerzas naturales de la contracción son complejas y el epitelio debe cubrir mayor superficie.

Cuando estas heridas son muy extensas o existen circunstancias patológicas que impiden la contracción y la formación del epitelio sano, la herida llega a permanecer abierta por tiempo prolongado.

Reepitelización

Las lesiones dermoepidérmicas del tipo de las excoriaciones que sólo implican el epitelio y la porción superficial de la dermis curan por regeneración. Esta característica afortunada es de especial interés en la cirugía reconstructiva y cosmetológica. Cuando la pérdida de piel no afecta todas sus capas, las células epiteliales residuales, los folículos pilosos y las glándulas sebáceas activan células que emigran y se reproducen para cubrir la dermis expuesta con nuevas células epiteliales. Al no haber depósito de colágena, no se produce contracción o ésta es mínima y, por tanto, no queda cicatriz.

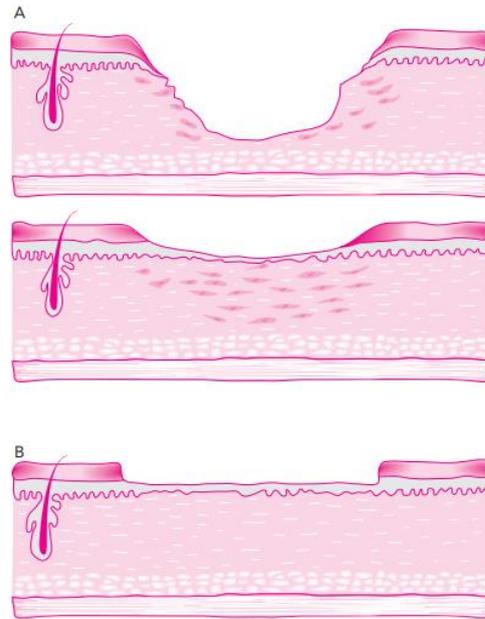


Figura 4-7. A) Cierre por segunda intención o por granulación y B) reepitelización de las excoriaciones dermoepidérmicas.

1.2.7 Lineamientos generales del manejo de las heridas

1. El primer punto consiste en determinar cuándo una herida tiene posibilidad de evolucionar al cierre por primera intención y cuándo se debe optar por esperar su evolución abierta. Para ello se debe determinar si la herida es limpia, limpia contaminada o contaminada, según su estado bacteriano.
2. Para intentar un cierre primario la herida debe estar clasificada como limpia. Se ha estimado que la cuenta bacteriana estudiada por bacteriología fina en estas circunstancias debe ser menor de 1×10^5 bacterias/ gramo de tejido. Además, la herida debe estar libre de tejido desvitalizado y de cuerpos extraños.
3. La herida limpia contaminada es susceptible de un cierre primario al aplicar una técnica quirúrgica óptima, profilaxis de la infección con fármacos y drenaje preventivo.
4. La herida no debe ser suturada con tensión excesiva de los tejidos. No hay modo práctico para medir en cifras la tensión a la que se unen los bordes de una herida, por ello el cirujano siempre debe tener cuidado de emplear métodos que alivien la tensión o girar los planos anatómicos cuando su experiencia le indica que pueden llegar a necrosarse los bordes de los tejidos sometidos a tensión excesiva.

5. Los hilos de sutura fabricados con hebras trenzadas tienen más posibilidad de albergar bacterias en su trama y los mecanismos de defensa no pueden alcanzar con eficiencia el interior de ella.
6. Se reduce al mínimo la cantidad de hilos y de material extraño que se deja en el interior de una herida; por tanto, es deseable seleccionar los hilos de menor calibre.
7. Los planos anatómicos se deben aproximar a sus homólogos en la reconstrucción.
8. Para los niños se recomiendan las suturas subdérmicas finas de material absorbible, ya que no necesitan retirarse los puntos.
9. Los bordes de la piel nunca deben estar invertidos, evertidos o sobrepuestos.
10. Cuando los puntos de sutura en la piel se utilizan de manera errónea para dar tensión destruyen todo el grosor de la dermis (es decir, la necrosan) y dejan marcas permanentes, pero con los puntos subcuticulares se aproxima la piel sin dejar marcas permanentes.
11. Disminuyen las probabilidades de infección si se logra hemostasia efectiva y se elimina el tejido necrótico.
12. Las incisiones hechas con instrumentos cortantes de acero cicatrizan mejor que las hechas con electrocauterio, criobisturí o láser.
13. Los agentes antisépticos son útiles para limpiar la piel intacta, pero utilizados en el interior de las heridas inhiben la proliferación celular.
14. No se debe recomendar el uso excesivo de las llamadas curaciones oclusivas. La herida limpia y suturada debe estar cubierta durante las primeras 48 horas. Después de ese tiempo ya se formó un sello de epitelio y la herida se cubre con gasas sólo por seguridad.
15. Por lo general, las heridas abiertas y las contaminadas que no tienen mucha extensión cierran por granulación o segunda intención, y el cirujano tradicionalmente mantiene la herida limpia, no utiliza agentes químicos agresivos, la cubre con gasas o apósitos estériles que cambia en forma regular y la lava con soluciones isotónicas estériles. El cambio frecuente de las gasas desprende el tejido muerto, los restos celulares y cuerpos bacterianos, y expone limpio el tejido de granulación.
16. Cuando las heridas abiertas son demasiado extensas para que lleguen a contraerse y se puedan cubrir de epitelio es mejor cubrirlas de manera oportuna con injertos

libres de piel, o también, se llena el defecto con colgajos cutáneos que se deslizan de las regiones adyacentes.

17. Cuando la contaminación bacteriana es elevada se prefiere optar por el cierre retardado.

1.2.8 Causas locales en el retraso de la cicatrización

La infección es una de las causas más comunes de retraso en la cicatrización, además de que favorece la formación de úlceras crónicas, en especial cuando la presencia de algún material de sutura o cuerpo extraño estimula en forma permanente la multiplicación bacteriana, la cual provoca una lesión conocida como granuloma piógeno.

Los antibióticos han disminuido en gran medida las infecciones invasivas de las heridas que en el pasado eran conocidas como gangrenas cutáneas progresivas, en las cuales el proceso infeccioso bloquea de manera masiva los mecanismos de cicatrización.

La disminución del aporte sanguíneo causada por las enfermedades arteriales obstructivas de los vasos de mediano y pequeño calibres obstaculiza la hiperemia necesaria para la curación e impide la llegada de nutrientes; por el contrario, las obstrucciones venosas producen éxtasis en la circulación con hipoxemia tisular.

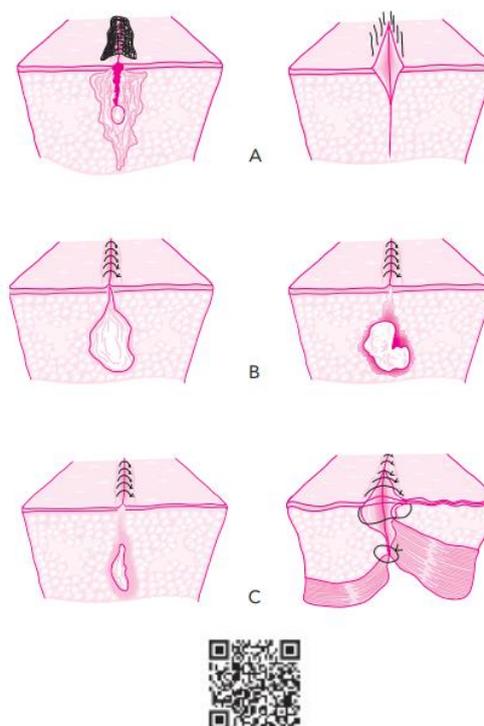


Figura 4-10. Causas locales de retraso en la cicatrización.

1.2.9 causas generales en el proceso de cicatrización

La edad en sí no es factor que retrase el proceso cicatricial, pero se sabe que en los ancianos el proceso es más lento, tanto en la fase inflamatoria como en la proliferativa, además de que las enfermedades que pueden afectar la cicatrización tienen más prevalencia en los ancianos que en los adultos o en los jóvenes.

Las carencias nutricionales crónicas inhiben el proceso cicatricial; el mecanismo más conocido es la disminución de las proteínas séricas esenciales para producir las proteínas de la cicatrización, el cual también interviene con frecuencia en la génesis de las úlceras crónicas de los pacientes encamados durante mucho tiempo.

Asimismo, la desnutrición crónica está acompañada de la disminución de otros elementos necesarios para la cicatrización, como la vitamina C y el zinc. La deficiencia de vitaminas A, B, K y E suele acompañar a los estados de desnutrición, e interfiere de modo importante en la reparación fisiológica de los tejidos.



Figura 4-11. Causas generales de retraso en la cicatrización.

Los medicamentos también pueden interferir en la respuesta del tejido conjuntivo durante la cicatrización; entre ellos se encuentran los corticosteroides, los antiinflamatorios no esteroideos y los quimioterapéuticos. Los anticoagulantes, la colchicina, los inmunosupresores y la penicilamina retardan la cicatrización.

Las enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus interfieren en la cicatrización normal de los tejidos, por lo que los pacientes suelen tener heridas crónicas abiertas debido a la interferencia en la troficidad de los tejidos por neuropatía, o bien, porque la neuropatía al disminuir la sensibilidad al dolor permite el traumatismo continuo. Este mecanismo también se ha relacionado con otras neuropatías crónicas, como tabes dorsal, lepra y siringomielia. Asimismo, la disminución del aporte sanguíneo a los tejidos se relaciona con las complicaciones por enfermedad vascular en estos enfermos. Estudios hechos en ratones sugieren que en la diabetes mellitus existen trastornos en la regulación de los factores del crecimiento que por lo general deben estimular la proliferación del endotelio vascular.

1.2.10 Cicatrización patológica

Como en todos los procesos regulados en forma dinámica, podrá suceder que algunos de los mecanismos evolucionen de tal manera que se logre un resultado que sobrepase lo esperado, pero por otro lado puede suceder que por interferencia en cualquier nivel del proceso normal se presente una falla en la cicatrización.

1. Queloides

Su nombre se deriva del griego kelís, “mancha”, y eidos, “aspecto”; son cicatrices que contienen exceso de colágena y sobrepasan en forma y tamaño a la lesión original; su superficie es verrucosa, lisa y brillante; distorsionan, sin invadir, las estructuras normales. Algunos autores los consideran tumores cutáneos intradérmicos que ocasionan trastornos estéticos más que funcionales y síntomas como prurito y dolor. Los mecanismos que inducen el depósito exagerado de colágena se desconocen, al igual que la causa de la tendencia a ser más frecuentes en las personas de piel pigmentada o de raza negra. Algunas regiones del cuerpo son más susceptibles, por ejemplo, el tórax, las regiones deltoideas, las porciones laterales del cuello, la cara y los pabellones auriculares.

2. Cicatriz Hipertrófica

Las cicatrices hipertróficas pueden estar en cualquier parte del cuerpo, presentarse a cualquier edad y, por lo general, son consecuencia de la aproximación inadecuada de los bordes de la piel o por suturas bajo tensión. Incluso se pueden formar por la tensión normal de los músculos cercanos y, además, algunos individuos pueden tener tendencia hereditaria a cicatrizar en forma hipertrófica. Las cicatrices hipertróficas nunca rebasan los límites de la incisión original, más bien tienden a mejorar con el tiempo y responden bien al tratamiento racional.

Hay poco que se pueda hacer para prevenir la hipertrofia una vez que la herida ha cerrado; sin embargo, se puede intentar el manejo estándar: la compresión elástica constante superior a la presión capilar que se debe realizar a 25 mmHg o más para reducir la hiperemia y el edema de la herida.

3. **Cicatriz retráctil o deformante**

La cicatrización fibrosa y extensa de los tejidos blandos que cubren las articulaciones o que está cercana a los orificios naturales puede limitar los movimientos o, incluso, producir fijación permanente que ocasiona incapacidad física y consecuencias estéticas. Se observa en la remodelación de las heridas que han tenido pérdida extensa de sustancia o en las quemaduras profundas con destrucción de la dermis en todo su grosor. Esta cicatrización distorsiona la forma y el tamaño de la piel; es de especial importancia en la cara anterior del tórax y del cuello, la palma de la mano, las articulaciones en general, los párpados y los carrillos. Requiere manejo especializado que consiste en la resección inmediata de la quemadura y una combinación de injertos de piel o sustitutos de la misma que el cirujano reconstructivo aplica antes de que se inicie la contracción de la herida.

4. **Dehiscencia**

La dehiscencia o separación espontánea de los bordes de una herida tiene como origen causas locales o cercanas a la lesión, como la multiplicación bacteriana, reacción a cuerpos extraños, errores en el manejo quirúrgico, mala aproximación de los planos anatómicos, sutura de tejidos desvitalizados o necrosados, y la presencia de tejidos tumorales, entre otros. Todos estos factores se pueden prevenir o son susceptibles de corrección; para identificarlos

es indispensable conocer los mecanismos normales. Cuando la separación de los bordes de las heridas abdominales da lugar a la salida del contenido de la cavidad se le llama eventración, que es una de las complicaciones indeseables de la cirugía del abdomen, se trata en el capítulo correspondiente. No se debe confundir el mencionado término con la extracción quirúrgica de las vísceras torácicas o abdominales, la cual se designa evisceración.

5. **Ulceración**

Se llama úlcera a toda herida o lesión que no completa su cicatrización porque no forma epitelio que la cubra y aisle del medio externo; por lo general, la gente llama a esta lesión “llaga”, término derivado del latín plaga.

La causa más común es la obstrucción parcial de la circulación arterial o venosa. Cuando se presenta en tejidos privados de irrigación arterial suficiente se conoce como úlcera isquémica. Cuando se trata de obstáculos en la circulación venosa se le dice úlcera por estasis, que hace referencia al estancamiento de la sangre en los lechos capilares. También se observa con frecuencia la formación de úlceras por decúbito en las zonas de presión constante, en el dorso de los pacientes obligados a inmovilidad prolongada, por lo general porque sufren padecimientos neurológicos, metabólicos o degenerativos. Las causas pueden ser diversas y abarcan desde la agresión externa repetida hasta la infección o la presencia de tejido tumoral.

6. **Fistula**

Es otro error de cicatrización descrito desde la antigüedad, en latín la palabra significa “tubo”. El nombre describe un trayecto anormal o tubo que comunica a un tejido enfermo, incompletamente cicatrizado, con un órgano o estructura interna o externa, que desvía el camino ordinario. Por la fístula puede salir al exterior un líquido que puede ser orina, bilis, material purulento, materia fecal u otra sustancia. Sus consecuencias y manejo pueden resultar complejos, dependiendo de los órganos que sean afectados.

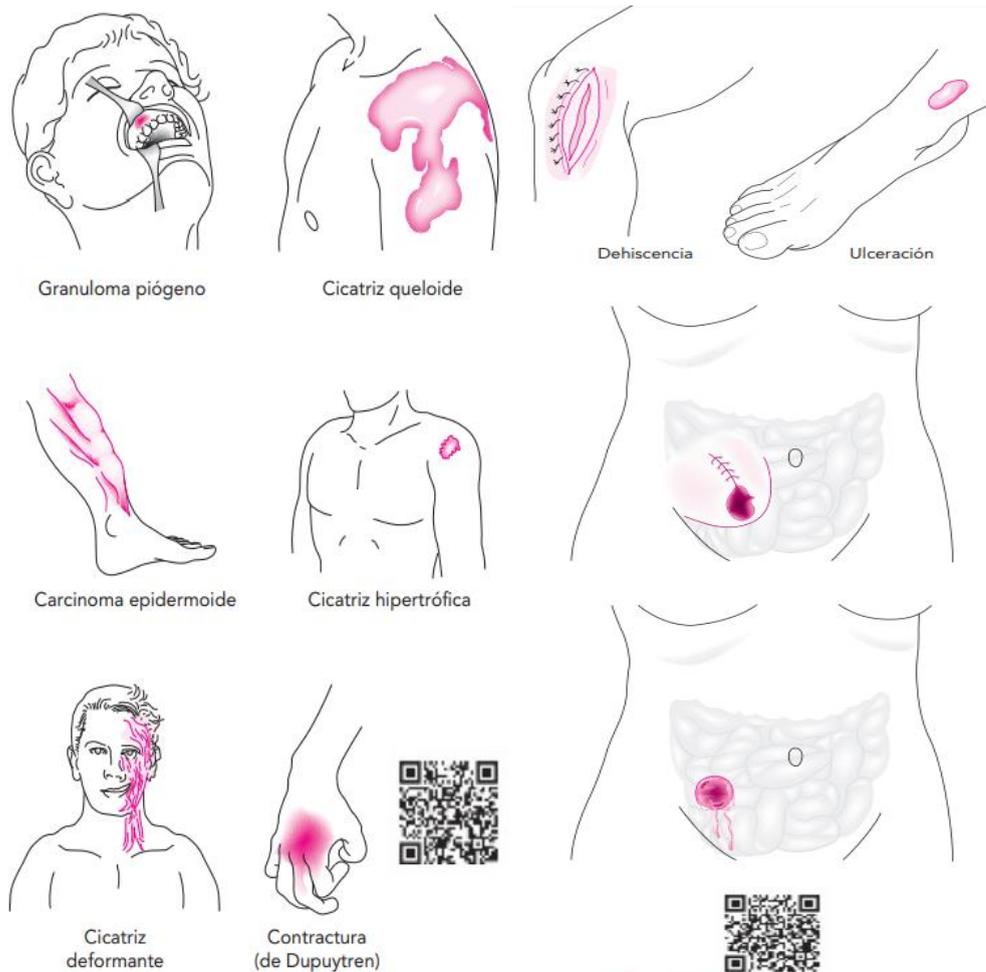


Figura 4-12. Defectos de cicatrización.

Figura 4-13. Fallas en la cicatrización.

Fuentes bibliográficas I ra unidad

1. Abel Archundia García, (2014). Cirugía I, Educación Quirúrgica. Capítulo 3. McGraw Hill. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: file:///C:/Users/Shiog/Downloads/Cirugia%20I%20Educacion%20Quirurgica%20Archundia%205a%20Ed_booksmedicos.org.pdf
2. Abel Archundia García, (2014). Cirugía I, Educación Quirúrgica. Capítulo 4. McGraw Hill. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: file:///C:/Users/Shiog/Downloads/Cirugia%20I%20Educacion%20Quirurgica%20Archundia%205a%20Ed_booksmedicos.org.pdf

UNIDAD 2

2.1 TECNICA ASEPTICA

2.1.1 Introducción

La cirugía se hace con técnica aséptica, mediante la cual se trata de impedir el ingreso de vida microscópica extraña a los sitios donde es necesario abrir una brecha temporal en las barreras defensivas del organismo.

2.1.2 División de funciones y técnica estéril

En una operación de magnitud media participan al menos cinco personas: el cirujano, un ayudante o segundo cirujano, un instrumentista, un anestesiólogo y un circulante.

Los tres primeros tienen como función ejecutar todas las maniobras manuales de la intervención valiéndose de instrumentos estériles, y por dicha razón requieren usar bata y guantes estériles sobre el pijama quirúrgico. Por la indumentaria y por sus funciones reciben el nombre de “grupo estéril”.

Los integrantes que trabajan en la sala de operaciones pero no manejan de manera directa el campo operatorio quizá no tengan necesidad de vestir ropa estéril y se les designa grupo quirúrgico “no estéril”, aunque es incorrecto llamarlo “séptico”, porque en realidad no es ésa su condición. Por el contrario, aunque este grupo no lleva de manera rutinaria los guantes, también participa en la técnica aséptica. Algunos comités de infecciones de los hospitales exigen que todo el grupo, estéril y no estéril, se someta al lavado quirúrgico antes de cada intervención, pues está documentado que las manos mal lavadas de anestesiólogos y circulantes son vehículo de microorganismos indeseables.

2.1.3 Presentación del personal

Es indispensable que todas las personas relacionadas con el ejercicio de la cirugía tengan el hábito del aseo personal. Deben usar las uñas cortas y sin esmalte que oculte falta de limpieza o que pudiera albergar gérmenes en sus fisuras. En el área quirúrgica se debe prescindir del uso de uñas y pestañas postizas, también es necesario no portar objetos de joyería, como aretes, prendedores, pulseras y anillos, que podrían transportar microbios o caer de manera accidental en los campos estériles. Además, quienes sufran infecciones agudas como faringitis, gripe, etc., no deben tener acceso al trabajo de quirófano; es preciso

que quien sufra heridas, quemaduras o lesiones abiertas con exudado no manipule equipos estériles.

En el área de hospitalización se viste por lo general con la bata clínica o los uniformes de médicos residentes y de enfermería. Al ingresar a la primera zona de restricción, con rumbo al quirófano, es recomendable revisar el aseo personal y, si es necesario, tomar un baño general, además de cambiarse la ropa en los vestidores antes de pasar a la siguiente zona de restricción

- **Pijama quirúrgica**

El personal que ingresa a la zona gris viste pijama quirúrgico reglamentario, el cual consiste en ropa ligera de algodón, recién lavada en las instalaciones especiales del hospital; se usa también de manera exclusiva en los quirófanos y no se debe guardar en los guardarropas para ser utilizado otra vez sin lavarse.

Es inadecuado utilizar esta indumentaria destinada al quirófano en otras zonas del hospital o fuera de las instalaciones del mismo; por desgracia, en algunos nosocomios a menudo se observa que elementos del grupo quirúrgico regresan a las salas sin cambiar la ropa que vistieron en lugares contaminados, como sanitarios, áreas de alimentación o salas de cuidados intensivos en donde la concentración de patógenos es elevada; con esta conducta favorecen de manera irresponsable las infecciones nosocomiales.

- **Gorro y cubrebocas**

La cabeza se cubre con un gorro de tela que oculta todo el cabello para impedir que caiga en zonas estériles; si el sujeto tiene el cabello largo, debe usar cubrepelo especial con resorte o un turbante. La moda masculina de cabello largo, barba, patilla y bigote no es congruente con el trabajo en la sala de operaciones —imagine cuántos gérmenes alberga una barba desaseada—; cuando se tolera, obliga al uso de escafandras o gorros de diversos diseños que casi siempre son incómodos y aumentan los riesgos de contaminación.

El uso del cubrebocas reglamentario tiene como objeto principal evitar que el personal proyecte al hablar, respirar, estornudar o toser la saliva y los gérmenes contenidos en la orofaringe y fosas nasales sobre los campos y equipos estériles; se trata de un método de aislamiento para proteger al paciente. Los cubrebocas son desechables y su fabricación está

sujeta a normas de calidad que aseguran su eficiencia aun en los procedimientos prolongados, los cubrebocas se cambian entre un paciente y el siguiente.

- **Calzado y Botas**

Se recomienda que el calzado sea cómodo y lavable, de color blanco o de tonos claros. Los usuarios deben desinfectarlo con regularidad y destinarlo para uso exclusivo en la zona de quirófanos. La suela puede ser de cuero o de material conductor para evitar la acumulación de cargas eléctricas estáticas en el cuerpo. Al pasar a la zona gris, el calzado se cubre con botas de lona gruesas y sanitizadas, que evitan que los zapatos sean vehículo de microbios al cambiar de zona de restricción.

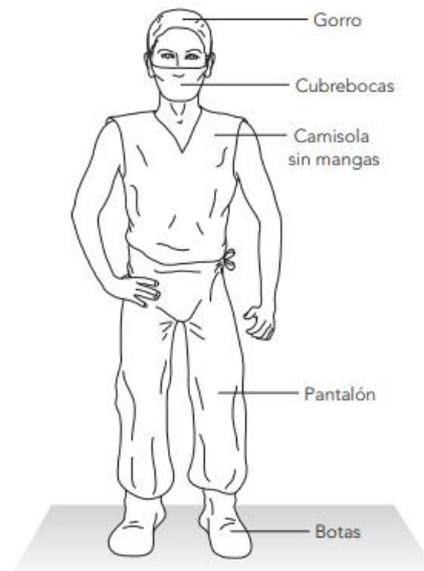


Figura 10-2. Vestido del grupo no estéril (pijama quirúrgica).

2.1.4 Bultos estériles y su manejo

Todos los equipos e instrumentos que se utilizan en la sala de operaciones son preparados, empacados, esterilizados y almacenados en la central de equipos por el personal de enfermería. Al programar cada acto quirúrgico se hace una solicitud escrita pidiendo el equipo necesario a la oficina del quirófano; el equipo es entregado a los circulantes en las trampas de ventana que comunican la central de equipos con la zona gris.

El material se recibe empacado en bultos rotulados para verificar la fecha de esterilización y la lista de su contenido; enseguida se traslada el material a la sala de operaciones en

carritos similares a los de supermercados. Los bultos y muebles se colocan en los sitios destinados para ellos en el interior de la sala.

- **Abertura de los bultos de ropa**

El bulto grande de ropa se coloca al centro de la mesa de riñón con su eje mayor orientado en el mismo sentido que el eje mayor de la cubierta y se maneja como sigue:

1. Considere que la superficie externa del bulto no es estéril.
2. En ninguna de las maniobras se tendrá contacto físico con la superficie interna del lienzo protector.
3. Se retira la cinta testigo.
4. El circulante se coloca de pie frente al bulto; toma la única extremidad visible del lienzo cuadrado y la despliega en sentido opuesto a él.
5. Sin cruzar las manos sobre el bulto, se despliegan las dos puntas laterales y se extienden sobre la mesa para cubrirla en su totalidad.
6. La última punta se despliega hacia el sitio donde está el operador; de esta manera lo que fue la superficie interna del lienzo es una cubierta estéril, y el contenido del bulto queda colocado en la parte central, totalmente libre de contaminación y en condiciones de ser manejado por una persona que vista bata y guantes estériles o por el instrumentista que, por lo general, se está lavando mientras el circulante prepara la sala.

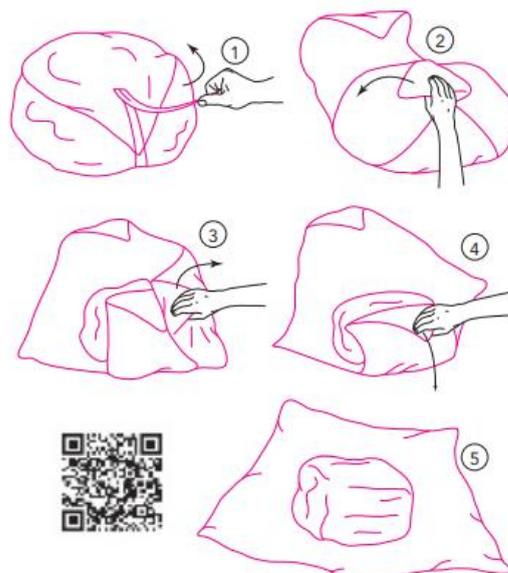


Figura 10-5. Técnica de apertura de los bultos de ropa estériles por el circulante.

2.1.5 Lavado quirúrgico

El lavado quirúrgico es el primer paso que se ha de seguir para ingresar a la sala como miembro del equipo estéril; el objetivo es que manos y antebrazos estén limpios y tan libres como sea posible de microbios, pero no se puede conseguir su esterilización.

Hoy se sabe que la piel elimina sus capas córneas externas en forma constante; que los estratos inferiores de la piel están en permanente multiplicación y que en dichas capas habitan bacterias que son flora residente normal. Las bacterias se concentran en las glándulas y en folículos pilosos. La flora se desprende junto con la piel que se descama; la salida de secreciones de las glándulas aumenta el desprendimiento, y con la transpiración es factible generar una fuente de infección. Dado que la transpiración se estimula con el calor y las respuestas adrenérgicas, se producen situaciones en la sala de operaciones que elevan la cuenta bacteriana de la piel.

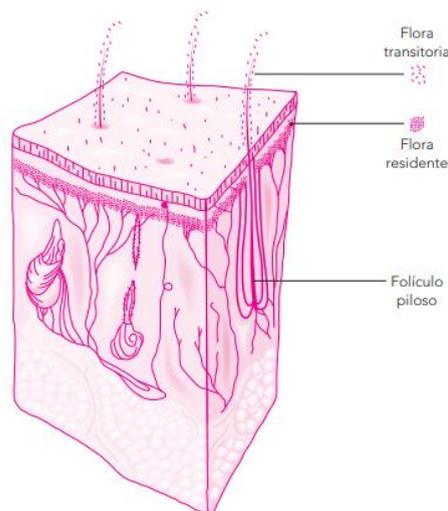


Figura 10-8. Sitios en los que se aloja la flora bacteriana de la piel.

- **Técnica de lavado de manos**

- I. Antes de iniciar el lavado es preciso verificar las condiciones de presentación:
 - a) El uso del pijama quirúrgico con la camisola bajo la cinta del pantalón.
 - b) Las botas bien sujetas.
 - c) Las uñas cortas.
 - d) El gorro y el cubrebocas bien colocados, y las cintas del cubrebocas no deben hacer presión sobre los pabellones auriculares.
 - e) Las gafas e indumentaria de protección deben estar bien ajustadas

2. En el siguiente paso el clínico debe:

- a) Abrir el paso del agua.
- b) Regular la presión y temperatura deseadas.
- c) Enjuagar las manos y antebrazos hasta 5 cm arriba del pliegue de los codos, aplicar jabonadura y lavar en forma corriente.
- d) Bajo el chorro de agua debe limpiar las uñas y después enjuagarse con las manos hacia arriba para que el agua escurra hacia el codo flexionado.
- e) Tomar el cepillo estéril de su paquete o del expedidor metálico e impregnarlo en la jabonadura; iniciar el cepillado de una de las extremidades superiores siguiendo la técnica “anatómica”. Según esta técnica, para impedir el olvido de alguna región, bajo el chorro del agua el cirujano debe cepillar las uñas, enseguida las cuatro caras de cada dedo y después los pliegues interdigitales. Siguen las cuatro caras de la mano; pasar al puño y ascender por el antebrazo hasta llegar 5 cm arriba del pliegue del codo. El cepillado se hace con golpes cortos y rápidos. Cuando el cepillo llega hasta el codo no regresa a la mano o al puño sin ser enjuagado. Durante todo el lavado y después del mismo se mantienen las manos más altas que los codos para hacer que el agua escurra dentro del lavamanos y para que la suciedad o la jabonadura no resbalen hacia los dedos y manos. Enseguida es necesario enjuagar bajo el chorro de agua la extremidad y el cepillo; este último se cambia de mano y se hace la misma maniobra de cepillado en la otra extremidad. En un segundo tiempo de lavado, sólo debe llegarse hasta los pliegues de los codos, y en un tercero hasta el tercio inferior de los antebrazos, de tal manera que manos y puños se cepillan tres veces, antebrazos dos veces y codos una vez.
- f) El cepillo se descarta dejándolo caer en el lavabo; no se debe depositar con la mano porque se podría tocar algún sitio sucio, o bien, al bajar la mano el agua podría regresar del codo a la mano.
- g) Cuando se ha terminado el lavado, el cirujano debe mantener las manos a la altura del pecho y sin tocar el cuerpo, con los codos ligeramente flexionados. En esa actitud se pasa a la sala de operaciones cuidando siempre no tocar objeto alguno. Es necesario tener cuidado de abrir la puerta empujándola con el cuerpo.

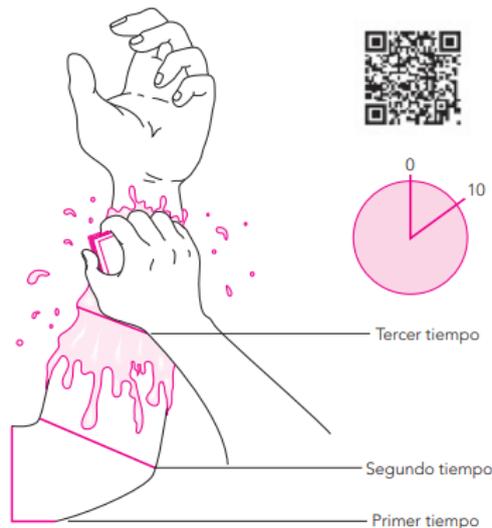


Figura 10-10. Lavado del grupo quirúrgico estéril.

- **Técnica de secado**

Otra práctica recomendable es usar una compresa o toalla estéril para realizar el secado en la siguiente secuencia:

- La primera persona del equipo en vestirse observa que la primera pieza de tela sobre el paquete de ropa abierto en la mesa de riñón es una toalla para secarse las manos. La toma con la mano cuidando de no gotear agua sobre el paquete y se seca. Si el instrumentista ya está vestido y lleva los guantes puestos, es él quien ofrece una toalla estéril tomándola por un extremo para evitar el contacto de sus guantes con la mano de quien recibe la toalla.
- La persona que se seca toma la toalla por el otro extremo y la desdobra; a partir de este momento la toalla sólo hace contacto con las manos de la persona que la usa.
- Con uno de los extremos se secan ambas manos, el puño y el antebrazo de un lado. El puño y el antebrazo del otro lado se secan con la parte no usada de la toalla.
- Se desecha la toalla.
- Otra posibilidad es el uso de dos lienzos desechables estériles: se toman los dos en una mano, se seca la mano y el antebrazo de un lado y enseguida se desecha el primer lienzo; con el segundo se hace la misma maniobra para secar el lado opuesto.

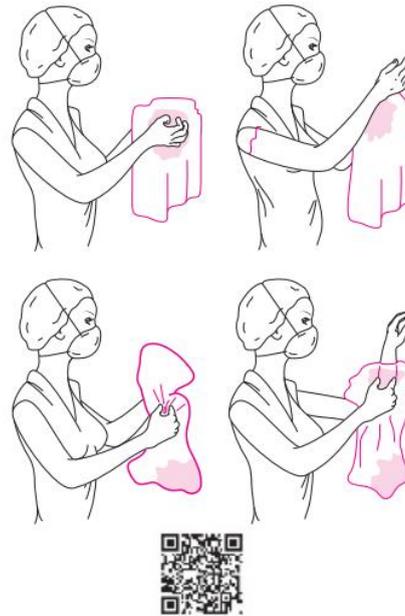


Figura 10-12. Opción de secado con toalla estéril siguiendo los pasos ilustrados.

2.1.6 bata y guantes estériles

- **Vestido y calzado de guantes de los instrumentistas**

El instrumentista viste su bata siguiendo una técnica conocida como autónoma, nombre que deriva del hecho de que él mismo debe ponérsela, y calza sus guantes por técnica cerrada.

1. Sobre la mesa auxiliar, con el bulto de ropa expuesto, la prenda que se aprecia es la bata del instrumentista quien, con las manos ya secas, toma con firmeza la bata y la levanta sin tocar ningún otro elemento.
2. Se aleja con el fin de tener espacio para maniobrar y no contaminar la bata al desenvolverla.
3. Identifica las partes de la bata tomándola con las dos manos y con los brazos extendidos para orientar la que será la superficie que ha de estar en contacto con su cuerpo.
4. Encuentra el extremo que tiene las mangas cuya referencia para identificarlo es el cuello de la bata, y con suavidad la desdobra deslizando los dedos para introducir al mismo tiempo ambas manos en las mangas.
5. El circulante, de pie detrás del instrumentista, jala la bata por la superficie que ha de quedar en contacto con el cuerpo. Las manos recién lavadas del instrumentista quedan dentro de la manga, es decir, no asoman los dedos por los puños elásticos del estoquinete.

6. El circulante, siempre de pie atrás de la persona que se viste, anuda las cintas pequeñas, empezando por el cuello; por último, con un movimiento suave de inclinación lateral separa las cintas grandes de la cintura y el circulante las toma por la punta para anudarlas en la espalda.
7. Si la bata es de tipo envolvente (ya sea de algodón o desechable) se deja el extremo de la capa sujeto a la cintura para ser anudado cuando ya estén calzados los guantes.

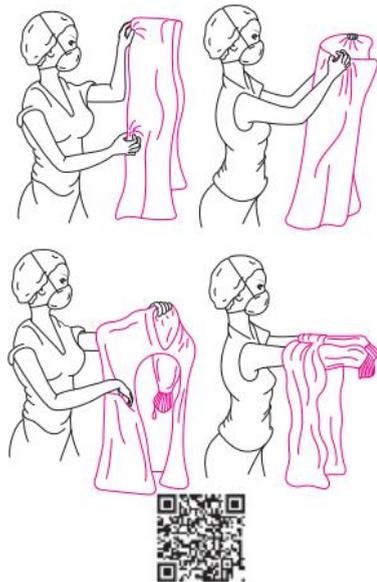


Figura 10-15. Procedimiento para vestirse con bata estéril por medio de la técnica autónoma.

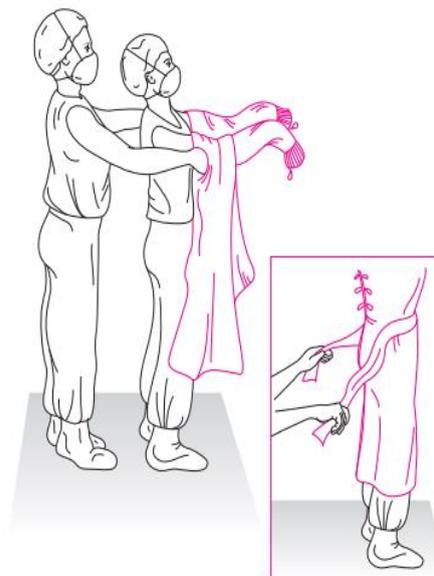


Figura 10-16. El circulante anuda la bata sin tocar el anverso.

El instrumentista siempre debe ponerse los guantes por el método cerrado, es decir, sin sacar las manos del puño elástico de la bata.

1. Para facilitar las maniobras, los guantes se presentan en el interior de la guantera estériles y con talco, con un doblez en su puño y dispuestos de manera que sea posible identificar de manera visual cuál es el derecho y cuál el izquierdo.
2. La mano izquierda, sin salir del puño elástico, toma el guante derecho y lo coloca sobre la mano que le corresponde. La palma de la mano del guante debe quedar sobre la palma de la mano que se calza y los dedos del guante dirigidos al pliegue del codo.

3. Siempre dentro del estoquinete, el pulgar y el índice derechos sujetan el doblez del guante, al mismo tiempo la otra mano en un movimiento envolvente calza el puño y lo extiende.
4. Se acomoda la mano en el interior del guante.
5. Se repite la maniobra con la mano izquierda.
6. Si se ha vestido una bata envolvente desechable, es el momento para anudar la capa. Para hacerlo se desprende de la cintura la tarjeta que sostiene la punta de la capa y se entrega al circulante sin hacer contacto con su mano; mientras el circulante permanece inmóvil con la tarjeta en la mano, el instrumentista gira hacia el lado izquierdo para cubrir la espalda y le queda libre en la mano el extremo que se encontraba insertado en la tarjeta. Es en este momento cuando puede anudar en la cintura el extremo de la capa envolvente. Si se trata de una bata envolvente no desechable se hace la maniobra hasta que se ha vestido otro miembro del grupo estéril.



Figura 10-17. Calzado de guantes por el método cerrado.

- **Vestido y calzado de guantes de los cirujanos**

Se visten y calzan los guantes ayudados por el instrumentista, por eso se dice que se sigue una técnica asistida, aunque no es regla obligada, dado que estos miembros del equipo en cualquier circunstancia y según su voluntad pueden vestirse con la bata y calzar los guantes mediante la técnica autónoma.

1. El instrumentista, vestido con bata y guantes estériles, desdobra una toalla para secarse las manos y la coloca sobre las manos extendidas de la persona que se vestirá. Esta persona ejecuta el secado de las manos ya descrito.
2. Enseguida, el instrumentista toma una bata estéril y, mientras la sujeta por el cuello, la extiende hacia abajo sin llevar sus manos más allá del nivel de su cintura.
3. Toma los hombros de la bata por el anverso o cara que será la externa y la ofrece a la persona que se viste, exponiendo ante ella la superficie que ha de estar en contacto con el cuerpo. De esta manera quedan visibles los orificios de las mangas y la persona puede introducir las manos en ellas y deslizarlas unos centímetros. El instrumentista suelta la bata sin tratar de llevarla hasta los hombros y, mientras la persona que se viste conserva los brazos extendidos sin sacar las manos de las mangas, el circulante no estéril ajusta la bata y anuda las cintas como ya se describió.
4. El instrumentista toma el bulto de guantes e identifica el derecho, lo sujeta por el puño y lo dobla hacia afuera, con los dedos del guante hacia abajo y la palma hacia la persona que los ha de calzar.
5. Se mantiene el guante con firmeza y se estira el puño con fuerza mientras el cirujano introduce la mano en él.
6. El puño se desdobla para cubrir el estoquinete de la bata del cirujano y se repite la maniobra con la otra mano.

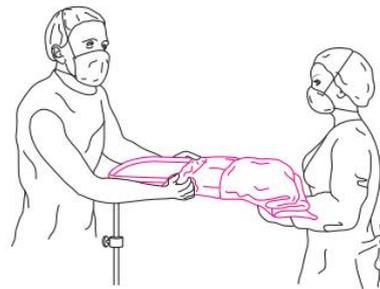


Figura 10-18. Vestido y calzado de guantes por medio de la técnica asistida y cerrada.

2.1.7 Vestido de la mesa de mayo

La funda de la mesa de Mayo es una bolsa larga de tela de algodón doble, un poco más ancha que la mesa que ha de cubrir, de modo similar a la funda que se pone a un cojín o a una almohada. Dentro de la funda se ha esterilizado la charola de la mesa; en algunos hospitales ya están ordenados los instrumentos de uso más común sobre la charola.

1. El instrumentista, ya vestido y con guantes toma la funda y le hace un dobléz amplio en la boca; abajo del dobléz que acaba de hacer, mete la mano enguantada y con la otra mano sostiene la charola estéril.
2. El circulante que le ayuda toma con las dos manos el dobléz de la funda por la superficie que ha de quedar hacia el interior y la desliza para cubrir el arillo y la pata de la mesa.
3. El circulante abre los bultos que contienen los instrumentos siguiendo la técnica convencional y los expone para que el instrumentista disponga de ellos con sus manos estériles enguantadas.
4. En las prácticas de cirugía de la Facultad de Medicina de la UNAM, los instrumentos se colocan en la mesa de Mayo siguiendo el orden en que se efectuará la operación. Primero, a mano izquierda, se ponen los instrumentos de corte; enseguida se disponen los instrumentos de hemostasia y junto a ellos las pinzas de tracción, todas recargadas sobre una compresa enrollada para absorber la sangre, en la que están arreglados los hilos de sutura ya recortados a la longitud deseada. En el lado derecho de la charola se colocan los instrumentos y materiales de sutura, en tanto que los de disección y separación se ponen transversales a ellos en la parte de la superficie que queda libre.



La funda viste la mesa y después se colocará encima una charola estéril. El circulante no viste la bata ni guantes estériles, mientras que el instrumentista viste ambos.



La charola estéril ya se encuentra dentro de la funda



Figura 10-21. Dos técnicas para poner funda estéril a la mesa de Mayo.

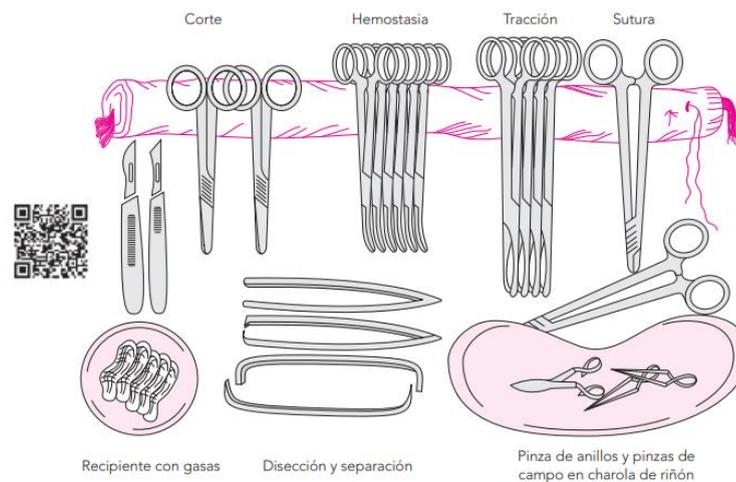


Figura 10-22. Uno de los métodos para disponer los instrumentos sobre la mesa de Mayo. Rutina de la práctica de la técnica quirúrgica en la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

1.2.8 Lavado y antisepsia de la piel

Mientras todo el grupo se somete a lavado quirúrgico y se abren los equipos estériles, la fracción no estéril del grupo ha inducido la anestesia y colocado al paciente en la posición adecuada, de modo que el enfermo estará en condiciones de ser vestido para el acto quirúrgico.

1. Se ponen compresas limpias para limitar una superficie de bastante mayor amplitud de lo que será el campo operatorio.
2. El circulante se calza los guantes estériles por medio de la técnica abierta.

3. El circulante moja las gasas en el yodóforo y frota la piel, al mismo tiempo que irriga la región con agua estéril. Es tradición iniciar por el sitio en que se ha de hacer la incisión y después abarcar las regiones circundantes. Al llegar a la periferia se desechan las gasas y se repite la maniobra durante 5 a 10 minutos.
4. Algunos cirujanos prefieren dejar secar el yodóforo y no hacen más preparación de la piel. Se retiran las compresas húmedas.
5. Otros prefieren enjuagar con agua o solución salina estéril y, enseguida, un miembro del grupo estéril que ya se ha vestido se sirve de una pinza de Foerster y aplica yodóforo o tintura de yodo con una gasa estéril totalmente empapada en éste. El principio fundamental es hacerlo de la porción central hacia la periferia y desecharlo, sin regresar las gasas a donde se hará después la incisión. Se deja secar para que se forme sobre la piel una fina película del antiséptico. Con esta maniobra la cuenta bacteriana en la piel desciende para alcanzar su mínimo en 15 minutos.
6. Una excepción a esta técnica es en las heridas contaminadas; en este caso, la herida se empaca con gasas o compresas estériles, enseguida se lava siguiendo los pasos antes descritos y al terminar se lava el interior de la herida por el método que se prefiera.
7. Hay regiones anatómicas “difíciles” en donde el lavado debe ser sobre todo enérgico y con gasas distintas a las usadas en las regiones vecinas, como el ombligo, estomas externos (los orificios de colostomía o ileostomía, entre otros) y orificios naturales (ano, vulva y vagina).



Figura 10-23. Preparación de la región, antisepsia.

1.2.9 preparación del campo estéril

Después de hacer la antisepsia de la piel, se crea un campo de trabajo bacteriológicamente aislado; para ello se colocan compresas estériles llamadas compresas de campo y sábanas estériles dispuestas en posición específica para mantener la esterilidad de la superficie en la que se puedan apoyar por algún tiempo las manos enguantadas y los instrumentos estériles con los que se trabaja.

Al llegar a este punto de la técnica, ya tienen cubiertas estériles las mesas auxiliares y la mesa de Mayo. Entonces también se cubre al paciente y la mesa de operaciones, y se deja en el centro del paciente una ventana que expone la región anatómica preparada para operar y aislada en un medio estéril. Todos los instrumentos que se han de poner en contacto con la herida se manejan dentro de este espacio restringido para impedir la llegada de microorganismos durante las maniobras quirúrgicas.

1. El circulante retira las compresas húmedas que limitaron el campo durante las maniobras de lavado y antisepsia de la piel. La región está preparada y se ha secado el antiséptico que la cubre.
2. El instrumentista toma del bulto de la mesa auxiliar una sábana simple a la que se le dice sábana de pies y la entrega al ayudante. El ayudante y el cirujano la extienden sobre las extremidades inferiores del paciente de tal manera que cubra desde los genitales hasta las extremidades inferiores. Al extender los extremos de la sábana, las manos enguantadas se protegen atrás de un repliegue de la misma sábana contra el contacto con superficies no estériles.}
3. Una segunda sábana simple se extiende del mismo modo para cubrir desde la porción media del tórax hasta la porción cefálica del paciente y pasa sobre el aro de metal que formará la pantalla de ropa estéril que ha de separar el área de trabajo del anesthesiólogo durante toda la operación.
4. Enseguida, el instrumentista toma una por una las cuatro compresas de campo y las entrega al cirujano y al ayudante, quienes colocan cada compresa doblada por la mitad o en un cuarto de su superficie de tal manera que quede enmarcado el sitio donde se efectuará la incisión.
5. El rectángulo limitado por las compresas se fija en sus ángulos con pinzas de campo o de Backhaus que proporciona el instrumentista.

6. Por último, la sábana hendida sin desdoblar se entrega al cirujano, quien la coloca orientada en sentido longitudinal sobre el enfermo y después la desdobra o extiende con auxilio del ayudante. Se acostumbra cubrir primero la cabeza y después los pies.
7. Se aproximan la mesa de Mayo con los instrumentos ya colocados en ella y la mesa auxiliar. La luz se hace converger en la zona preparada.
8. Se colocan las cánulas de aspirador de tipo Jankauer conectadas a tubos de hule ámbar estériles y se fijan con pinzas de campo para evitar que se deslicen.

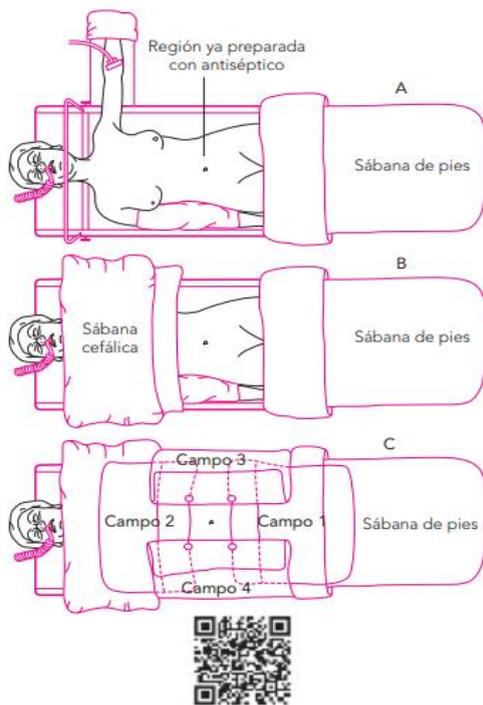


Figura 10-24. Preparación del campo estéril para operar el abdomen.



Figura 10-25. Técnica para colocar la sábana hendida.

2.2 SUTURAS

2.2.1 Definición

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.

2.2.2 Materiales de sutura

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 catgut se puede usar simple o después de ser expuesto a compuestos de cromo que producen aumento de la fuerza del hilo y lo hacen de absorción más lenta (catgut crómico y medio crómico).

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 (la fuerza a la tensión es la que se requiere para romper el hilo ya anudado, y se expresa en kilogramos). Por esa razón, nunca se utiliza el catgut para suturar la piel; se usa sólo para ligar vasos pequeños, suturar la grasa o tela subcutánea y, ocasionalmente, para hacer la aproximación laxa de algunos músculos; 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;

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 días y

La polidioxanona, igualmente de color violeta, monofilamento que dura entre 140 y 180 días.

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.

Cuadro 14-1. Materiales de sutura.

Sutura	Material	Calibres
Catgut quirúrgico Simple Medio crómico Crómico	Submucosa intestinal de borrego o de bovino Color ámbar Café claro Café	9-0 a 3 sin aguja 0 a 1 con aguja
Poliglactín No recubierto Recubierto con polyglyd	Copolímero de glicólido con poliglactina 370 Color violeta Trenzado	8-0 hasta 3 con aguja y sin ella
Ácido poliglicólico No recubierto Recubierto con polyglyd	Homopolímero de glicólido Color verde Trenzado	4-0 hasta 1
Poliglicaprone 25	Copolímero de glicólido y E-caprolactona Sin teñir Monofilamento	6-0 a 2 sin aguja 3-0 a 1 con ella
Poligliconato No recubierto Recubierto con Poloxamer 188	Copolímero de glicólido y carbonato de trimetileno Color verde Trenzado y monofilamento	8-0 hasta 2 7-0 hasta 2
Polidioxanona	Poliéster de polidioxanona Monofilamento Violeta o azul claro	9-0 hasta 2 con aguja

Cuadro basado en los manuales de Ethicon Inc. y Atramat, que son marcas registradas, y del cuadro básico de materiales de curación del Sector Salud. No se incluyen los nombres comerciales.



Figura 14-44. Tiempos de absorción. Cortesía de Atramat.

- **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 encapsulados en los tejidos donde se han implantado, por eso lo mejor es que no sean materiales capaces de despertar estímulos antigénicos.

1. 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.

El algodón y el lino no tienen ventajas apreciables sobre otros materiales que sí representan atractivos comerciales para las grandes empresas productoras de materiales de sutura; por estas razones se está abandonando su uso gradual.

2. 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 (*Bombix mori*); 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.

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.

3. 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; 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 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. Se tiñe en color verde característico y está barnizado con polibutilato, silicón o con politetrafluoroetileno (antiadherente muy usado en sartenes de cocina) con el doble fin de disminuir su capilaridad y de facilitar su deslizamiento a través de los tejidos.

4. 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.

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.

Cuadro 14-2. Suturas no absorbibles de mayor uso en cirugía.

Sutura	Material	Calibres
Seda	Proteína orgánica trenzada, teñida de negro o de color natural	9-0 a 5 sin aguja 4-0 hasta 1 con aguja
Nylon	Polímero de cadena larga Monofilamento, colores verde, azul o transparente, trenzado, color negro	11-0 a 2 con aguja y sin aguja 6-0 a 1 con aguja y sin ella
Poliéster No recubierto Recubierto	Poliéster de polietileno trenzado Polibutilato Politetrafluoroetileno Silicón Color verde, azul o blanco	11-0 hasta 5 con aguja y sin ella
Polipropileno	Propileno polimerizado, monofilamento azul	10-0 hasta dos con aguja y sin ella
Polibutéster	Copolímero de poliglicol y polibutileno, monofilamento azul	10-0 hasta 2 con aguja
Polietileno	Polímero de cadena larga, monofilamento azul	6-0 hasta el 0 con aguja
Alambre de acero	Aleación de metales Monofilamento y trenzado color metálico	10-0 hasta 7 con aguja y sin ella

Cuadro basado en los manuales de Ethicon Inc. y Atramat, que son marcas registradas, y del cuadro básico de materiales de curación del Sector Salud. No se incluyen los nombres comerciales. Los calibres y los colores de las suturas son variables.

2.2.3 Calibre de suturas

Según la Farmacopea estadounidense (USP, del inglés United States Pharmacopeia) el grosor de las suturas es del mismo calibre de los hilos comerciales; el más grueso es el calibre núm. 5, que tiene cerca de un milímetro de diámetro (0.812 a 0.914 mm). A medida que el número desciende, los hilos son más finos.

Los calibres más utilizados en cirugía general están por debajo del calibre núm. 1, el cual todavía sigue siendo una sutura gruesa. Le sigue en orden descendente el calibre núm. 0. A medida que aumentan los ceros el hilo es más delgado, por eso los cirujanos prefieren los calibres números 00, 3-0 y 4-0. Los calibres números 5-0 a 7-0 se utilizan en la anastomosis de los vasos sanguíneos y para manejarlos se recomienda usar lupas; los de calibre números 8-0 a 11-0 se trabajan con microscopio quirúrgico, y su calibre es de 0.0127 a 0.0254 mm.

2.2.4 Elección de las suturas

Todos los cirujanos están de acuerdo en el uso de suturas no absorbibles para la **aproximación de la piel** cuando se planea retirar los puntos antes de tiempo y se desea obtener el mínimo de reacción tisular para conseguir buen resultado estético. Los mejores materiales son el **monofilamento de**

nylon o de **polipropileno**, y el menos costoso es **el algodón**, que bien empleado otorga excelentes resultados.

Para la sutura de la **pared de los vasos arteriales o venosos** se prefiere el material inabsorbible, del cual el mejor es el **polipropileno** de calibres números 3-0, 4-0, 5-0 y 6-0, los cuales dependen del grosor del vaso. También se puede usar **poliéster trenzado**, y en algunas situaciones especiales de la reconstrucción vascular en niños se usa **polidioxanona**, sobre todo si se desea que la sutura se reabsorba para permitir el crecimiento del vaso.

Si es necesario aproximar el **tejido adiposo**, el mejor es el **catgut simple 3-0**, o bien el **ácido poliglicólico, poliglactín 910** del mismo calibre u otro de material sintético absorbible; pero siempre lo mejor es evitar la sutura de este plano, y hacerlo sólo si hay que prevenir la creación de espacios muertos, sobre todo en pacientes obesos.

El material absorbible, como el **catgut crómico**, es el mejor material de sutura de las **mucosas urinarias** y de **las vías biliares** porque en teoría no provoca la formación de cálculos ni estrechamiento cicatricial.

Casi todos los grupos quirúrgicos aceptan que el mejor material para las **mucosas digestivas** es el absorbible, pero hay desacuerdos entre usar el catgut crómico o los sintéticos. El acuerdo es casi general también en la **sutura de peritoneo**, para el que se recomiendan los absorbibles sintéticos o el **catgut crómico 1-0**.

Cuando se trata de aproximar el **tejido óseo**, **el metal** en cualquiera de sus aplicaciones es el material más indicado.

La **reconstrucción de los tendones** se hace con **suturas de poliéster trenzado** para dar la máxima resistencia durante la cicatrización, y las **capas externas del tendón** se reconstruyen con suturas continuas de **nylon** de calibres muy finos. Cuando se teme **infección**, se prefiere la sutura con **monofilamento de polipropileno o de acero** cuyos extremos se pueden sacar de la piel y sujetarlos a botones del mismo material para retirarlos cuando la cicatriz se ha formado.

De preferencia, las **aponeurosis** se reconstruyen con material no absorbible y se pretende que ocasione el mínimo de reacción tisular, pero es frecuente ver cirujanos que usan material absorbible e, incluso, catgut crómico con buenos resultados; otros utilizan la seda con éxito, lo cual sin duda depende de la limpieza de la cirugía.

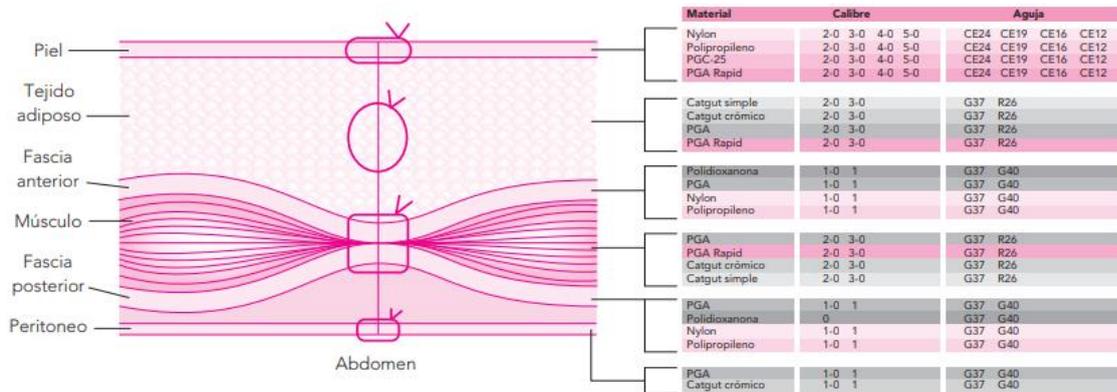


Figura 14-43. Usos y recomendaciones (sujetas al tipo de tejido y experiencia del cirujano). Cortesía de Atramat.

	Sutura	Atramat	Ethicon	Syneture	B. Braun
Absorbibles	Ácido poliglicólico	PGA	Vicryl	Dexon polysorb	Safil
	Ácido poliglicólico de absorción rápida	PGA rapid	Vicryl rápido	-----	Safil quick
	Polidioxanona	PDX	PDS II	Maxon	Monoplus
	Poliglecaprone-25	PGC25	Monocryl	-----	Monosyn
	Catgut crómico	Catgut crómico	Catgut crómico	Catgut crómico	-----
	Catgut simple	Catgut simple	Catgut simple	Catgut simple	-----
No absorbibles	Nylon	Nylon	Ethilon	Dermalon	Dafilon
	Poliéster (sin recubrimiento)	Poliéster	Mersilene	Surgidac	Dagrofil
	Poliéster (con recubrimiento)	Poliéster	Ethibond excel	Ti-Cron	Synthofil
	Polipropileno	Polipropileno	Prolene	Surgipro	Premilene
	Seda (precortada)	Seda	Sutupack	Sofsilk	Silkam
	Seda (con aguja)	Seda	Permahand	Sofsilk	Silkam
	Fluoruro de polivinilideno	PVDF	Pronova	-----	-----
	Acero	Acero	Aciflex	Steel	Steelex

Figura 14-45. Equivalencia de suturas. Cortesía de Atramat.

2.2.5 Agujas quirúrgicas

El paso del hilo por los tejidos requiere el uso de una aguja; en general se fabrica con acero inoxidable templado y existe una gran variedad de formas y tamaños. Es tan grande la variedad que se requiere una clasificación especial para identificar las más comunes y especificar sus modos de empleo.

- **Clasificación de las agujas según su cuerpo**

De acuerdo con su forma, hay agujas rectas, curvas y mixtas. La sección del cuerpo de la aguja es variable en forma y diámetro; hay de sección redonda, ovalada, plana o triangular; dependiendo de que el cuerpo sea un prisma, un cilindro, etc.

Las agujas rectas se emplean en la sutura de la piel o de los órganos exteriorizados de las cavidades, y siempre se manejan con la mano.

Las agujas de forma curva se manejan con un instrumento portaagujas y se usan sobre todo en la sutura de los planos profundos, en donde una aguja recta no podría ser manejada con comodidad sin lesionar los tejidos; la mayoría de los cirujanos las emplea para hacer las suturas cutáneas. Las agujas curvas se identifican mencionando el arco de circunferencia que abarcan.

Las agujas mixtas o medias curvas, como se conocen, se manejan con la mano y no son de uso común en cirugía; son más propias de las disecciones en cadáver y de las autopsias.

- **Clasificación según su punta**

El diseño de la punta de la aguja es uno de los criterios de selección más importantes desde el punto de vista técnico. La punta de una aguja cortante tiene en general forma de pirámide triangular y es de corte convencional o de corte reverso, dependiendo de la orientación de sus aristas. Estas agujas se utilizan para suturar tejidos resistentes como la piel y las aponeurosis o fascias.

Otro tipo de punta de uso común es la de forma cónica, o de sección redonda, que hace un solo orificio al pasar por los tejidos. Esta aguja se emplea en la sutura de tejidos delicados que se podrían desgarrar con facilidad, como el peritoneo, la pared intestinal y las paredes de los vasos sanguíneos, entre otros.

Hay agujas que tienen la punta en forma de espátula o de sable y que hacen una hendidura, más que un orificio; se usan sobre todo en oftalmología. Existen agujas

con punta de trócar o de lanza para tejidos que serían muy resistentes al paso de otro diseño, como sucede con algunas fascias y cartílagos. Su uso es poco frecuente.

Tipo	Punta	Diseño	Patrón de corte	Descripción y recomendaciones
Punta ahusada				Recomendada para tejidos suaves, de fácil penetración.
Reverso cortante*				El borde cortante en la curvatura externa de la aguja permite que ésta penetre mejor en los tejidos duros y fibrosos.
Cortante convencional*				Aguja cortante de sección triangular con dos filos transversales y un tercero en la curvatura interna.
Punta				Mayor control de la trayectoria de la aguja en tejidos muy suaves y frágiles.
Cortante redonda				Su punta trócar, combinada con un cuerpo redondo, permite una excelente penetración en tejidos duros, con un mínimo de traumatismo. Es de uso múltiple pero especial para cirugía cardiovascular.
Espátula roma				Su forma espatulada plana, con filos laterales, evita la perforación involuntaria de tejidos más profundos.
Punta lanceta				Aguja de forma plana, delgada, de punta y filos laterales, microafilada; está diseñada junto con la aguja tipo espátula para cirugía oftálmica del segmento anterior.
Punta diamante				Mayor estabilidad y control de la aguja debido a sus cuatro bordes y punta de aguja centrada: por ejemplo, útil en cirugía de estrabismo.

* Existen de dos tipos:
 1) Reverso cortante y de corte convencional, de afilado estándar.
 2) Reverso cortante y de corte convencional, delgadas "PREMIUM", de punta fina y cuerpo delgado, microafiladas. La punta extremadamente filosa de estas agujas permite efectuar operaciones de tejido duro con un mínimo de traumatismo tisular.

Figura 14-30. Curvaturas de agujas. Hoja de clasificación (cortesía de Atramat).

2.2.6 instrumentos de sutura y técnica de su manejo

Las agujas rectas se toman siempre con la mano. Las agujas curvas se manejan con el portaagujas, que es un instrumento parecido a una pinza hemostática recta, sólo que más robusto y su bocado es ancho y plano, adecuado para sujetar las agujas con firmeza. El portaagujas más utilizado es el de Mayo, pero hay muchos otros modelos. Con el portaagujas, la aguja se toma con la punta de su bocado en la mitad de su cuerpo o en la unión de los dos tercios anteriores con el tercio posterior. La punta de la aguja debe salir por la izquierda, de manera que, con un movimiento de torsión, el cirujano penetre los tejidos en el sentido de la curvatura de la aguja.

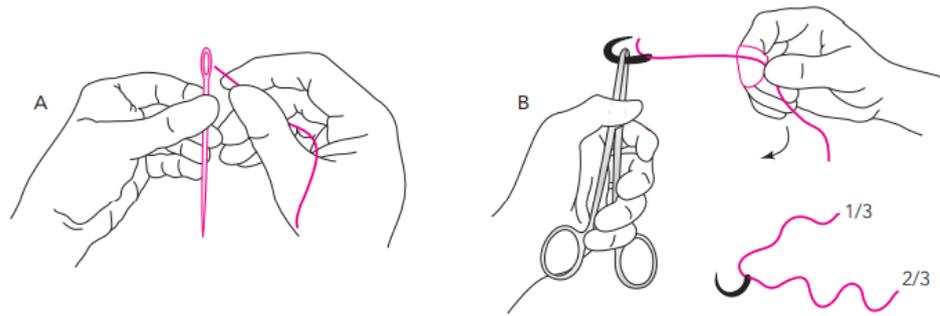


Figura 14-31. Características de las agujas. A) La aguja recta de ojo simple se ensarta con la mano, apoyando los dedos para hacerlo en un movimiento preciso. B) La aguja de ojo automático se maneja con el portaagujas y se ensarta por presión (está en desuso).

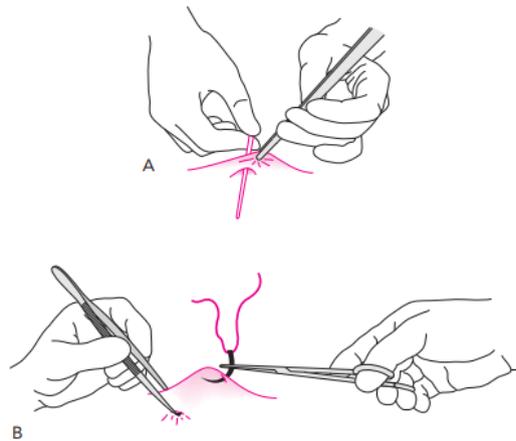


Figura 14-32. Especificidades de las agujas. A) La aguja recta se prefiere en la sutura de planos superficiales o exteriorizados, y siempre se maneja con la mano, como los sastres y costureras. B) La aguja curva suele usarse en la sutura de planos profundos y se maneja siempre con el portaagujas. En este caso el de Mayo-Hegar.

- **Sutura por puntos separados**

Los planos de resistencia por lo general se suturan por puntos separados. **La piel** se reconstruye por **puntos separados** de material inabsorbible, y se prefiere el nylon o el polipropileno. Los puntos se hacen con dimensiones y separación que dependen del grosor dérmico del sitio en que se sutura. Se procura que los nudos queden de un solo lado de la línea de sutura y los hilos se cortan de 1 cm de longitud.

En algunas regiones anatómicas se prefiere la aproximación de la piel y de la porción subcuticular con puntos separados de **colchonero llamados de Sarnoff**, en los que se hace un paso ancho y profundo de cada uno de los lados de la herida para dar resistencia y aproximación a la tela subcutánea y con la misma hebra se regresa tomando un punto superficial de afrontamiento a la piel. La distancia ideal entre dos puntos de la aponeurosis es de 1 cm y se hace un mínimo de cuatro nudos

cuadrados, los cuales se tratan más adelante, en cada punto; los hilos se cortan pequeños para no dejar mucho material extraño dentro de la herida.

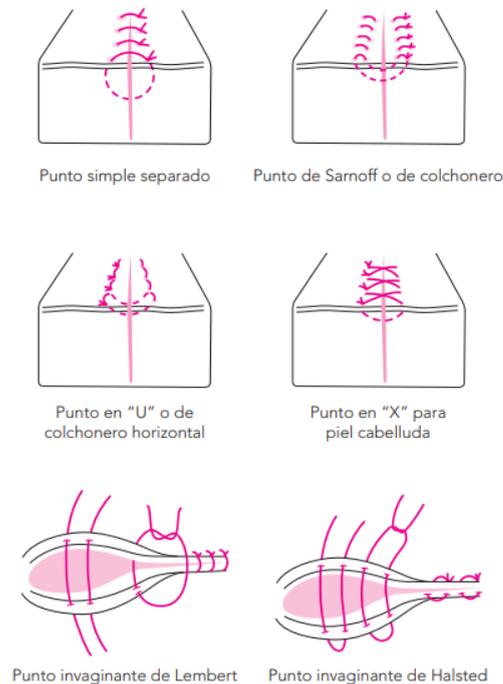


Figura 14-33. Suturas por puntos separados.

- **Suturas continuas**

En estas suturas, la aposición de los tejidos se hace con una hebra, y los puntos se suceden unos tras otros sin interrupción del hilo. Tienen la gran ventaja de realizar el cierre rápido, hermético y con un mínimo de material extraño a los tejidos, pero conlleva el inconveniente de que sus puntos son solidarios unos con otros, de tal modo que cortando la hebra en cualquiera de sus partes se puede perder toda la sutura.

Se inicia siempre esta sutura por uno de los ángulos de la incisión del tejido que se sutura; se escoge el que está a la izquierda del cirujano de mano diestra y al contrario en el zurdo. Se pasa la aguja por los dos bordes y se hacen varios nudos cuadrados, cinco como mínimo para asegurar el extremo. El cabo más corto se refiere con una pinza de mosquito. Con la aguja enhebrada en el otro extremo del hilo se atraviesan en forma sucesiva uno y otro lado del plano que se sutura. El ayudante debe mantener el hilo tenso y no soltarlo sino cuando el cirujano ya ha hecho un nuevo punto y acaba de tirar de él. Un surgete no debe aflojarse, y conviene reforzarlo haciendo un punto entrecruzado del hilo cada 3 a 4 puntos continuos.

Debe terminarse el surgete con el hilo tenso y haciendo un lazo con el último punto, que se anuda varias veces sobre sí mismo. Es preciso cortar los hilos, siempre de 3 a 4 mm para no dejar mucho material que actúe como cuerpo extraño.

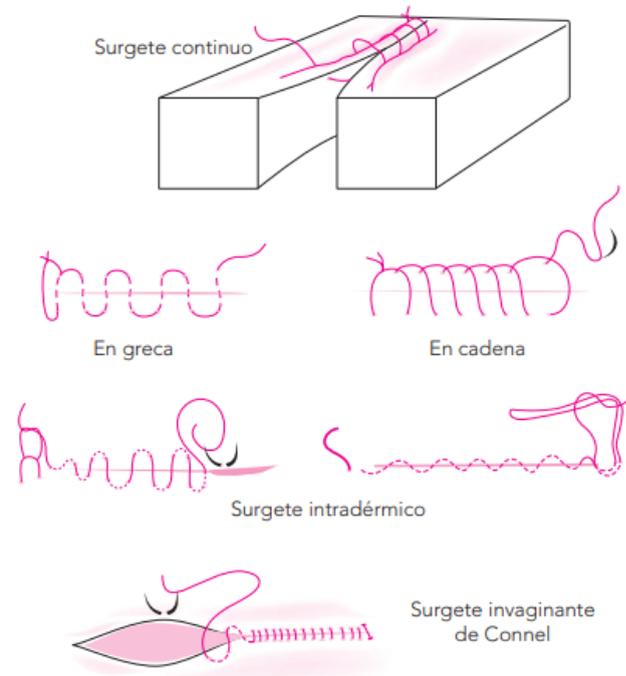


Figura 14-34. Suturas continuas.

- **Nudos quirúrgicos**

El nudo cuadrado hecho con ambas manos o con una sola y el mismo nudo hecho con la ayuda de un instrumento quirúrgico es la destreza básica que debe adquirir el estudiante y apegarse a los siguientes principios:

1. Se prefieren los nudos sencillos y firmes.
2. El nudo no debe ser voluminoso y los cabos resultantes se dejan cortos para evitar reacción tisular excesiva.
3. No se somete a fricción el material para evitar el debilitamiento de sus fibras.
4. Evitar tomar la hebra de la ligadura o de la sutura con instrumentos quirúrgicos que dañen la estructura del material, excepto para sujetar el extremo libre de la sutura al practicar los nudos con instrumentos.
5. La primera lazada se hace con suficiente tensión para afrontar los tejidos, o para obliterar los vasos en los que se hace la hemostasia; la segunda se hace en sentido inverso para bloquear el nudo y se mantiene la tracción sobre un

extremo para evitar que se afloje. La tercera lazada asegura las dos precedentes.

2.2.7 drenaje de heridas

No es conveniente reconstruir de manera sistemática las heridas sin dejar salida a los líquidos que pudieran acumularse en su interior. Cuando el cirujano desea evacuar estos productos orgánicos tiene como primera posibilidad dejar la herida abierta en parte para que se haga el drenaje espontáneo y, al hacer las curaciones del posoperatorio, esperar la aparición del tejido de granulación con cierre por segunda intención, que casi siempre deja una secuela estética.

En otros casos, la intervención tiene por objeto evacuar una colección anormal y se desea asegurar el flujo libre de líquido para favorecer la curación. Las más de las veces se insertan, en forma preventiva, dispositivos para el drenaje pasivo o activo y se evacuan las cavidades o espacios anatómicos en los que no se desea que se formen colecciones anormales.

La evolución que siguió ha diversificado los dispositivos, que se siguen basando en los mismos principios y se resumen como sigue:

1. Evitar acumulación de líquidos.
2. Obliterar espacios muertos.
3. Permitir la aposición de los tejidos.
4. Evitar la formación de hematomas o seromas.
5. Minimizar fuentes potenciales de infección.
6. Reducir al mínimo la cicatriz

Los drenajes suelen insertarse a través de incisiones distintas a la herida operatoria en un sitio en declive respecto a ésta, y fijarse a la piel con un punto de sutura de monofilamento no absorbible para impedir su deslizamiento. A esta instalación de los drenajes se llama “por contraabertura”, es importante señalar que la contraabertura está proscrita en el drenaje de los abscesos, ya que diseminaría la infección que se combate.

Por otra parte, los drenes de todos tipos comunican el lecho de la herida operatoria con el exterior, de modo que, como principio, no se instalan drenajes cuando en una operación

limpia se ha implantado material protésico o injertos porque podrían ser la vía de entrada de gérmenes.

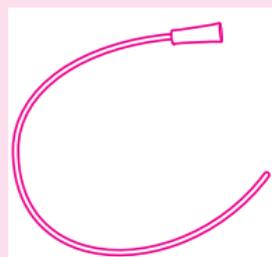
- **Penrose**

Este drenaje conserva el nombre de su autor y es un tubo de hule de color ámbar, de paredes delgadas, que se fabrica radiopaco para poder identificarlo con facilidad mediante rayos X. El tubo aplanado tiene un ancho de 5 mm para el calibre más pequeño y hasta 5 cm para el más grande; se obtiene en longitudes de 15 y 30 cm. El cirujano lo corta a la longitud deseada y lo inserta en el lecho de la herida para hacerlo salir por la misma herida o por una incisión por contraabertura y fijarlo. Se instala por lo general en los planos superficiales; funciona por capilaridad y por la presión natural que hacen los tejidos en el interior de la herida.

Nombre	Descripción	Aspecto	Uso
Penrose	Tubos aplanados de hule, amarillos y blandos, de pared delgada. En diferentes calibres y longitudes, expresadas en pulgadas		Drenaje pasivo y canalización de heridas y cavidades para evacuar secreciones y líquidos

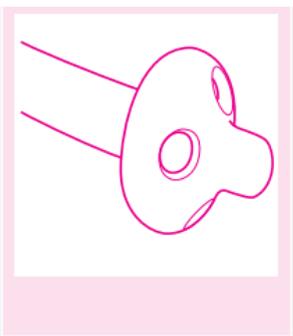
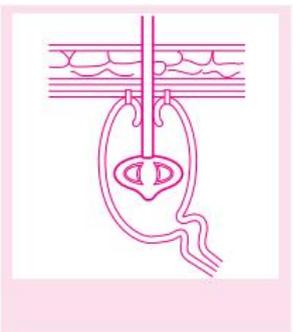
- **Nélaton**

El tubo de Nélaton es una sonda de hule con un extremo romo de orificio lateral y el otro extremo en forma de pabellón de corneta; fue diseñado originalmente para el drenaje de la vejiga y se emplea para las diversas funciones que se citan en este libro, una de ellas es el drenaje de las heridas y de las cavidades. Los calibres van desde el 6 al 40 F y tienen 40 cm de longitud; por lo general, el cirujano le hace más orificios laterales para aumentar su efectividad. Para recoger los líquidos se utiliza un sistema cerrado o semicerrado que se conecta a un tubo de drenaje continuo por gravedad y a un reservorio graduado.

Sonda de Nélaton	Cilíndrica, por lo general de hule rojo, de cloruro de polivinilo plastificado con ftalatos o de silastic, 40 cm de longitud; con una sola vía, con punta roma con orificio lateral y pabellón en el otro extremo. Calibres 8 a 30 (Charrier)		En todas las especialidades. Drenar o evacuar orina, líquidos, secreciones. Aspirar flemas y líquidos Retención urinaria. Irrigación vesical
------------------	---	--	---

- **Pezzer y Malecot**

Se trata de sondas que originalmente fueron diseñadas para drenaje de la vejiga, la mayor parte de las veces insertadas a través de una incisión suprapúbica, y guardan la forma de la sonda de Nélaton, salvo que en su extremo tienen un bulbo del mismo material de sus paredes. La forma dilatada del bulbo hace que las sondas se retengan en el interior de la cavidad donde se han instalado.

Sonda de Pezzer	Tubo cilíndrico de látex ámbar o rojo o de silicona longitud de 35 cm; de 14 a 30 (Fr) Extremo en forma de hongo		Drenaje vesical suprapúbico y drenaje de cavidades
Sonda de Malecott	Tubo similar al de Pezzer de 40 cm; calibres 14 a 30		Drenaje vesical suprapúbico. Se usa a menudo en estomas del tubo digestivo en la forma en que se ilustra

- **Drenajes activos**

Existe en el mercado una gran variedad de equipos de drenaje estériles y desechables que consisten en tubos de material plástico transparente; el tubo tiene múltiples perforaciones en el segmento que queda dentro de los tejidos y se conecta por su extremo a reservorios que se expanden por acción manual o de resorte para crear presión negativa. Se utilizan para el drenaje y aspiración de heridas o cavidades con espacios cruentos muy extensos debajo de colgajos extensos de piel. Los más conocidos son Drenovac, Portovac y Hemovac (son marcas registradas), cuyos nombres comerciales recuerdan su función.

I. Sistemas VAC

Se han diseñado y se expenden sistemas de aspiración continua y de compactación por presión negativa continua conocidos como sistemas

VAC. Se trata de dispositivos que se aplican sobre las heridas abiertas y son asistidos por un aparato de succión controlada, se colocan sobre toda la extensión de las heridas infectadas o no epitelizadas y las mantienen cubiertas al mismo tiempo que favorecen la cicatrización húmeda de las heridas; el recolector consiste en una esponja hidrofílica de poliuretano que cubre toda la herida; un tubo conector que se acopla al aparato de succión y a un colector.

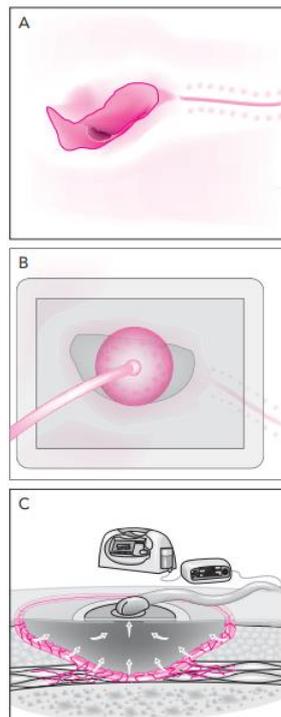
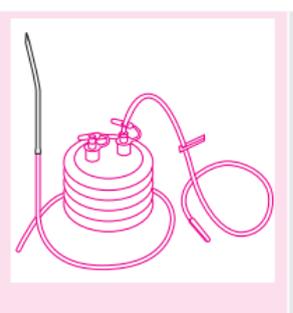


Figura 14-41. Terapia VAC (vacuum assisted closure): cicatrización asistida por vacío. A) Úlcera refractaria. B) Colocación del conducto TRAC y aplicación de presión negativa. C) Cierre definitivo de la herida.

<p>Sistemas cerrados para drenaje posoperatorio (Portovac)</p>	<p>Equipo de catéter de drenaje, armado con aguja de acero removible y extensión que se comunica a un fuelle de succión. Calibres 3.2 mm, 4.8 mm o 6.4 mm)</p>		<p>Succión continua y suave de colecciones serohemáticas en zonas en las que se ha intervenido. De uso común en las especialidades</p>
--	--	--	--

Fuentes bibliográficas 2da unidad

1. Abel Archundia García, (2014). Cirugía I, Educación Quirúrgica. Capítulo 10. McGraw Hill. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: file:///C:/Users/Shiog/Downloads/Cirugia%20I%20Educacion%20Quirurgica%20Archundia%205a%20Ed_booksmedicos.org.pdf
2. Abel Archundia García, (2014). Cirugía I, Educación Quirúrgica. Capítulo 14. McGraw Hill. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: file:///C:/Users/Shiog/Downloads/Cirugia%20I%20Educacion%20Quirurgica%20Archundia%205a%20Ed_booksmedicos.org.pdf

UNIDAD 3

3.1 PROCEDIMIENTOS ESENCIALES

3.1.1 Incisión y drenaje de los abscesos superficiales

El absceso se describe como una infección local que contiene material purulento y está rodeado por tejido inflamatorio. En la definición queda implícito el principio fundamental de su tratamiento, ya que se cura al hacer el drenaje del contenido; el tratamiento con antibióticos por lo general es insuficiente. Sin embargo, los abscesos menores de 5 mm de diámetro pueden abrir espontáneamente con la aplicación de compresas húmedas calientes sobre la lesión que facilitan la erosión de la piel, así como con antibióticos sistémicos. El drenaje quirúrgico de colecciones mayores de pus siempre es necesario, debido a que el tejido inflamatorio que rodea al absceso impide la penetración de los antibióticos a la cavidad. La mayoría de los casos pueden ser atendidos en la medicina de primer contacto y no requieren hospitalización.

Los abscesos pueden formarse en casi cualquier parte del organismo. La piel, el tejido subcutáneo y los espacios peridentales son los sitios más comunes, estos últimos son atendidos por los odontólogos. Los abscesos pueden ser causados por bacterias (generalmente piógenos), parásitos y sustancias extrañas inyectadas o por la presencia de cuerpos extraños.

- **Diagnostico**

El diagnóstico es clínico, ya que los abscesos en la piel son fácilmente visibles, de color rojo, elevado y doloroso. La característica que los distingue es la presencia de puntos blanquecinos en el sitio más prominente y la fluctuación o renitencia de la porción central de la lesión que también llega a mostrar una zona de necrosis cubierta por una costra.

Los abscesos a menudo se ven acompañados de fiebre, malestar general, incapacidad funcional del segmento afectado y leucocitosis. Suelen originarse en folículos pilosos infectados y es común que se observen en las axilas.

Una maniobra diagnóstica frecuente es la punción directa con aguja hipodérmica de calibre 16 que confirma el diagnóstico al obtenerse material purulento y del que es conveniente hacer frotis y cultivo. Algunos cirujanos se auxilian con ultrasonografía en casos seleccionados o cuando desean hacer diagnóstico diferencial con lesiones

vasculares o aneurismas. La patología con la que se debe diferenciar es fundamentalmente con la celulitis, que es el proceso inflamatorio difuso en el que no hay colección purulenta susceptible de ser evacuada.

- **Material y equipo**

1. Bisturí de mango 3 con hoja número 11.
2. Pinzas hemostáticas curvas (Crile o Kelly)
3. Juego de compresas de campo estériles.
4. Charola contenedor.
5. Gasas estériles de 7 × 7.
6. Antiséptico local (clorhexidina o povidona).
7. Frasco de 250 a 500 ml de solución salina isotónica.
8. Jeringas estériles de 5, 10 y 20 cm³.
9. Agujas hipodérmicas de calibres 21 y 25.
10. Lidocaína al 1% con adrenalina o sin ella.
11. Tubo estéril e hisopos para cultivo.
12. Tubo de Penrose estéril para drenaje (puede usarse en forma alterna un dedo de guante quirúrgico).

- **Técnica**

1. Primero se prepara una charola o mesa de Mayo con cubierta estéril para colocar los instrumentos y en una mesa auxiliar cercana se colocan los medicamentos y material consumible.
2. El médico debe usar cubreboca, guantes estériles, vestir bata quirúrgica, además de cargar previamente en una jeringa 20 ml de lidocaína al 1%.
3. También debe realizarse lavado de la piel y aplicación de antiséptico.
4. Es importante colocar los campos estériles que aíslan el área operatoria.
5. Se procede entonces al bloqueo del campo con lidocaína, Siempre es preferible aplicar el anestésico por infiltración a un margen distante de al menos 2 cm de la zona inflamatoria o hacer bloqueo regional para evitar la diseminación del pus y del proceso infeccioso. Algunos cirujanos recomiendan hacer una primera infiltración con aguja fina en el domo del absceso que será el sitio de la incisión y desechar jeringa y aguja.
6. El médico entonces debe esperar la acción del anestésico.

7. Ahora se practica una incisión con el bisturí II perpendicular al absceso hasta obtener la salida de pus, no se debe intentar mayor profundidad para evitar lesiones a los planos profundos.
8. Después se debe ampliar la incisión al menos a 1 cm en el sentido de los pliegues normales de la piel y con la pinza hemostática para favorecer el drenaje, tomar muestra para hacer frotis y cultivo con el hisopo estéril.
9. Se realiza el lavado de la cavidad con jeringa y solución salina estéril hasta obtener líquido claro.
10. El siguiente paso es insertar el tubo de Penrose y cubrir la herida con gasas estériles y vendaje si fuera necesario.

- **Seguimiento**

Es muy importante asegurarse de hacer diario la curación, reemplazando la gasa con que se empaquetó la herida. Si se ha insertado un drenaje de Penrose, debe recortarse 1 cm diario hasta retirarlo. Asimismo, es necesario propiciar el drenaje en cada curación para favorecer la granulación de la cavidad y evitar nueva colección de pus. Algunas colecciones pequeñas no requieren antibióticos, pero casi todos los médicos prefieren indicarlos en esquemas dirigidos contra grampositivos. Un último paso es tener al paciente en observación hasta que se realice la curación, misma que suele completarse en ocho días.

- **Complicaciones**

1. Diseminación de la infección en la misma área.
2. Daños a estructuras adyacentes.
3. Diseminación de la infección en la sangre y bacteriemia.
4. Diagnóstico equivocado.
5. Muerte de los tejidos (gangrena).

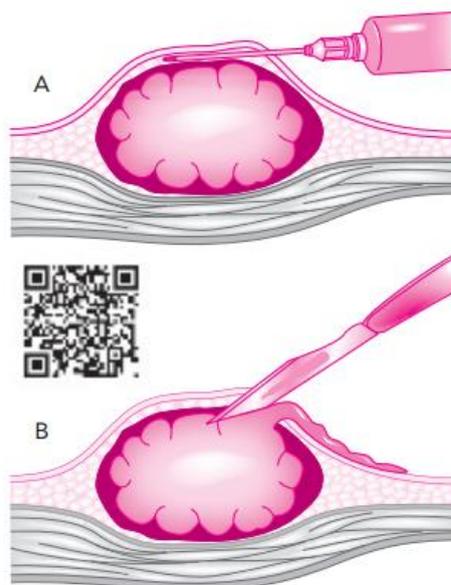


Figura 15-1. A) Infiltración superficial del anestésico en el sitio elegido para la incisión. B) Incisión del absceso.

3.1.2 Biopsias. Resección de quistes y lipomas

El término procede del griego bios, “vida”, y opsia, “visión”, y se refiere a la extirpación y examen —por lo general microscópico— de tejidos del cuerpo vivo, el cual se realiza para definir un diagnóstico preciso.

- **Indicaciones**

Las biopsias se indican en numerosos padecimientos, con diversas técnicas para tomar tejidos que han de ser estudiados en la búsqueda del diagnóstico definitivo y que en medicina depende en gran parte del examen microscópico.

- **Técnicas**

1. Biopsia incisional

Las técnicas básicas de una biopsia incisional para el diagnóstico de lesiones superficiales y profundas de la piel.

1. En los dos casos la piel debe ser preparada en un área extensa circundante y se realiza la colocación de campos estériles, aun cuando se trata de un procedimiento menor.
2. La anestesia es por infiltración local o regional y se debe disponer de los instrumentos quirúrgicos de cirugía menor, asimismo, es necesario contar con los fármacos necesarios para manejar una

contingencia de hipersensibilidad a los anestésicos locales y es recomendable contar con electrocauterio y siempre con la presencia de una enfermera o un auxiliar.

3. La incisión que para las lesiones superficiales de la piel es oval o fusiforme, debe seguir en su longitud las líneas de Langer y alejarse de la lesión que se reseca, dejando al menos 3 mm de piel sana, pero involucrando la integridad de la lesión.
4. Cuando la incisión es de 2 cm o más se debe reconstruir el tejido celular con algunos puntos de sutura de material absorbible bajo la piel para evitar un espacio muerto y facilitar la aproximación de los tegumentos superficiales.
5. La sutura de la piel se hace con sutura fina no absorbible de calibre 4 ceros que podría ser monofilamento de nylon o polipropileno.
6. Es muy importante hacer la incisión de manera precisa sobre el nódulo, pues una desviación de 2 cm puede hacer el nódulo ilocalizable. Una vez referido el nódulo se hace una incisión lineal en la dirección de las líneas de Langer y se disecciona directamente sobre el nódulo el tejido circundante que se sujeta con una pinza de tracción y la disección se continúa rodeando la masa al mismo tiempo que se eleva y se libera.
7. En la resección de nódulos y ganglios es especialmente importante suturar con puntos separados el espacio subcutáneo para prevenir la formación de hematomas o seromas al mismo tiempo que se facilita la aproximación de la piel.

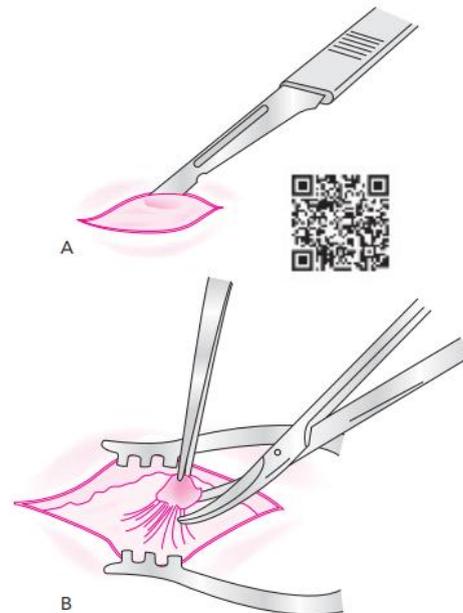


Figura 15-2. A) Técnica básica de una biopsia. B) Resección de un nódulo o ganglio linfático para fines de biopsia. Ilustración modificada de Van Way, Buerk, 1978.⁶⁷

2. Biopsia de piel por sacabocado

Es una herramienta diagnóstica frecuente en el estudio de las enfermedades de la piel y es un procedimiento de consultorio. Se utiliza un instrumento de uso manual, similar a un sacabocados de 2 a 6 mm de diámetro con el que se obtienen las muestras de tejido.

Se prepara la piel con la técnica aséptica convencional y aunque no es obligatorio el aislar la región con compresas de campo, sí es importante usar guantes quirúrgicos. Se procede a la anestesia local por infiltración y la maniobra consiste en presionar el instrumento contra la piel y realizar un movimiento de rotación como se haría con un sacacorchos, después de perforar la piel en su grosor se hace una torsión del instrumento, con esto se corta y separa un cilindro de tejido. En caso de que no se desprenda, se toma el espécimen con una pinza de disección y se corta en su base con tijera o con bisturí fino. Si es necesario se aplica un punto de sutura a la piel.

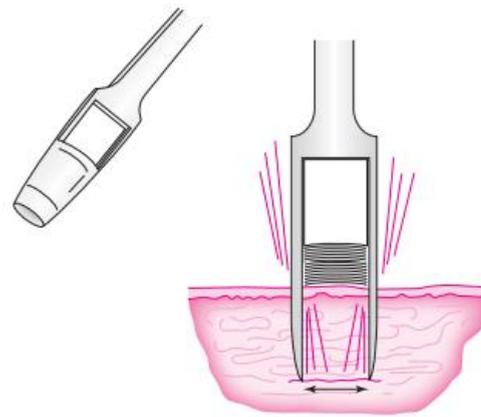


Figura 15-3. Instrumento biotomo para hacer la biopsia de la piel.
Ilustración modificada de Van Way, Buerk, 1978.⁶⁷

3. Biopsia cerrada por punción

Se han diseñado muchos dispositivos que genéricamente reciben el nombre de agujas de biopsia, todos son derivados de un original conocido como aguja de Vim-Silverman. Con estos instrumentos se obtienen por punción percutánea muestras de tejidos profundos sin necesidad de hacer la “biopsia abierta”. Tienen en común el que son dos agujas de diferente grosor, una dentro de la otra. La primera aguja hace la punción hasta llegar a la masa tumoral que se explora y captura en su interior un cilindro de tejido, la segunda aguja separa y extrae las muestras o bien se hace aspiración con una jeringa. Estas agujas dan un fragmento de tejido de 1 a 2 cm de largo por 1 mm de diámetro que son menos confiables para apoyar el diagnóstico definitivo de la estirpe histológica de una masa tumoral.

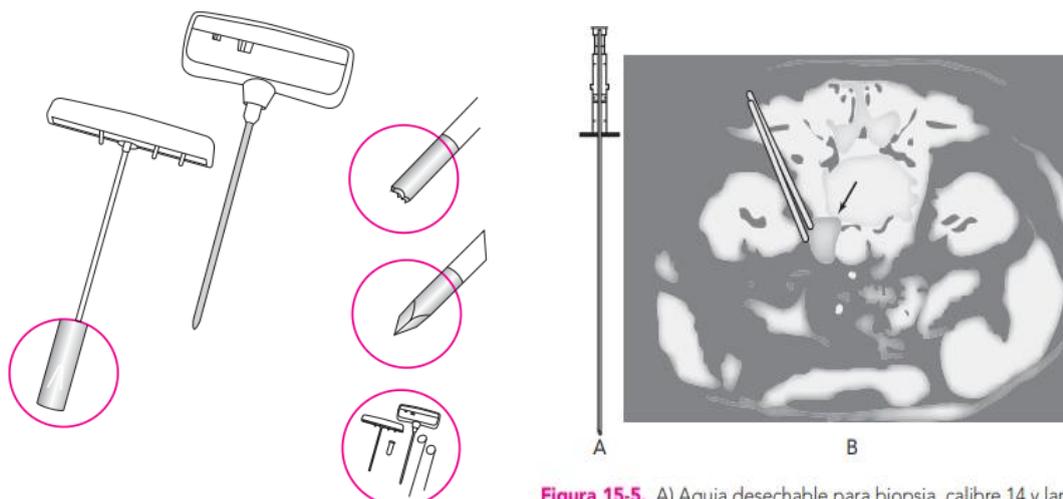


Figura 15-4. Aguja para biopsia por punción.

Figura 15-5. A) Aguja desechable para biopsia, calibre 14 y largo 15.2 (tipo Tru-Cut). B) Biopsia guiada por TAC de ganglios paravertebrales.

4. Biopsia por aspiración con aguja fina

Otro método consiste en hacer la punción de un órgano que se desea explorar con una aguja de calibre 22 que se conduce bajo la guía y control por imagenología, por lo general se usa el ultrasonido una vez que se alcanza el objetivo, se aspira para obtener las células que se desean estudiar y el producto obtenido se deposita en un portaobjetos para su estudio microscópico.

El método es de uso común en el estudio de los tumores o tejidos profundos en los que la biopsia abierta plantea inconvenientes como puedan ser algunos tumores en mama, hígado, pleura, riñones, páncreas, próstata, e incluso cerebro. Todos ellos son del uso de especialistas calificados y se hacen bajo control con equipos de radiología e imagen para guiar el trayecto y profundidad de la punción.

3.1.3 Traqueostomía

La traqueostomía (del griego stoma o del latín ostium, que significan “boca”) consiste en crear de manera quirúrgica una boca artificial para comunicar a la tráquea con el aire del medio externo. En cambio, la traqueotomía (del griego tome, que significa “corte”) define al acto de hacer un corte en la tráquea, ya sea en el curso de la traqueostomía propiamente dicha, o cuando se trata de una simple apertura sobre los anillos de la tráquea y la colocación de una cánula de manera urgente.

Muchos profesionales de la medicina utilizan los dos términos en forma indistinta cuando se refieren a la creación quirúrgica de una vía respiratoria.

- **Indicaciones**

La traqueostomía tiene dos tipos de indicaciones:

1. En el tratamiento de una urgencia respiratoria.
2. Como recurso planeado en forma electiva en asistencia de la función respiratoria.

- **Traqueostomía de urgencia**

Es la que se realiza con frecuencia para corregir la insuficiencia respiratoria aguda alta y la única indicación de la traqueostomía de urgencia es la imposibilidad de intubar la tráquea y esto puede ocurrir en las siguientes contingencias:

1. Cuerpos extraños atascados en la laringe.
2. Edemas de la laringe.
3. Edemas de la base de la lengua.
4. Fracturas de la laringe.
5. Epiglotitis.
6. Estenosis laríngea o subglótica.
7. Malformaciones congénitas.
8. Neoplasias laríngeas.
9. Parálisis de las cuerdas vocales.
10. Traumatismos laríngeos.
11. Difteria laríngea y otras infecciones agudas.
12. Traumatismos craneoencefálicos.
13. Traumatismo raquímedular o del tracto respiratorio superior.
14. Traumatismo torácico con tórax inestable.

Si un paciente detiene su respiración por cuatro minutos quizá sufrirá daño cerebral ya que es imposible tener los materiales e instrumentos en este corto periodo, de modo que siempre el primer paso debe ser la intubación de la tráquea y con el paciente ya controlado, hacer la traqueostomía de urgencia.

- **Traqueostomía electiva**

La práctica cada vez más eficiente de las maniobras para intubar la tráquea y la accesibilidad al uso del broncoscopio flexible, así como la técnica videoasistida han permitido solucionar los casos de urgencias de manera inmediata, por lo que se ha transformado la traqueostomía en una cirugía que se programa en forma electiva y en pacientes en los que debido a una enfermedad de base se espera una progresión o empeoramiento de la insuficiencia respiratoria ya existente, o bien cuando se planean intervenciones en las que se ha de interrumpir en forma temporal o permanente la respiración por la vía nasofaríngea como en los siguientes casos:

1. En el preoperatorio de intervenciones neuroquirúrgicas u oncológicas.
2. Cirugía radical del cuello.

3. Cirugía de cánceres mandibulares y de la boca.
4. Previo a la irradiación del cáncer laríngeo.
5. Enfermedades neurológicas degenerativas.
6. Estados de coma.
7. Aspiración y limpieza del árbol traqueobronquial en pacientes con soporte vital prolongado en áreas de medicina crítica.
8. Necesidad de disminuir el espacio muerto.
9. Enfermedades neuromusculares: poliomielitis, tétanos, miastenia gravis, síndrome de Guillain-Barré, polineuritis.

La traqueostomía electiva es el procedimiento que se realiza con mayor frecuencia en las unidades de medicina crítica y llega a necesitarse en el 10% de los enfermos que ya están intubados y tienen necesidad de soporte respiratorio prolongado; ya sea para mantener la vía respiratoria expedita o por deficiencia de los reflejos respiratorios y en general cuando se espera que el paciente requiera soporte de la respiración por más de 14 días; se aclara que el límite de los 14 días es objeto de polémica en muchos centros.

La traqueostomía electiva encuentra las siguientes cuatro indicaciones principales:

1. Eliminar obstrucciones de la vía aérea superior ocasionada por tumores, complicaciones quirúrgicas, trauma, cuerpos extraños o infecciones.
 2. Prevenir daño laríngeo por erosión de la mucosa o lesión de las vías aéreas superiores por efecto de la intubación prolongada de la tráquea.
 3. Permitir aseo y acceso a las vías aéreas bajas para aspiración y remoción de secreciones.
 4. Dar una vía respiratoria estable a los pacientes que requieren ventilación mecánica prolongada o soporte respiratorio.
- **Anatomía quirúrgica para la tráquea**

La tráquea empieza en el borde inferior del cartílago cricoides, en el sitio de inserción del primer cartílago traqueal y termina en la carina al dividirse en los dos bronquios principales. La carina es una referencia útil y fácil de identificar en la radiografía simple y en la broncoscopia. La longitud promedio de la tráquea es de 11 cm y varía en concordancia con la estatura de los pacientes. Tiene entre 18 y 22

anillos cartilagosos incompletos en su parte posterior y en cada centímetro de tráquea se cuentan alrededor de dos anillos que sabemos son incompletos. El espacio subglótico mide entre 1.5 y 2.0 cm antes de que se inicie la tráquea propiamente dicha. El único cartílago completamente circular es el cricoides que tiene mayor grosor en su parte posterior.

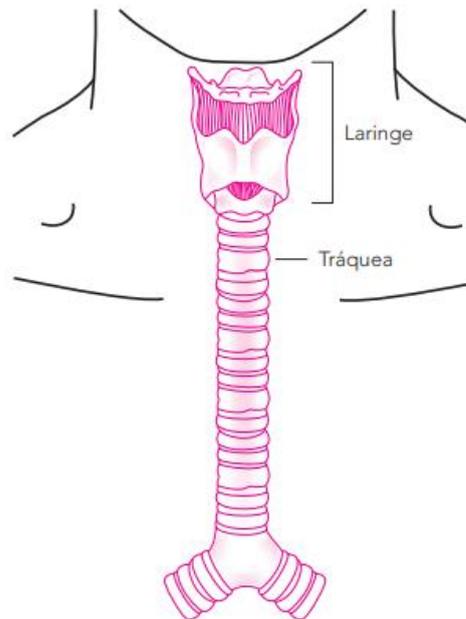


Figura 15-6. Anatomía de la tráquea.

- **Material y equipo**

- Ropa y campos estériles.
- Batas quirúrgicas y guantes estériles.
- Instrumental de cirugía menor con separadores de Farabeuf.
- Mangos 3 y 4 de bisturí con hojas 11 y 20, respectivamente.
- Cánula de Jankauer y equipo de aspiración.
- Sondas de Nélaton 14 y 16.
- Juego de adaptadores para los ventiladores automáticos.
- Unidad de electrocirugía (no indispensable).
- Cánula de traqueostomía.

- **Procedimiento**

- I. Se prefiere hacer en la piel una incisión transversa, un centímetro por debajo del cartílago cricoides, los bordes de la herida se separan hacia arriba y abajo,

seccionando el platismo y por la línea media albicans se separan los músculos esternohioideos y esternotiroideos, la fascia pretraqueal se divide verticalmente.

2. Con frecuencia se interpone el istmo tiroideo que se puede disecar y movilizar en sentido cefálico con un separador de venas del tipo diseñado por Cushing, o bien, el istmo se puede dividir entre dos ligaduras. La tráquea se libera de su adventicia y su pared se fija con un gancho de traqueotomía o con puntos laterales de sutura, en seguida el segundo y tercer anillos traqueales se inciden verticalmente.
3. La traqueostomía tradicionalmente es vertical, y es la que se prefiere en los niños, sin embargo, en el adulto se hace con frecuencia la resección de un segmento circular de la cara anterior de la tráquea, algunos autores recomiendan la incisión horizontal y aseguran que no produce estenosis traqueal, y muchos otros cirujanos prefieren hacer una ventana a la que se deja un colgajo de base inferior amplia que se sujeta con puntos de sutura para facilitar la recolocación de la cánula al cambiarla en los casos en los que se planea traqueostomía permanente o de larga duración; por último, hay quienes hacen una incisión en forma de “T” y otros más la hacen en forma de cruz.
4. El anestesiólogo retira poco a poco el tubo endotraqueal hasta hacer que el extremo del mismo se vea por la traqueotomía. Un separador o dos puntos de sutura mantienen la incisión traqueal abierta y se inserta el tubo de traqueostomía (el tubo original se conoce como cánula de Jackson) de la dimensión apropiada, que es por lo general del núm. 6 para un adulto, la punta de la cánula nunca debe llegar hasta la carina.
5. Si se trata de un adulto el balón de la cánula de traqueostomía se infla hasta el punto de impedir fuga de aire entre la tráquea y el tubo, la presión de inflado no debe exceder los 30 mm Hg. En los pacientes en quienes no es indispensable el uso de sistemas cerrados de ventilación, se prefiere no inflar el balón con el fin de evitar erosión de la mucosa traqueal.
6. Se debe verificar con certeza la entrada y salida de aire por el tubo, así como su colocación correcta dentro de la tráquea. El pabellón de la cánula se puede suturar a los tejidos para seguridad adicional. Los bordes de la incisión se aproximan de manera parcial con puntos de sutura no absorbible y a su vez

deben dejar espacio para impedir que se acumule e infiltre aire en los tejidos blandos y se forme enfisema subcutáneo.

7. El dispositivo se fija con cintas de algodón que rodean el cuello y se anudan.

Cuadro 15-1. Complicaciones operatorias de la traqueostomía en orden de frecuencia.

Sangrado
Desaturación e hipoxemia
Hipotensión
Formación de una falsa vía
Enfisema subcutáneo
Neumotórax
Hipersensibilidad a los anestésicos
Paro cardiorrespiratorio
Lesión del esófago y grandes vasos

Cuadro 15-2. Complicaciones posoperatorias propias de la traqueostomía.

Decanulación accidental
Enfisema subcutáneo
Obstrucción de la cánula
Broncoaspiración
Infección
Granulomas
Estenosis traqueal
Necrosis de la tráquea
Fístula traqueoesofágica
Erosión vascular
Disfonía por lesión a las cuerdas vocales
Dependencia de ventiladores

Modificado de Charles G. Durbin.³⁰

3.1.4 Pleurotomía y sello de agua

Se conoce como pleurotomía a la incisión quirúrgica de la pleura a través de un espacio intercostal. El sello de agua pleural se refiere a un sistema hermético que mediante tubos conectados entre sí se insertan en la pleura o en el mediastino con el fin de drenar y eliminar los líquidos o los gases que estuvieran contenidos en la cavidad del tórax. Este sistema hermético favorece la reexpansión pulmonar y restaura la dinámica respiratoria. El sistema cuenta con una válvula unidireccional que permite la salida del contenido anormal

que estuviera en la cavidad e impide la entrada de aire. En concreto, la pleurotomía es el procedimiento mediante el cual se establece una comunicación entre la cavidad pleural y el exterior con fines de tratamiento.

- **Anatomía quirúrgica**

La pleura es una membrana serosa que envuelve y recubre ambos pulmones, el mediastino, el diafragma y la parte interna de la caja torácica.

La pleura consta de dos hojas, **1) la pleura parietal**, que es la capa más externa y está en contacto con la pared de la caja torácica, y **2) la pleura visceral**, que es la capa más interna, la cual está en contacto con los pulmones. Entre las dos pleuras existe un espacio virtual lubricado por el líquido pleural, que es un líquido seroso secretado por las células mesoteliales, cuya función es evitar la fricción entre las dos capas. La cantidad normal del líquido pleural fluctúa entre 0.1 y 0.2 ml por kilo de peso, alrededor de 15 ml. Este líquido es drenado o absorbido por un sistema de orificios, o estomas, que van hacia las lagunas y ganglios linfáticos.

En condiciones patológicas, en especial cuando la pleura se abre a la atmósfera, ya sea por trauma o por cirugía, el pulmón se colapsa y una vez distorsionada la mecánica de la respiración el paciente experimenta insuficiencia respiratoria. A veces la herida permite la entrada de aire atmosférico, sin embargo, no permite su salida acumulándose de manera progresiva aire en la cavidad pleural, con lo cual se conforma el síndrome de neumotórax a tensión. Además, por la herida se observa entrada y salida de aire en un signo conocido como traumatopnea.

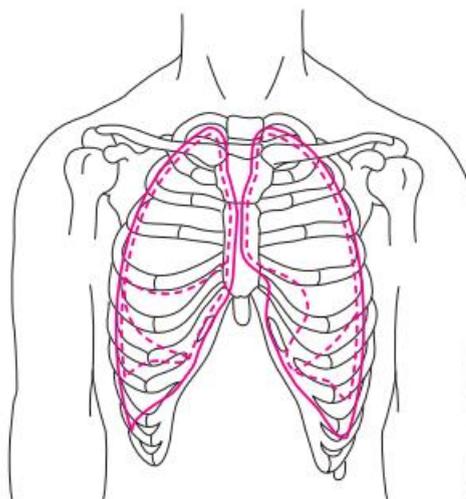


Figura 15-18. Límites de la serosa pleural. La línea punteada es la pleura visceral; la línea continua representa la pleura parietal. La presión entre las dos hojas es inferior a la presión atmosférica.

- **Indicaciones para la pleurotomía y colocación de sello de agua**

1. Neumotórax espontáneo:
Primario, en un pulmón previamente sano.
Secundario, en pulmones con patología preexistente.
2. Neumotórax traumático.
3. Barotrauma, por insuflación de aire a presión elevada por la tráquea.
4. Neumotórax iatrogénico:
Primario, a procedimientos como instalación de catéter venoso central.
Secundario, a biopsia pulmonar o ventilación mecánica.
5. Neumotórax a tensión.
6. Hemotórax.
7. Quilotórax.
8. Empiema.
9. Cirugía torácica.
10. Heridas penetrantes del tórax.
11. Heridas penetrantes toracoabdominales.

- **Material y equipo**

Monitorización de presión arterial y frecuencia cardíaca.

1. Oxímetro de pulso.
2. Ropa estéril para un operador.
3. Compresas de campo y compresa fenestrada.
4. Equipo de cirugía menor.
5. Sondas de pleurostomía calibres 24 a 36.
6. Suturas no absorbibles calibre del cero con aguja curva.
7. Equipo de drenaje pleural.

Dos equipos dominan la preferencia actual en medicina, los cuales se describen a continuación:

- a) Contenedores compactos de material plástico transparente que constan de tres cámaras interconectadas. En la primera se colectan los líquidos, en la segunda está el sello de agua propiamente dicho y en la tercera se

regula la presión negativa de la succión de pared que por lo general está instalada en los hospitales. De manera que la intensidad de la aspiración está dada por el nivel del de la cámara, no por la fuente externa de aspiración; un burbujeo suave y moderado indica que la fuente de aspiración externa está correctamente conectada; por tanto, el nivel de aspiración se debe mantener entre -8 y -2 .

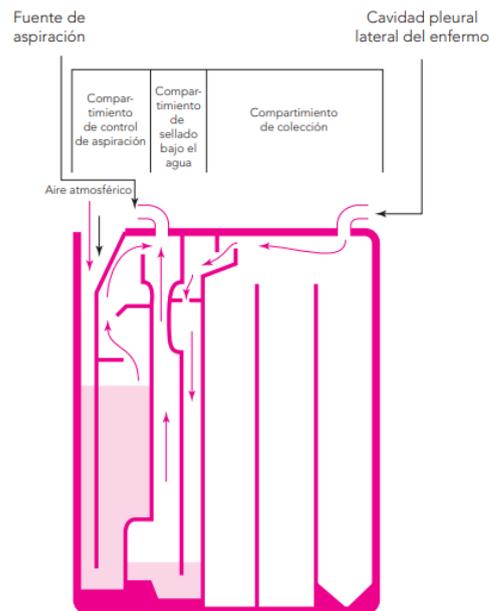


Figura 15-21. Sello de agua de producción industrial con los tres compartimientos (véase figura 15-20).

- b) Otro sistema en uso común es la válvula de Heimlich, ya mencionada, el cual es un sistema de válvula unidireccional que se utiliza para drenar los neumotórax de bajo flujo de drenaje. Consiste de un tubo transparente de paredes rígidas que contiene en su interior otro tubo de hule de paredes blandas que se abren cuando líquidos y gases pasan en un sentido, pero se presan cuando hay presión en el sentido contrario. Este dispositivo tiene la ventaja de que se puede usar en forma ambulatoria, lo que otorga mayor movilidad a los pacientes.

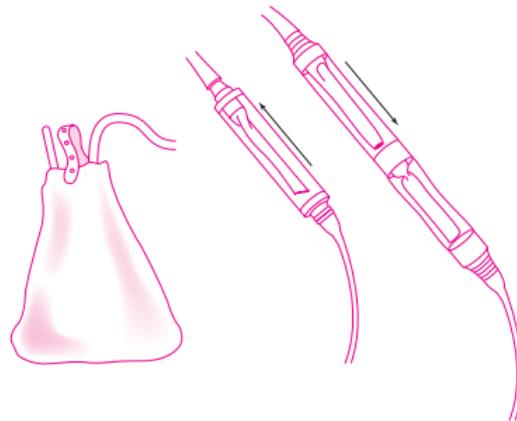


Figura 15-22. Válvula de Heimlich.

- **Posición del paciente en la pleurotomía**

La posición adecuada es con el enfermo en decúbito dorsal con elevación del brazo del mismo lado del tórax en que se proyecta la pleurotomía y en caso de insuficiencia respiratoria se hace elevación de la porción cefálica de la cama a 30 grados de la horizontal.

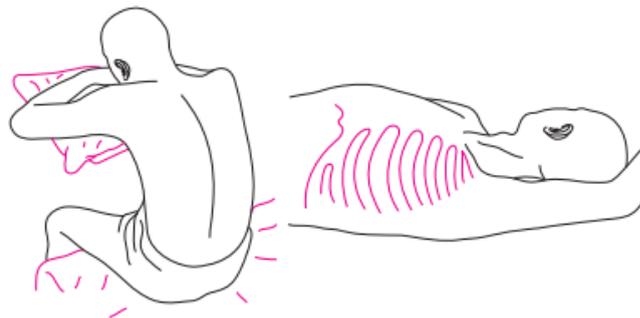


Figura 15-23. Posición del paciente para practicar la pleurotomía.

- **Procedimiento**

A continuación se describe el procedimiento general que debe seguir el médico para practicar una pleurotomía.

1. Verifique el consentimiento informado y corrobore que el paciente conozca el procedimiento y sus probables complicaciones.
2. Instale la monitorización y oxímetro de pulso.
3. Tenga la radiografía de tórax a la vista y no olvide revisarla antes del procedimiento.
4. Escoja con precisión el sitio y naturaleza de la colección que se ha de evacuar. Esto determina si se ha de evacuar aire, sangre o líquido y la

presencia de tabicaciones o zonas de adherencia entre las dos hojas de la pleura.

5. Seleccione y marque el sitio de la incisión. Las líneas axilares anteriores y axilares medias son las adecuadas. El paciente en decúbito comprime o angula las sondas colocadas en sitios más posteriores.
6. El sitio de elección para insertar la sonda es la intersección de la línea axilar anterior con el 4o. espacio para evacuar aire y la axilar media con el 5o. para evacuar derrames.
7. Infiltre la región con 10 a 15 ml de lidocaína simple al 1%.
8. Avanzando la aguja en el borde superior de la costilla se infiltra la pleura y, al obtener aire, líquido seroso o sangre a la aspiración, se confirma que el espacio pleural está libre. La aguja utilizada para la infiltración puede dejarse in situ para referir el sitio en el que se aplicó el anestésico, ya que es factible perder la referencia al colocar los campos estériles.
9. Realice la asepsia de la región usando el jabón y el antiséptico en forma generosa sobre una amplia zona.
10. Practique una incisión oblicua de 2 cm de longitud en sentido de las arcadas costales; en sujetos obesos la longitud de la incisión tendrá el equivalente al grosor del panículo adiposo. Se escoge hacer esta incisión 1 o 2 cm abajo del espacio intercostal seleccionado con la doble finalidad de: 1) rasar el borde superior de la costilla y evitar lesionar el paquete intercostal y 2) crear una vía oblicua hacia el ápex de la cavidad pleural. No se pretende hacer un túnel subcutáneo.
11. Separe con una pinza de hemostasia los planos superficiales y palpe el borde superior de la 4a. costilla, en ese punto penetre con la punta de la pinza en la cavidad pleural y amplíe la brecha hasta que permita el paso del dedo índice y palpar el espacio pleural. Esta maniobra es importante cuando se sospecha que la cavidad pleural está parcialmente obliterada.
12. Enseguida introduzca con una pinza hemostática dirigida en sentido cefálico y anterior la sonda pleural multifenestrada de calibre 28 F. La sonda debe deslizarse con facilidad en el trayecto abierto por el dedo índice. La longitud del tubo que inserta se puede marcar tomando el

tubo en forma transversa y calculando introducir 10 a 15 cm hasta llegar a la cercanía de la cúpula pleural y debe poner atención a que todos los orificios de la sonda queden alojados en el interior de la cavidad pleural.

13. Coloque puntos de sutura a un lado y otro del tubo con material inabsorbible de calibre 0 y deje sus cabos largos para anudar y fijar la sonda en la posición seleccionada. Debe rodear con un punto de sutura en colchonero horizontal el orificio en el que se insertó el tubo y deje sin anudar pero rodeando al tubo varias veces. Esta sutura será útil en el cierre hermético de la herida al retirar la sonda.
14. Conecte el pabellón de la sonda al equipo de sello de agua y retire la pinza transversal que había colocado a la sonda.
15. La reexpansión brusca del pulmón produce por lo general tos violenta, dolor y disnea.

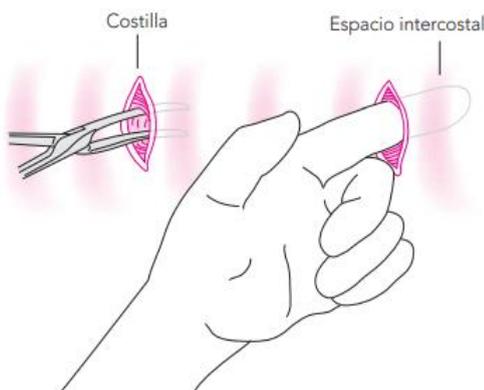


Figura 15-24. Palpación del borde de la 4a. costilla e introducción del dedo índice del cirujano.

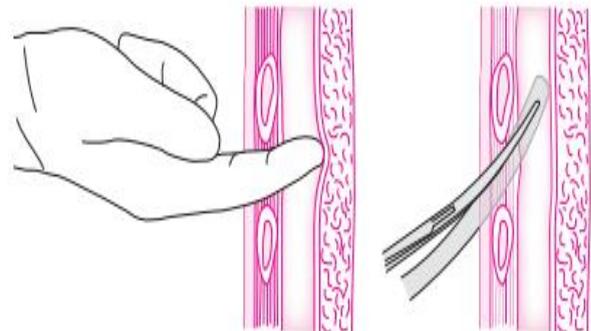


Figura 15-25. Introducción de la sonda.

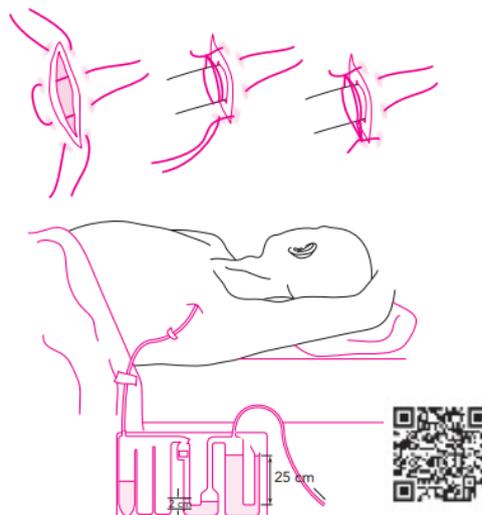


Figura 15-26. Fijación de la sonda y sello de agua instalado.

- **Complicaciones**

Las complicaciones más frecuentes son:

1. Sangrado por lesión de los vasos del paquete subcostal.
2. Neuralgia intercostal por inclusión del paquete vasculonervioso.
3. Laceración de órganos intratorácicos o de la cúpula diafragmática.
Contingencia que se evita con la exploración digital de la cavidad durante la inserción.
4. Infección superficial o profunda con empiema.
5. Hematoma de pared.
6. Enfisema subcutáneo y del mediastino por infiltración de aire

3.1.5 Abordaje del abdomen

- **Laparotomía**

También conocida como celiotomía, es una intervención diseñada para lograr el acceso quirúrgico a los órganos intraabdominales; constituye el primer tiempo de las intervenciones en la cavidad abdominal. Se le denomina “exploradora” cuando se determina la conducta a seguir después de observar los hallazgos operatorios una vez abierto el abdomen.

- **Indicación de laparotomía**

1. Traumatismo abdominal con:
 - a) Signos de peritonitis, choque inexplicable, evisceración, deterioro clínico durante la observación o distensión progresiva del abdomen.
 - b) Hemoperitoneo demostrado por el lavado peritoneal.
 - c) Traumatismo durante el embarazo con choque de la madre.
 - d) Traumatismo abdominal con lesión vascular.
 - e) Traumatismo abdominal con lesión del diafragma.
 - f) Traumatismo abdominal con lesión visceral.
2. Síndrome abdominal agudo con:
 - a) Peritonitis, localizada o difusa.
 - b) Evidencia de neumoperitoneo.
 - c) Apendicitis, diverticulitis o perforación gástrica o intestinal.
 - d) Colecistitis aguda calculosa con signos de peritonitis.
 - e) Absceso intraabdominal no susceptible de evacuación por otro recurso.

3. Tratamiento quirúrgico de la colecistitis crónica calculosa y coledocolitiasis.
4. Sangrado de tubo digestivo no controlable por otro medio.
5. Isquemia intestinal o infarto mesentérico con necrosis.
6. Tratamiento del aneurisma de aorta abdominal, así como los aneurismas de arterias viscerales y renales.
7. Síndromes ginecoobstétricos:
 - a) Operación de los genitales internos femeninos.
 - b) Embarazo extrauterino roto.
 - c) Torsión de quiste ovárico.
 - d) Endometriosis.
 - e) Estratificación y tratamiento de neoplasias de origen ginecológico

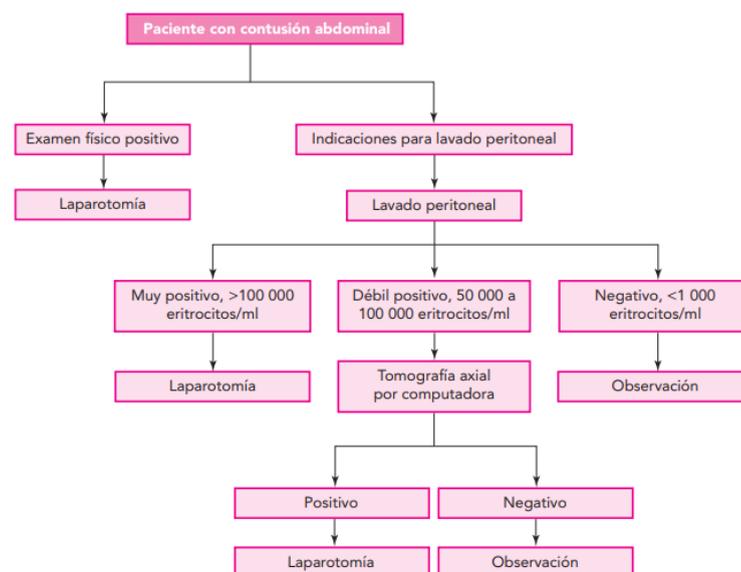


Figura 15-27. Indicación de laparotomía en paciente con contusión abdominal.

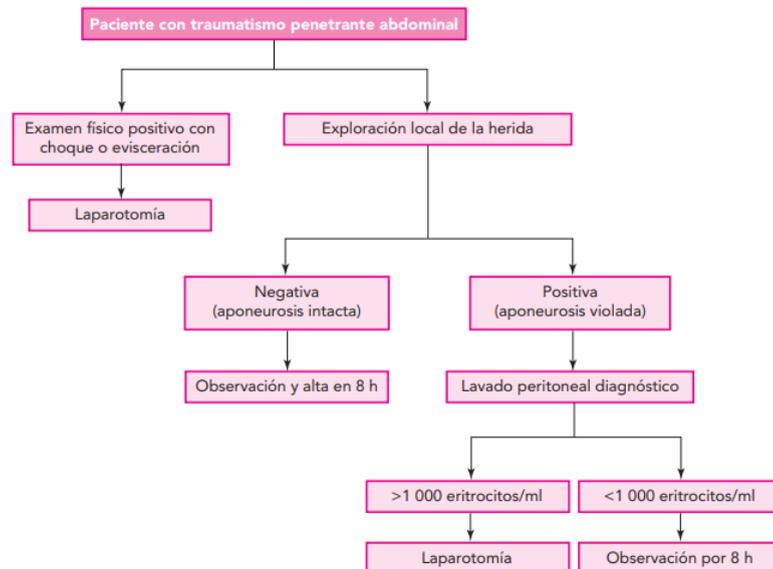


Figura 15-28. Indicación de laparotomía en paciente con traumatismo penetrante abdominal.

- **Anatomía quirúrgica**

Los planos superficiales son piel y tejido celular subcutáneo, en el que se encuentran los vasos y los nervios superficiales. Éste forma casi por todos lados una fascia superficial de dos hojas entre las cuales se deposita una capa más o menos gruesa de tejido adiposo. Las dos hojas desaparecen en la línea blanca a nivel del ombligo, sitio en donde la piel se adhiere de manera íntima a los planos aponeuróticos. Los nervios sensitivos superficiales provienen de los 5 o 6 últimos intercostales en la porción superior y de los nervios iliohipogástricos e ilioinguinales en la porción inferior. En el corte horizontal de la pared abdominal está implicado el rafe medio longitudinal, conocido como línea alba, que es producto del entrecruzamiento de los fascículos tendinosos de los músculos anchos del abdomen; el espesor de esta formación es de 2 a 3 mm y en sus dos tercios superiores tiene de 5 a 6 mm de anchura, para alcanzar hasta 20 mm a nivel del ombligo, en tanto que en su tercio inferior sólo es un intersticio lineal de 2 a 3 mm de anchura. Por su delgadez y poca vascularización, esta línea es un sitio de abordaje donde no se inciden muchos planos para llegar a la cavidad.

De las aponeurosis de revestimiento, una es importante: la que recubre al músculo transversal del abdomen por su cara profunda y lo separa del peritoneo. Se le conoce como fascia transversal; es delgada en la parte superior, pero fibrosa y resistente en la porción inferior. El peritoneo parietal es la capa fibroserosa que reviste el interior de la pared. Las formaciones musculoaponeuróticas son importantes debido a que

el cirujano interviene diferentes planos anatómicos, lo que depende de la ubicación de la incisión con respecto a la línea media. En la línea blanca está implicada una sola capa fibrosa, y en el abordaje paramediano se encuentra de manera sucesiva una aponeurosis superficial, el músculo recto del abdomen y una segunda capa aponeurótica profunda. Dentro de las capas en que se aloja el músculo, se observan en forma invariable los vasos epigástricos profundos. La última capa es el peritoneo parietal, que en el tercio inferior está reforzada por la fascia transversal. En el abordaje lateral, es decir, por los flancos, la pared tiene los tres músculos planos del abdomen con sus revestimientos aponeuróticos y con sus fibras musculares orientadas en los sentidos oblicuo y transverso, que sus nombres indican. La mayoría de los cirujanos prefiere separar los músculos en el sentido de sus fibras más que seccionarlos en forma transversal.

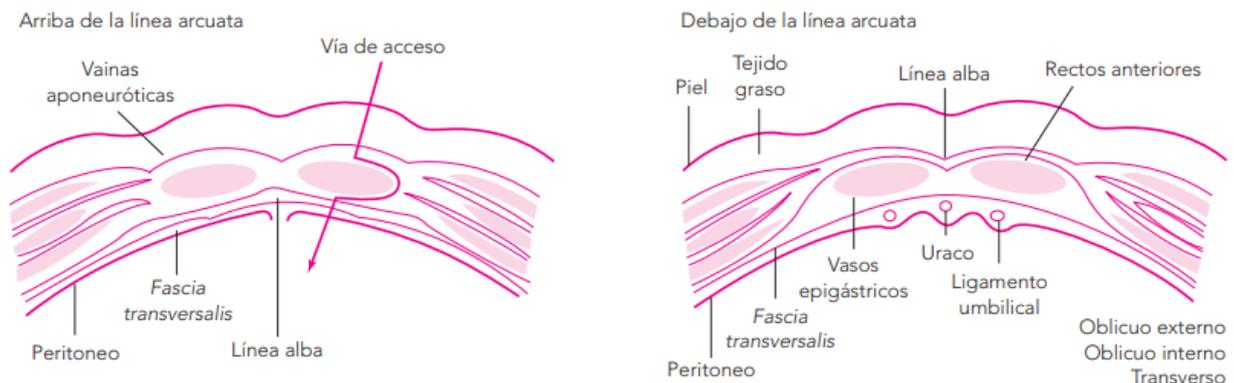


Figura 15-29. Anatomía quirúrgica de la pared abdominal anterior.

- **Instrumental y equipo**

1. Mangos de bisturí núm. 3 con hojas 11 y 15.
2. Mangos de bisturí núm. 4 con hojas 20 a 24.
3. Tijeras de Mayo rectas y curvas.
4. Tijeras de Metzenbaum rectas y curvas.
5. Electrocoagulador con hoja para corte y coagulación.
6. Juego de seis pinzas de hemostasia de tipo Kelly o Crile.
7. Juego de seis pinzas de hemostasia de mosquito o de Halsted.
8. Juego de cuatro pinzas de tracción Allis.
9. Juego de cuatro pinzas de tracción Babcock.
10. Juego de cuatro pinzas de campo de Backhaus.

11. Juego de pinzas de ángulo de Mixter.
12. Juego de pinzas de anillos de Foerster recta y curva.
13. Portaagujas de Hegar Mayo.
14. Pinzas de disección con dientes de ratón.
15. Pinzas de disección sin dientes.
16. Juego de dos separadores de Farabeuf.
17. Juego de separadores de Richardson.
18. Separador de Balfour.
19. Juego de separadores de Deaver.
20. Juego de separadores maleables.
21. Mango cánula de aspirador de tipo Yankauer o de Poole con tubo estéril de hule ámbar para conectar al aparato de aspiración.

- **Incisiones**

La incisión vertical infraumbilical se hace 4 cm a la derecha de la línea media y se incide la piel con un primer bisturí de mango 4 y hoja 23, que se destina sólo para uso en la piel. La tela de tejido celular subcutáneo se corta con electrobisturí, y los vasos pequeños se tratan con electrocoagulador con el fin de lograr hemostasia de modo simultáneo. Otra opción es sujetar los vasos sangrantes con las pinzas de Kelly o de Crile y ligar con material absorbible de calibre 3-0. El ayudante se sirve de los separadores manuales de Farabeuf o de Richardson para apartar la capa de tejido graso, mientras el cirujano expone en toda la longitud de la herida la vaina anterior del músculo recto del abdomen y la secciona con un segundo bisturí, destinado a los planos profundos. Ahora el labio interno del corte en la aponeurosis se toma con pinzas de hemostasia y el ayudante tira de ellas con el fin de exponer el borde interno del músculo recto anterior, que el cirujano separa y moviliza de manera lateral, con la mano apoyada en una compresa húmeda en solución salina isotónica. Si es necesario, las inserciones del músculo se disecan con bisturí para separarlas de la línea media.

Los vasos se encuentran con más frecuencia en las intersecciones aponeuróticas de los rectos y, en ese caso, es preferible practicar la hemostasia por transfijación con material absorbible de calibre 3-0. Al separar el músculo se descubren los tejidos

subyacentes, y en la porción baja de la incisión suelen interponerse los vasos epigástricos profundos, que con frecuencia deben ser seccionados entre dos ligaduras.

Al llegar a este punto ha quedado expuesta la hoja posterior de la vaina de los rectos, la fascia transversal y el peritoneo parietal, los cuales forman una sola estructura en el tercio inferior, pero en la porción superior están bien diferenciadas. Con pinzas de disección, ayudante y cirujano sujetan dicha estructura hasta tener la certeza de que la han individualizado y no tienen sujeta ninguna víscera intraabdominal. Mediante sostener de este modo el plano se forma un pliegue de tejidos; entonces, el cirujano hace una pequeña incisión en una de sus caras.

Cuando se abre el peritoneo entra un poco de aire y se separan de manera espontánea las estructuras intraabdominales. Al levantar con pinzas hemostáticas la abertura practicada, con las tijeras de Metzenbaum se amplía el corte en el peritoneo y se introduce en la cavidad una compresa de gasa húmeda para proteger el contenido mientras se termina el corte. Dicho corte se guía con los dedos anular y medio del cirujano introducidos en la cavidad. Al usar el instrumento de corte, bisturí o tijera, es necesario tener siempre el cuidado de cortar sólo el peritoneo visible y que sea de dimensiones ligeramente más pequeñas que las incisiones en la piel y en la aponeurosis; de este modo se evita lesionar otra estructura que pudiera estar adherida y, a su vez, se facilita la identificación para el cierre de los planos.

La laparotomía media se diferencia en que sólo encuentra el plano aponeurótico formado por la línea alba, y por ello es la vía de abordaje que se prefiere cuando se desea llegar con rapidez a la cavidad.

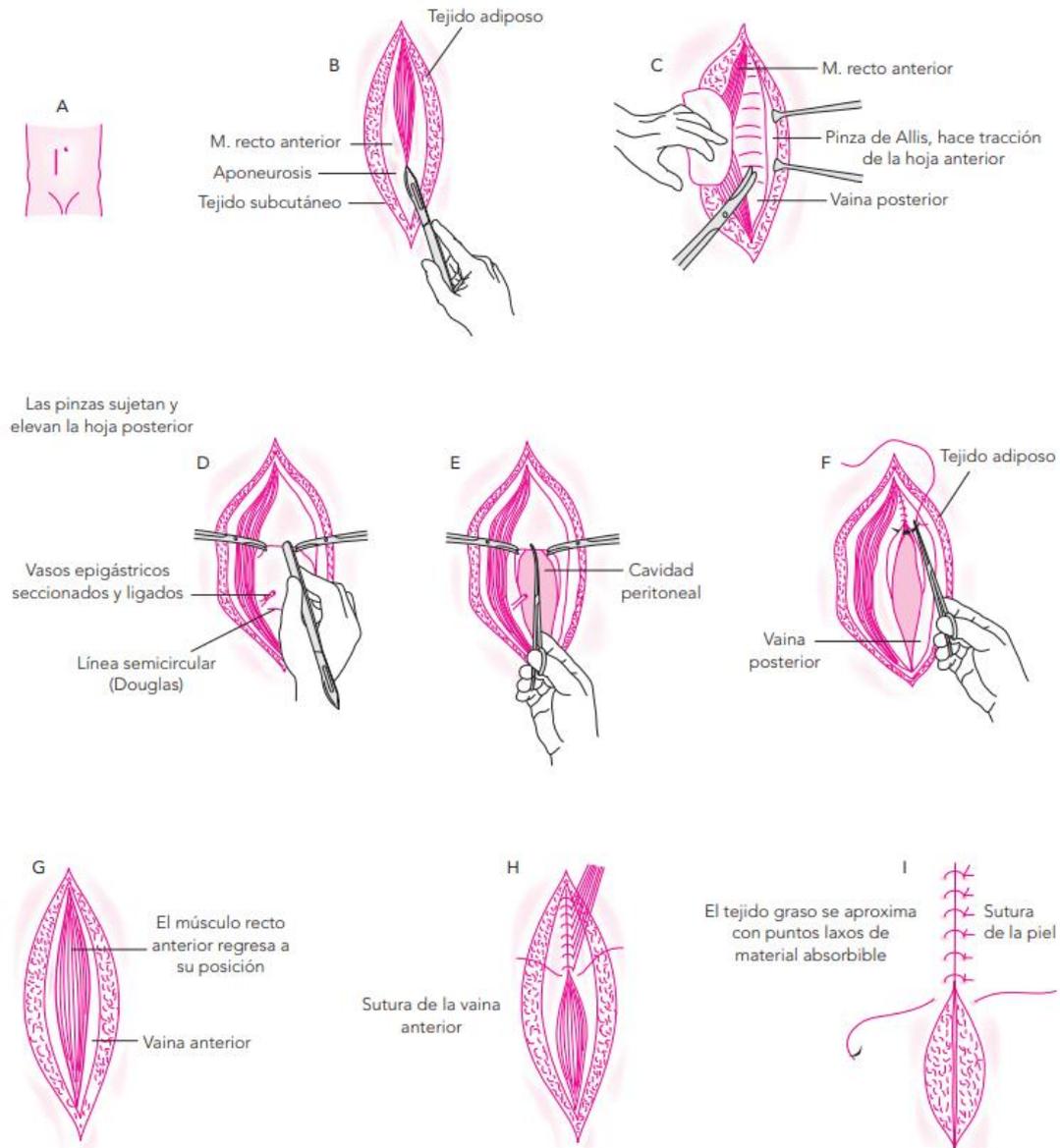


Figura 15-30. Laparotomía paramedia. A) Incisión de la piel y tejido celular subcutáneo. B) Incisión de la aponeurosis. C) Separación del músculo recto anterior del abdomen. D) Tracción de la vaina posterior del músculo recto anterior. E) Con tijera se extiende la incisión y se aborda la cavidad peritoneal. F) La vaina posterior del recto se aproxima con sutura continua de material absorbible 2-0. G) El músculo recto anterior regresa a su posición. H) La vaina anterior del músculo se sutura con puntos separados de material no absorbible 2-0. I) La piel se reconstruye con puntos separados de monofilamento calibre 3-0.

- **Reconstrucción de la pared abdominal**

Antes de proceder al cierre de la cavidad se deben contar las gasas y los materiales utilizados, los cuales están bajo la responsabilidad del miembro del equipo que hace la instrumentación. Por lo general no se utilizan piezas de gasa de dimensiones menores a 10 × 10 cm. Recuerde que hasta las gasas relativamente grandes podrían ser extraviadas en el campo operatorio; por ello están marcadas con hilo radiopaco para que sea posible identificarlas mediante radiografía en caso necesario.

El cierre de la cavidad abdominal es muy similar en todos los tipos de laparotomía. Sin que importe su localización o forma, la reconstrucción anatómica y la integridad del plano aponeurótico es la que da la consistencia necesaria para la cicatrización. Si la hoja posterior de la vaina de los rectos y el peritoneo forman dos planos separados por el tejido adiposo, se unen sus bordes con pinzas de hemostasia, de preferencia de Crile, con el fin de ofrecerlos a la sutura como un solo plano. La sutura se hace de manera simultánea. El peritoneo se aproxima con una sutura continua de material absorbible de calibre 1-0 o 2-0, atraumática y con aguja engargolada de sección redonda. Existe controversia sobre la necesidad de esta reconstrucción; algunos autores opinan que la integridad de la serosa no es determinante para una buena cicatrización e, incluso, no se le considera necesaria para evitar adherencias posoperatorias. Sin embargo, la mayoría de los cirujanos en el medio mexicano continúa haciendo la reconstrucción sistemática del peritoneo, incluyéndolo en la sutura de la hoja posterior de la vaina de los rectos.

Durante la sutura se acostumbra interponer una compresa húmeda entre los planos que se aproximan y el contenido abdominal con el fin de evitar lesiones inadvertidas de las asas intestinales. La compresa se retira a medida que avanza la sutura. Para hacer esta parte de la reconstrucción es indispensable contar con adecuada relajación del plano muscular. El músculo recto del abdomen, que no ha sido seccionado, se reintegra a su lecho aponeurótico. Aunque los músculos abdominales pueden ser cortados, es preferible no hacerlo porque el plano muscular tolera mal la sutura; es mejor separar y retraer el músculo y no seccionarlo.

El tejido celular subcutáneo (tejido graso) se aproxima con algunos puntos de sutura flojos con material absorbible y de calibre 3-0. Esta aproximación tiene por objeto evitar la permanencia de espacios vacíos, que el cirujano llama espacios muertos, en los que se puedan acumular líquidos orgánicos o sangre; pero se debe tener en cuenta que el material de sutura en cantidad exagerada actúa como cuerpo extraño alojado en estos tejidos, cuya vascularización es poca, así como su resistencia.

La piel se aproxima con puntos separados de monofilamento no absorbible de calibre fino 3-0 o 4-0, aunque es de la misma manera aceptable la sutura con grapas metálicas. La sutura de la piel con puntos de Sarnoff tiene la ventaja de aproximar

en parte la tela de tejido celular subcutáneo y reducir la posibilidad de espacios muertos.

3.2 TRAUMATISMO TORACICO

3.2.1 Neumotórax

Denominamos neumotórax a la presencia de aire dentro del espacio pleural, que altera la presión negativa intrapleural y provoca un colapso pulmonar parcial o total.

El neumotórax puede clasificarse, según la etiología, en espontáneo y adquirido (iatrógeno y traumático). El espontáneo se divide a su vez en: a) primario (NEP), cuando no hay una evidente enfermedad pulmonar; b) secundario (NES), cuando hay enfermedad pleuropulmonar subyacente; y c) catamenial, cuando se produce en relación con el ciclo menstrual.

La comunicación entre el parénquima pulmonar y la cavidad pleural provoca que el aire intra-alveolar con presión positiva tienda a salir a la cavidad pleural, Si la cantidad de aire es importante, la presión pleural se aproxima a la atmosférica, lo que puede provocar un colapso pulmonar total.

El grado de repercusión funcional dependerá del colapso y de la reserva funcional previa del paciente. Es frecuente que exista hipoxemia debido a la alteración de la relación ventilación/perfusión que se produce en el pulmón colapsado (shunt intrapulmonar).

El neumotórax es un problema de salud con una incidencia en hombres de 18-28/100.000 casos por año y 1,2-9,8/100 000 casos en mujeres.

- **Neumotórax espontaneo**

El NEP es aquel que sucede sin causa precipitante específica en una persona que no presenta enfermedad pulmonar de base conocida. Está asociado con el consumo de tabaco y con el biotipo morfológico asténico o leptosómico.

El hallazgo más frecuente es la rotura de pequeños “blebs”, que son colecciones de aire subpleurales menores de 2 cm, que suelen localizarse en el vértice pulmonar, aunque también pueden aparecer en la región apical de lóbulos inferiores.

El hábito tabáquico es una causa importante de desarrollo, como consecuencia de la existencia de bronquiolitis respiratoria, que se detecta en el 88% de los fumadores con NEP. Se ha llegado a observar que el fumar incrementaba la posibilidad de NE 22 veces en los varones y 9 veces en las mujeres. Respecto a las actividades desencadenantes no se ha demostrado relación con la actividad física y tampoco se ha demostrado con claridad la influencia de los cambios climáticos y de presión atmosférica. Entre los factores de riesgo de recidiva cabe destacar el consumo de tabaco, la altura en los varones y la edad.

El NES se da en pacientes con patología pulmonar previa y, dado que su reserva funcional es limitada, la repercusión clínica puede ser muy grave. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la causa más frecuente, también puede estar provocado por una gran cantidad de patología pulmonar: procesos infecciosos (*Pneumocystis jiroveci*, *Mycobacterium tuberculosis*, neumonías necrosantes), enfermedades pulmonares intersticiales y del colágeno, histiocitosis de células de Langerhans, linfangioleiomiomatosis y fibrosis quística.

TABLA 1. Causas de neumotórax espontáneo secundario.
Enfermedad pulmonar obstructiva
<ul style="list-style-type: none"> • EPOC (enfisema) • Asma bronquial
Infección
<ul style="list-style-type: none"> • Tuberculosis pulmonar • Neumonía por <i>Pneumocystis jiroveci</i> • Neumonías necrotizantes • Infecciones por hongos
Enfermedad pulmonar intersticial
<ul style="list-style-type: none"> • Sarcoidosis • Fibrosis pulmonar idiopática • Histiocitosis de células de Langerhans • Linfangioleiomiomatosis
Neoplasia
<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de pulmón • Metástasis (sarcoma)
Enfermedad del tejido conectivo
<ul style="list-style-type: none"> • Artritis reumatoide • Espondilitis anquilosante • Polimiositis y dermatomiositis • Esclerodermia • Síndrome de Marfan • Síndrome de Ehlers-Danlos
Otras
<ul style="list-style-type: none"> • Fibrosis quística • Infarto pulmonar • Inhalación de sustancias: <ul style="list-style-type: none"> – Drogas – Pentamidina aerosolizada

- **Neumotórax iatrogénico**

Se presenta como consecuencia de procedimientos invasivos torácicos, cervicales o abdominales altos: toracocentesis, cateterización venosa central, biopsias pulmonares percutáneas, biopsias pleurales, biopsia hepática, biopsias trans-tráqueo-bronquiales, bloqueo nervioso, acupuntura y después de la cirugía. Habitualmente son de pequeño tamaño y pueden cursar asintomáticos, la mayoría se resuelven espontáneamente no requiriendo de tratamiento. El neumotórax por barotrauma se produce por un aumento excesivo de la presión dentro del sistema respiratorio. Provoca una ruptura de alvéolos, lo que puede dar lugar a un enfisema subcutáneo, un neumomediastino, neumotórax o, incluso, embolización arterial gaseosa. Se ha relacionado con el uso de volúmenes corrientes altos y con una elevada presión positiva al final de la espiración.

- **Neumotórax traumático**

El neumotórax traumático se ocasiona por una lesión pulmonar por impacto, que provoca la entrada de aire en el espacio pleural. La etiología más frecuente es la fractura costal que perfora el parénquima pulmonar. La herida torácica penetrante y las lesiones traumáticas del árbol traqueobronquial se ven menos frecuentemente. Se clasifican en:

- a. **Abiertos:** el aire entra en la cavidad pleural a través de una solución de continuidad en la pared torácica.
- b. **Cerrados:** no existe una solución de continuidad en la pared torácica. El mecanismo lesional suele ser una costilla fracturada que perfora el parénquima pulmonar o bien a través de un traumatismo que ocasione un aumento brusco de la presión intratorácica.

Es frecuente que el neumotórax traumático se acompañe de hemotórax.

I. **Neumotórax simple**

En el neumotórax simple, la cantidad de aire en el espacio pleural es pequeña, por lo que no se produce un colapso del pulmón y no llega a producir compromiso respiratorio ni circulatorio. Suele ocurrir en reposo o con esfuerzo mínimo.

Tratamiento: En estos pacientes el tratamiento consiste en analgesia, administración de oxígeno a altas concentraciones 100%, para favorecer la absorción de aire al espacio extrapleural. En caso de deterioro respiratorio o clínica significativa de disnea, hipoxemia y dolor, se debe realizar toracocentesis conectando a una válvula de Heimlich o a un sello de agua para prevenir acúmulo de aire y/o colocar un tubo de drenaje torácico en caso de fracaso o recidiva. No es recomendable una aspiración precoz y fuerte, ya que puede provocar edema pulmonar.

2. Neumotórax a tensión

Se define como la presencia masiva de aire en el espacio pleural. Se debe a la existencia de un mecanismo valvular que permite la entrada de aire, pero no su salida. Se produce un acúmulo progresivo de aire en la cavidad, dando lugar a un colapso pulmonar del hemitórax afecto, desplazamiento mediastínico al lado contralateral y compresión cardíaca, provocando una insuficiencia respiratoria grave, con afectación hemodinámica secundaria a la disminución del retorno venoso y del gasto cardíaco.

Tratamiento: Se debe practicar inmediatamente una toracocentesis descompresiva mediante la colocación de un catéter sobre aguja de grueso calibre (Abbocat 14-16 G) o catéter de drenaje pleural, en el quinto espacio intercostal en la línea axilar anterior para descomprimirlo y convertirlo en un neumotórax simple. Una vez que el paciente esté estable, se debe colocar un tubo de drenaje torácico, en el quinto espacio intercostal de la línea media axilar con o sin aspiración.

3. Neumotórax abierto

Es secundario a un traumatismo con herida abierta en tórax, que comunica el espacio pleural con el exterior, permitiendo una entrada de aire en la inspiración y salida en la espiración. Cuando el diámetro de la herida supera los dos tercios del calibre traqueal, el aire penetra con más facilidad por la herida que por la tráquea; esto provoca aumento progresivo de aire en la cavidad pleural causando un colapso pulmonar y compromiso circulatorio al igual que ocurre en el neumotórax a tensión.

Tratamiento: Es igual que el neumotórax a tensión, pero además de realizar la toracocentesis, se debe proceder al sellado de la herida mediante la colocación de una gasa húmeda o vaselinada sobre la herida, pegada a la piel con un esparadrapo por tres lados, dejando libre el lado inferior. Seguidamente debe colocarse un drenaje en el quinto espacio intercostal de la línea media axilar, y se procede al cierre quirúrgico de la herida.

El tubo de drenaje se debe mantener hasta la reexpansión pulmonar completa y tras el cese de fuga aérea durante 12 horas. Algunos autores recomiendan el clampaje del tubo durante 24 horas antes de retirar el drenaje. Se recomienda esperar durante unos 4 días para que se produzca el cierre espontáneo de la fístula broncopleurales. Si transcurrido este tiempo la fuga aérea persiste, se debe practicar una toracotomía o videotoracoscopia para cerrar la fuga aérea, y valorar realizar pleurodesis para prevenir futuras recurrencias.

Tabla 4. Tamaño del tubo de drenaje en el neumotórax y materiales para el drenaje torácico

Peso (kg)	Tubo (French)
< 3	8-10
3-8	10-12
9-15	12-16
16-40	16-20
> 40 Kg	20-24

Materiales para el drenaje torácico

- Guantes, gorro y mascarilla quirúrgica
- Gasas y campo estériles
- Antiséptico local
- Anestésico local: lidocaina 1% o bupivacaína 0,25%
- Llave de 43 pasos
- Conexión tipo Heimlich
- Sistema de sellado
- Sello de agua
- Pleur-evac
- Cánula sobre aguja tipo Abbocat de 14-16 G, trocar o set de catéter para drenaje torácico neonatal o pediátrico

Tabla 5. Técnica de la toracocentesis

Paciente en decúbito supino. Elevar el brazo por encima de la cabeza. O ₂ con mascarilla al 100%
Preparación del campo estéril
Aplicar antiséptico en el lugar de la punción
Infiltrar el tejido subcutáneo con anestésico local
Se introduce la aguja, conectada a una llave de tres pasos y una jeringuilla con suero
Pinchar en el segundo espacio intercostal, en la línea media clavicular en ángulo de 90°, apoyando sobre el borde superior de la costilla inferior e ir aspirando mientras se introduce
Al atravesar la pleura se percibe un burbujeo en el líquido de la jeringa
Introducir el catéter, retirando la aguja
Se conecta el catéter a un sello de agua o a una válvula de Heimlich
Una vez terminada la fase de estabilización, realizaremos tratamiento definitivo, sustituyendo la cánula por tubo de drenaje pleural

3.2.2 Hemotorax

Es la presencia de sangre en la cavidad pleural como resultado de una laceración pulmonar o lesión de vasos intratorácicos.

Se denomina **hemotórax simple** cuando la cantidad de sangre en el espacio pleural es escasa y no hay compromiso desde el punto de vista hemodinámico ni respiratorio.

Se considera **hemotórax masivo** cuando la cantidad de sangre en el espacio pleural es mayor de 20 cc/kg, o más del 25% de la volemia. Es una urgencia vital, ya que produce shock hipovolémico y compromiso respiratorio por colapso pulmonar, secundario a la ocupación del espacio pleural.

El diagnóstico se realiza cuando existe asociación de shock con ausencia de ruidos respiratorios o matidez a la percusión en un lado del tórax. Entre los hallazgos radiológicos encontramos velamiento del hemitórax afecto, con grados variables de desplazamiento del mediastino hacia el lado contralateral.

El abordaje terapéutico de los hemotórax pequeños es adoptar una actitud expectante, con vigilancia estrecha. En los demás casos se debe colocar un drenaje pleural con tubos de grueso calibre que permitan la salida de coágulos, en el quinto espacio intercostal en la línea medioclavicular del lado afecto y dirigido hacia región caudal. En tratamiento inicial del hemotórax masivo es la reposición enérgica de la volemia (cristaloides, y/o concentrado de hematíes), administración de oxígeno al 100%, y descompresión torácica mediante tubo de drenaje torácico; la toracotomía o toracoscopia exploradora está indicada si existe un drenaje inicial de 15-20 ml/h, o el ritmo es superior a 2-3 ml/kg/h.

3.2.3 Tórax inestable

Se debe a múltiples fracturas costales con dos o más focos de fractura en las costillas consecutivas, quedando un segmento sin continuidad y moviéndose paradójicamente con respecto al resto. El segmento se retrae en la inspiración y se expande en la espiración, produciendo una ineficaz expansión torácica que, junto a la contusión pulmonar asociada (80% de los casos), provoca hipoxia, desarrollo de atelectasias e insuficiencia respiratoria de carácter progresivo.

Diagnóstico: es clínico-radiológico, observando movimientos paradójicos visibles y dolorosos en el tórax.

Tratamiento: consiste en la inmovilización del segmento inestable (apoyo manual, bolsa de arena, decúbito sobre el lado afecto), oxigenoterapia, analgesia y fisioterapia respiratoria. Los casos más graves, que desarrollan insuficiencia respiratoria, precisan ventilación mecánica no invasiva o incluso intubación y ventilación invasiva. Se recurre a cirugía en los casos excepcionales en los que persiste inestabilidad respiratoria a largo plazo.

3.2.4 Taponamiento cardiaco

El taponamiento cardiaco es una lesión de riesgo vital debida a una compresión cardiaca por acumulación de sangre en el pericardio, que produce desde ligeros incrementos de presión intrapericárdica, hasta un cuadro de dificultad en el llenado ventricular con descenso del gasto cardiaco y shock cardiogénico.

Suele ser secundario a traumatismos penetrantes, por lo que es frecuente encontrar heridas en el tórax.

La clínica se basa en la **triada de Beck** (ingurgitación yugular, hipotensión refractaria a líquidos y tonos cardiacos apagados), presente en un tercio de los casos. Otros signos son el pulso paradójico y la actividad eléctrica sin pulso, confirmando el diagnóstico la presencia de derrame mediante ecocardiograma.

Tratamiento: ha de ser inmediato, y consiste en pericardiocentesis evacuadora y soporte hemodinámico. La pericardiocentesis se realiza a nivel de la región subxifoidea, con inclinación de 45° respecto al tórax, dirigida a la línea media clavicular izquierda. En los casos que esta medida no resuelva el problema, se recurrirá a cirugía con toracotomía y creación de ventana pericárdica.

3.2.5 Contusión pulmonar

Es la lesión más frecuente en los traumatismos torácicos en la edad pediátrica y suele asociarse a otras lesiones intratorácicas. Es secundario a un traumatismo directo que produce una pérdida de integridad vascular, con la consiguiente hemorragia alveolar y el edema intersticial que altera la producción de surfactante.

Como consecuencia se produce una hipoxemia progresiva por desequilibrio de la ventilación/perfusión.

Se manifiesta clínicamente con taquipnea, hipoventilación, estertores y abundantes secreciones, desarrollando en algunos casos insuficiencia respiratoria progresiva. En la radiografía simple de tórax se muestra como un infiltrado alveolar de densidad variable, focal o difuso, con bordes pobremente definidos. Una radiografía inicial normal no excluye la contusión pulmonar, ya que las lesiones aparecen 4-6 horas después del trauma y empeoran entre las 24 y 36 horas. La tomografía computarizada (TC) pulmonar es la técnica más sensible y específica para el diagnóstico, y permite delimitar precozmente el volumen lesionado, predecir la necesidad de ventilación mecánica y valorar las lesiones asociadas o complicaciones.

El tratamiento es el de la insuficiencia respiratoria: en los casos leves administración de oxígeno, analgesia, restricción de fluidos y fisioterapia respiratoria suele ser suficiente, pudiendo requerir ventilación mecánica en los casos más graves. La resolución se produce entre el segundo y el sexto día, y las complicaciones tardías más frecuentes son la infección pulmonar y el síndrome de distrés respiratorio.

3.2.6 Lesión de árbol traqueobronquial

La rotura de la vía aérea constituye una lesión rara, potencialmente letal, que se asocia con frecuencia a lesiones de esófago o grandes vasos. Se localizan en el bronquio principal (80%), a nivel traqueal (15%) y en bronquios distales (5%).

Los síntomas más frecuentes son enfisema subcutáneo y neumotórax masivo o con fuga aérea persistente. Es unilateral en el caso de una lesión bronquial y bilateral en el caso de afectación traqueal. Otras manifestaciones clínicas son estridor, disfonía, hemoptisis y neumomediastino.

El diagnóstico se confirma por broncoscopia y el manejo consiste en la estabilización de la vía aérea; en caso de precisar intubación, debe ser guiada por broncoscopia, con intubación selectiva del bronquio no afecto. En las lesiones pequeñas el manejo es conservador siempre que se consiga una reexpansión pulmonar tras colocación

del drenaje, en caso contrario van a requerir toracotomía con anastomosis término-terminal.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS 3RA UNIDAD

1. Abel Archundia García, (2014). Cirugía I, Educación Quirúrgica. Capítulo 14. McGraw Hill. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: file:///C:/Users/Shiog/Downloads/Cirugia%20I%20Educacion%20Quirurgica%20Archundia%205a%20Ed_booksmedicos.org.pdf
2. Jose Gregorio Soto Campos (2016). Manual de Diagnostico Y Terapéutica en Neumología. 3ra Edición. Capitulo 56. Ergon. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: <file:///C:/Users/Shiog/Downloads/ManNeumologia3edI.pdf>
3. González, A. Torres, A. Valverde, J. (2017) Traumatismo torácico, neumotórax, hemoptisis y tromboembolismo pulmonar. Protoc diagn ter pediatr. 2017;1:189-209. Revisado el 27 de enero 2025. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/I2_traumatismo_toracico.pdf

UNIDAD 4

4.1 TRAUMATISMOS ABDOMINALES

4.1.1 Traumatismo cerrado de abdomen

Un trauma cerrado de abdomen es una lesión que afecta a la cavidad abdominal pero que no compromete la integridad de la piel, es decir, no presenta una herida abierta. Puede ser causado por golpes, accidentes de tránsito, caídas u otras situaciones de violencia. Este tipo de trauma puede dañar órganos como el hígado, el bazo, el intestino o el páncreas, y puede provocar sangrado interno, infección o shock.

Se manifiesta con dolor abdominal, palidez, sangre en la orina o vómito con sangre después de un trauma cerrado de abdomen. El tratamiento dependerá de la gravedad y el tipo de lesión, y puede incluir cirugía, transfusión de sangre o antibióticos. El trauma cerrado de abdomen es una lesión que afecta a los órganos y estructuras dentro de la cavidad abdominal, producida por una fuerza externa que no penetra la piel.

El trauma cerrado de abdomen debe diferenciarse del trauma penetrante de abdomen. Este último se refiere a los casos en los cuales una persona recibe un traumatismo por alguna acción física que penetra la piel, la desgarrar o destruye en la región abdominal, exponiendo los órganos internos. En los casos del trauma abierto, el diagnóstico suele ser más expedito pues se tiene una idea inicial clara de la zona o áreas afectadas en el abdomen.

Los órganos más afectados suelen ser el bazo y el hígado, seguidos del páncreas, el intestino, el mesenterio, la vejiga y el diafragma. De igual forma puede ocurrir asociación con traumatismo torácico o de otras partes conexas con el abdomen. Se han reportado casos de daño esofágico, pulmonar, aórtico, rotura de vejiga, entre otros, asociados al trauma de abdomen extendido a otras partes del cuerpo.

- **Diagnostico de trauma cerrado de abdomen**

El diagnóstico de un trauma cerrado de abdomen se basa en la evaluación clínica y los exámenes complementarios. La evaluación clínica incluye la inspección, la palpación, la auscultación y la percusión del abdomen, así como la revisión de signos vitales y el estado neurológico del paciente.

- a) Radiografía de abdomen**

La utilidad de esta prueba en el diagnóstico de trauma cerrado de abdomen es limitada, ya que tiene una baja sensibilidad y especificidad para detectar lesiones en los órganos abdominales.

Sin embargo, puede servir como un método de cribado inicial para descartar otras causas de dolor abdominal, como neumotórax, hemotórax, fracturas costales o lesiones diafragmáticas. También puede ayudar a identificar signos indirectos de trauma abdominal, como neumoperitoneo, líquido libre intraperitoneal, desplazamiento de las asas intestinales o aumento de la densidad del hígado o el bazo.

b) Ecografía abdominal

La ecografía tiene una gran importancia para el diagnóstico de trauma cerrado de abdomen, ya que permite detectar la presencia de líquido libre intraperitoneal, que suele ser indicativo de hemorragia interna por lesión de algún órgano abdominal.

La ecografía también puede identificar algunas lesiones específicas, como la ruptura esplénica, hepática o renal, la laceración pancreática o la perforación intestinal. Puede ayudar a decidir el manejo clínico del paciente con trauma cerrado de abdomen, ya que puede indicar si se requiere una cirugía urgente, una observación o un tratamiento conservador.

Un protocolo específico de ecografía para el trauma cerrado de abdomen es el **FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)**, que consiste en examinar cuatro regiones del abdomen: **el espacio hepatorenal (área de Morrison), el espacio esplenorrenal, la pelvis y el espacio pericárdico**. El objetivo del FAST es detectar la presencia o ausencia de líquido libre en estas regiones, lo que puede orientar el diagnóstico y el pronóstico del paciente.

La ecografía FAST presenta una alta sensibilidad y especificidad para la detección de hemoperitoneo por lo que constituye un valioso método en nuestro medio para la evaluación y el manejo del paciente con traumatismo abdominal cerrado.

c) Tomografía computarizada abdominal

Es una prueba de diagnóstico por imagen que utiliza rayos X para obtener imágenes tridimensionales de las estructuras internas del abdomen. Es una herramienta muy útil para el diagnóstico de trauma cerrado abdominal, ya que permite identificar y localizar con precisión las lesiones en los órganos abdominales, así como evaluar la extensión y la gravedad de las mismas.

Es el método más preciso y completo para el diagnóstico de trauma abdominal cerrado. Permite visualizar las lesiones de los órganos sólidos y huecos, así como las estructuras vasculares y retroperitoneales. También puede cuantificar el volumen de sangrado y guiar el tratamiento.

La tomografía de abdomen tiene varias ventajas sobre otras pruebas de imagen, como la radiografía o la ecografía, ya que ofrece una mayor resolución espacial y de contraste, una mejor visualización de las estructuras retroperitoneales y una menor dependencia del operador. Además, la tomografía de abdomen puede realizarse en pocos minutos y con una baja dosis de radiación, lo que la hace adecuada para pacientes inestables o politraumatizados.

d) Lavado peritoneal diagnóstico (LPD)

El lavado peritoneal diagnóstico (LPD) es un procedimiento que se usa para detectar la presencia de sangre o líquido en la cavidad abdominal, lo que puede indicar una lesión grave en los órganos internos. Se realiza en casos de trauma abdominal cerrado o penetrante, cuando no se dispone de otras pruebas de imagen más precisas, como la ecografía o la tomografía.

El LPD consiste en introducir una aguja y un catéter en el abdomen, a través de una pequeña incisión cerca del ombligo. Luego, se inyecta una solución salina y se aspira el contenido peritoneal. Si el líquido aspirado contiene sangre, bilis, heces u otros signos de lesión, se considera positivo y se indica una cirugía urgente. Si el líquido es claro y no hay evidencia de daño, se considera negativo y se puede optar por un tratamiento conservador.

Es un método rápido, sencillo y seguro, pero tiene algunas limitaciones y riesgos. No puede identificar el órgano lesionado ni la extensión de la lesión. Tampoco puede detectar lesiones retroperitoneales o diafragmáticas.

Además, puede causar complicaciones como infección, perforación de órganos, hemorragia o reacción alérgica.

e) Sigmoidoscopia rígida

El procedimiento conocido como sigmoidoscopia rígida tiene como objetivo examinar el interior del recto y el colon sigmoide, que son las partes más bajas del intestino grueso. El sigmoidoscopio, que se introduce por el ano, es un tubo firme con una luz y una cámara en el extremo. La sigmoidoscopia rígida puede ser útil para el diagnóstico de trauma cerrado de abdomen, Con este procedimiento, se puede detectar la presencia de sangre, líquido, inflamación, pólipos o tumores en el recto y el colon sigmoide.

f) Laparotomía diagnóstica

La laparotomía diagnóstica es un procedimiento quirúrgico que consiste en abrir el abdomen para explorar los órganos internos y buscar la causa de un dolor o una alteración abdominal. Se realiza cuando otras pruebas de imagen, como la ecografía o la tomografía, no son suficientes o no están disponibles. Con este procedimiento, se puede identificar y localizar con precisión las lesiones en los órganos abdominales, así como evaluar la extensión y la gravedad de las mismas.

La laparotomía diagnóstica también puede servir para realizar el tratamiento quirúrgico de las lesiones, si es necesario, o para tomar muestras de tejido para biopsia. Además, puede ayudar a prevenir complicaciones como la infección, la hemorragia o la peritonitis.

- **Tratamiento de trauma cerrado de abdomen**

- I. Manejo conservador**

El tratamiento conservador del paciente con trauma abdominal cerrado consiste en evitar la cirugía y manejar la lesión de manera no invasiva. Este tipo de tratamiento depende de la gravedad de la lesión y de los órganos afectados. En algunos casos, se puede manejar de manera conservadora con observación cuidadosa, analgésicos y reposo.

El objetivo es detectar posibles complicaciones, como el sangrado, la infección o la perforación de una víscera, que podrían requerir una intervención quirúrgica

urgente. De no presentarse tales complicaciones puede optarse por el tratamiento farmacológico y mitigación del dolor.

2. Abordaje mínimamente invasivo

El abordaje mínimamente invasivo del paciente con trauma de abdomen cerrado es una alternativa a la cirugía abierta que busca reducir las complicaciones y mejorar la recuperación del paciente. Este tipo de abordaje se realiza mediante la introducción de una cámara y e instrumentos quirúrgicos a través de pequeñas incisiones en el abdomen, lo que permite visualizar y tratar las lesiones internas sin necesidad de abrir la cavidad abdominal.

El abordaje mínimamente invasivo tiene varias ventajas, como menor sangrado, menor riesgo de infección, menor dolor postoperatorio, menor tiempo de hospitalización y mejor resultado estético. Sin embargo, también tiene algunas limitaciones, como la necesidad de contar con un equipo especializado y entrenado, la posibilidad de convertir a cirugía abierta si se encuentra una lesión grave o inaccesible, y el mayor costo del material y los equipos.

3. Laparotomía

La laparotomía total es una cirugía que consiste en abrir todo el abdomen para explorar y tratar los órganos que se encuentran dentro de él. Se realiza bajo anestesia general y requiere una incisión grande que va desde el esternón hasta el pubis. Se indica cuando hay una lesión grave o extensa que afecta a varios órganos abdominales, como por ejemplo en casos de trauma abdominal. También se puede realizar cuando no se puede acceder a la zona afectada por otros métodos menos invasivos, como la laparoscopia.

La laparotomía se puede utilizar en el trauma cerrado de abdomen para controlar la hemorragia y prevenir la pérdida de contenido visceral, reparar o reseca órganos como el bazo, el hígado, el intestino, el páncreas, el riñón, el mesenterio y otros que han sufrido daños. También se aplica en control de daños, que consiste en realizar solo las intervenciones necesarias para estabilizar al paciente y programar una segunda cirugía de cierre para un momento posterior.

4.1.2 Traumatismo penetrante de abdomen

En el caso de trauma abdominal penetrante se dará un manejo y pronóstico diferente de acuerdo al mecanismo por el cual se produzca la lesión teniendo así una subdivisión de dichas lesiones, ya sea producidas por armas de fuego o aquellas producidas por arma blanca, los porcentajes estadísticos en traumatismo penetrante por **arma blanca es de 30%**, por **proyectil de arma de fuego el 60%** o por esquirlas de granadas o bombas explosivas en un 10% los cuales han evidenciado un aumento constante en Latinoamérica.

La presencia de signos y síntomas no es fiable en el momento de descartar una lesión intraabdominal, sin embargo, las lesiones de órganos sólidos como el hígado 38% y bazo 26% son más frecuentes, seguidas de las del páncreas 10% y el aparato genitourinario 3%.

La presencia de signos y síntomas no es fiable en el momento de descartar una lesión intraabdominal, sin embargo, las lesiones de órganos sólidos como el hígado 38% y bazo 26% son más frecuentes, seguidas de las del páncreas 10% y el aparato genitourinario 3%.

- **Etiopatogenia**

El trauma abdominal penetrante se caracteriza por la presencia de una herida de entrada y otra de salida, ocurriendo cuando un objeto externo perfora la piel y entra al cuerpo, generando una herida y quedando el objeto en el tejido o atravesándolo y saliendo del cuerpo. En casos donde el objeto atraviesa el cuerpo, se clasifica como una lesión perforante. Por el contrario, en los traumatismos abdominales no penetrantes, la piel no necesariamente sufre una ruptura. Este tipo de trauma sugiere que el objeto ha atravesado el peritoneo y puede originarse a partir de diferentes formas de violencia, como fragmentos de huesos rotos, disparos de armas de fuego o heridas causadas por objetos corto punzantes, como cuchillos, navajas o machetes.

- **Evaluación primaria**

- a. **Vía Aérea (Airway)**

- En este paso se procede a revisar cavidad oral y nasal en busca de posibles objetos extraños que puedan obstruir la misma. Acto seguido se administra

oxígeno dependiendo el caso puede llegar al alto flujo e intubar si es necesario; además se mantiene la inmovilización de la columna cervical hasta que se demuestre que no posee lesión a este nivel.

b. Respiración (Breathing and ventilation)

Se inicia con la inspección del tórax valorando la simetría y el movimiento y expansión de la pared torácica; se procede a la auscultación de los campos pulmonares, posteriormente, la palpación se realiza con sumo cuidado ya que la crepitación palpable puede sugerir neumotórax o fracturas de costillas, los instrumentos como el pulsioxímetro y capnografía son de gran utilidad.

c. Circulación con control de hemorragia (circulation with hemorrhage control)

Detener el origen de la hemorragia es mandatorio en caso de ser una hemorragia externa grave se realiza compresión directa, la valoración física comprende: pulsos centrales y periféricos, llenado capilar, presión arterial; para el manejo de la volemia y su reposición se asegura al menos dos accesos intravenosos de gran calibre I6 en los casos que la vía periférica es insuficiente se procede a colocar un catéter venoso central.

d. Déficit neurológico (Disability: Neurologic status)

Comprende un examen físico neurológico rápido y enfocado a determinar posibles lesiones, se valora reactividad y diámetro pupilar, escala de coma de Glasgow junto un posible déficit neurológico focal como debilidad o atonía muscular, esta valoración debe realizarse antes de que al paciente se le administre cualquier analgésico, sedante o parálitico.

e. Exposición (Exposure/environmental control)

Como la indicación establece se debe desnudar completamente al paciente pero con cuidado de generar o agravar con hipotermia, en esta sección se promueve una valoración secundaria exhaustiva de todos los pliegues de la piel, espalda, axilas, región perineal ya que puede ocurrir en pacientes obesos el obviar o pasar por alto lesiones significativas, penetrantes o signos de las mismas, una vez finalizada la inspección correspondiente, se debe cubrir al paciente con mantas previamente calentadas para preservar su calor corporal.

- **Métodos diagnósticos**

- I. eFAST**

Se lleva a cabo una evaluación rápida del pericardio, los ángulos de los bordes de la pleura y los pliegues peritoneales, ya que son lugares preferidos para la acumulación de sangre dentro del abdomen, en tan solo unos segundos. Esto se realiza de manera ideal sin incurrir en tiempos adicionales, simultáneamente con otras medidas. Si el resultado es positivo, se continúa de acuerdo con los descubrimientos de la exploración. En caso de ser negativo, se puede considerar completada la exploración ecográfica, o bien, se puede repetir de manera secuencial según la condición del paciente.

Posee una sensibilidad que oscila entre el 63% y el 100%, y la evaluación se completa en un lapso de 2 a 3 minutos, lo que permite explorar las cuatro zonas del abdomen en busca de líquido libre:

- a) En el cuadrante superior derecho, se puede identificar el hígado, el riñón derecho, el seno costofrénico derecho y el espacio hepatorenal o bolsa de Morrison.
- b) En el epigastrio, es posible evaluar el lóbulo hepático izquierdo y sus grandes vasos, así como el corazón y el pericardio.
- c) En el cuadrante superior izquierdo, se visualizan el bazo, el riñón izquierdo y el espacio esplenorenal.
- d) En la pelvis, se logra identificar la vejiga y el espacio rectovesical en hombres, mientras que en mujeres se identifica el espacio de Douglas.

- 2. Radiografía siempre de abdomen**

Nos ayuda a especificar la trayectoria del mecanismo por el cual se produce la lesión, observándose marcadores radiopacos, podemos ubicar el proyectil y detectar la presencia de neumoperitoneo, fractura que se pudieran presentar en la columna y la presencia de neumo o hemotórax, ruptura diafragmática con paso de vísceras abdominales hacia la cavidad torácica o la presencia de un neumoperitoneo debido a la perforación de una víscera hueca.

3. Lavado peritoneal diagnostico

Presenta sensibilidad del 95,9% y especificidad 98% para la detección de sangrado intraperitoneal. En varias bibliografías se menciona que su sensibilidad induce al uso de laparotomías de manera innecesaria. La técnica implica la inserción de un catéter en la cavidad peritoneal para aspirar sangre o líquidos. Este enfoque resulta más beneficioso en pacientes hemodinámicamente estables con traumatismo abdominal penetrante causado por arma blanca o de fuego, especialmente cuando se presenta incertidumbre respecto a la penetración en la cavidad peritoneal o la afectación de órganos intraabdominales. Esto es particularmente relevante en casos de heridas con múltiples trayectorias tangenciales o superficiales en áreas como la región dorsal, los flancos, la pelvis, el tórax inferior y la región glútea.

Las indicaciones de lavado de peritoneal son en pacientes estables y sin indicación de laparotomía exploratoria las siguientes:

- a) Paciente inconsciente con sospecha de trauma abdominal.
- b) Hallazgos clínicos y radiológicos no concluyentes toracoabdominales, en casos de trauma producidos por heridas de arma blanca.
- c) Dos o más heridas por arma blanca en abdomen anterior o posterior.
- d) Paciente politraumatizado con trastornos sensoriales.
- e) Paciente con trauma abdominal o que tengan antecedentes de lesión medular.

- **Valoración secundaria**

Una vez corregida la amenaza inmediata para la vida, se realiza una anamnesis completa y exploración del paciente por sistemas.

La gravedad se orienta desde la historia clínica y por medio del examen físico confirmamos cualquier sospecha que se tenga el cual se procede a realizarlo siguiendo el orden: inspección auscultación, percusión y palpación. En los traumatismos penetrantes por arma blanca hay que tomar en cuenta el tipo de arma utilizada, su tamaño, las características de la hoja en el caso de que sea con un cuchillo y la cantidad de puñaladas recibidas.

En los traumatismos penetrantes por arma de fuego se debe tomar en cuenta el calibre de la misma, la distancia y cantidad de disparos, algo muy importante es la dirección de los impactos, se debe evaluar la cantidad de sangre en el lugar. Estos datos nos proporcionan una idea aproximada de la gravedad potencial de las lesiones y poder sospechar sobre otras posibles lesiones no visibles al momento de la llegada del paciente dadas las circunstancias en las que acuda al centro hospitalario.

- **Manejo no quirúrgico**

A los pacientes con trauma penetrante de órganos sólidos confirmado por métodos de imagen, los cuales continúan siendo evaluables clínicamente con estabilidad hemodinámica y que no presenten clínica de peritonitis.

El manejo no quirúrgico incluye monitoreo de signos vitales, control de hemoglobina y examen abdominal periódico. En caso de aparición de inestabilidad hemodinámica o de signos de peritonitis son indicaciones de laparotomía.

- **Manejo quirúrgico**

Con una observación del paciente por 24 horas y en casos que durante dicho período se desarrolla hipotensión, taquicardia, fiebre o dolor a la palpación abdominal se dará indicación quirúrgica. Al momento de realizar la intervención quirúrgica, una vez en la cavidad abdominal, el orden de prioridades a seguir es: Control de hemorragias, controlar la contaminación y por último el manejo definitivo de las lesiones encontradas. Si el paciente se encuentra hemodinámicamente inestable y las heridas son de gran magnitud se realizará tempranamente cirugía de control de daños, posponiendo el manejo definitivo de las heridas 24 a 48 horas después.

4.2 APENDICITIS AGUDA

4.2.1 Introducción

La apendicitis es una afección en la cual el apéndice tiende a inflamarse. La inflamación puede ocurrir cuando el apéndice se infecta o bloquea con heces, como causa más común de taponamiento producido por fecalitos o con objetos foráneos, entre otras causas también se encuentra el tumor.

El apéndice es un tubo cerrado de tejido que se encuentra unido al intestino grueso (colon) en la parte inferior derecha del abdomen y es una bolsa intestinal estrecha, en forma de dedo, de unos 5-6 cm de largo, que se proyecta desde el fondo del ciego, que es la parte del principio del colon. Se encuentra situado cerca del punto donde se unen el intestino delgado y el colon y, en ocasiones, puede llegar a infectarse.

4.2.2 Etiología

El evento patogénico central de la apendicitis aguda es la obstrucción de la luz apendicular, la cual puede ser secundaria a fecalitos, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños, parásitos y tumores primarios (carcinoide, adenocarcinoma, sarcoma de Kaposi, linfoma, etcétera), o metastásicos (colon y mama).

Existen factores incidentales como edad, raza, sexo y herencia, y factores predisponentes como parásitos intestinales, infecciones intestinales, patología de órganos, cuerpos extraños endógenos (fecalitos), y exógenos (intraperitoneales).

Las causas de obstrucción de la luz apendicular se pueden dividir en endoluminales, parietales y extraparietales. Dentro de las endoluminales los coprolitos son las más frecuentes (35%), otros cuerpos extraños (1%), parásitos (0,8%), y bario entre otros. Dentro de las parietales la hiperplasia de los folículos linfoides (60%), y tumores de apéndice tipo el carcinoide (1%). Las causas extraparietales son más raras y se mencionan los tumores o metástasis en órganos vecinos.

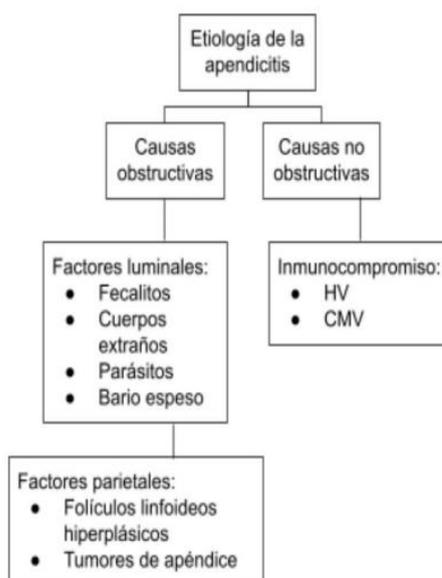


Figura 1. Etiología de la apéndice ⁹.

4.2.3 Epidemiología

La apendicitis aguda representa la indicación más común de cirugía abdominal no traumática de urgencia; es una entidad que ocurre con mayor frecuencia entre la segunda y tercera décadas de la vida. El riesgo de presentarla es de 16.33% en hombres y 16.34% en mujeres. Su incidencia anual es de 139.54 por 100,000 habitantes; se asocia con sobrepeso en 18.5% y obesidad en 81.5%.

4.2.4 Fisiología

La función precisa del apéndice se desconoce, sin embargo, actualmente se sabe que tiene una participación en el sistema inmunológico por el abundante tejido linfóide que se encuentra en la submucosa de su pared; tejido que aparece por primera vez durante las primeras 2 semanas de nacimiento, aumenta durante la pubertad, permanece constante en la siguiente década y posteriormente tiende a involucionar con la edad. Participa de forma activa en la secreción de inmunoglobulinas, en particular inmunoglobulina A.

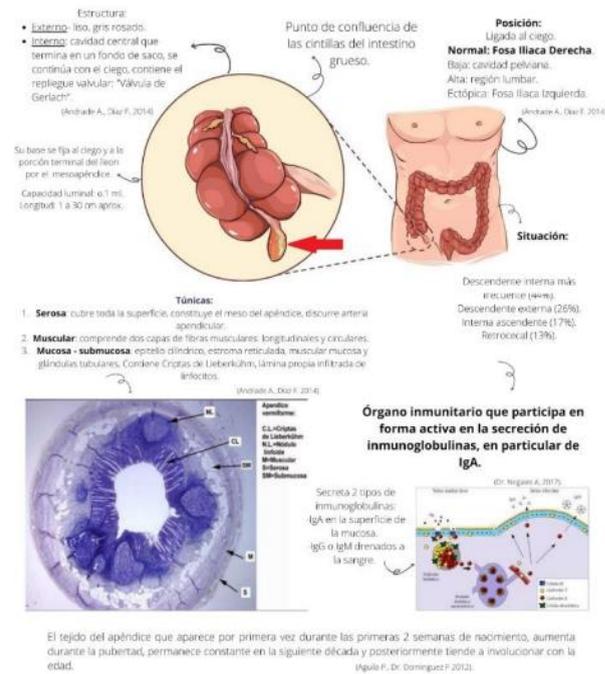


Figura 2. Fisiología del Apéndice

4.2.5 Signos y síntomas

El dolor es el síntoma más significativo: inicia como dolor vago difuso, de localización en la línea media entre epigastrio y ombligo (visceral) y después de 4 a 6 hrs se sitúa en fosa iliaca derecha (FID), (parietal), a continuación, se enlistan los signos y síntomas que pueden estar presentes en un paciente con probable apendicitis.

1. Distensión abdominal
2. Náuseas (90% de los casos) y Vómitos, pero escasos (si hay +2 se descarta apendicitis).
3. Disminución de ruidos intestinales
4. Parálisis intestinal con meteorismo.
5. Necesidad de defecar y estreñimiento.
6. Febrícula o fiebre.
7. Taquicardia.
8. Disuria y polaquiuria.
9. Anorexia
10. Defensa voluntaria y rigidez en fosa iliaca derecha, con presencia de algunos signos de irritación peritoneal.
11. Si hay perforación:

- a. Abdomen en tabla.
- b. Masa palpable en cuadrante inferior derecho de bordes poco definidos, consistencia blanda y dolorosa.
- c. Acompañada de signos y síntomas de sepsis no controlada

12. En Biometría Hemática:

- a. Puede ser infrecuente la presencia de leucocitos.
- b. Hay alteraciones hidroelectrolíticas y aumento de la creatinina.

Tabla 2. Síntomas y signos predictores de apendicitis.⁶

Síntomas	Signos	Predictor
Migración del dolor	Dolor a la palpación en FID	Fuerte
Dolor como sintoma inicial	Defensa localizada en FID	Fuerte
<ul style="list-style-type: none"> • Dolor seguido de vómito • Epigastralgia inicial • Ausencia de dolores similares 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Blumberg ▫ Rovsing ▫ Percusión dolorosa en FID 	Intermedio
<ul style="list-style-type: none"> • Anorexia • Náuseas • Vómito alimentario • Diarrea • Fiebre 	Dolor a talo- percusión Psoas Obturable Taquicardia T° <38.5 °C Dolor en FID al tacto rectal	Débil

4.2.6 Exploración física

La historia clínica y la exploración física siguen siendo fundamentales para el diagnóstico. El cuadro clínico suele exacerbar en pocas horas, con manifestaciones a manera de cólicos que obligan a mantenerse en cama. Para mayor precisión en el diagnóstico es posible apoyarse de la combinación de los siguientes signos y síntomas:

1. Dolor abdominal en epigastrio
2. Náuseas y vómitos
3. Cambio de dolor hacia fosa iliaca derecha

4. Fiebre
5. Leucocitosis (10 – 20 mil).

Antes de la exploración es necesario recordar dónde se encuentra el apéndice:

1. En la porción inicial del colon ascendente (ciego).
2. Fosa iliaca derecha o cuadrante inferior derecho.

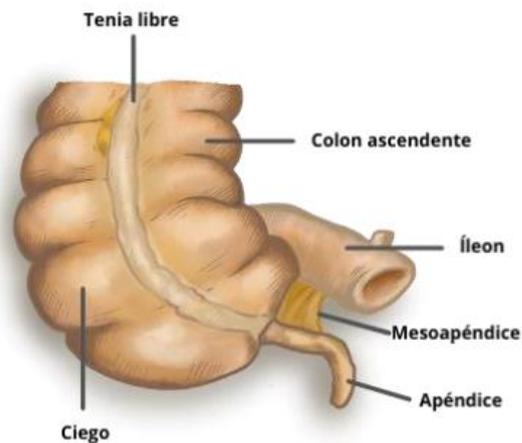


Figura 3. Anatomía del Apéndice. Fuente: Elaboración propia, 2021.

La situación del apéndice es muy variable y puede ser:

1. Subcecal
2. Pélvica o descendente
3. Pre iliaca
4. Retrocecal
5. Retro iliaca.

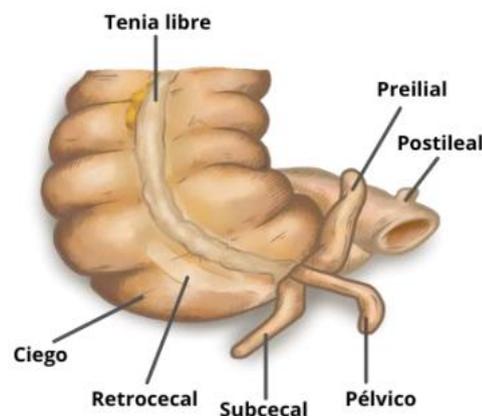


Figura 4. Anatomía del Apéndice. Fuente: Elaboración propia, 2021.

- **Inspección**

En general el dolor será el síntoma más constante, inicia en el epigastrio o región periumbilical y con menor frecuencia directamente en la fosa iliaca derecha, el dolor es moderadamente intenso, difuso y mal definido. A las pocas horas se localiza definitivamente en fosa iliaca derecha (una mejora brusca del dolor suele indicar perforación del órgano).

- a. **Actitud del paciente:** Variará según la severidad o fase en que se encuentre la apendicitis
- b. **Posición:** Desde un paciente quejumbroso con movimientos que pueden agravar su sintomatología hasta un paciente quieto en posición antálgica semiflexión muslo sobre abdomen.
- c. **Facies:** De discomfort o peritonítica, el dolor puede clasificarse como tipo cólico.

- **Palpación**

1. **Signo de Blumberg o del rebote:** Esta maniobra puede emplearse para determinar la irritación del peritoneo, Se debe presionar suavemente la pared abdominal mientras se distrae al paciente; luego se retira súbitamente la mano y se observa su expresión. (la presión debe hacerse en un área diferente a la señalada por el paciente), en caso de ser positivo indica irritación peritoneal localizada y presentar facies álgica.
2. **Signo de McBurney:** Según Mc Burney este punto corresponde al sitio de implantación del apéndice en el ciego, este es un punto situado a unos tres traveses de dedo por encima de la espina iliaca anterosuperior derecha, en la línea que une a esta con el ombligo. En la unión del tercio externo con el tercio medio de esta línea. Este es constante en el 100% de los casos de apendicitis aguda.
3. **Signo de musculo Psoas:** Está presente cuando el apéndice se halla en contacto con el músculo psoas, en decúbito supino. Se apoya suavemente la mano en la fosa ilíaca derecha hasta provocar un suave dolor y se aleja hasta que el dolor desaparezca, sin retirarla se le pide al enfermo que sin doblar la rodilla levante el miembro inferior derecho; el músculo psoas aproxima sus

inserciones y ensancha su parte muscular movilizando el ciego y proyectándose contra la mano que se encuentra apoyada en el abdomen lo que provoca dolor. Es patognomónico de la apendicitis retrocecal.

4. **Signo del obturador:** Se produce cuando el apéndice está en contacto con el músculo obturador interno en la pelvis. Es positivo si el paciente refiere dolor en el hipogastrio durante el estiramiento del músculo obturador interno. Se lo provoca flexionando la cadera y se coloca la rodilla en ángulo recto, realizando una rotación interna pasiva de la extremidad inferior mientras el paciente está en posición supina lo que causa dolor en caso de apendicitis pélvica.
5. **Signo de talopercusión:** Dolor en fosa iliaca derecha con paciente en decúbito dorsal al elevar ligeramente el miembro pélvico derecho y aplicar un ligero pero firme golpe en el talón. Sugiere apendicitis de ubicación retrocecal.

4.2.7 Diagnostico

El diagnóstico de la apendicitis aguda es clínico en el 80% de los casos ante un paciente inicia con dolor abdominal agudo, tipo cólico, localizado en región periumbilical, con incremento rápido de intensidad, antes de 24 horas migra a cuadrante inferior derecho (CID), después del inicio del dolor puede existir náusea y vómitos no muy numerosos (generalmente en 2 ocasiones). Puede haber fiebre de 38° C o más. El dolor se incrementa al caminar y al toser.

De las manifestaciones clínicas y de laboratorio, las que tienen mayor sensibilidad para el diagnóstico de apendicitis son:

1. Dolor característico (migración de la región periumbilical al CID o localización inicial en CID)
2. Signos de irritación peritoneal.
 - a. **Blumberg.** Dolor a la descompresión en la fosa ilíaca derecha.
 - b. **Rovsing:** Dolor en la fosa ilíaca derecha al percutir la fosa ilíaca izquierda. Contractura abdominal.
 - c. **Mc Burney.** Dolor localizado a unos 3.5 a 5 cm de la línea imaginaria que une la espina iliaca antero superior con el ombligo.

d. Signo de talopercusión.

Datos de respuesta inflamatoria destaca la existencia de leucocitosis con neutrofilia y desviación izquierda, así como el aumento de proteína C.

Escala de Alvarado: Es la de mayor aceptación en los servicios de urgencias del mundo, con una sensibilidad de 68-82% y especificidad de 75-87.9%. Dicha escala permite que los pacientes con dolor abdominal en la fosa iliaca derecha sean clasificados en 3 grupos de acuerdo con la probabilidad de tener apendicitis: a) riesgo bajo (0-4 puntos, probabilidad de apendicitis 7.7%); b) riesgo intermedio (5-7 puntos, probabilidad de apendicitis 57.6%); y c) riesgo alto (8-10 puntos, probabilidad de apendicitis 90.6%).

Tabla 3. Criterios de la escala de Alvarado modificada.¹⁴

Síntomas	Valor
<i>Migración del dolor a FID</i>	1
<i>Anorexia</i>	1
<i>Náuseas o vómito</i>	1
Signos	
Dolor en cuadrante inferior derecho	2
Signo de Blumberg (rebote)	1
Fiebre	1
Estudios de laboratorio	
Leucocitos > 10,000/mm ³	2
Neutrofilia > 70%	1
Total de puntuación	10

5. Diagnostico en el adulto mayor

La enfermedad puede empezar en una forma atípica e insidiosa, con dolor constante poco intenso y temperatura normal, con ligera elevación e incluso hipotermia. Frecuentemente el dolor se presenta en forma generalizada de larga duración (más de tres días), distensión abdominal, disminución de ruidos intestinales, existe parálisis intestinal con meteorismo, siendo este uno de los síntomas más frecuentes, puede hacer pensar en obstrucción intestinal; se puede palpar una masa en cuadrante inferior derecho del abdomen, escasa o nula defensa abdominal. El adulto mayor puede presentar cuadro confusional agudo y deterioro del estado general.

Es infrecuente la presencia de leucocitosis en la biometría hemática. Se suelen encontrar alteraciones hidroelectrolíticas y aumento de la creatinina, lo que puede

llevarnos a diagnosticar casos de íleo paralítico secundario a alteraciones hidroelectrolíticas, en vez de pensar que son la consecuencia de la apendicitis.

En todo adulto mayor con dolor abdominal de evolución aguda o subaguda interrogar el tiempo de evolución, evaluar signos vitales incluyendo tensión arterial, frecuencia cardíaca, respiratoria y temperatura. En abdomen auscultar ruidos peristálticos, buscar mediante palpación superficial y profunda tumoraciones, signos de irritación abdominal y puntos dolorosos específicos como Murphy y Mc Burney, explorar ambas regiones inguinales y genitales.

En los adultos mayores la perforación puede ocurrir antes, y como la evolución es subaguda y el dolor puede ser de menor intensidad, generalmente acuden a atención médica en forma más tardía.

La mayor frecuencia de enfermedades crónico degenerativas, cuadro clínico subagudo y generalmente atípico y la tendencia a la perforación más temprana ensombrecen el pronóstico.

La causa de dolor abdominal agudo en orden de frecuencia son las enfermedades biliares, la obstrucción intestinal, tumores y causas vasculares. Además, no se debe pensar únicamente en enfermedades abdominales; es frecuente el dolor abdominal referido, procedente de padecimientos torácicos.

En pacientes ancianos solicitar fórmula blanca, examen general de orina, creatinina, electrolitos séricos, placa simple de abdomen de pie y decúbito, y teleradiografía de tórax.

6. Diagnostico durante el embarazo

La apendicitis aguda es el padecimiento quirúrgico no obstétrico, más común durante el embarazo y sobretodo en el segundo trimestre.

Toda paciente en edad fértil con amenorrea y dolor abdominal en cuadrantes derechos se debe descartar gestación (prueba inmunológica de embarazo).

Paciente con prueba inmunológica de embarazo positiva y dolor abdominal realizar diagnóstico diferencial con embarazo ectópico, salpingitis, amenaza de parto pre término entre otros.

La náusea, vómito y anorexia, frecuentes durante el cuadro de apendicitis aguda, son también manifestaciones habituales del embarazo sobre todo durante el

primero y segundo trimestre. La fiebre y la taquicardia, se presentan en cuadros apendiculares complicados con perforación o absceso apendicular, aunque en algunos casos pueden estar ausentes, Por lo anterior, el dolor del cuadrante derecho es el signo más confiable en el diagnóstico de apendicitis y embarazo sin embargo está presente solo en 57% de los casos.

Con el crecimiento uterino el apéndice y ciego puede desplazarse hasta 3-4 cm, por arriba de su localización normal por lo cual en la exploración de la gestante se deberá tomar en cuenta lo anterior con la finalidad de modificar la realización de maniobras y establecer un diagnóstico más preciso. Se ha observado que el apéndice retorna a su posición normal hacia el décimo día post parto.

7. Diagnostico en la edad pediátrica

En la edad pediátrica, la mayor incidencia de apendicitis se presenta entre los 6 a 10 años de vida y en el sexo masculino 2:1. La mortalidad es más frecuente en neonatos y lactantes por su dificultad diagnóstica.

La apendicitis se manifiesta principalmente con dolor abdominal, náusea o vómito y fiebre en ese orden de presentación. En el paciente lactante el síntoma inicial suele ser diarrea.

El dolor se presenta en forma difusa a nivel abdominal, horas después se localiza en el cuadrante inferior derecho, el dolor es continuo, en aumento progresivo llegando a ser claudicante e incapacitante.

El vómito aparece habitualmente después de la presentación del dolor, y suele ser de contenido gastroalimentario. Se refiere que la náusea y el vómito puede preceder al dolor abdominal en caso de que el cuadro apendicular sea retrocecal ascendente (15%) En muchas ocasiones manifiesta anorexia desde el inicio de los síntomas.

La fiebre habitualmente no es alta (menos de 38.5 grados). En múltiples ocasiones el paciente puede cursar afebril.

En lactantes, aunado a los síntomas anteriores, las evacuaciones diarreicas pueden estar presentes, siendo escasas y semilíquidas. Desde la simple inspección, el paciente puede lucir séptico o con mal estado general, incluso en preescolares y adolescentes pueden mostrar marcha claudicante o limitante. Así mismo pueden observarse datos de deshidratación.

De acuerdo a la edad del paciente, se le puede indicar que tosa o salte, si esto ocasiona dolor en cuadrante inferior izquierdo es sugestivo de irritación peritoneal.

4.2.8 Tratamiento

El tratamiento actual para apendicitis aguda va desde modalidades quirúrgicas hasta un manejo conservador. Por lo anterior y para su entendimiento es necesario conocer una clasificación de apendicitis aguda como la descrita por la Asociación Mexicana de Cirugía General; a saber:

- a. **Apendicitis aguda:** infiltración de leucocitos a la membrana basal en el apéndice cecal.
- b. **Apendicitis no complicada:** apendicitis aguda sin datos de perforación.
- c. **Apendicitis complicada:** apendicitis aguda perforada con y sin absceso localizado y/o peritonitis purulenta.

El manejo tradicional para la apendicitis, tanto complicada como no complicada, es la apendicectomía. Es uno de los procedimientos más realizados por los cirujanos generales en el mundo, y la realización del mismo se asocia a baja morbilidad y mortalidad. La tasa de complicación perioperatoria por apendicitis varía del 2.5 hasta 48%. En la mayoría de los estudios actuales se ha demostrado que la laparoscopia es una herramienta útil y eficaz para el manejo de apendicitis sin que exista mayor riesgo para el paciente. Un hallazgo que llama la atención es que el uso del abordaje laparoscópico disminuye la tasa de infección de herida quirúrgica, es segura y puede producir una disminución en el tiempo de estancia intrahospitalaria pero, teóricamente, aumenta la frecuencia de abscesos intraabdominales. En el estudio realizado por Sutherland se recomienda que la laparoscopia debe utilizarse sólo en casos de apendicitis no complicada y, en caso de complicación, la cirugía abierta es la elección.

Fuentes bibliográficas 4ta unidad.

1. Zumba Ponce, A. L., Albarracín López, M. X., Guamán Pintado, F. A., Gamboa Ugalde, V. I., & Guanín Choco, M. de los Ángeles. (2024). Manejo del trauma abdominal penetrante y sus complicaciones. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (1), 1547 – 1562. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1692>
2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Ciudad de México, México. ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024, Volumen 8, Numero 2. <file:///C:/Users/valef/Downloads/10813-Texto%20del%20art%C3%ADculo-56196-1-10-20240506.pdf>
3. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Publicación semestral, Vol. 10, No. 20 (2022) 70-82. <file:///C:/Users/valef/Downloads/7573-Manuscrito-51905-1-10-20220512.pdf>