

70
2 ej.



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

PRINCIPIOS BASICOS DE CIRUGIA
EN PEQUEÑAS ESPECIES.

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a

MOISES HEIBLUM FRID
Asesor de tesis: M.V.Z. Manuel Remolina Suárez



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pag.
PROLOGO	
RESUMEN -----	1
INTRODUCCION -----	2
MATERIAL -----	3
Tipos de fichas -----	3
METODOLOGIA -----	4
ASEPSIA -----	6
Introducción Histórica -----	6
Louis Pasteur -----	7
Joseph Lister -----	8
Asepsia Quirúrgica -----	11
Clasificación de agentes esterilizantes -----	12
Agentes físicos -----	14
Calor Húmedo -----	14
Calor Seco -----	17
Filtración -----	18
Radiaciones -----	18
Agentes Químicos -----	20
Soluciones -----	20
Gases -----	21
Desinfección -----	22
Antisepsia -----	24
Preparación del paciente -----	24
Preparación del cirujano y equipo -----	26
Lavado quirúrgico -----	26
Decálogo de conducta en el quirófano -----	30
Fotos y Figuras -----	
ANESTESIA EN ANIMALES -----	32
Historia -----	32
Terminología -----	36
Agentes y Técnicas -----	38
Consideraciones generales, dosis -----	41
Acción y distribución de los anestésicos -----	44
Concentración y tasa de administración del agente anestésico -----	51

(b)

	Pag
Exámen físico -----	53
Preparación del paciente -----	59
Medicación preanestésica -----	62
Tipos de anestesia -----	66
Teorías de la anestesia -----	66
Etapas de la anestesia -----	69
Anestesia general por administración de anestésicos fijos -----	71
Los barbitúricos -----	72
No barbitúricos -----	76
Anestesia por inhalación -----	78
Técnica para el sondeo endotraqueal -----	88
Anestesia local o regional -----	90
Figuras -----	
HEMOSTASIS -----	94
Generalidades -----	94
Historia -----	94
Consideraciones sobre las hemorragias -----	96
Tipos de hemostásis -----	98
La hemostásis quirúrgica -----	99
Métodos de hemostásis quirúrgicas -----	100
Sangres y sus fracciones -----	103
Figuras -----	
MATERIAL Y TECNICAS DE SUTURA -----	113
Introducción histórica -----	113
Generalidades -----	114
Capacidad de la herida suturada para resistir tensiones -----	116
Materiales de sutura -----	118
Materiales absorbibles -----	119
Materiales no absorbibles -----	122
El instrumental para suturar -----	128
El nudo de la cirugía -----	132
Nudos quirúrgicos y su técnica -----	133
Tipos de sutura -----	135
Figuras -----	

(c)

	Pag.
MANIPULACION DELICADA DE TEJIDOS -----	141
Introducción histórica -----	142
Generalidades -----	142
Cicatrización -----	147
Glosario de términos médicos y quirúrgicos -----	151
Bibliografía -----	154

-----o-----

PRINCIPIOS BASICOS DE CIRUGIA EN PEQUEÑAS ESPECIES

PROLOGO:-

Para los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia que tengan una predilección por las pequeñas especies, principalmente perros y gatos, adentrarse en el mundo de la cirugía es introducirse en un mundo nuevo que servirá para tener un - contacto íntimo con estos animales. Su estudio será de utilidad para su vida profesional.

Desafortunadamente existe una barrera para el estudiante que no domina otros idiomas, ya que cuando desea profundizar sus conocimientos en esta materia se encuentra obstaculizado - debido a que realmente son pocas las obras que sobre cirugía estan escritas o han sido traducidas al español. Los precios elevados hacen prácticamente prohibitiva su adquisición.

Son pocos los libros sobre este tema; los que lo tocan, lo hacen de manera muy somera debido a que la mayor parte fueron hechos para servir de consulta a profesionales. Por lo tanto el objetivo de este trabajo es que sirva como libro de consulta para los alumnos de Cuautitlán que cursan las asignaturas de - técnicas quirúrgicas y terapéutica quirúrgica.

Este trabajo contiene explicaciones y esquemas de cada uno de los principios básicos. Empieza con una breve historia, ya que para poder apreciar cada uno de los métodos de la cirugía actual es necesario tener una idea de lo que era antes, - cuando la medicina casi no podía ser considerada como ciencia, ni en sus métodos ni en sus alcances.

R E S U M E N

Esta tesis es una revisión bibliográfica de los cinco principios básicos de la cirugía, enfocada hacia las pequeñas especies:

- Asepsia;
- Anestesia;
- Hemostásis;
- Material y técnicas de sutura; y
- Manejo delicado de los tejidos.

En cada capítulo comenzamos con una breve historia para poder comparar el tan tremendo avance que ha tenido la cirugía desde sus inicios hasta la época actual.

A su vez, tratamos los puntos mas importantes que a mi juicio, debería conocer el estudiante interesado en la cirugía de pequeñas especies, ya que el objetivo de esta tesis, es que pueda servir como guía de estudio para los alumnos que cursan las asignaturas de técnicas quirúrgicas y terapéutica - quirúrgica y lo puedan aplicar en la clínica de pequeñas especies.

Es un trabajo que comprende en forma sencilla las prácticas que debe seguir un cirujano al realizar una cirugía, conteniendo, al final de cada capítulo, ilustraciones alusivas a cada tema, haciendo mas didáctico este trabajo.

Por último, encontramos un glosario de términos médico-quirúrgicos con los prefijos y terminaciones utilizadas mas frecuentemente en cirugía, lo cual permite al lector el conocimiento de los nombres técnicos de algunas intervenciones quirúrgicas.

INTRODUCCION:-

La palabra cirugía (del griego Cheirourgia: keiros-mano, ergón-trabajo) que significa trabajar con las manos, se define como:

La rama de la medicina que tiene por objeto diagnosticar, aliviar o curar una enfermedad por medio de intervenciones manuales. (1)

Antiguamente el cirujano era un barbero con cierta habilidad manual, pero sin ninguna preparación. Para principios del siglo XIX, la práctica de la cirugía quedó en manos de cierto número de personalidades distinguidas y se había alcanzado un grado de habilidad operatoria mas alto. Pero aún así, desde el punto de vista moderno, la práctica de la cirugía tal y como se efectuaba en esa época nos parece casi bárbara. (23)

Actualmente, el cirujano ademas de poseer un conocimiento mas vasto de la anatomía y la fisiología del organismo, cuenta con una mayor habilidad manual que la que tenían los antiguos.

El propósito del cirujano debe ir siempre ligado con el objetivo de la cirugía, o sea el diagnosticar, aliviar o curar la enfermedad de su paciente. Para esto debe tener perfecto conocimiento de los principios de la medicina, debe poseer sentido común y contar con destreza manual ya sea nata o con la práctica. (26)

En las pequeñas especies una intervención quirúrgica puede tener varios fines:

Curativo.- Que se refiere a tratar a un animal para llevarlo a un estado de salud. Por ejemplo, una gastrotomía en el caso de un cuerpo extraño en el estómago.

Paliativo.- Que se refiere a tratar a un animal para aliviarlo temporalmente. Por ejemplo, en el caso de algunos tumores.

Diagnóstico.- Que se refiere a determinar el estado de salud ó enfermedad de un paciente. Por ejemplo, una laparatomía exploratoria.

Estético.- Que se refiere a una cirugía no indispensable, únicamente para seguir un standard zootécnico de ciertas razas de perros. Por ejemplo una otectomía y/o caudectomía en ciertas razas de perros

Experimental.- Que se refiere a desarrollar nuevas técnicas e instrumentos así como para la investigación de ciertas áreas de la medicina como la fisiología, inmunología, etc. (1)

M A T E R I A L

I.- Tipos de fichas:

- a).- Fichas piloto
- b).- Fichas ayuda-memoria o Nemotécnicas
- c).- Fichas gráfico-descriptivas

II.- Fichero

III.- Material de escritorio

IV.- Cámara y películas fotográficas

TIPOS DE FICHAS

Fichas piloto:-

- a).- Guían el trabajo de elaboración y tienen por objeto concretar en una lista el contenido de la tesis;
- b).- Enumerar las fuentes de conocimiento;
- c).- Prefijar los métodos;
- d).- Procedimientos y técnicas que se van a utilizar; y
- e).- Enumerar el material bibliográfico necesario.

Hay varios tipos de fichas piloto:

- 1.- Ficha piloto demostrativa-esquemática.- Aquella en que se fija esquemáticamente el proyecto de la demostración o tesis.
- 2.- Ficha piloto metodológica.- Enuncia las fuentes de conocimiento necesarias, métodos, procedimientos y técnicas adecuadas para emplear las fuentes.
- 3.- Ficha piloto inventarial-bibliográfica.- Enumera y describe todo el material bibliográfico como libros, folletos, artículos de revistas, periódicos, documentos, etc. que se estudiarán para escribir la tesis.
- 4.- Ficha piloto programática.- Prefija las distintas etapas y operaciones para la ejecución de la tesis así como el tiempo en que se pondrán en obra.
- 5.- Fichas memotécnicas.- Contienen notas bibliográficas, textos, resúmenes y observaciones imprescindibles para elaborar la tesis.
- 6.- Fichas gráfico-descriptivas.- Sirven para individualizar, localizar y describir todas las fuentes gráficas que se estudiaron.
- 7.- Fichero.- Para acumular en orden todo el material de fichas necesarias.
- 8.- Material corriente de escritorio y película fotográfica (24)

M E T O D O L O G I A

La tesis la dividimos en dos etapas:

- 1a. Etapa.- Investigación preliminar que va desde la elección del tema hasta la recopilación del material necesario.
- 2a. Etapa.- Elaboración de la tesis.- Que se encarga de ordenar el material y datos necesarios y concluye con la copia a máquina del trabajo.

Fases de la 1a. etapa:

- 1.- Determinación del área de la tesis.
- 2.- Breve consulta bibliográfica sobre el área elegida.
- 3.- Elección del tema.
- 4.- Sondeo de fuentes de conocimiento.

Fases de la 2a. etapa:

- 1.- Estructura en bosquejo del esquema de tesis.
- 2.- Elaboración de fichas piloto y gráfico descriptivas.
- 3.- Estudio de fuentes de conocimiento.
- 4.- Exámen y ajuste de fichas e incorporar nuevas obras en el inventario bibliográfico.
- 5.- Escribir la tesis sistemáticamente con base en el material acumulado y en el plan y métodos previstos.
- 6.- Mecanografiar la tesis para su presentación.

A S E P S I A
INTRODUCCION HISTORICA

A principios del siglo XIX, el mayor obstáculo para realizar una operación era el resultado desastroso que frecuentemente seguía a las operaciones de cualquier clase, por simples que fueran y por grande que fuese la habilidad con que se ejecutarán.

Era casi inevitable la infección de las heridas tanto - accidentales como de las hechas por el cirujano. La impotencia de los médicos y de las enfermeras ante aquella "misteriosa infección" que arrebatava la vida de sus pacientes siendo inútil toda habilidad y cuidados. La infección desafiaba todos los esfuerzos que desplegaban por vencerla.

Aún cuando nuevos métodos de limpieza, una mejor ventilación y menos aglomeración habían traído como consecuencia alguna mejoría, la infección aparecía súbitamente en la sala del hospital e iba consumando sus víctimas. En tales condiciones el campo de acción de la cirugía se hallaba necesariamente limitado y consistía principalmente en: a) la amputación de miembros; b) extirpación de crecimientos anormales y tumores; c) trepanación del craneo y d) en la apertura de abscesos.

Abrir una articulación, la cavidad abdominal o el pecho significaba casi la muerte a causa de la infección que seguía, por lo tanto, rara vez se atrevían a realizar estas operaciones.

Por otra parte, no se habían perfeccionado las técnicas que se requieren para la cirugía intestinal, para la reconstrucción ó

la extirpación de órganos y tejidos internos. Tal como estaban las cosas, una operación de cierta importancia era de sumo riesgo tanto para el enfermo como para la reputación del cirujano. (23)

LOUIS PASTEUR

El mas grande descubrimiento hecho en medicina y que ha cambiado la totalidad de nuestros conceptos sobre la causa y la naturaleza de la mayoría de las enfermedades y también sobre su tratamiento, fue debido principalmente a los trabajos de un químico francés Louis Pasteur.

La bacteriología nació como resultado de sus investigaciones realizadas entre los años de 1850 y 1890 y sus alcances han influido en casi todas las ramas de la ciencia y sus aplicaciones prácticas.

Ya desde 1683 un holandés llamado Anton Van Leeuwenhoek había alcanzado a percibir diminutas partículas vivientes diferentes que se encontraban en el agua y en otros líquidos con la ayuda de un microscopio muy simple.

Antiguamente se creía que muchas de las criaturas vivientes ya fueran diminutas o algo mayores como los insectos, nacían del aire o aparecían ya como seres vivientes. Pasteur, en Paris, entró de lleno a sus experimentos y echó abajo la teoría de la generación espontánea universalmente aceptada.

En 1878 durante una sesión de la academia de medicina sustentó una conferencia sobre la teoría microbiana y sus aplicaciones a la medicina y a la cirugía en la cual terminó con una advertencia notable y profética: "El agua, la esponja y las hilas con que ustedes limpian y cubren las heridas dejan sobre éstas los gérmenes

que en poco tiempo causarían la muerte de los operados, a menos que la vitalidad de los tejidos impida su multiplicación. Si yo tuviera el honor de ser cirujano, convencido como estoy del peligro de los microbios que se encuentran en la superficie de todos los objetos, no solamente usaría instrumental perfectamente limpio, sino que después de haberme lavado las manos con sumo cuidado y haberlas pasado rápidamente por encima de una llama de fuego, emplearía específicamente vendas, hilas y esponjas previamente sometidas a una temperatura de 110 a 120 grados C. Todo esto es muy sencillo de practicar". (13,14,20)

JOSEPH LISTER

Joseph Lister profesor de cirugía en Glassgow, al comenzar sus trabajos sobre la putrefacción y aplicarlo al tratamiento de las heridas quirúrgicas había empezado a introducir el sistema antiséptico, el cual estaba destinado por sus desarrollos ulteriores a revolucionar la práctica de la cirugía.

Lo principal era hallar un líquido pulverizable que siendo suficientemente activo para matar los gérmenes en la herida y en el ambiente no dañara la herida ni estorbara su natural cicatrización o reparación. Para esto Lister eligió el ácido fénico. En sus primeros intentos lo uso puro. Encontró que era demasiado fuerte y perjudicaba las heridas.

Entonces, adoptó el uso de una solución 1:20 ó 1:40 descubriendo que era lo suficientemente activa para matar a los gérmenes sin dañar la herida. La elaboración de este nuevo método antiséptico necesitó muchos años para completarse pero su técnica final comprendía:

Primero.- La ejecución de las operaciones en medio de una nube de ácido fénico;

Luego.- La desinfección de todo lo que intervenía en la operación incluyendo las manos del operador con una solución a 1:20 ó 1:40 de ácido fénico;

Después.- El aseo de la herida con esta misma solución fenicada y la aplicación de una complicada compresa de varias capas de gasa fenicada y algodón para absorber cualquier secreción y para que obrase a manera de filtro contra los gérmenes de la atmósfera.

Este método tuvo efecto inmediato: La disminución de los casos de infección y de los índices de mortalidad y la cicatrización de muchas heridas por primera unión sin supuración.

Tiempo después Lister encontró que antisépticos tales como el ácido fénico y el bicloruro de mercurio cuando son empleados en concentraciones suficientes para matar a los gérmenes también dañan la vitalidad y los poderes curativos de los tejidos.

Entonces se ideó el método aséptico para reemplazar al método antiséptico. Dicho método tiene por objeto dejar la curación de las heridas a la naturaleza después de que estas han sido aseadas con cualquier líquido no irritante, tal como una solución salina débil y la extirpación de todos los tejidos muertos o desvitalizados. Al mismo tiempo se evita poner en contacto con la herida cualquier objeto que no haya quedado libre de gérmenes por medio de la esterilización.

Para el año de 1881, los métodos de Lister habían sido casi universalmente adoptados por la nueva generación de cirujanos.

Pasteur vio en los métodos de Lister, adaptados a la cirugía, la mas clara confirmación de su propia teoría microbiana y esto fue un estímulo mas para la adopción del nuevo sistema por las generaciones siguientes. (13,14,20)

A S E P S I A Q U I R U R G I C A

Como asepsia quirúrgica (o método aséptico) se entiende el conjunto de procedimientos que se emplean para prevenir las complicaciones infecciosas en el acto quirúrgico. (26)

Es preciso hacer notar la diferencia que existe entre el concepto quirúrgico y el concepto bacteriológico de asepsia.

En bacteriología el término asepsia (a-sin; sepsis-pu-
trefacción) se entiende como la ausencia de gérmenes en una zona o un estado abiótico del medio.

En cirugía, el término asepsia se entiende como una doctrina y un comportamiento a seguir antes, durante y después del acto quirúrgico, de modo que el cirujano no sea ni el vector, ni el agente inoculador de gérmenes patógenos causantes de infecciones. (1)

La infección de una herida es una de las causas más importantes de retraso o fracaso en el proceso de cicatrización.

La infección desvía el proceso metabólico hacia la lucha contra la infección bacteriana, comprometiendo así el proceso curativo. (26)

Para el acto quirúrgico, el método aséptico se debe realizar a diferentes niveles que son:

- 1.- Preparación del local y muebles.
- 2.- Preparación del material.
- 3.- Preparación del paciente.

4.- Preparación del cirujano y sus ayudantes.

5.- Comportamiento del equipo quirúrgico en el quirófano. (1,12)

Con fines didácticos podemos dividir a la asepsia en tres etapas que son:

A).- Esterilización;

B).- Desinfección; y

C).- Antisepsia.

A).- Esterilización.- Por definición, es el librar un objeto, superficie o medio de cualquier microorganismo contaminante ya sea en estado vegetativo o esporulado; la esterilización se aplica sobre objetos inanimados, móviles y pequeños. La esterilización se utiliza en la preparación del material quirúrgico como instrumental, guantes y ropa de cirugía.

Todo el material utilizado por el cirujano o sus ayudantes debe estar estéril. El equipo debe estar limpio, desprovisto de manchas de sangre y suciedad antes de someterlo al proceso de esterilización: la presencia de material orgánico reduce en gran parte la efectividad del proceso. (1,2,12,)

Clasificación de agentes esterilizantes: agentes físicos

1.- Calor húmedo:

a).- Pasteurización.

b).- Ebullición.

c).- Vapor a presión atmosférica.

d).- Vapor con presión.

2.- Calor seco:

- a).- Flameado.
- b).- Incineración.
- c).- Aire caliente.

3.- Filtración:

- a).- Bujías.
- b).- Láminas de asbesto.
- c).- Discos de membranas.

4.- Radiaciones:

- a).- no ionizantes. Rayos ultravioleta
Rayos infrarrojos
- b).- ionizantes. Rayos gamma, Rayos X, Rayos cósmicos

(Electrones de alta energía que se disocian en moléculas y estas en iones) (1,2,12)

Agentes químicos:

1.- Soluciones:

- a).- Alcoholes:
Alcohol etílico, isopropílico
- b).- Aldehídos:
Formaldehído, glutaraldehído
- c).- Colorantes:
Anilina, compuestos acridínicos
- d).- Halógenos
Cloro, yodo
- e).- Sales metálicas:
Mercuriales, cobre y plata
- f).- Fenoles:
Acido carbólico o fenol, cresoles, xiloles,
clorofenoles, cloroxifenoles, bifenoles.
- g).- Agentes tensoactivos
Aniónicos, catiónicos, no iónicos, anfotéricos.
(1,2,12)

2.- Gases:

- a).- Oxido de etileno
- b).- Formaldehído
- c).- Betapropiolactona.

Para seleccionar el método de esterilización se debe tomar en cuenta la resistencia de los gérmenes a la temperatura así como las características del material a esterilizar y las modificaciones que éste pueda sufrir. (1,2,12)

Esterilización por agentes físicos:

1.- CALOR HUMEDO.- El calor aplicado a la temperatura adecuada y durante el tiempo correcto constituye el agente esterilizante mas usado en cirugía. La aplicación de calor a los instrumentos metálicos es limitada por el proceso de imbibición del acero, fenómeno que ocurre alrededor de los 300-400 grados C. (temperatura obtenida al flamear una hoja de bisturí). El nylon y el hule soportan bien temperaturas de 120-125 grados C. en medios húmedos, pero se deterioran en medios secos a una temperatura de 110 grados C.

Algunos plásticos se funden a 80 grados C. Los materiales de sutura de origen animal como el catgut, no se deben calentar a temperaturas superiores a 70 grados C. El factor mas importante para la esterilización con calor es la presencia o ausencia de humedad porque determina la temperatura que matará al germen en cuestión. En una atmósfera húmeda, los gérmenes sujetos a elevación de la temperatura morirán cuando tenga lugar la coagulación de sus proteínas y cesan las funciones

enzimáticas vitales. La acción del vapor sobre las bacterias se deriva de su condensación sobre superficies mas frías, causando el aumento de temperatura en estas zonas. La destrucción de esporas bacterianas se realiza por la condensación del vapor sobre sus paredes, lo que aumenta su contenido en agua y provoca lisis.

En una atmósfera seca las bacterias son más resistentes al calor y mueren por oxidación de los constituyentes celulares o carbonización de la materia viva.

I.- Pasteurización.

Este método se utiliza sobre todo para líquidos y consiste en aumentar la temperatura a 63 grados C. durante 30 minutos o a 72 grados C. durante 12-20 segundos (pasteurización rápida). Las esporas bacterianas sobreviven a este método, pero los gérmenes vegetativos se destruyen.

Una modificación de este método se emplea en los laboratorios para esterilizar los líquidos corporales (sueros) exponiéndolos a 56 grados C. durante una hora por varios días. Este proceso se llama esterilización a baja temperatura, aunque las esporas lo sobreviven. Ciertos instrumentos se desinfectan a temperatura de 75 grados C. por periodos de 10 minutos como son los citoscopios.

II.- Ebullición a 100 grados C.

Este sistema mata, casi instantáneamente, las formas vegetativas pero no las esporas de las bacterias, por lo tanto, no se recomienda en la práctica hospitalaria moderna para la esterilización del instrumental quirúrgico. En los casos que se considera adecuada la ebullición, cada objeto debe quedar

completamente sumergido en el agua y hervirse durante 16 minutos.

Se debe usar agua destilada a fin de evitar depósito de sales en el instrumental.

La desventaja de este método es que provoca oxidación y pérdida de filo del instrumental por la expansión repetida de las moléculas del metal: por lo que no se recomienda para instrumental fino o de precisión. Se sabe que las esporas se destruyen rápidamente en un medio alcalino que se obtiene agregando 2% de carbonato de sodio al agua, de este modo también se reduce la oxidación y pérdida de filo del instrumental.

III.- Vapor a presión atmosférica a 100 grados C.

Este método se utiliza para esterilizar medios de cultivo, aplicando una atmósfera de presión de vapor libre durante una hora y media.

Para medios que contienen gelosa y azúcares se usa la Tyndallización ó sea, exposiciones de 100 grados C. durante 20 minutos, 3 días consecutivos de modo que, en la primera exposición se maten todas las bacterias vegetativas, dando tiempo a las esporas que esporulen y así destruirlas en las exposiciones sucesivas.

IV.- Vapor a baja presión.

La esterilización con vapor por medio del autoclave es el método mas usado para la ropa y el instrumental de cirugía.

El principio del autoclave se basa en aumentar la presión dentro de un espacio y así se aumenta la temperatura de ebullición del agua (arriba de 100 grados C). Los bultos de ropa, paquetes de instrumental, materiales de sutura o lo que se -

deseo esterilizar se coloca dentro del autoclave y después de cerrarlo se le aplican 15-20 libras de presión por 20 minutos, en estas condiciones se alcanzan temperaturas mayores de 120° grados C.

Para el control de la eficiencia de la esterilización, existen indicadores que cambian de color basándose en la combinación tiempo-temperatura que se requiere para que ocurra la reacción.

Los tubos de Brown cambian de color de modo similar a un semáforo (rojo-peligro, amarillo-precaución y verde-satisfactorio). La cinta indicadora "testigo" es una tela adhesiva que tiene rayas de colorante que cambia de blanco a oscuro dependiendo de la temperatura que ha sufrido. (1,2,12). No es sinónimo de esterilidad, sino de calentamiento (26). Es muy práctica ya que sirve para sellar los bultos.

El autoclave tiene como desventajas que deja los bultos húmedos, hay que esperar 15 minutos con la puerta abierta, los instrumentos de precisión pierden filo y no se puede usar para algunos materiales de sutura o instrumental termolábil. Si no se usan los bultos en 15 días hay que repetir la esterilización. (26).

2.- CALOR SECO.

I.- Flameado.

Es un procedimiento sencillo pero con muchas desventajas, ya que deteriora el acero y provoca pérdida de filo del instrumental. Es usado en casos de emergencia ya sea rociando el instrumental con alcohol y flameándolo o colocándolo en una charola con alcohol y prendiéndolo.

La inflamación del alcohol provoca esterilización por efecto térmico y la acción química de los vapores del alcohol.

II.- Incineración.

Este método es utilizado para deshechar en forma rápida y eficaz materiales de curación contaminados, camas, cadáveres, etc.

III.- Aire caliente o esterilización en seco.

Por medio de este método se logran temperaturas de 160-180 grados C., se pueden usar los hornos Pasteur o de Poupinel. Se usa para jeringas de vidrio, vidriería de laboratorio, instrumentos y ropa de cirugía con las siguientes reglas:

Instrumentos de cirugía en general:	140-180 C	15-30 minutos
Instrumentos de cirugía oftálmica:	140 C.	30 "
Jeringas de vidrio	140 C.	20 "
Ropa	150-160 C.	1 Hora

En la práctica diaria de planchar la ropa quirúrgica (si es posible con aplicación de vapor), se logra una asepsia aceptable. (1,2,12)

3.- FILTRACION.

La remoción de los microorganismos de los líquidos por medio de filtros de poros de diferentes tamaños, es un método muy usado en la esterilización de líquidos termolábiles como el suero sanguíneo, soluciones de antibióticos y medios de cultivo, pero tiene poca aplicación en cirugía. (1,2,12)

4.- RADIACIONES.

I.- Radiaciones no ionizantes.-

Son radiaciones electromagnéticas o sin partículas, con

longitudes de onda mas largas que las de la luz solar que son absorbidas en gran parte como calor. La radiación infrarroja mata los microorganismos por oxidación como resultado del calor - generado.

Los rayos ultravioleta matan los gérmenes al provocar reacciones químicas dentro del núcleo y otros elementos de la célula.

Los rayos ultravioleta mas activos son de la longitud de onda, comprendida entre 2500 a 2650.

Con radiaciones infrarrojas se pueden esterilizar grandes cantidades de jeringas en periodos cortos. Estas se meten en recipientes de metal que por medio de una banda conductora, - pasa por una cama de exposición a radiaciones infrarrojas - donde sube la temperatura a 190 grados C. Incluyendo el - tiempo necesario para el enfriamiento del material, todo el proceso dura 30 minutos. Los rayos ultravioleta se transmiten fácilmente por el aire y el agua aunque tienen bajo poder de penetración. Principalmente se utilizan para esterilizar - cuartos y líquidos.

II.- Radiaciones ionizantes.

Son producidas por partículas que son emitidas por rayos catódicos con electrones de alta energía.

Se piensa que la acción letal de la radiación ionizante es debido a su efecto sobre el ácido desoxirribonucleico (DNA) del núcleo de las células. Su poder de penetración es muy - alto. Para el control de esterilidad por radiaciones, se usan

tiras de papel impregnadas de esporas de bacterias apatógenas que después de la esterilización se cultivarán. (1,2,12)

ESTERILIZACION POR AGENTES QUIMICOS.

La esterilización se logra por vapores o inmersión en líquido y se utiliza para instrumental fino (oftalmología), sondas, jeringas u otro material termolábil, (hay que hacer notar que tal esterilización tarda varias horas en efectuarse y No Se Logra por el simple hecho de sumergir el instrumental en las soluciones).

Los agentes químicos pueden afectar las células de diferentes maneras como son:

Coagulando las proteínas.

Rompiendo la membrana celular.

Removiendo los grupos sulfhidrilo libres de las enzimas celulares.

Por antagonismo químico o sea afinidad de la enzima por el agente que sustituirá el sustrato normal de la enzima.

Algunas de las substancias químicas utilizadas para esterilización:

Soluciones: Alcohol al 60% durante dos horas

Solución acuosa de formol al 4 y 10.5%
de tetroborato de sodio

Solución al 2% de glutaraldehído

Otras soluciones son mas bien desinfectantes y anti-sépticas pues no actúan sobre las esporas bacterianas.

GASES.-

Los agentes químicos de fácil vaporización se pueden usar para esterilización. Estos ejercen una acción letal - sobre los virus y bacterias con sus esporas, por alquilación de grupos de enzimas y estructuras bioquímicas complejas dentro de la molécula protéica.

I.- Oxido de etileno.-

Es el gas mas comúnmente usado, es muy tóxico y explosivo, tendencia que se reduce considerablemente al mezclarlo con bióxido de carbono. Este método es muy usado en la esterilización del equipo de cirugía cardiovascular y se esta popularizando en Europa y Estados Unidos. Las temperaturas de esterilización van desde temperatura ambiente hasta 56 grados C., a concentraciones de 400 y 1000 mg por litro y humedad relativa de 10 a 30%.

Los periodos necesarios son: 1 hora a 55 grados C., 6 horas a 30 grados C. ó 24 horas a temperatura ambiente. Seguido de un periodo de aereación para disipar los vapores irritantes y tóxicos.

II.- Formaldehído.

Se usa para fumigación de cuartos y muebles. Es un gas muy irritante y tóxico que aumenta su efectividad en medios - con alta humedad (80-90%). La fumigación debe durar un mínimo de 24 horas y los objetos se deben airear 2 ó 3 días antes de usarse.

III.- Beta-Propiolactona.

Este gas es un producto de la condensación del etano y del formaldehído, tiene poco poder de penetración pero parece ser mas eficiente que el formaldehído para la fumigación.

En concentraciones de 2-5 mg por litro y en medios con humedad relativa de 80-90% actúa rápidamente contra los microorganismos.

En 4 horas a 37 grados C se completa la esterilización y 24 horas después se puede usar el objeto.

Su uso es limitado porque se le atribuye cierta actividad carcinogénica. (1, 2, 12).

DESINFECCION.-

Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos que pueden causar infección. Se aplica principalmente sobre objetos inanimados de gran tamaño: Es el método usado en la preparación del quirófano (pisos, paredes) y muebles (mesas y lámparas).

La desinfección es la destrucción de los microorganismos patógenos (pero no de sus esporas) por medio de la aplicación directa de métodos físicos o químicos sobre objetos inanimados y grandes.

La limpieza y desinfección del quirófano es absolutamente necesaria para aminorar los riesgos de contaminación e infección postquirúrgica.

Una hora antes de empezar a operar se recomienda pasar un paño con solución germicida o alcohol sobre todas las superficies planas, lámparas y mobiliario a fin de eliminar las partículas de polvo acumuladas durante el período de inactividad. Dentro del quirófano, debe permanecer solamente el mobiliario e instrumental necesario para la operación.

Después de la cirugía se deben limpiar y desinfectar todas las áreas contaminadas con desechos orgánicos.

Para este fin, se usan detergentes y desinfectantes como los compuestos cuaternarios de amonio, iodoforos, clorhexidina, etc.

Los pisos deben limpiarse con desinfectante siempre aplicando fricción mecánica en el proceso ya que se ha demostrado que aumenta notablemente su eficacia.

Se debe evitar el uso de jergas ya que demostraron ser poco efectivas en la desinfección, prefiriendo la aspiradora húmeda automática.

Si las jergas se tienen que usar, deben mojarse diariamente en una solución detergente germicida durante 20 minutos. La limpieza semanal se efectúa sobre paredes y pisos con una solución germicida combinándose con los filtros de los extractores de aire y la limpieza escrupulosa de todo el equipo quirúrgico.

En la selección del desinfectante se deben tomar en cuenta ciertos factores como: Que no sea tóxico a tejidos vivos; que sea efectivo contra la mayoría de los gérmenes patógenos; que no sea corrosivo; y que sea económico.

Hay que recordar que la efectividad del desinfectante decrece notablemente en presencia de materia orgánica, por lo que debe precerle una limpieza escrupulosa del equipo.

La acción del desinfectante depende de su concentración; de la duración del contacto; del tipo y número de gérmenes presentes. Un cultivo bacteriano mensual efectuado en el quirófano es esencial para evaluar la efectividad de la rutina de desinfección. (1,2,12)

ANTISEPSIA.-

Es la parte de la asepsia aplicada a los tejidos vivos. Se efectúa en la preparación del cirujano, de sus ayudantes y del paciente por operar. Las soluciones antisépticas son usualmente las mismas que las desinfectantes, pero en concentraciones más bajas, a fin de evitar irritaciones o lesiones en la piel. (1,2,12)

Preparación del paciente.

La preparación del paciente para cirugía se debe realizar en un cuarto especial, generalmente se prefiere anestesiarlo - para poder prepararlo con mayor facilidad.

La antisepsia de la zona a operar se realiza en tres tiempos:

- a).- Rasurado;
- b).- Lavado con agua y jabón; y
- c).- Embrocación con solución antiséptica.

a).- Rasurado.- Se rasura el pelo al ras en una área 3 a 5 veces mayor que la de la incisión planeada, para evitar la presencia de pelo en el campo operatorio. Para este fin,

se recomienda usar máquinas de rasurar con peines del No. 40 ó en su defecto, se puede afeitar la zona con hojas de rasurar con la desventaja que producen irritación de la piel y dermatitis que retarda la cicatrización.

b).- Lavado de la zona.- La zona rasurada se debe lavar minuciosamente con agua y jabón para quitar los detritus, enjuagando perfectamente la región y luego secándola.

c).- Embrocación con solución antiséptica.- Usualmente se emplean tinturas para poder delimitar la región donde se hizo la antisepsia. La manera correcta de aplicar la tintura antiséptica es tomar con una pinza una torunda de algodón empapada de la solución y aplicarla a la zona, cada torunda servirá solo para dos aplicaciones (una de cada lado). La embrocación se empieza siempre por el centro (o sea donde se va a incidir) y se continúa hacia afuera hasta haber embrocado toda la zona.

Los antisépticos mas usados son preparados a base de yodo, alcaloides de amonio, mercuriales y hexaclorofeno; hay compuestos que se neutralizan en presencia de residuos de jabón, por esta razón es muy recomendable el uso de alcohol al 70% después del lavado y antes de la embrocación con la tintura antiséptica.

Es muy usual realizar la embrocación dentro del quirófano, en otras palabras una vez rasurada, lavada la región y aplicado el alcohol, se traslada el paciente al quirófano - donde se realiza la embrocación antiséptica. Si se realiza

la embrocación en el cuarto de preparación deberá repetirse en el quirófano. Una vez realizados estos pasos el paciente esta listo y se procede a colocar las compresas de campo para delimitar la zona por operar. (2, 8, 9)

Preparación del cirujano y su equipo.

Cualquier persona que va a entrar al quirófano debe estar correctamente vestida (pijama para cirugía, bata, botas, gorro y cubreboca). Todos los integrantes del equipo deben presentarse limpios, con uñas cortas y limpias, desprovistos de - anillos, medallas, aretes, relojes (excepto la persona encargada de la anestesia que debe tomar las constantes fisiológicas del paciente cada 10 minutos), ya que estos objetos no permiten la correcta antsepsia de las manos, además se consideran potencialmente contaminados y pueden caer en el campo operatorio contaminándolo. (Ver fig. 1). (2,8,9).

El lavado quirúrgico.-

Tres personas del equipo deben llevar a cabo el lavado quirúrgico de las manos; el cirujano, el primer ayudante y el instrumentista, siendo estas personas las que posteriormente se pondrán guantes y batas estériles. Ni el anestesista, ni el segundo ayudante o ayudante circulante, también llamado ayudante séptico, precisan realizar este lavado, en cirugías complicadas o largas se permiten mas ayudantes que deben también lavarse y vestirse adecuadamente. El lavado quirúrgico de las manos se debe realizar en tres tiempos y cada tiempo debe durar 5 minutos. (26).

Es importante mantener las manos siempre verticales a fin de evitar el escurrimiento de agua del codo (área contaminada hacia los dedos. (1).

El lavado se realiza cepillando enérgicamente la zona, el jabón usado es preferentemente líquido que proviene de una jabonera controlada por medio de un botón que se pisa cada vez que sea necesario. (Ver fig. 2) Si se carece de tal jabonera se puede usar jabón de pastilla, pero éste nunca se debe dejar caer hasta terminar la maniobra del lavado quirúrgico, de lo contrario cada vez que se recogiera el jabón se contaminaría, además al bajar las manos hacia una área contaminada, escurriría el agua desde los codos hacia los dedos. (1)

Los tres tiempos del lavado son:

A).- Cepillado con agua y jabón desde la punta de los dedos hasta dos dedos arriba del codo y enjuagado. (Ver fig.3)

B).- Cepillado con agua y jabón desde la punta de los dedos hasta el antebrazo y enjuagado (Ver fig. 4).

C).- Cepillado con agua y jabón desde la punta de los dedos hasta la muñeca y enjuagado (Ver fig. 5).

Así la región mas limpia es la mano, pues se cepilló 3 veces. La antisepsia escrupulosa de las manos es muy importante ya que los guantes quirúrgicos pueden romperse exponiendo la zona operatoria a una contaminación potencial por medio de las manos del cirujano.

El cepillado se realiza en los 2 brazos, teniendo especial cuidado en zonas tales como las uñas y espacios interdigitales (Ver figs. 6 y 7).

D).- Se deja caer el cepillo en el lavadero.

E).- El siguiente paso es la aplicación de alcohol al 70 y 96% sobre las manos. Es preferible la alcoholera por - aspersión controlada con los pies (al pisar el botón sale el alcohol a chorro y se rocían los antebrazos y las manos (Ver fig. 8). (26)

Existen alcoholeras de inmersión que son recipientes con alcohol donde se sumergen las manos. Este sistema es menos recomendable que el anterior, pues las manos se tienen que bajar para introducir las a la alcoholera y escurre agua del codo hacia la mano, habiendo peligro de contaminación. El uso del alcohol tiene varios fines: Neutraliza los restos del jabón, ayuda a la desecación del agua de las manos y es antiséptico al mismo tiempo. (1)

Hay que tomar en cuenta que los bultos al sacarlos del autoclave, se contaminan por su parte externa, consecuentemente, el ayudante séptico tiene que abrir el bulto teniendo cuidado de no tocar su contenido que sigue siendo estéril. (2)

Las batas quirúrgicas estan dobladas de modo que la parte que quedará en contacto con la pijama de cirugía esté por fuera.

El cirujano se puede secar las manos con la bata doblada, aunque el modo correcto de hacerlo es con una toalla estéril. (Ver fig. 9) (26)

Posteriormente, se desdobra la bata y se introducen las

manos en las mangas. El ayudante séptico se encarga de amarrar la bata por atrás, tratando de no contaminarla (Fig. 10). El siguiente paso es la colocación de los guantes quirúrgicos ó el ayudante séptico abre la cartera de guantes y la presenta al cirujano, (Fig. 11 y 12), primer ayudante e instrumentista. Estos toman el sobre con talco, lo abren, aplican su contenido sobre las manos y posteriormente proceden a ponerse los guantes. (Figs. 13-19). (1,2,12,26)

DECALOGO DE CONDUCTA EN EL QUIROFANO

Dentro del quirófano es esencial cumplir con una serie de reglas para conservar la asepsia conseguida y evitar la - contaminación:

1.- El cirujano, primer ayudante e instrumentista una vez vestidos no pueden tocar ningún objeto no estéril.

2.- Las manos deben permanecer entre la altura de los hombros y la cintura (única área considerada estéril).

3.- Nunca se debe dar la espalda a una superficie estéril (ya que la parte posterior de la bata esta potencialmente contaminada, recuérdese que el ayudante séptico amarró las cintas).

4.- Si dos personas vestidas con batas estériles se tienen que cruzar, lo pueden hacer ya sea los dos de espalda ó los dos de frente, aunque esto último no es muy recomendable.

5.- Se debe evitar al máximo el movimiento dentro del quirófano ya que se provocan corrientes de aire y aumentan los riesgos de contaminación.

6.- Un instrumento que cayó de la mesa ya no es estéril y no debe volverse a usar.

7.- Un objeto no estéril nunca debe pasarse arriba de una zona estéril.

8.- La conversación debe reducirse al mínimo necesario durante la operación ya que se ha demostrado que el conversar aumenta la contaminación bacteriana dentro del quirófano.

9.- Si un guante se contamina o se rompe se debe cambiar de inmediato.

10.- Las superficies estériles deben conservarse secas pues la humedad facilita la contaminación del campo estéril al permitir migración de los gérmenes. (26)

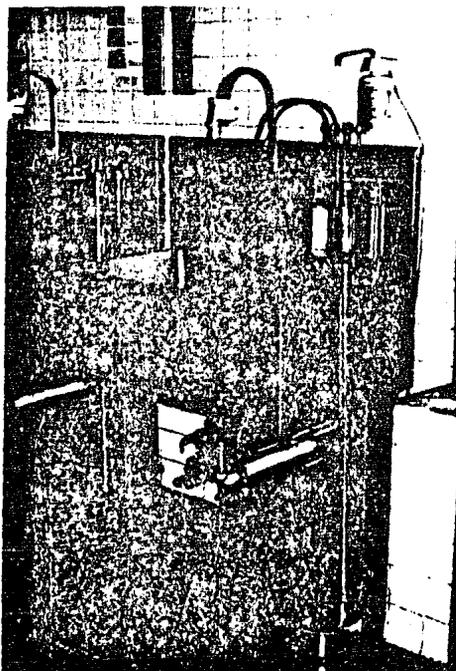


Fig. 8

Alcoholera por aspersión controlada con los pies

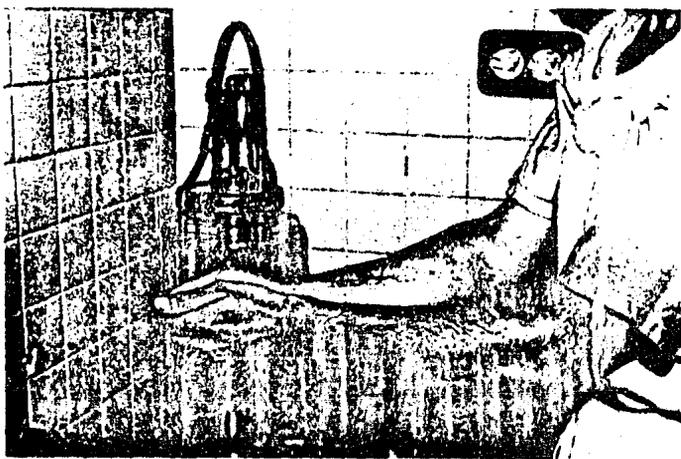


Fig. 1

Integrante del Equipo Quirúrgico con manos desprovistas de anillos, pulseras, relojes. Uñas cortas y limpias.

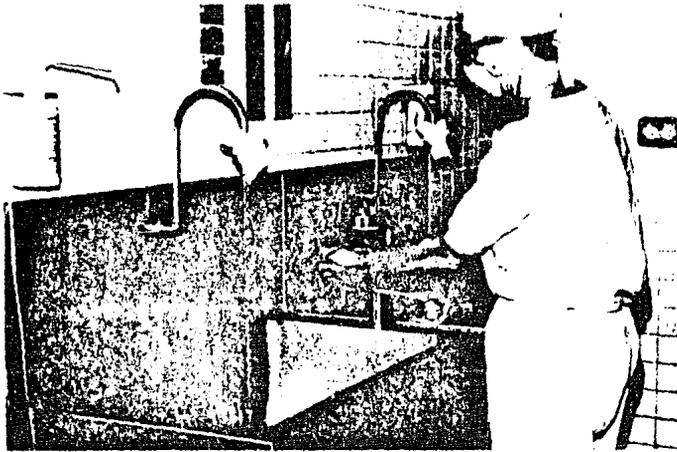


Fig. 2
Jabón líquido
proveniente de
jabonera con-
trolada.

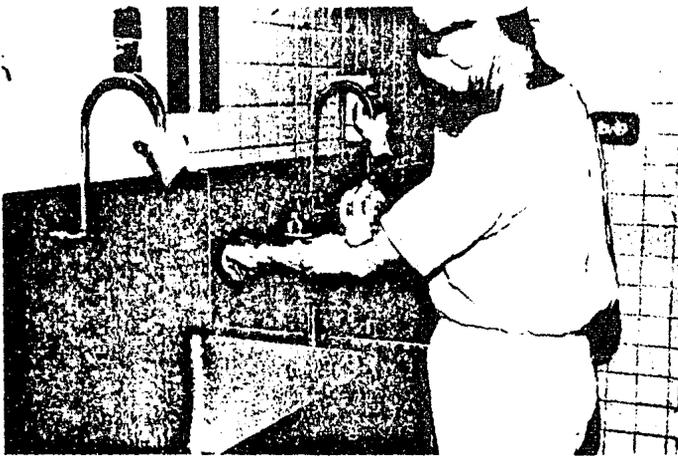


Fig. 3
Cepillado con
agua y jabón -
desde la punta
de los dedos -
hasta dos dedos
arriba del codo



Fig. 4
Cepillado con
agua y jabón -
desde la punta
de los dedos -
hasta el ante-
brazo

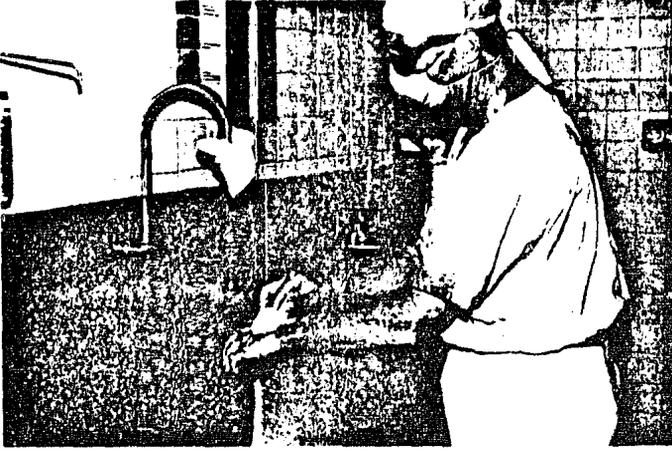


Fig. 5
Cepillado con
agua y jabón -
desde la punta
de los dedos -
hasta la muñeca

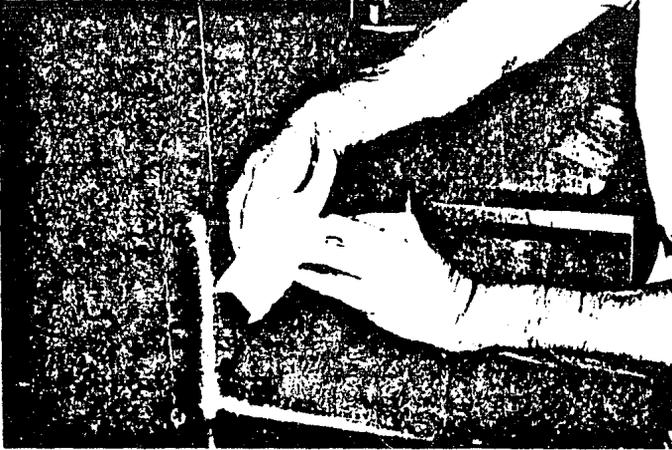


Fig. 6
Cepillado de uñas

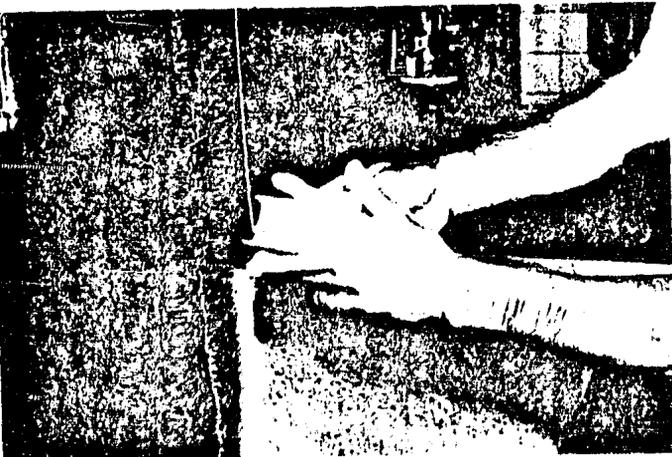
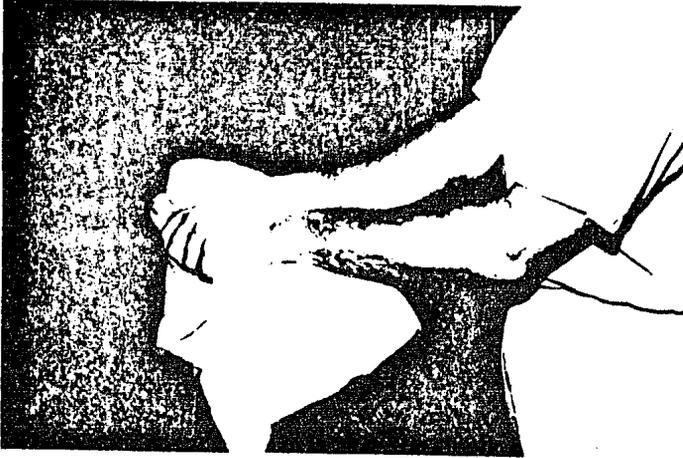


Fig. 7
Cepillado de es-
pacios inter digi-
tales



Secado de las manos con una toalla estéril.



Técnica asistida de colocación de la bata estéril.

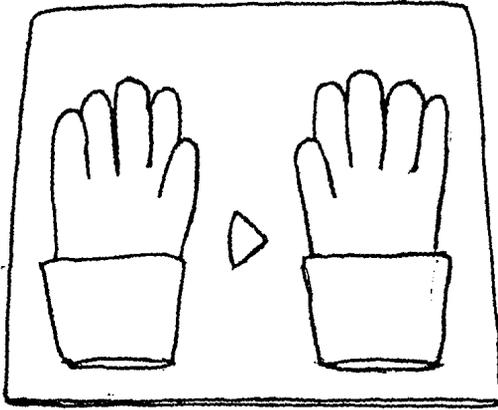


Fig. 11

Cartera de guantes

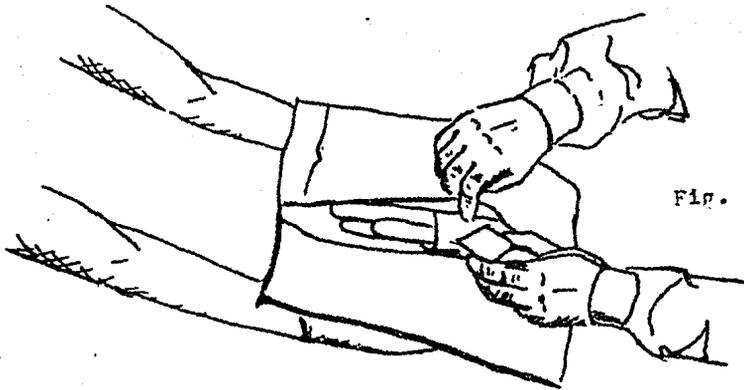


Fig. 12

El ayudante séptico abre la cartera de guantes
y la presenta al cirujano

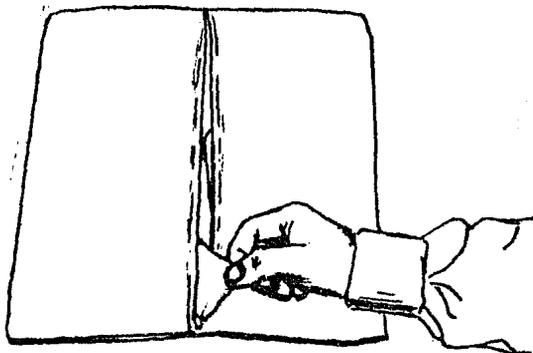


Fig. 13

Miembro del equipo quirúrgico tomando el sobre con talco

Miembro del equipo
quirúrgico aplicando
el contenido sobre las
manos

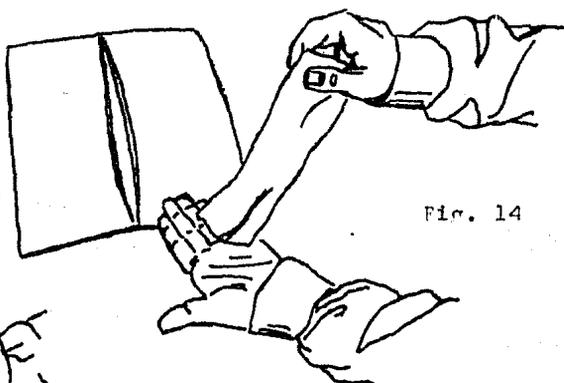


Fig. 14

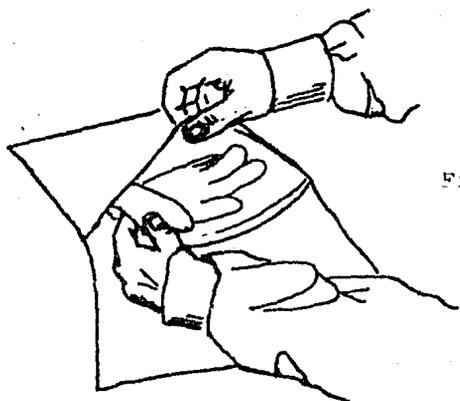
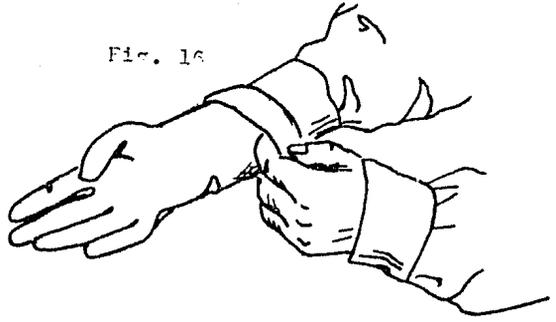


Fig. 15

Miembro del equipo quirúrgico tomando
el primer guante por la parte interna

Fig. 16



Colocación del primer guante

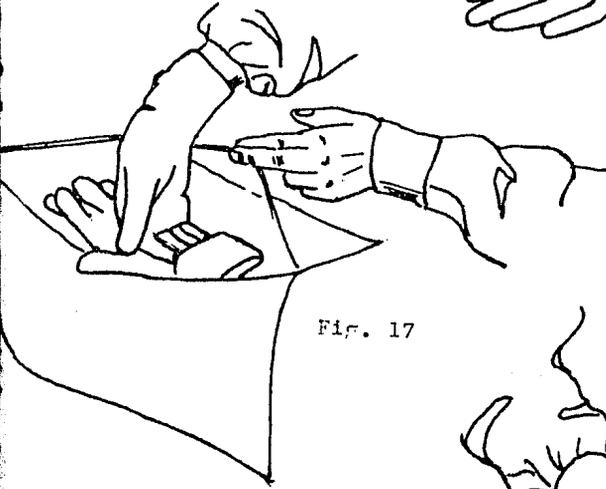


Fig. 17

Miembro del equipo quirúrgico tomando el segundo guante por la parte externa



Fig. 18

Colocación del segundo guante

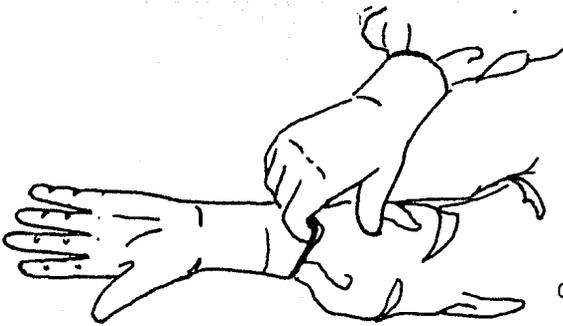


Fig. 19

Guantes colocados

ANESTESIA EN ANIMALES

HISTORIA

Los primeros intentos para producir anestesia se llevaron a cabo en el hombre ya que aparentemente las ventajas para su utilización en el animal no eran reconocidas.

Los antiguos utilizaron alcohol, los narcóticos, la compresión de las arterias carótidas para aliviar el dolor durante la intervención quirúrgica y aún una anoxia momentánea sin llegar a la asfixia propiamente dicha.

En 1540, Paracelsus produjo éter y reportó que tenía un efecto soporífero en las aves. A pesar de esto, no se dio otro paso hasta que se desarrolló más la química, se empezó a utilizar el bióxido de carbono en 1754 y varios gases mas incluyendo el oxígeno. (Priestley, 1770, 1780).

En 1800 Sir Humprey Davy supirió que el óxido nitroso podría tener propiedades anestésicas. Poco tiempo después, en 1824, H.H. Hickman demostró, por medio de la experimentación en los animales, que el dolor de la intervención quirúrgica podía ser aliviado por la inhalación de dióxido de carbono. Sin embargo, no fue sino hasta 1846, la primera vez que se indujo la anestesia con éter en una persona. Cabe el honor al Dr. W.T.G. Morton, un dentista, en el Massachusetts General Hospital de Boston.

Mientras tanto, otro dentista, el Dr. Horace Wells, en 1844, descubrió las propiedades anestésicas generales del óxido nitroso y a pesar de que no le fue posible convencer a los científicos médicos del valor de dicha sustancia, se le acreditó con la publicación de la posibilidad de su uso en cirugía. La anestesia general se introdujo a la cirugía veterinaria después de su aplicación en el hombre. Un médico de Boston el Dr. C.P. Jackson parece ser el primero que utilizó el éter extensivamente en los animales. El volúmen del Veterinarian de 1847 contenía varios reportes sobre el empleo de éter en los animales.

Un veterinario inglés Edward Mayhew, reportó experimentos en perros y gatos durante los cuales la cabeza del animal se introducía en una vejiga conectada a una máscara llena de éter.

Indicó que los gatos se anesthesiaban tan rápido como en el lapso de 10 segundos y los perros en un lapso de 15 a 45 segundos.

A pesar de que el cloroformo fue descubierto por Liebig en 1831, no fue sino hasta 1847 que se le empleo para la anestesia general en animales, por un médico llamado Fluorens y en el hombre lo había empleado ya el Dr. J.C. Simpson. El primer anestésico gaseoso inhalado, el óxido nitroso, fue menospreciado durante varios años pero se le reintrodujo en 1862.

Poco tiempo después se describió una mezcla (A.C.E.) que contenía una parte de alcohol, dos partes de cloroformo y tres de éter que se empleó en animales.

De la misma manera que el descubrimiento de los gases fue un prerrequisito para el desarrollo de la anestesia por inhalación, así el desarrollo en 1853, tanto de la aguja hipodérmica por Pravaz como de la aguja hueca por Wood, determinó el desarrollo de la anestesia endovenosa. En 1875 se publicó el primer trabajo sobre anestesia endovenosa utilizando el hidrato de cloral.

La vía intraperitoneal de administración fue utilizada por primera vez en 1892 en Francia y así varias vías de administración de anestésicos generales en los animales quedaron establecidas para fines del siglo XIX.

El desarrollo de la aguja y la jeringa hipodérmica fueron los fundamentos, no solo para el empleo de anestésicos endovenosos, sino también para la morfina, como sedante preanestésico, y de la cocaína como anestésico local y regional.

En 1884 Kolher introdujo la cocaína como anestésico local del ojo y Halsted describió el bloqueo nervioso por anestesia un año mas tarde.

El empleo de la anestesia por infiltración fue fomentado por Reclus desde 1890. Cathelin en 1901 reportó la anestesia epidural en el perro. La anestesia general no fue fácilmente adoptada por la profesión veterinaria, sino hasta ya bien entrado el siglo XX.

El empleo de anestesia general en pequeñas especies se tornó mas aceptado después de la introducción de los barbitúricos, a finales de los años veinte y, en particular con el desarrollo y la introducción del pentobarbital sódico en 1930.

La anestesia barbitúrica recibió un impulso adicional con la introducción de los tiobarbitúricos y en forma especial con el tiopental sódico en 1934. Debido a los problemas que se presentaron durante las emergencias anestésicas, se dio entrada a los agentes preestésicos tales como los derivados de la fenotiacina por Charpentier en Francia en 1950. En años recientes el desarrollo del equipo anestésico y la introducción de hidrocarburos fluorinados por Raventos y otros investigadores han revolucionado la anestesia por inhalación en veterinaria, dentro de la práctica tanto de pequeñas como de grandes especies. (1,21,17,20)

TERMINOLOGIA

La anestesia produce la abolición del dolor y de la respuesta refleja y en el caso de anestesia general, inmovilización, relajación e inconciencia.(1)

Es en verdad uno de los milagros de la medicina sin el cual las técnicas quirúrgicas modernas hubiesen sido imposibles. El advenimiento de la anestesia endovenosa e inhalada en los animales ha permitido muchos avances en la cirugía - animal.(26)

La anestesia barbitúrica, y mas recientemente, el empleo de hidrocarburos fluorinados ha motivado el desarrollo de una amplia variedad de técnicas quirúrgicas en animales pequeños. En las últimas dos décadas, el uso de relajantes musculares, sedantes y tranquilizantes ha facilitado la sujeción y terapia de estos animales. (26)

El término anestesia se derivó del griego anaesthesia significando insensibilidad o carencia de sensación.(17).

Anestesia, ahora se emplea para denotar pérdida de sensación en la totalidad o en alguna parte del cuerpo y ésta es producida por agentes que deprimen la actividad del tejido nervioso, ya sea de forma local o general. Existen varios términos utilizados para expresar los grados de depresión del tejido nervioso:

- 1.- Analgesia se refiere al alivio del dolor
- 2.- Tranquilización es un estado de cambio de comportamiento, en que el paciente se encuentra relajado y sin importarle lo que le rodea. Frecuentemente en este estado, el paciente es indiferente a dolores de poca intensidad.

3.- Sedación implica un grado leve de depresión central, en el cual el paciente se encuentra despierto pero tranquilo.

4.- Marcosis en el hombre esta definida como un estado de sueño profundo debido a drogas, acompañado de analgesia. En medicina veterinaria el paciente narcotizado rara vez esta dormido, pero se encuentra sedado e indiferente al dolor.

5.- Hipnosis es una condición de sueño inducido artificialmente, o un trance que semeja al sueño. Resulta de una depresión moderada del sistema nervioso central.

6.- Anestesia local es la pérdida de sensación en una area corporal limitada.

7.- Anestesia regional es la insensibilidad en una área extensa aunque limitada.

8.- Anestesia basal es un nivel ligero de anestesia - general, usualmente producido por agentes preanestésicos. Sirve como base para una anestesia mas profunda al administrar otros agentes.

9.- Anestesia general es la inconciencia completa.

10.- Anestesia quirúrgica es una inconciencia acompañada de relajación muscular a grado tal que se pueda llevar a cabo la cirugía sin dolor y sin forcejeo por parte del paciente.

La anestesia fue primeramente desarrollada con objeto de aliviar el dolor y producir la relajación para el acto quirúrgico. Su empleo para otros fines pasa en ocasiones desapercibido, pero es utilizado en los animales para una amplia variedad de procedimientos:

A.- Sujeción

B.- Exámen clínico

C.- Cirugía de todo tipo

D.- Control de ataques convulsivos

E.- Eutanasia y sacrificio humanitario de animales (15,17)

AGENTES Y TECNICAS.-

Debido a la diversidad de empleos en los que se utilizan los agentes anestésicos, ningún agente administrado por una sola vía puede llevar a cabo eficientemente todos estos propósitos. Por esta razón se emplean muchos agentes que puedan ser administrados por varios métodos. La anestesia ha sido dividida en diferentes tipos de acuerdo a la vía de administración y la droga que se use.

A.- Inhalación.-

La anestesia es producida por la inhalación de gases o vapores de líquidos volátiles.

B.- Intravascular.-

Una solución del anestésico se inyecta dentro del torrente sanguíneo por cualquiera de las siguientes vías:

Endovenosa

Intraarterial

Intracardiaca

Intramedular (punción medular)

C.- Intraperitoneal.-

Una solución de anestésico es inyectada dentro de la cavidad peritoneal de donde es absorbida hacia la circulación sistémica.

D.- Intratorácica.-

Una solución del anestésico es inyectada dentro de la cavidad torácica después de lo cual es absorbida hacia la circulación general.

E.- Subcutánea o Intramuscular.-

Soluciones acuosas u oleosas son inyectadas en el tejido subcutáneo o en el tejido muscular.

F.- Oral.-

Drogas líquidas o sólidas son dadas por vía oral y son absorbidas en el tracto gastrointestinal superior.

G.- Rectal.-

Se aplica un agente sobre la superficie del recto donde se absorbe hacia la circulación sistémica.

H.- Tópica.-

Se aplica un agente sobre la superficie de un tejido para bloquear las terminaciones nerviosas.

I.- Infiltración.-

La anestesia se obtiene por la inyección del agente en los tejidos que se van a cortar, bloqueando las terminaciones nerviosas que serán perturbadas por el cirujano.

J.- Bloqueo de campo.-

La solución anestésica es inyectada alrededor de la periferia del área quirúrgica.

K.- Conducción.- (Bloqueo nervioso o regional)

La anestesia es inducida por bloqueo de nervios en un sitio distante al sitio de la intervención. Esta puede subdividirse en:

- 1.- Bloqueo nervioso: El agente es depositado alrededor de un tronco nervioso.
- 2.- Epidural, (extradural, peridural, caudal): El anestésico es depositado en el espacio epidural en forma tal que este en contacto con los nervios espinales donde emergen de la duramadre y antes de que salgan del canal espinal.
- 3.- Espinal: La droga se inyecta en el espacio subaracnoideo de forma tal que quede en contacto con las raíces anterior y posterior (dorsal y ventral), y las fibras parasimpáticas del nervio cuando este pasa del canal espinal.

L.- Electronarcosis.-

Se pasa una corriente eléctrica a través del cerebro.

M.- Hipnosis.-

La anestesia se induce colocando al paciente en un estado semejante al trance.

N.- Hipotermia.-

La temperatura corporal es disminuída, ya sea local o generalmente, al punto que se produzca anestesia.(17)

CONSIDERACIONES GENERALES

D O S I S . -

La anestesia es por necesidad, un proceso reversible. Debemos recordar que la dosis del anestésico y la técnica para su aplicación, se basan en el animal promedio. Sin embargo, debido a los muchos fenómenos que modifican los efectos de los agentes anestésicos, no es posible considerar a un animal como el promedio exacto.

Existen marcadas variaciones en la respuesta a una dosis promedio de anestésico, éstas resultan de la interacción de - muchos factores, especialmente los relacionados con la tasa metabólica y la conducción y distribución de los anestésicos.

TASA METABOLICA.-

Debido a que la desintoxicación de los anestésicos depende de los procesos metabólicos del animal, las condiciones que afectan la tasa metabólica influyen en forma notable en los efectos anestésicos. Entre las condiciones se encuentran las siguientes:

1.- Talla relativa. Los animales pequeños tienen una tasa metabólica basal mas elevada que la de los animales grandes; por lo tanto, cuanto mas pequeño es el animal, tanto mayor será la dosis necesaria por unidad de peso corporal para producir la anestesia. Las razas grandes de perros que requieren una - dosis relativamente pequeña (menor) en relación a su peso, de pentobarbital que las razas pequeñas, son un ejemplo de esto.

2.- Condición física.- Los animales que tienen grandes cantidades de tejido adiposo que es un tejido un tanto inactivo y no metabolizante, presentarán un nivel metabólico mas bajo por unidad de peso corporal y requerirán de una cantidad menor de anestésico que los animales de estructura musculosa y en buenas condiciones. Los animales en malas condiciones requieren también de una cantidad menor de anestésico.

3.- Edad.- En el recién nacido la tasa del metabolismo basal es baja. Se incrementa gradualmente hasta alcanzar su punto mas alto durante la pubertad, continua durante el inicio de la edad adulta y declina posteriormente de una manera gradual.

4.- Sexo.- La tasa del metabolismo basal es 7% mas alto en los machos que en las hembras. En la hembra se presenta un aumento del nivel durante la preñez debido al metabolismo de los fetos. Se ha presentado una evidencia conflictiva concerniente a la diferencia de susceptibilidad a los anestésicos en relación al sexo. El anestésico utilizado puede ser el factor determinante. Las hormonas sexuales pueden también causar diferencias en la respuesta a un agente anestésico, y ser de índole diferente a aquellas resultantes de un cambio en la tasa metabólica.

5.- Alimentación reciente.- Una comida abundante en carne puede incrementar el ritmo metabólico de los perros hasta en un 90% por encima del nivel basal. Las grasas y los hidratos de carbono también producen esta elevación, aunque en menor grado. En los carnívoros, la tasa del metabolismo basal se alcanza usualmente de 12 a 18 horas después de la última comida.

6.- Actividad. La tasa metabólica se incrementa con la actividad. Por lo que los animales muy **excitados** requieren de una dosis mayor de anestésicos.

7.- Medicación preanestésica.- La morfina hace descender la tasa metabólica; la atropina causa un ligero aumento. Cuando se administran combinadas causan descenso. Usualmente los tranquilizantes causan descenso de la tasa del metabolismo.

8.- Enfermedad Concomitante.- El efecto de una enfermedad en la tasa del metabolismo por lo general varía con su duración. En la etapa temprana de la fiebre la tasa puede ser aumentada, sin embargo, a medida que la enfermedad progresa, la toxemia puede reducir la tasa a niveles muy bajos. Cuando los animales padecen de una enfermedad hepática o de toxemia, las funciones del hígado se hallan disminuidas y el poder de desintoxicación de los barbitúricos de corta duración disminuye. Bajo estas condiciones, la dosis de pentobarbital puede reducirse a un décimo de la habitualmente requerida.

El shock disminuye el nivel metabólico y debido a la insuficiencia circulatoria, disminuye también la absorción y distribución de los agentes anestésicos, por lo que su efecto total no se manifestará en el período normal.

El hipertiroidismo se acompaña de una tasa metabólica elevada, así como el hipotiroidismo presenta una tasa metabólica disminuida. Los perros totalmente tiroidectomizados requieren de dosis muy bajas de anestésico. La leucemia en algunas de sus formas, incrementa la tasa metabólica, así como lo hace un dolor muy fuerte. (1,15,17)

ACCION Y DISTRIBUCION DE LOS ANESTESICOS

La anestesia general resulta de la acción de un anestésico sobre el cerebro y la médula. Dejando a un lado la forma en que se producen los efectos anestésicos a nivel celular e intracelular, debemos considerar como el agente tiene acceso al sistema nervioso central.

Se ha demostrado que cantidades importantes de algunos anestésicos inhalados se metabolizan en el organismo, podemos considerar para efectos prácticos que son exhalados, eliminados en las heces y en la orina o difundidos entre la piel y las membranas mucosas. De esta manera, si se mantienen la respiración y la circulación, los anestésicos inhalados son eliminados del organismo con mucha rapidez.

En contraste, los anestésicos inyectados son eliminados por los riñones. Con estos agentes, el anestesista tiene un control limitado en el proceso de eliminación, por lo que se consideran mas peligrosos que los anestésicos por inhalación.

Los agentes inhalados son sustancias que generalmente no producen reacciones y que son absorbidas, transportadas y excretadas del organismo con pequeños cambios.

Cuando se administra un agente anestésico líquido volátil, éste se vaporiza en un gas vehículo, habitualmente el oxígeno. Si se administra un gas anestésico, es diluido con oxígeno. La presión parcial del vapor anestésico o del gas en la mezcla, puede ser controlada con bastante exactitud por medio de vaporizadores calibrados o medidores de flujo.

Cuando se administra la mezcla por un sistema de no reinspiración, el paciente inhala una presión parcial constante de anestésico. En sistemas de reinspiración la presión parcial de gas inhalado varía de acuerdo al volumen de gas nuevo que entra al sistema. En la práctica actual, la anestesia se induce rápidamente con una relativa presión parcial alta de anestésico y se mantiene una presión parcial mas baja. Al ser inhalada la mezcla anestésica, ésta pasa a través de las vías aereas superiores y dentro de los alveolos pulmonares. No se realiza ningún intercambio sangre/gas hasta que la mezcla llega a los bronquiolos y alveolos. El gas anestésico se mezcla por difusión con el aire residual funcional en los pulmones y por lo mismo se diluye.

Si se administra con anticipación al paciente una dosis excesiva de un agente como la morfina (que cuasa una baja en el nivel respiratorio y/o volumen periódico), el tiempo de inducción se prolongará. Inversamente, si el nivel respiratorio y el volumen periódico aumentan, la inducción debe ser bastante rápida. El aumento del espacio muerto por la reducción de ventilación efectiva, interfiere con la producción de altas concentraciones alveolares de anestésico.

Al entrar al alveolo, el gas se difunde a través de la membrana aleolo-capilar. Por supuesto, en la inducción se presenta una disminución en la concentración debido a una elevada presión parcial de gas anestésico dentro de los alveolos

y una baja presión parcial dentro de los capilares pulmonares. Esta disminución es responsable de la difusión del gas anestésico del alveolo a la sangre de los capilares pulmonares y de esta manera, del ventrículo izquierdo a la circulación general.

La sangre del ventrículo derecho es bombeada a través de la red de capilares pulmonares hacia el atrio izquierdo. El flujo sanguíneo de los capilares pulmonares es dinámico y varía constantemente. Las derivaciones arteriovenosas en los pulmones pueden estar abiertas, creando con esto una irrigación - escasa en áreas de tejido pulmonar. De este modo los alveolos por donde pasa son considerados espacio muerto fisiológico, - por lo que la sangre que sufre la acción de los anestésicos no pasa por ellos. Al pasar la sangre de los capilares pulmonares a través de los alveolos, éstos absorben el gas anestésico manteniendo una presión parcial baja en la cara capilar de la membrana alveolar. De esta forma, la presión parcial - interna del alveolo baja en comparación a la presión del aire inhalado.

Si los demás factores permanecen constantes, el grado de reducción de la presión de gas dentro de los alveolos estará determinado por la solubilidad del anestésico en la sangre. Si la solubilidad es baja, solo pequeñas cantidades serán transportadas por unidad de tiempo y la disminución de la presión entre el alveolo y la sangre será baja.

Un cierto número de factores afectan la solubilidad de los anestésicos. El mismo solvente es de gran importancia, - ya que los agentes anestésicos son mas solubles en los lípidos, menos en las proteínas y menos aún en las soluciones acuosas. A pesar de que las variaciones en el hematocrito y las concentraciones de lípidos, proteínas y electrolitos, ejercen algún efecto sobre la solubilidad de los anestésicos y, por lo tanto, en la inducción de la anestesia, los cambios en la respiración y la circulación son mucho mas importantes.

La perfusión de los tejidos determina la cantidad de anestésico presente en los diversos compartimentos del organismo. Tomando en cuenta lo anterior el organismo ha sido - dividido en 4 grupos diferentes de tejidos:

- 1.- ricos en vasos;
- 2.- pobres en vasos;
- 3.- músculos; y
- 4.- Tejidos grasos.

El grupo rico en vasos incluye el cerebro, corazón, riñones, sistema hepático portal y glándulas endócrinas. El grupo pobre en vasos contiene hueso, cartílago, tendones y ligamentos. El grupo de los músculos se compone por los - músculos y la piel y el grupo de tejidos grasos involucra al tejido adiposo.

El grupo rico en vasos, el muscular y el de tejidos grasos son en los que se realiza una acción mayor. Cuando se hace una perfusión, la acción se realiza en el grupo rico

en vasos durante los 5 o 10 primeros minutos, posteriormente el grupo muscular sufre la acción durante 70 a 170 minutos. La grasa que ha sido escasamente perfundida, continúa absorbiendo el agente anestésico después de que en los otros tejidos ha cesado la absorción, debido al alto coeficiente grasa/sangre de todos los anestésicos.

Cerebro, corazón, hígado y riñones reciben casi el 70% del bombeo cardíaco y es mucho más elevado en el shock. Por lo tanto, no es sorprendente que la anestesia sea rápidamente inducida una vez que ha sido establecida la presión arterial parcial del anestésico. El flujo sanguíneo, incrementado a los músculos durante el temor y la excitación, puede por otro lado, retardar la acción anestésica.

Existe una absorción inicial rápida por los órganos del grupo rico en vasos. Esto establece la anestesia, ya que el cerebro es uno de estos órganos. La competencia por los anestésicos en los grupos de tejidos pobremente irrigados entonces se desarrolla. Estos grupos se saturan con lentitud debido al escaso suministro de sangre. Si la presión arterial no se mantiene constante por la adición de más anestésico en el sistema, existe una tendencia de la concentración de gradiente para trasladar el anestésico desde el cerebro hacia los grupos de tejidos menos irrigados. De este modo la anestesia va a disminuir.

Cuando cesa la administración del anestésico, ocurren los mismos fenómenos en el sentido inverso. Se cierra el vaporizador y el paciente inhala oxígeno puro o aire. La concentración anestésica del aire alveolar es reducida y, con cada inhalación, se extrae anestésico de la sangre pulmonar. El balance entre las presiones parciales en el alveolo y en la sangre capilar pulmonar esta ahora alterada, existiendo una presión parcial menor dentro del alveolo. El gradiente de concentración es revertido entre tejidos, sangre, aire alveolar y aire del medio ambiente, saliendo el gas anestésico del área de mayor presión parcial en los tejidos hacia el exterior. La irrigación adecuada en los tejidos y la ventilación pulmonar son una vez mas esenciales para la eliminación efectiva del anestésico. Una irrigación tisular pobre, como ocurre en el shock, retardará la eliminación del anestésico.

La grasa, debido a su afinidad con los anestésicos, es la última en perder su concentración.

Cuando se administra un anestésico intravenoso, la toma y distribución de éste son similares, excepto en el paso por el tracto respiratorio. Estas drogas son distribuidas en la misma forma, dependiendo de la irrigación tisular. Subsecuentemente son redistribuidas a través de los diferentes compartimientos corporales.

Durante algún tiempo se pensaba que los barbitúricos de duración ultracorta, debían su corto efecto al hecho de que se metabolizaban con mucha rapidez. Sin embargo, se ha mostrado en fecha reciente que la corta duración de la anestesia se debe a la redistribución de la droga, desde una área de alta concentración inicial en el grupo rico en vasos, hacia áreas - -

de menor concentración en los grupos musculares y grasos menos vascularizados. El metabolismo de estos agentes es relativamente lento y continúa durante horas después de que ha cesado la anestesia. La acumulación en la grasa continúa por un largo tiempo.

Es entonces manifiesto que muchos factores de presentación común, como la tasa de administración y la concentración del anestésico, el estado físico, el desarrollo muscular, la adiposidad, la alimentación reciente y la solubilidad del anestésico en bolsas y mangueras, pueden todos modificar la absorción, distribución y eliminación de los anestésicos.

De la misma manera el estado del aparato respiratorio, del aparato circulatorio y el miedo, pueden modificar la absorción, distribución y eliminación de los anestésicos. (17).

Concentración y tasa de administración del agente anestésico.

La concentración y forma de inyección de una dosis determinada afectará la acción anestésica, particularmente en los barbitúricos de acción corta. Mientras mas diluido este el agente o si se inyecta mas despacio, se producirá menor efecto (17)

Función respiratoria.

La modificación de la ventilación efectiva y/o la difusión alveolo - capilar por cualquier causa, modificará tanto la toma como la eliminación de las drogas inhaladas. Un ejemplo de esto es la hernia diafragmática en el perro. (17)

Función circulatoria.

La variación en la distribución de la sangre a los tejidos ricos y pobres en vasos, a la grasa y al músculo, modificará el patrón de inducción y recuperación. En el shock, la proporción de potencial cardíaco que fluye al cerebro, aumenta y el potencial de redistribución, disminuye. Entonces la inducción es rápida, la dosis requerida menor y la recuperación retardada. Aún la eliminación del 2% del peso corporal de sangre prolonga tremendamente el tiempo de recuperación de la anestesia con tiopental en los perros.

Entonces se puede concluir que la hemorragia, como la que puede acompañar a una intervención quirúrgica, aumentará considerablemente el tiempo del sueño.

Cuando se presenta miedo y forcejeo, el fluido de sangre a los músculos aumenta, se retrasa la inducción de la anestesia, y se requiere mayor cantidad de anestésico. Lo anterior ocasiona que exista una tendencia a la sobredosificación con sus con-

secuentes peligros. Por esta razón se recomienda la sedación preanestésica. (17).

Alimentación reciente.

Además de aumentar la tasa metabólica, la alimentación aumenta los quilomicrones en el torrente sanguíneo. Se ha demostrado que los tiobarbitúricos se localizarán en éstos y la duración de la anestesia se acortará. (17).

La alimentación eleva también el aporte sanguíneo a las vísceras abdominales e influye en la distribución del anestésico, existiendo además riesgo de vómito y broncoaspiración de dicho vómito (26).

Factores misceláneos.

1.- Administración previa de drogas. La administración de varias drogas y pesticidas producirá una hipertrofia del retículo endoplásmico en los hepatocitos con una actividad aumentada de enzimas microsomales que metabolizan las drogas. A este fenómeno se le ha denominado inducción enzimática. Entre las drogas en las que se ha demostrado que poseen esta actividad están los antihistamínicos, los analgésicos, el etanol, los barbitúricos, la fenilbutazona, la clorciclicina y los hidrocarburos halogenados como el clordano y el DDT. La administración oral, intramuscular o intravenosa de cloranfenicol previa o concurrente a la anestesia con pentobarbital siempre produce una anestesia prolongada.

La inducción o la inhibición enzimática puede ser la razón de muchas reacciones que de otra forma serían inexplicables a los agentes anestésicos y otras drogas. (17).

2.- Administración concurrente de otras drogas. Las sulfonamidas causan una susceptibilidad aumentada a la anestesia con pentobarbital, éter o cloroformo. La polimixina B, la estreptomycinina y la enomicina producen bloqueo neuromuscular parcial. La neomicina produce un bloqueo mucho mayor en presencia del éter cuando actúa sola. Algunas muertes de individuos que han sido sujetos a la anestesia han sido atribuidas a la combinación, siendo la causa de la muerte una parálisis respiratoria prolongada. (17)

3.- Sexo. Los esteroides hormonales inyectados intravenosa o intramuscularmente en dosis masivas, pueden ser capaces de producir anestesia general. Las hembras son mas susceptibles que los machos a este tipo de anestesia y los machos - castrados son igualmente susceptibles que las hembras. (17)

Examen físico.

Un examen físico completo del paciente es esencial para lograr una anestesia y cirugía exitosas. Se deberán tratar de detectar factores que puedan modificar la acción anestésica y por lo tanto la seguridad, de esta forma se evitan complicaciones subsecuentes. (12)

El examen incluye:

- 1.- Historia, especialmente en relación a la salud previa, preñez, exposición a drogas y alimentación reciente.
- 2.- Inspección de la piel, pelo, estado físico y temperamento.
- 3.- Examen de los ojos, conjuntivas, boca, nariz, garganta y otros orificios corporales.

4.- Palpación de las víceras abdominales.

5.- Palpación de los ganglios linfáticos superficiales.

6.- Características del pulso, auscultación de corazón y pulmones.

7.- Determinación de la temperatura corporal.

Exámenes auxiliares que pueden estar indicados:

1.- Conteo de globulos rojos, blancos y diferencial.

2.- Determinación de la hemoglobina y/o hematocrito.

3.- Exámen general de orina

4.- Examen coproparasitoscópico.

5.- Determinación de nitrógeno uréico en sangre.

6.- Tiempo de coagulación.

7.- Electrocardiograma

8.- Rayos X o examen fluoroscópico.

Después del examen, el estado físico del paciente deberá clasificarse y anotarse ya que esto es de gran valor para la adecuada selección del agente anestésico que se utilizará.

Los exámenes físicos preliminares deben realizarse en presencia del propietario, si esto es posible, para que el pronóstico pueda ser comunicado personalmente.

Esto permite al cliente preguntar y al veterinario aliviar cualquier temor concerniente al manejo del paciente (12)

Selección del agente anestésico:

El anestésico ideal sería aquel cuya destrucción y eliminación no dependan de los mecanismos de desintoxicación corporales, permita una inducción rápida, en la profundidad de la anestesia y pronta recuperación.

No deprime los centros cardíaco y respiratorio.

No sea irritante de los tejidos

Darato, estable, no inflamable e inexplorivo.

No requiera de equipo especial para su administración.

Ningún agente anestésico en la actualidad posee todas estas cualidades. Por lo tanto, la selección de un agente se basa en la evaluación mayoritaria según la situación existente.

Los factores a considerar incluyen:

(17)

- 1.- Especie, raza y edad del paciente.
- 2.- Estado físico del paciente.
- 3.- Tiempo requerido para la intervención quirúrgica (u otra) su tipo y severidad, y la destreza del cirujano.
- 4.- Familiaridad con la técnica anestésica propuesta.
- 5.- Equipo y personal disponibles.

Con frecuencia, el tiempo requerido para llevar a cabo un procedimiento quirúrgico y la ayuda de que se dispone durante este periodo determinan el anestésico que se utiliza. Por lo general intervenciones muy cortas se llevan a cabo con agentes de corta duración, tales como los tiobarbitúricos. Para procedimientos largos, se prefieren agentes de duración mas larga, como el pentobarbital. Cuando existe ayuda suficiente, pueden mantenerse largos periodos de anestesia por inyecciones intermitentes de tiobarbitúricos, o preferentemente por inhalación de anestésicos. (17,21)

La anestesia en los animales muy jovenes incrementa los riesgos. Esto es debido a las limitaciones de tamaño, menor

ritmo metabólico, tejido adiposo y muscular limitado y en los que el anestésico pueda ser redistribuido, así como inmadurez de los mecanismos desintoxicantes.

Por esta razón el uso del pentobarbital y quizá también de los barbitúricos está contraindicado en los animales demasiado jóvenes. Los animales viejos son generalmente "riesgos anestésicos," esto debido al vicio decaído y a la posibilidad de enfermedades crónicas del corazón, riñones o hígado, (difícilmente detectables en el examen). No deberá pues suministrarse a estos animales agentes que sean irritantes de dichos tejidos corporales o que requieran de una función renal y hepática satisfactoria para su desintoxicación o eliminación.

Lo mismo compete para los animales con mala condición física provocada por una enfermedad febril, ya que el hígado y los riñones están generalmente afectados en cierto modo, no importando la localización de la enfermedad en el organismo.

La anestesia general debe ser evitada, si es posible, en animales con nitrógeno uréico elevado. La anestesia local, regional o epidural deberá ser utilizada cuando sea posible. Si es necesaria la aplicación de la anestesia general, los tiobarbitúricos y los anestésicos inhalados son los adecuados; en estas circunstancias no deberá utilizarse nunca el pentobarbital. (1,17)

Un murmullo cardiaco "per se" no representa una contraindicación para la anestesia general, ya que sorprendentemente, pocos animales mueren a causa de la anestesia, esto siempre y cuando esten compensados. Sin embargo, su reserva cardiaca es inferior y requieren una supervisión mas cuidadosa durante la anestesia. Los perros con infestación de gusanos en el corazón y con lesiones congénitas del mismo órgano y de los grandes - vasos también estan incluidos en esta categoría. El empleo de un tiobarbitúrico o un sedante preanestésico en combinación con un anestésico inhalado es lo indicado.

Los perros braquicéfalos, debido a su paladar blando penduloso y conductos respiratorios restringidos, tienen dificultad para respirar aun estando despiertos. Bajo la anestesia esta dificultad se refuerza y estos animales mueren frecuentemente porque no se les mantiene con un paso de aire efectivo.

De ahí que sea aconsejable utilizar agentes de corta duración, con los cuales se permita un control fácil de la profundidad anestésica, de forma tal que se evite un período largo de recuperación.

Una razón para no utilizar el pentobarbital en animales preñados es el efecto que tiene sobre los fetos provocando una alta mortalidad en los mismos.

Los barbitúricos considerados como grupo estan contraindicados en la operación cesarea, ya que producen depresión respiratoria en los recién nacidos.

Los tiobarbitúricos pueden utilizarse en la operación cesarea, solos o bien en combinación con anestésicos inhalados; pero resultará una tasa menor de productos sobrevivientes cuando la operación se ha realizado con mucho esfuerzo. (1,17)

La selección de la técnica anestésica que va a utilizarse solamente podrá realizarse después de haber tomado las siguientes consideraciones:

- 1.- Los factores probables que influyen en la anestesia.
- 2.- El estado del animal.
- 3.- Las necesidades específicas del animal.
- 4.- Las necesidades específicas del caso, incluidos el requerimiento de sedación, inmovilización, analgesia, relajación y seguridad. (17)

Preparación del paciente.

En muchas ocasiones las operaciones fracasan por una inadecuada preparación del paciente.

En la mayoría de los tipos de anestesia, es mejor que el paciente tenga un ayuno de 12 horas. La inducción de la anestesia en un animal con el estómago lleno, puede provocar regurgitación y aspiración del contenido estomacal.

En perros viejos por lo general, se ofrece agua al mismo tiempo que los preanestésicos son administrados, es conveniente recordar la cantidad de perros viejos que sufren de nefritis. En estos animales si las compensaciones son por debajo de las condiciones ideales, el trauma de la hospitalización, la privación de agua y la anestesia, aun sin la cirugía, pueden causar una descompensación aguda. La supresión del agua en estos animales, aun por periodos cortos, puede resultar fatal.

La administración sistemática de antibióticos previa a la intervención es una buena medida profiláctica, así se evita el shock o la contaminación del campo quirúrgico. Pueden ser suministrados antibióticos orales para "esterilizar" muy efectivamente el intestino y deben utilizarse antes de llevar a cabo la cirugía del tracto gastrointestinal. En la cirugía del colon, del recto y del ano, la aplicación de enemas - un día previo a la intervención extraerá las materias - fecales y facilitará las manipulaciones. En cambio, un enema

poco antes de la intervención complicará la situación, debido a que las heces se pueden tornar muy líquidas y así contaminar fácilmente el sitio operatorio.

Los animales deshidratados deben ser tratados con líquidos electrolitos y vitaminas antes de la intervención quirúrgica. El tiempo que toma la administración de fluidos, ayuda al animal a compensar y así soportar el shock anestésico y el trauma quirúrgico.

La anemia y/o la hipovolemia que han sido diagnosticadas clínicamente y por el estudio hematológico, pueden ser tratadas en forma correcta mediante la administración de sangre completa.

Los pacientes en estado de shock sin pérdida de sangre o en un estado nutricional deficiente se verán beneficiados por la administración de plasma o de expansores del plasma.

Los corticosteroides estan indicados en pacientes viejos o debilitados y en aquellos que serán sometidos a una intervención extensiva; por lo que una vez mas la administración preanestésica de éstos es mas valiosa que durante el acto quirúrgico.

Una serie de factores pueden restringir la ventilación efectiva. Estos incluyen neumotórax, hemotórax, piotórax, quilotórax y hernia diafragmática. Los animales afectados con alguna de estas enfermedades frecuentemente estan en condición precaria respecto al intercambio respiratorio y cualquier forcejeo durante la inducción de la anestesia puede provocar la muerte. La terapia de oxígeno esta indicada y el aire o fluido intrapleural deberán ser extraídos por aspiración previa a la inducción, ya que - - el volúmen pulmonar efectivo puede estar muy reducido, y ocasionar

dificultad respiratoria severa. No se debe insertar un cateter endotraqueal en estos pacientes antes de la anestesia, sino que se debe realizar inmediatamente después de la inducción.

La afección cardiaca descompensada es una contraindicación para la anestesia general, ya que el líquido en los pulmones reduce la eficiencia respiratoria y el animal puede carecer de reserva cardíaca. Si estos animales deben ser anestesiados, - se debe intentar la compensación a través de la digitalización y antes de la anestesia se debe hacer la diuresis. Si existe ascitis, este fluido deberá ser aspirado para disminuir la presión excesiva en el diafragma.

Momentos antes de la inducción es conveniente hacer salir al paciente por unos momentos con el fin de que defaque y orine. Una vez que el animal esta anestesiado, la vejiga puede ser vaciada por medio de compresión lenta y uniforme a través de la pared abdominal.

Para la cirugía abdominal, esto es una ventaja, particularmente en el macho, ya que cuando el animal orina puede - contaminar el campo operatorio.

Durante la anestesia, el paciente deberá, si esto es posible, ser sujetado en una posición fisiológica. La compresión del tórax, la angulación aguda del cuello y la sobreextensión de los miembros, pueden ocasionar serias consecuencias. - (1,9,17).

MEDICACION PREANESTESICA

Los agentes preanestésicos reciben este nombre porque son fármacos que se emplean para preparar un paciente a la administración de un agente anestésico. Su uso tiene varias finalidades:

1.- Reducir la cantidad del agente anestésico necesario para producir la anestesia, obteniendo así un mayor margen de seguridad.

2.- Calmar al paciente para facilitar la inducción de la anestesia.

3.- Reducir secreciones de glándulas salivales y del tracto respiratorio logrando así mantener las vías respiratorias limpias.

4.- Reducir la motilidad gástrica e intestinal evitando el vómito durante la anestesia.

5.- Bloquear el reflejo vaso vagal, evitando bradicardia o para cardíaco.

6.- Reducir dolor, vocalizaciones y movimientos involuntarios durante la recuperación de la anestesia.

7.- Algunos de los preanestésicos son capaces de producir sedación, analgesia o narcosis del paciente a tal grado que se permita, en combinación con anestésicos locales, intervenciones de cirugía menor evitando los riesgos de la anestesia general.

Se deben tomar en cuenta las desventajas de algunos preanestésicos:

Pueden provocar en el paciente algunos cambios haciendo difícil la identificación del plano de anestesia en que se encuentra, es un procedimiento adicional a realizar y se pueden provocar estados donde es difícil prever las reacciones del paciente. (1,15,17)

Los preanestésicos pueden clasificarse en:

a).- Anticolinérgicos; b).- bloqueadores adrenérgicos; c).- tranquilizantes; d).- hipnóticos; e).- neuroleptoanalé-
sicos; y f).- combinaciones de narcóticos y analgésicos.

Los agentes preanestésicos de mayor empleo en la medicina veterinaria:

a) Anticolinérgicos.

Sulfato de atropina.- La atropina bloquea la acetilcolina de las terminaciones postganglionares de fibras colinérgicas del sistema autónomo.

Esta acción provoca disminución de las secreciones salivales y del tracto respiratorio, impide la acción moderada del vago sobre el corazón, dilata los bronquios, inhibe las actividades motoras y secretoras del tracto gastrointestinal y, - según algunos autores, también ayuda a prevenir el laringoespasma.

Hay que tomar en cuenta que la atropina provoca relajación de los músculos del esfínter del iris, produciendo así midriasis durante toda la anestesia.

La atropina se puede administrar por vía subcutánea, intramuscular o endovenosa. Y la posología de este agente es como sigue:

Perro: 0.044 mg/kg (vía subcutanea).

Gato: 0.044 mg/kg (vía subcutanea).

El precio de la atropina justifica su empleo rutinario como preanestésico en la cirugía de las pequeñas especies. (15,17)

c) Tranquilizantes.

Los tranquilizantes o agentes atarácticos tienen una gran variedad de usos en animales:

- 1.- Como sedativos preanestésicos.
- 2.- Para apaciguar animales en hospitalización
- 3.- Para evitar que los animales se automutilen o se quiten vendajes y suturas.
- 4.- Para permitir maniobras diagnósticas o de curación en animales nerviosos o peligrosos.
- 5.- En combinación con un anestésico disociativo, para producción de neuroleptoanalgesia.

Los tranquilizantes de mayor uso en la práctica veterinaria se pueden clasificar en tres grupos: las fenotiazinas; las butirofenonas; y las benzodiazepinas. (15,17)

c,1) Fenotiazinas.

Incluyen la promazina, la clorpromazina, la acetilpromazina, la propiomazina y muchos otros derivados fenotiazínicos.

Un derivado muy comunmente empleado en la preanestesia de los animales es el hidrocioruro de xilazina (rompún) que es un potente sedativo no narcotico, analgésico y relajante muscular. Se puede administrar por vía intramuscular o endovenosa

ya tiene un amplio margen de seguridad ya que se puede administrar hasta 10 veces la dosis recomendada sin producir la muerte del animal.

Este producto produce emesis en los gatos y ocasionalmente en los perros poco después de ser administrado. Cuando este fármaco se usa como preanestésico, se debe reducir la cantidad de barbitúrico empleado a la mitad o a la tercera parte de la dosis calculada.

Las dosis recomendadas para perros y gatos son de 1 a 2 mg/kg.

En combinación con agentes neurolepticos como el clorhidrato de ketamina produce un estado de neuroleptoanalgesia muy satisfactorio y es empleado con frecuencia en la cirugía de las pequeñas especies. (15,17)

Butirofenonas.

Los dos fármacos de importancia en este grupo son el haloperidol y el droperidol que tienen usos similares a los derivados fenotiazínicos. El droperidol en combinación con fetanil se usa en la neuroleptoanalgesia. (15,17)

Benzodiazepinas.

Son los llamados tranquilizantes menores y se usan principalmente para calmar la ansiedad de los animales. Los productos mas populares en la clínica de pequeñas especies son: el diazepam, (el valium y el librium, nombres comerciales).

Otros productos pueden administrarse como preanestésicos por ejemplo, la morfina que es un sedante-analgésico aunque no se usa rutinariamente en nuestro medio. (15,17)

TIPOS DE ANESTESIA.-

Se divide la anestesia de diversos modos, en este texto la dividiremos únicamente en dos grupos que procederemos a estudiar:

- a).- Anestesia general
- b).- Anestesia locoregional (1)

ANESTESIA GENERAL.

La anestesia general es producida por una depresión controlada y reversible del sistema nervioso central y que requiere de los siguientes componentes:

- narcosis
- analgesia por bloqueo sensorial
- pérdida de la respuesta motora por bloqueo motor
- relajación de los músculos esqueléticos
- ausencia o reducción de la actividad refleja.

Algunos de los nuevos agentes provocan un estado de anestesia quirúrgica sin producir narcosis. Estos son los neuroleptoanalgésicos disociativos que provocan desincronización o disociación de las relaciones armoniosas que existen entre la corteza cerebral y los centros subcorticales, teniendo su acción principal en las partes frontales de la corteza cerebral.

(1)

TEORIAS DE LA ANESTESIA

1.- Teoría de Meyer-Overton o teoría lipídica (1901):

Esta teoría propone que las propiedades anestésicas de las sustancias es directamente proporcional a su solubilidad en lípidos y agua. De tal manera, el anestésico llega al tejido nervioso por medio de su solubilidad en los lípidos de este. Sin embargo, se sabe que algunos de los anestésicos -

potentes como por ejemplo el hidrato de cloral no son liposolubles

2.- Teoría de Wilson (1949):

Wilson basa su teoría en el hecho de que la síntesis de la acetilcolina depende del metabolismo de los carbohidratos. Según este autor, los diferentes agentes anestésicos afectan el metabolismo de la acetilcolina en el sistema nervioso central alterando así su funcionamiento. (1)

3.- Teoría del iceberg o de Pauling (1961):

Este autor planteó en la hipótesis según la cual los agentes anestésicos provocaban la formación de microcristales dentro de las células. Dichos cristales estarían formados por grandes uniones de iones hidrógeno produciendo complejos llamados hielo molecular que atrapan proteínas cargadas eléctricamente. De esta manera, provocan trastornos de la actividad eléctrica y funcional del cerebro.(1)

4. Miller, en ese mismo año, propuso una teoría similar a la del iceberg, donde los microcristales de agua forman una "película de hielo", tapando los poros de las membranas de las neuronas.

En 1965 Benson y King plantearon que bajo este esquema, ni el óxido nitroso, ni el cloroformo tendrían efectos anestésicos

Las teorías de Pauling y la de Miller pueden ser las que explican la anestesia por hipotermia. (1)

5.- Las alteraciones bioquímicas:

Muchos efectos de los anestésicos se han observado y estudiado in vitro pero no pueden explicar la causa del fenómeno.

De este modo, Michaelis y Quastel en 1941, observaron que los narcóticos bloquean varios mecanismos de la oxidación a nivel

del cerebro, inhiben la fosforilación oxidativa, algunos interfieren con la síntesis de sustancias de alta energía y muchas alteraciones mas se observan durante la anestesia. (1)

6.- Teoría neurofisiológica:

Mullins (1968), basándose en sus estudios con sodio radioactivo, propuso las siguientes conclusiones:

a).- Las moléculas del anestésico actúan a nivel de los poros de las membranas celulares (ya sean externas: de la célula, o las internas: de las mitocondrias y otros organelos celulares).

b).- La molécula del anestésico debe ser bastante chica para poder actuar a ese nivel.

c).- Las moléculas del anestésico actúan sobre los mecanismos de transporte activos y pasivos de las células.

De esta forma el anestésico interfiere en la bomba de sodio y potasio, en las sinapsis nerviosas, estabilizando las membranas excitables en general.

Actualmente existen muchas otras teorías que explican algunos de los fenómenos que ocurren en las células pero ninguna ha sido probada o aceptada como la que explica el mecanismo de la producción de la anestesia. (1)

ETAPAS DE LA ANESTESIA.-

Las alteraciones sufridas por un organismo bajo anestesia se pueden clasificar por sus manifestaciones clínicas en cuatro etapas.

Es de suma importancia poder reconocer en que etapa y plano de la anestesia se encuentra el paciente para poder maniobrar a tiempo en caso de alguna emergencia.

Hay que hacer notar que dependiendo del anestésico, estas etapas pueden variar en su presentación pero que en general, conservan un patrón similar.

I.- Primera etapa: De Inducción o Analgesia:

Comprende desde el inicio de la administración del anestésico hasta la etapa II. Los reflejos no están afectados.

II.- Segunda etapa: De Excitación o Delirio:

Caracterizada por midriasis (dilatación pupilar), movimientos involuntarios, vómito, defecación y micción, vocalizaciones, taquicardia e hipertensión.

Esta etapa es indeseable y se trata de rebasarla lo más rápidamente posible. El anestésico empieza a actuar a nivel de corteza cerebral.

III.- Tercera etapa: De Anestesia Quirúrgica:

Cesa la hiperactividad, las respiraciones se regularizan, se pierden los reflejos gradualmente. Esta etapa es la deseable para cirugía y se divide en cuatro planos:

a).- Plano I:

-Respiraciones, frecuencia cardíaca y presión arterial normales y regulares.

- Pupilas ligeramente dilatadas
- El tono muscular no se ve afectado
- Nistagmo

b).- Plano 2:

- Cesa el nistagmo
- El tono muscular se mantiene
- Se pierden los reflejos abdominales
- Hay miosis

Este plano se utiliza para cirugía menor pero no en intervenciones del abdomen u otras cirugías mayores

c).- Plano 3 o Plano Quirúrgico:

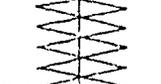
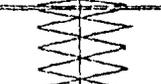
- Buena relajación muscular
- Miosis
- Frecuencias cardíaca y respiratoria regulares
- La respiración empieza a ser abdominal
- Este es el plano mas empleado en la mayoría de las intervenciones quirúrgicas.

d).- Plano 4:

- La respiración se vuelve totalmente abdominal e irregular.
- Relajación muscular notoria
- Pérdida completa de los reflejos
- Ligera midriasis
- Bradicardia.

En esta etapa de la anestesia, el anestésico esta actuando a nivel del tallo encefálico

ETAPAS Y PLANOS DE LA ANESTESIA.

ETAPAS	TAMANO DE PUPILAS	RESPIRACIONES		RELAJACION MUSCULAR	COLOR DE MUCOSAS	REFLEJOS PEDAL Y PALPEBRAL
		TORAXICAS	ABDOMINALES			
I INDUCCION				AUSENTE	NORMAL	+
II EXCITACION				AUSENTE	NORMAL	+
ANESTESIA QUIRURGICA ETAPA III	PLANO 1			LIGERA	NORMAL	+ 1 -
	PLANO 2			BUENA	NORMAL	-
	PLANO 3			MUY BUENA	NORMAL O POCO PALIDO	-
	PLANO 4			MUY BUENA	PALIDO	-
IV PARALISIS BULBAR				EXCESIVA	CIANOTICO	-

• SIN PREMEDICACION.

IV.- Cuarta Etapa: Parálisis Bulbar o Medular.

Respiración jadeante seguida de paro respiratorio o síncope azul (llamado así por la cianosis de las mucosas).

Midriasis muy notoria

Taquicardia

Hipotensión arterial

Hipotermia

Todo esto es seguido del paro cardíaco (síncope blanco) y la muerte del paciente.(1,17)

ANESTESIA GENERAL POR ADMINISTRACION DE ANESTESICOS FIJOS:

Se le da el nombre de anestésicos fijos a todos los fármacos que producen un estado de anestesia y que son administrados por vías diferente a la inhalada. Siendo las vías de administración mas usadas la intramuscular y la intravenosa.

La vía intramuscular es usual para la administración de ciertos anestésicos, sobre todo en gatos y animales salvajes. La vía intravenosa es utilizada con gran frecuencia en la práctica de las pequeñas especies. Tiene la ventaja de presentar una inducción rápida, fácil y de precisar de un mínimo de equipo, sin embargo, presenta varias desventajas:

Una vez inyectada la dosis, no hay modo de retirarla de la circulación. En ciertas ocasiones, el acceso a la vena - presenta dificultades, por ejemplo (en pacientes deshidratados o pequeños, en animales de difícil sujeción).

Inyecciones puestas perivascularmente por error, pueden causar daño de tejidos (el ph de algunas soluciones es irritante y se causa necrosis de tejidos).

Es muy común que se provoquen paros respiratorios y/o cardíacos por administración rápida del anestésico. (15,17)

Todo el equipo utilizado debe ser estéril.

Las venas utilizadas para la administración de anestésicos son:

EN PERROS: Cefálica, Safena, Yugular, en cachorros, así como en un animal una vez anestesiado, la vena sublingual en caso de precisar repetición de dosis.

EN GATOS: Cefálica, Femoral y la Yugular. (26)

Los anestésicos fijos mas usados en medicina veterinaria se dividen en dos grupos:

Los barbitúricos

Los no barbitúricos

Los barbitúricos.-

Los barbitúricos son un grupo de 2,500 sales sódicas de derivados del ácido barbitúrico. Este es producto de la unión del ácido malónico con urea. Los compuestos sintetizados a partir de la tiourea se denominan tiobarbitúricos.

Los barbitúricos se usan como hipnóticos, anticonvulsivos, antidotos en algunas intoxicaciones del sistema nervioso central y como anestésicos generales fijos. Su principal efecto a nivel de sistema nervioso central es el de causar depresión interfiriendo el paso normal de los impulsos nerviosos. (15)

Clasificación:

Los barbitúricos se clasifican según la duración de su acción en 4 grupos:

Barbitúricos de larga, intermedia, corta y ultracorta acción.

Para la anestesia se usan compuestos de acción corta y ultracorta, reservando el uso de los barbitúricos de acción larga e intermedia para el control de convulsiones, o como - antídoto en casos de intoxicaciones por DDT, estricnina, té-tanos y anfetaminas.(15)

CLASIFICACION DE LOS BARBITURIOS

<u>Duración de acción</u>	<u>barbitúrico</u>	<u>sinónimo o nombre</u>
Larga	Barbital Fenobarbital	comercial: Veronal, Barbitone Luminal, Fenobarbitone
Intermedia	Amobarbital	Amital
Corta	Secobarbital Pentobarbital	Seconal Anestesal, Mebutal
Ultracorta	Tiopental Tiamilal Kemital	Pentotal Surital Kemital

Dado el gran número de productos de esta clase, en esta tesis se estudian sólo los barbitúricos de mayor uso en el medio de medicina veterinaria para pequeñas especies.

Estos son: El pentobarbital sódico (anestesal) y el tio-pental (pentothal).(17)

Pentobarbital Sódico.-

Compuesto de corta acción del grupo de los oxibarbbitúricos. Actualmente es uno de los anestésicos mas empleados en medicina veterinaria.

Las soluciones comerciales para anestesia contienen 64 mg de pentobarbital sódico por mililitro. La dosis promedio para perros y gatos es de 25 a 30 mg por kg de peso o sea aproximadamente 0.5 mililitros por kg de peso. Es importante hacer notar que las dosis varían con el individuo a anestésiar y deben ser administrados "a efecto". Aproximadamente la mitad de la dosis total calculada debe administrarse rápidamente para rebasar sin problemas la etapa de excitación. La dosis restante se inyecta lentamente, en administraciones repetidas de pequeñas dosis, - fijándose en los reflejos y constantes fisiológicas del paciente, hasta alcanzar la etapa y el plano deseado de la anestesia.

La duración del estado de anestesia lograda con este agente es de alrededor de 2 a 6 horas.

El pentobarbital sódico se usa a menudo para la eutanasia (por sobredosis) en pequeñas especies. (15,17)

Tiopental Sódico.-

Viene en presentaciones comerciales de 1 gramo y de 0.5 gramos que se diluyen para formar soluciones al 2.5% y al 5% que son las concentraciones mas usadas en la clinica de pequeñas - especies. Las soluciones no son estables y deben guardarse en refrigeración.

La dosis es de 15 a 17 mg por kg de peso en el perro y de 9 a 11 mg por kg de peso en el gato.

La duración de la anestesia es de 2 a 3 minutos hasta 25 a 30 minutos teniendo como promedio 15 minutos.

Este compuesto se acumula en la grasa del paciente, se metaboliza en el hígado y se excreta por los riñones.

Se usa para intervenciones de corta duración, para curaciones o para exámenes diagnósticos. Su mayor uso es como inductor para la anestesia inhalada ya que permite la inserción de la sonda en la traquea del paciente para su conexión posterior al aparato de anestesia por inhalación. (15,17)

La Intoxicación por barbitúricos:

La sobredosis con barbitúricos causa severa depresión respiratoria seguida de paro respiratorio así como cardíaco y muerte del animal. (15,17,26)

Resucitación del Paro Respiratorio (síncope azul).

El paro respiratorio es una emergencia y debe tratarse como tal y las medidas a seguir son:

- a).- Cesar toda administración de anestesia.
- b).- Si el paciente no esta intubado, pasarle una sonda endotraqueal.
- c).- Dar masaje rítmico sobre la cavidad torácica.
- d).- Dar respiración artificial (por medio del resucitador), oprimiendo manualmente la bolsa de resucitación o dando respiración de boca a sonda.
- e).- Dar oxígeno puro.
- f).- Administrar analépticos respiratorios (anfetaminas, dopram, remeflin). (17)

Resucitación de un Paro Cardíaco (síncope blanco).

En un animal anestesiado, el paro cardíaco se presenta como consecuencia del paro respiratorio prolongado que causa hipoxia del miocardio. Para la resucitación de un paciente en tal estado se procede a:

a).- Dar masaje al corazón.

b).- Administrar por vía intracardiaca estimulantes cardíacos (adrenalina, isoproterenol, remeflin). Además de las medidas previamente citadas para la resucitación del paro respiratorio. (17)

Anestésicos fijos no barbitúricos:

Hidrato de Cloral-

Este compuesto fue uno de los primeros depresores del sistema nervioso central que se usó en la medicina veterinaria.

El hidrato de cloral es un compuesto volátil en contacto con el aire, el compuesto activo es el tricloroetanol. Se emplea mas comunmente como hipnótico puesto que administrado solo no es un anestésico satisfactorio ya que la anestesia que produce no es suficiente. Es un potente depresor del SNC y las dosis necesarias para lograr la anestesia profunda son peligrosamente grandes.

Comúnmente se administra por vía intravenosa e intraperitoneal, aunque se absorbe fácilmente en el tracto gastrointestinal. Es muy irritante para los tejidos y, puesto extravascularmente, causa necrosis extensa.

El compuesto es degradado por el hígado y excretado por vía renal. (15,17)

Clorhidrato de Ketamina: (Ketalar)

Es un compuesto análogo a la fenciclidina con acción disociativa. Es útil en la anestesia de primates y de felinos.

Se distribuye rápidamente, se metaboliza en el hígado y se excreta por riñones. Se encuentra comercialmente en soluciones de 50 mg/ml y de 10 mg/ml. Se dosifican en el gato a razón de 11 a 44 mg/kg por vía intramuscular dependiendo del estado del animal. Por vía intravenosa la dosis es de 4.4 a 8.8 mg/kg pudiéndose repetir estas dosis en administraciones subsecuentes.

Es un anestésico disociativo de fácil administración, tiene amplio margen de seguridad, razones por las cuales se ha popularizado su uso en la clínica veterinaria.

Hay que recordar que no se obtiene narcosis con estos tipos de anestésicos y los ojos del paciente permanecen abiertos observándose una marcada midriasis durante la anestesia quirúrgica. Consecuentemente, hay que hidratar la córnea y proteger la retina cubriendo los ojos del animal. (8,17)

Clorhidrato de Ketamina con Hidrato de Xilazina: (Rompún)

El hidrocloreuro de xilazina es un tranquilizante mio-relajante que, administrado junto con el clorhidrato de ketamina, produce un estado de neuroleptoanalgesia muy satisfactorio en pequeñas especies para las intervenciones quirúrgicas.

Las dosis recomendadas son de 0.2 mg/kg de rompún (0.1 ml/kg rompún al 2%) y clorhidrato de ketamina 15 mg/kg, por vía intramuscular. Esta mezcla es fácil de administrar, produce un buen estado de anestesia quirúrgica con relajación muscular - satisfactoria para la mayoría de las operaciones y presenta amplio margen de seguridad. (17,26)

Alfaxolona con Acetato de Alfadolona: (Alfatesin).

Este compuesto es un nuevo anestésico formado por la combinación de dos esteroides, muy usado en Inglaterra aunque su uso empieza a popularizarse en todo el mundo. Es empleado sobre todo para la anestesia de los gatos, puede ser administrado por vía intravenosa (posología 7-9 mg/kg) o por vía intramuscular (posología: 9 mg/kg) produciendo anestesia quirúrgica de 5 a 12 minutos de duración. Es útil en los gatos como inductor de la anestesia inhalada, para curaciones o intervenciones de corta duración, así como para la realización de exámenes diagnósticos. (17)

Anestesia por Inhalación.

La anestesia por inhalación es producida por la absorción a nivel de alveólos pulmonares de vapores de anestésicos volátiles o gases anestésicos. Es la vía de administración de primera elección en muchos casos porque presenta muchas ventajas:

a).- Alto margen de seguridad:

- La administración y dosificación de anestésico es controlable.
- Se puede administrar oxígeno puro por respiraciones artificiales para la resucitación en caso de paro respiratorio.

b).- La anestesia puede mantenerse durante largos periodos.

c).- Es el único tipo de anestesia posible para intervenciones de cavidad torácica. Al abrir el torax, se pierde la presión negativa y se colapsan los pulmones, imposibilitando la ventilación del paciente. El anestesista debe mantener por medio de respiraciones artificiales, la frecuencia respiratoria y la oxigenación del paciente hasta el cierre de la cavidad y restablecimiento de la presión negativa en ella.

La anestesia por inhalación también presenta algunas desventajas a tomar en cuenta:

a).- La alta inversión inicial (costo del aparato de anestesia).

b).- Los pulmones pueden estar afectados, imposibilitando esta vía de absorción.

c).- En la mayoría de los casos, se requiere la inducción con anestésicos fijos de ultrarápida acción.

d).- Si la inducción se hace por inhalación (mascarilla) puede provocar malestar al paciente y problemas con sujeción.

e).- Algunos gases son irritantes para el tracto respiratorio.

f).- Algunos gases son inflamables y requieren especiales cuidados en su manejo y utilización.

Sin embargo, el alto margen de seguridad que presenta, ha generalizado su uso en la medicina veterinaria.(9,17)

Material y Equipo para la Anestesia por Inhalación.

A continuación se revisan varios de los sistemas que se emplean para la administración de gases anestésicos.

La Cámara de Anestesia: Es utilizada para animales pequeños o de difícil sujeción (gatos, serpientes). Los vapores anestésicos, así como los anestésicos líquidos se introducen en cámaras cerradas que contienen al paciente hasta que se induce la anestesia y se puede sacarlo para mantener ésta con otro método.

Una modificación de este sistema se logra cubriendo la cabeza del animal con una bolsa plástica a la cual se bombea oxígeno y anestésico, sin embargo presenta problemas de manejo y sujeción, si se usa para la inducción de la anestesia. Se emplea en las pequeñas especies, para la anestesia de animales muy deprimidos o si se consideran demasiado peligrosos los efectos depresores de los inductores fijos.(17)

Técnica de Goteo Abierto: La anestesia en este caso se logra empapando una gasa de algodón con un anestésico volátil y aplicándolo sobre los orificios nasales del animal. Aunque el método tiene la ventaja de no precisar de equipo especial, presenta las desventajas de implicar pérdidas de anestésico por volatilización en el cuarto con molestias al personal, además de ser difícil la determinación de la dosis administrada.

Aparato de Circuito Abierto: Es el aparato de anestesia más simple que existe. Por medio de un sistema de tubos el paciente

inhala la mezcla de anestésico con aire o con oxígeno y el aire expirado. Por él se escapa del circuito hacia el quirófano gracias a una válvula de una vía. Por este motivo recibe el nombre de circuito abierto. La administración del anestésico se realiza ya sea por medio de una mascarilla o por medio de una sonda endotraqueal..

Hay varios modelos de aparatos de circuito abierto para la anestesia inhalada, con o sin entradas para oxígeno, con diferentes sistemas de válvulas y modificaciones diversas. Cuando el aire expirado por el paciente no se recicle y se escape del sistema, se tratará de un aparato de circuito abierto.

Aunque este tipo de aparatos son menos costosos que los de circuito cerrado, tienen la desventaja de implicar grandes pérdidas de anestésico y molestias al personal del quirófano (Fig 21) (1)

Aparato de Circuito Cerrado: Por medio de este aparato se administran gases anestésicos y se recicla el aire expirado por el paciente, recuperando así el anestésico que no se absorbió.

Los componentes de un aparato de circuito cerrado varían en sus modelos, diseños y posición dentro del circuito.

El paciente se conecta al aparato ya sea por medio de una sonda endotraqueal (es lo mas usual) o con una mascarilla.

El aire expirado circula por medio de un tubo hasta el recipiente de cal sodada que absorbe el bióxido de carbono.

Una mezcla controlable de oxígeno y anestésico lleva al circuito proveniente de los recipientes respectivos, ésta se une al aire expirado (ya librado del bióxido de carbono) y llena la

bolsa de resucitación (una bolsa de hule que sirve como reservorio de la mezcla de gases y se puede comprimir para darle respiraciones artificiales al paciente). Por medio de otra manguera el gas llega al paciente que lo inhala. El control de la dirección del aire se logra gracias a válvulas de una vía (una válvula inspiradora y otra expiradora).

El vaporizador es un aparato que permite la volatilización del anestésico y regula su paso, pudiendo encontrarse dentro del circuito o fuera de él.

La bolsa de resucitación lleva una válvula de seguridad que puede cerrarse permitiendo la administración de respiraciones artificiales o abrirse (permitiendo el escape de la mezcla de gas si la presión de aire es demasiado elevada dentro del circuito), actuando como válvula de seguridad.

Los aparatos de circuito cerrado son relativamente costosos pero puesto que se recicla el anestésico, el precio de una sesión de anestesia no es elevado, además se debe considerar el gran margen de seguridad que ofrece la anestesia por inhalación. (Fig.-22). (1)

Anestésicos Volátiles:

Los de mayor uso en la medicina veterinaria son:

- Halotane.
- Metoxiflurane.
- Oxido nitroso
- Eter.
- Cloroformo.

Existen otros anestésicos volátiles y gases anestésicos como son: El ciclopropano; el tricloroetileno; y el bióxido de carbono que cayeron en desuso por diferentes razones. (1)

Halotane:- (Fluthane)

Es probablemente el anestésico volátil de mayor uso en medicina veterinaria.

Gracias a su rápida acción, es posible producir la inducción sin ayuda de anestésicos fijos, sin embargo en la mayoría de los casos, se emplea un tiobarbitúrico como inductor - para permitir el paso de la sonda a la tráquea. El halotane es el anestésico mas caro de todos, razón por la cual se usa siempre en un aparato de circuito cerrado.

Ventajas:

- No es inflamable.
- No es irritante para el tracto respiratorio.
- Produce inducción rápida y fácil.
- La recuperación es rápida.
- Inhibe el laringoespasma, broncoespasmo y tos.
- Produce hipotensión arterial que reduce la hemorragia durante la operacion.

Desventajas:

- Se debe administrar por medio de un vaporizador especialmente calibrado.
- No produce buena relajación muscular
- No produce buena analgesia.
- Produce hipotensión arterial asociada con bradicardia.
- La depresión respiratoria es común y puede requerirse respiración artificial.
- Puede provocar daño hepático sobre todo en administraciones repetidas.
- Costo alto.
- Circuito cerrado obligatorio.
- La recuperación suele ser agitada porque, siendo rápida y sin analgesia residual, el paciente todavía inconsciente siente dolor.

El halotane debe administrarse en concentraciones de 2% a 4% para la inducción y de 0.8% a 1.2% para mantener la anestesia

Inducciones rápidas causan a menudo paros respiratorios en las diferentes especies.(1,17)

Metoxiflurane. (Pentrane)

Se ha convertido en el anestésico volátil de primera elección en la clínica de pequeñas especies por su fácil administración y amplio margen de seguridad. Es mas soluble que el halotane y por lo tanto, la inducción y recuperación son mas tardadas.

Ventajas:-

- No es inflamable ni explosivo a temperaturas de quirófano.
- No es irritante para el tracto respiratorio.

Desventajas:-

- No produce buena relajación muscular y analgesia.
- Puede producir severa hipotensión arterial
- Es demasiado caro para usarse en otro sistema que no sea el de circuito cerrado.
- La inducción es lenta.
- Produce daño renal.

El metaxiflurane se administra en concentraciones de 3.5% a 4% para la inducción y de 0.4% a 1% para el sostenimiento de la anestesia. (1,17)

Oxido Nitroso.-

Es un gas mas pesado que el aire que se encuentra en el mercado en tanques, se usa en cirugía menor y sobre todo como parte de mezclas con anestésicos mas potentes.

Ventajas:-

- Es considerado el anestésico mas seguro que existe: Administrándolo con oxígeno es eliminado sin alterar ni producir efectos residuales en el organismo.
- No es explosivo.
- Produce muy buena analgesia.
- No es irritante para el tracto respiratorio.
- Acción muy rápida.
- Recuperación muy tranquila.

Desventajas:

- Tiene poca potencia.
- Se puede administrar mezclado con oxígeno en una concentración de 70% como máximo.
- A esa concentración (70% óxido nitroso con 30% de oxígeno), produce un estado de anestesia muy superficial y son comunes los fenómenos de excitación y delirio.
- En la mayoría de los casos debe administrarse con otro anestésico más potente.

Su baja potencia hace que no sea tan popular en medicina veterinaria.(1,17)

Eter.-

Es un líquido muy volátil, sus vapores son mas pesados que el aire y es un anestésico potente.

Ventajas:

- Se puede administrar por cualquiera de los métodos de administración de anestesia inhalada.
- Produce buena analgesia.
- Produce buena relajación muscular.
- Es barato.
- Para el paciente es un anestésico seguro aún en manos de un anestesista inexperto.

Desventajas:

- Es inflamable y explosivo.
- Es irritante para el tracto respiratorio y por lo tanto, provoca aumento de secreciones, hiperventilación refleja y espasmos.

-La inducción es lenta.

-20% del éter inhalado se metaboliza y se elimina por vías diferentes a la respiratoria. Es una sustancia irritante para todos los tejidos, sobre todo los riñones.

-Por los riesgos de explosión, se recomienda usar el éter siempre en circuito cerrado

La concentración necesaria para la anestesia es de 3.5% a 4.5%. (1,17)

Cloroformo:

Es un anestésico potente y no es tan volátil como el éter.

Ventajas:

-No es inflamable ni explosivo.

-No es caro.

-Es potente.

-No es irritante para el tracto respiratorio.

-Produce buena analgesia.

Desventajas:

-Es cardiopéxico, hepatotóxico y nefrotóxico.

-Produce depresión respiratoria.

Las concentraciones necesarias para lograr la anestesia son del orden de 1.35% al 1.65%. Por sus efectos tóxicos ha caído en desuso. (1,17)

Técnica para el Sondeo Endotraqueal:

Las sondas endotraqueales existen en el mercado en varios tamaños y diseños hay desde diámetros de 4mm hasta 35mm.

Tienen un adaptador que permite conectarlo a la máquina de anestesia. En el otro extremo hay un globo que se puede inflar con la ayuda de una jeringa a través de un tubo de hule. Este es el "globo testigo" que se tensa cuando el primer globo esta inflado al máximo. (Fig. 23)

Para poder entrar a la tráquea, la sonda debe ser de menor diametro que ésta. Al inflar el globo, se cierra el espacio - entre la sonda y la pared traqueal. De este modo, no se escapa anestesia hacia el exterior y no se permite el paso de material extraño hacia los pulmones (sucede que el paciente vomita durante la anestesia y al inhalar, aspira este material que, de penetrar a los pulmones, provocaría la muerte).

La sonda a usar siempre debe ser la mas gruesa de las que penetran sin dificultad en la tráquea del paciente. Antes de proceder a la intubación, se deben inflar los globos a fin de cerciorarse que no tienen fugas. También se humedece la sonda mojándola en agua.

Una vez puesta en el animal, se infla el globo hasta sentir presión moderada en el globo testigo, pues si se infla demasiado se provocará necrosis de las paredes de la traquea por presión y falta de irrigación. La sonda debe ser insertada hasta pasar la laringe. No hay necesidad de paso de la sonda mas allá de la laringe pues se corre el peligro de introducirla a un bronquio, obstruyendo el paso del aire hacia el otro bronquio y provocando atelectasia del pulmón. (1,7,9)

Intubación del Perro:

(Sondas de diámetro interior: 5mm a 15mm)

Una vez inducida la anestesia y relajados los músculos mandibulares se abre el hocico del animal, se jala la lengua hacia adelante para poder visualizar la epiglótis. Esta se abate para localizar la glotis y pasar la sonda. La epiglótis puede abatirse con el dedo índice o con el extremo de la sonda endotraqueal, se recomienda el uso de una lámpara para mejor visualización en los principiantes. Una vez insertada la sonda, se infla el globo y se sujeta la sonda a la tráquea por medio de una liga o gasa anudada al hocico. La sonda se deja en su lugar hasta que el perro este recuperándose de la anestesia y se pongan de manifiesto los reflejos deglutorios. Otras formas de visualizar la glotis es por medio de un laringoscopio como se hace en humanos. (Fig 24-29). La posición mas cómoda es con el perro en decúbito dorsal, aunque con buena luz puede hacerse muy bien con el perro en decúbito ventral. (1,7)

Intubación del Gato Doméstico:

(Sondas de diámetro interior de 1.5 a 8.5mm).

Para los gatos adultos se emplean sondas de 4 a 7mm y para los cachorros de 1.5 a 3mm. La intubación se realiza por visión directa una vez inducida la anestesia y jalada la lengua.

El principal problema en esta especie es la sensibilidad a los espasmos laríngeos. Sobre todo si agentes vagotónicos - como los barbitúricos se usan para la inducción. En estos casos, se recomienda el uso de relajantes musculares o de anestésicos locales en aerosol en la laringe. (1,7)

Anestesia (o Analgesia) Local o Regional:

El término anestesia (o analgesia) regional se emplea para referirse a una pérdida de la sensibilidad de una región o área grande del cuerpo, mientras que anestesia local se refiere a una área pequeña. La anestesia o analgesia local se puede lograr por diferentes maneras: Por aplicación tópica; por infiltración, por conducción (o bloqueo perineural) y por infiltración espinal. La anestesia local y regional es un proceso satisfactorio para la mayoría de las intervenciones de cirugía menor. (17)

Los anestésicos locales de mayor uso son los derivados de la cocaína: el clorhidrato de procaína (novocaina); lignocaina (xilocaína); tutocaína; tetracaína; piperocaína; fenacaína mepivacaína y muchos mas. (17)

Los mas empleados son los dos primeros. El hígado se encarga de la degradación de estos fármacos una vez absorbidos. Los signos de intoxicación por los derivados de la cocaína son primariamente manifiestos después de inyecciones endovenosas, razón por la cual al aplicarlos en regiones muy irrigadas se recomienda siempre aspirar con el embolo de la jeringa a fin de cerciorarse que no penetró un vaso sanguíneo. Los signos de intoxicación son provocados por estimulación del S.N.C. (hay temores musculares, inquietud y convulsiones). Las medidas de resucitación incluyen inyecciones de barbitúricos y aportación de oxígeno al paciente, en espera a que se degrade el anestésico.

Los anestésicos locales pueden encontrarse comercialmente en soluciones con vasoconstrictores (adrenalina) o enzimas (como la hialuronidasa) que potencializan su acción. (17)

Anestesia Tónica.-

Resulta al aplicar los fármacos anestésicos en piel o mucosas. Produce pérdida de la sensación por bloqueo de las terminaciones nerviosas. No deben aplicarse sobre superficies intactas, pues no tienen efecto por su poca penetración. En la clínica veterinaria se usan sobre todo en oftalmología y para poder - llevar a cabo procedimientos de cateterización nasal, lagrimal endotraqueal y uretral. (17)

Anestesia por Infiltración.-

Este método es quizá el mas empleado en la clínica veterinaria. Consiste en aplicar varias inyecciones de anestésico dentro de los tejidos, difundiendo en ellos y causando pérdida de la sensación en esta área. Puede aplicarse alrededor de un tumor para su extirpación, para biopsias de piel, para la debridación y sutura de heridas superficiales, otectomías y caudectomías, suturas de vulva, y muchos procedimientos mas. La infiltración se realiza empujando el émbolo de la jeringa al ir sacandola del tejido. De este modo se difunde el anestésico a lo largo del trayecto de la aguja. (17)

Anestesia por Conducción o Bloqueo Perineural.-

La anestesia se logra al inyectar el producto en la vecindad inmediata de un nervio. El anestésico se difunde alrededor del tronco nervioso impidiendo la conducción del impulso nervioso y produciendo anestesia en toda la región inervada por ese nervio. Una pequeña cantidad de soluciones de concentración relativamente alta se usan para la anestesia por bloqueo perineural. Por este método se puede anestesiar cualquier región inervada por un nervio superficial.

Este método de anestesia se usa poco en la clínica de pequeñas especies. (17)

Anestesia Espinal o Raquídea.-

Se obtiene al inyectar un anestésico en el canal espinal. La inyección de soluciones anestésicas dentro del canal pero fuera de la duramadre se llama anestesia epidural y la administración de estas soluciones dentro del espacio subaracnoideo (en el líquido cerebro espinal) se llama anestesia subaracnoidea o subdural aunque casi no se practica esta última en medicina veterinaria.

La anestesia epidural del perro se practica en combinación con tranquilizantes, en la mayoría de los casos. En los perros este tipo de anestesia esta indicada para realizar cesareas, - ovariectomías, orquiectomías, reducción de prolapsos rectales y vaginales, caudectomías manectomías, extirpación de tumores de cuartos posteriores, reparación de fracturas en miembros posteriores. Aunque en esta especie se prefiere cuando sea posible la anestesia general por ser mas sencillo el manejo.

Como no se afectan los fetos por la anestesia epidural, ésta está indicada en cesarea. También se recomienda en pacientes muy deprimidos.

La anestesia epidural puede ser lumbosacra o baja (entre última vertebra lumbar y primera sacra) o sacrococcigea o alta (entre última vertebra sacra y primera coccigea).

Antes de introducir la aguja, el área a puncionar debe rasurarse y prepararse como para cirugía. Las dosis recomendadas son un poco arbitrarias pero en general se administran 2-1/4.5Kg

de procaína al 2% y de 2 a 10 ml por animal de lidocaína al 2%.

El efecto dura de 15 a 20 minutos alargándose si se emplean soluciones con epinefrina. (17)

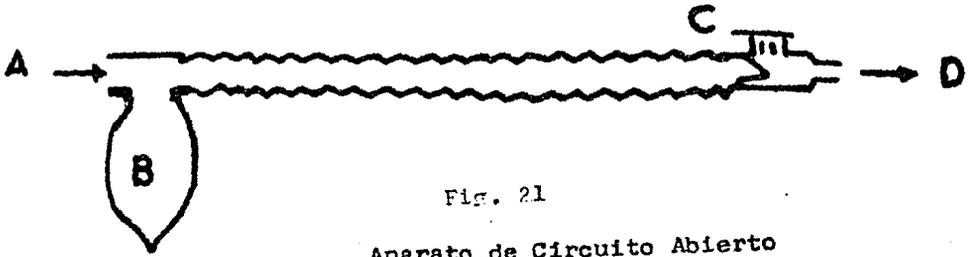


Fig. 21

Aparato de Circuito Abierto

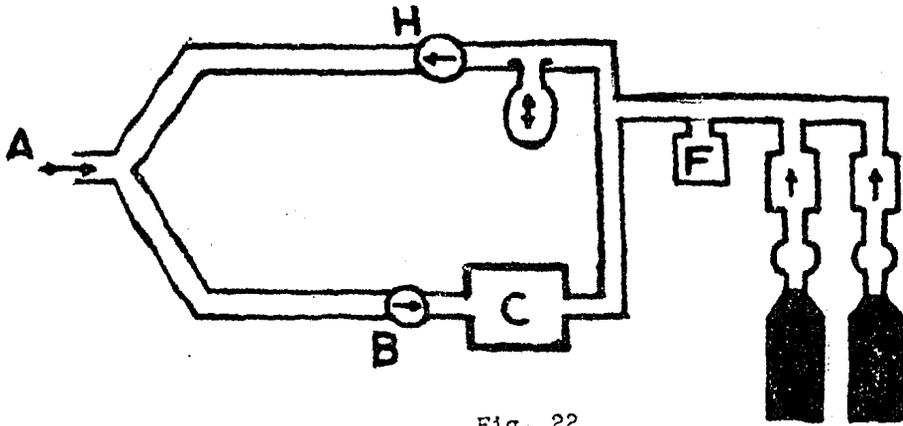


Fig. 22

Aparato de Circuito Cerrado

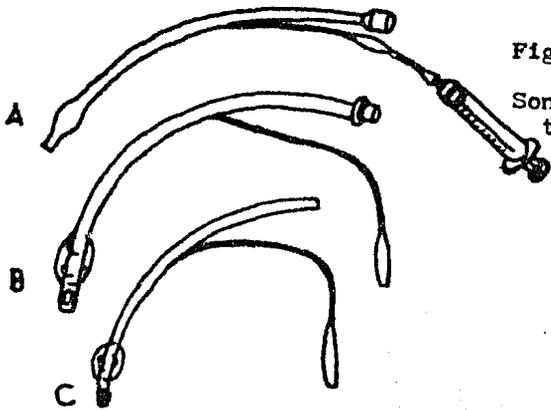


Fig 23

Sondas endotraqueales con el globo testigo tenso cuando esta inflado, para obtener una mejor fijación de la sonda dentro de la traquea

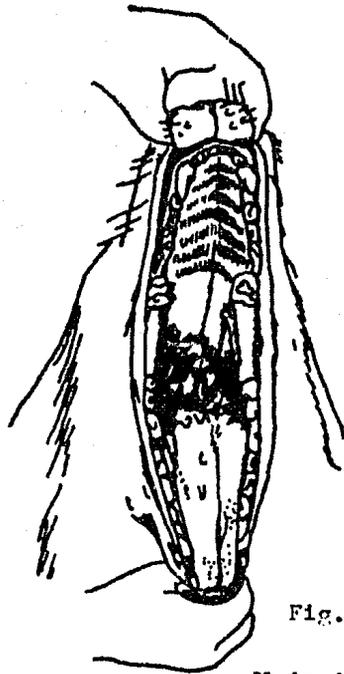


Fig. 24

Modo de abrir el hocico del perro



Fig. 25

Manera de abatir la glotis

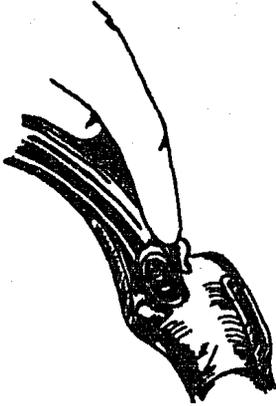


Fig. 26



Fig. 27

Introducción de la sonda en la traquea

Sonda dentro de la traquea
con el globo testigo in-
flado.

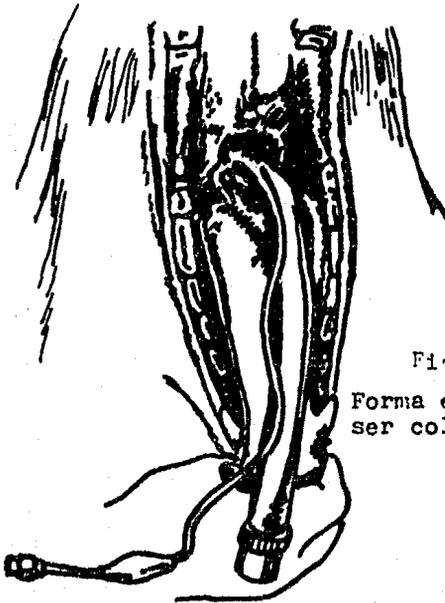


Fig. 28

Forma en que queda la sonda al
ser colocada

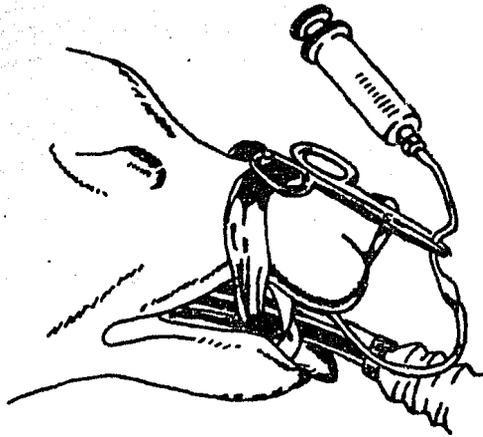


Fig. 29

Sujeción de la sonda por medio de una liga
o gasa anudada al hocico.

HEMOSTASIS . GENERALIDADES

El término hemostasis (del griego haima-sangre y stasis-parar) se puede definir como el conjunto de procedimientos que tienen por objeto detener o prevenir una hemorragia o extravasamiento sanguíneo.

Es de suma importancia el entender los principios de la hemostasis y aplicarlos correctamente en una intervención quirúrgica. Cualquier acto quirúrgico implica sección y lesión de tejidos y produce discontinuidad en el sistema vascular con consecuentes hemorragias.

Una hemostasis mal hecha, además de dar una idea de la inexperiencia e ineptitud del operador, interferirá en la visualización del campo operatorio y permitirá la proliferación de bacterias. Una hemorragia, por pequeña que sea, disminuirá las defensas orgánicas del paciente y aumentará las posibilidades de la presentación de un shock hipovolémico que pondrá en peligro la vida del animal. Por último, la presencia de una colección de sangre (o hematoma) en la herida retardará la cicatrización porque tiende a separar los bordes y aumentan las posibilidades de infección a partir de los gérmenes que contaminan la lesión. (1)

HISTORIA

Desde los tiempos mas remotos los cirujanos han tenido que enfrentarse al problema de la presencia de sangre en las heridas y han buscado formas de evitar la pérdida del "líquido de la vida". En el papiro de Ebers se menciona que en Egipto

de los años 1500 A.C., los cirujanos tenían hombres "hemostáticos" que siempre los acompañaban en sus operaciones. El efecto psicológico de estos hombres era tan potente, que se producían en el paciente descargas adrenérgicas con una consecuente vasoconstricción periférica y disminución de la hemorragia.

Como resultado de sus estudios sobre cadáveres, los egipcios conocieron el corazón como órgano central de la circulación, así lo describen en sus relatos y mencionaron en forma bastante correcta también el trayecto y las relaciones de los grandes vasos. (20,23)

Los antiguos cirujanos indúes ya conocían la ligadura de los vasos con fibras de plantas, técnica descrita por el mas eminente de los cirujanos de la antigua India: Susruta.

Los médicos hipocráticos en la era de la medicina griega (460 A.C.), conocían el uso del cauterio para contener las hemorragias. Los cirujanos arabes preferían el hierro caliente al bisturí en sus prácticas quirúrgicas.

En el mundo occidental, hasta la edad moderna en los casos de amputación, se practicaba la cauterización por medio de hierro caliente o la inmersión en aceite hirviendo. (20, 23)

Ambrosio Paré (1510-1590) fue quién, gracias a sus experiencias como cirujano en las guerras, descubrió la manera de ligar los vasos sangrantes ideando una aguja encurvada en forma semicircular. El clavaba esta aguja y anudaba el hilo, dando la vuelta al vaso sangrante. Este descubrimiento representó un gran paso puesto que, en muchas instancias, el hierro caliente no bastaba para detener las hemorragias subsiguientes a las amputaciones. Así se puede preservar a los pacientes de

morir desangrados.

Muchos cirujanos no aceptaron las inovaciones de Paré.

Cien años después, otro cirujano llamado Morel ideó el torniquete (usándolo por primera vez en 1674) en las guerras de Flandes). Tradicionalmente, se ligaba todo el paquete vasculo-nervioso, el nervio comprimido producía entonces fuertes dolores.

Tampoco esta pareció ser una solución muy feliz. Antoine Louis volvió a la técnica de Ambrosio Paré y la perfeccionó separando los nervios a modo de ligar solo los vasos sangrantes.

Posteriormente, los cirujanos E.T. Kocher (1841-1917) y J. Pean (1830-1890) se preocuparon por diseñar instrumentos que serían de ayuda en la hemostasis.

El cirujano W.S. Halstead (1825-1922) diseñó la pinza hemostática que lleva su nombre y cuyas ramas terminan en forma puntiaguda a fin de que solo se pince el vaso sangrante, evitando así traumatismos a los tejidos circunvecinos.(1)

CONSIDERACIONES SOBRE LAS HEMORRAGIAS

Dada la estrecha relación que existe entre la hemostasis y las hemorragias, es importante tomar en cuenta varias consideraciones acerca de estas últimas.

Las hemorragias se pueden clasificar según varios puntos de vista.

1.- De acuerdo al lugar donde ocurren se pueden clasificar en:

- Externas (Cuando la sangre fluye inmediatamente al exterior)
- Internas (cuando se produce en una cavidad cerrada)

Algunas hemorragias que son inicialmente internas pueden acabar por convertirse en externas, como sucede en el caso de hemorragia pulmonar. (2, 3)

2.- Según la naturaleza del vaso sangrante, dividiéndose

en:

-Arteriales

-Venosas

-Capilares

En este último se produce la hemorragia denominada en capa o en sábana. Se presenta al cortar tejidos muy irrigados en - donde no se puede localizar un vaso sangrante determinado. (1,9)

3.- Por su tiempo de aparición las hemorragias se dividen

en:

-Primarias (que ocurren en el momento del traumatismo)

-Intermedias (que se producen dentro de las primeras 24 horas)

-Secundarias (que son las que se observan después de 24 horas de producida la lesión).

La hemorragia secundaria ocurre, por lo general, por la destrucción del cabo distal de un vaso ligado porque se botó la ligadura o porque durante el acto quirúrgico, la presión sanguínea era muy baja y no se notaban hemorragias. (1,4,9)

4.- De acuerdo a su extensión, las hemorragias se clasifican en:

-Petequias (areas hemorrágicas del tamaño de cabezas de alfileres)

-Equimosis (areas de hemorragia mas extensas que las anteriores)

-Hemorragias profundas (extravasación sanguínea en los tejidos blandos) (1)

TIPOS DE HEMOSTASIS

Antes de estudiar los procedimientos de hemostasis quirúrgica estudiaremos las formas de hemostasis natural.

Dentro de la hemostasis espontánea, o sea los mecanismos naturales hemostáticos del organismo que tienen como fin cohibir una hemorragia, existen 3 factores a considerar:

1).- El Factor Extravascular.- Que depende principalmente de la naturaleza y cantidad de tejido que rodea al vaso sangrante.

Si hay mucho tejido elástico alrededor del vaso sanguíneo se ejercerá presión sobre éste: ocluyéndolo se ayuda a controlar la hemorragia.

En este renglón también se considera la vasoconstricción producida por descargas afrenérgicas locales y generales.

2).- El Factor Vascular.- Dado por el enrollamiento hacia el interior de la íntima de los vasos sanguíneos lacerados y la retracción de sus extremos. Los dos mecanismos permiten la acumulación de plaquetas y la formación del coagulo.

3).- El Factor Intravascular.- Dado por los factores de la coagulación sanguínea activados por cambios sufridos en las plaquetas en la presencia de lesiones endoteliales. La reacción inicial se continúa con el paso de protrombina a trombina (activada por el calcio y factores de la coagulación liberados por los tejidos que sufrieron el traumatismo). La trombina activa el fibrinógeno y se forma así la fibrina que será la base del coagulo sanguíneo. (1)

LA HEMOSTASIS QUIRURGICA

La hemostásis quirúrgica agrupa todos los procedimientos técnicos que el cirujano emplea para controlar la hemorragia. y esta puede ser: Preventiva; temporal; o definitiva.

Preventiva.- Tiene por objeto impedir una hemorragia futura y se logra mediante torniquetes, presión o ligadura de un vaso sanguíneo antes de cortar. Por ejemplo, en las nefrotomías, se pinza la arteria renal mientras se esta incidiendo el riñón para prevenir la hemorragia; es evidente que hay que vigilar la buena oxigenación del órgano y en este caso específico, se puede dejar la pinza solo 20 minutos para no provocar daño renal.

Temporal.- Es la que se practica antes de que sea sustituida por la definitiva como puede ser el pinzar un vaso antes de ligarlo.

Definitiva.- Es aquella que se deja permanentemente como por ejemplo la ligadura o torción de un vaso.(2)

MÉTODOS DE HEMOSTASIS QUIRÚRGICA

Los métodos para lograr la hemostasis quirúrgica se dividen en dos:

- a).- Métodos físicos
- b).- Métodos químicos

Métodos físicos.-

1.- Compresión digital.- La hemostasis se puede lograr presionando una gasa quirúrgica sobre las superficies sangrantes. De este modo se controla la hemorragia capilar (sangrado en capa) así como la de vasos de pequeño calibre.

La presión debe hacerse con los dedos a través de la compresa y teniendo cuidado de no frotar la superficie para no destruir los pequeños coágulos formados.

Este tipo de hemostasis tiene la ventaja de no traumatizar los tejidos y no dejar material extraño en el organismo, en consecuencia la cicatrización será mejor. Existe sin embargo el peligro de hemorragias mediatas o posteriores, ya que no es una hemostasis definitiva.(2,6)

2.- Compresión circular.- El método de compresión circular más utilizado es el torniquete como una manera de lograr una hemostasis preventiva y temporal.

Mediante la aplicación de una liga sobre el lugar de la intervención para prevenir hemorragias arteriales: debajo de la zona para prevenir hemorragias venosas o en ambos puntos, si es necesario. Cuando se usa el torniquete se debe aplicar de tal

forma que el vaso se comprima sobre una superficie dura (hueso por ejemplo). Los torniquetes deben aflojarse cada 20 minutos para permitir la oxigenación de los tejidos y prevenir gangrenas o daño tanto a los nervios como a la piel de esa area. (2,6)

3.- Pinzamiento.- Este método consiste en tomar con la punta de una pinza hemostática el vaso sangrante y presionarlo.

Es importante pinzar solo el vaso y no traumatizar los tejidos circunvecinos. Para esto generalmente es necesario esponjear con una compresa el área hasta visualizar y localizar el vaso que sangra.

En vasos pequeños bastan unos cuantos minutos de presión para provocar la hemostasis. Si el pinzamiento no es suficiente, se procede a ligar o se aplica otro método de hemostasis definitiva.

En algunos casos se puede dejar la pinza de hemostasis en el vaso por varias horas hasta lograr la hemostasis definitiva.

Las pinzas de hemostasis de mayor empleo son:

Pinzas de Halstead o mosquito recta y curva.

Pinzas de Kelly rectas y curvas.

Pinzas de Kocher recta y curvas

Pinzas de Crile recta y curvas.

Pinzas de Rochester Pean.

Pinzas de Carmalt.

Al usar las pinzas de hemostasis curvas no hay que olvidar que la curvatura debe ir siempre hacia abajo, de tal manera que al soltarla no se rompa el vaso pinzado. (2,6)

4.- Torción.- Consiste en retorcer el vaso pinzado hasta ocluir la luz del mismo y lograr la hemostasis. Es un método satisfactorio para vasos de pequeño calibre. (2,6)

5.- Ligadura.- Consiste en atar el vaso sangrante con algún material de sutura. La ligadura se hace por debajo de la pinza y alrededor del vaso.

Es común hacer doble ligadura en vasos de mayor calibre antes de cortar en medio a fin de prevenir la hemorragia (Fig.30-39)

En los vasos de gran calibre o que van acompañados de tejido graso , lo ideal y mas seguro es la ligadura por transficción que consiste en atravesar el pedículo con la aguja y anudar, después pasar el hilo alrededor de la porción restante del pedículo y anudar, quedando ligado firmemente todo el pedículo (Fig. 40).(2,6)

6.- Electrofulguración o electrocoagulación.- Este método consiste en ocluir la luz de un vaso mediante una chispa eléctrica

La corriente eléctrica de alta frecuencia se usa para cortar tejidos (bisturí eléctrico) y la de baja frecuencia produce hemostasis por coagulación. Es utilizado en medicina veterinaria en casos de extirpación de tumores muy irrigados. (2,6)

7.- Termocauterización.- Para este tipo de hemostasis se emplea un instrumento metálico calentado al rojo vivo. No se aconseja cauterizar tejidos blandos porque provoca gran inflamación y necrosis con posibles complicaciones sépticas. (2,6)

Métodos Químicos de Hemostasis.-

Existen innumerables productos químicos de aplicación tópica o parenteral que se emplean para el control de las hemorragias.

Los productos de aplicación tópica que se pueden mencionar:

El ácido tánico; fercoltrato de fierro; cloruro de calcio; agua oxigenada; adrenalina y agentes hemostáticos específicos como gelatina, fibrina trombolastina, celulosa oxidada regenerada (SURGICEL) y otros que sirven de base para la formación del coagulo tópico.

Entre las sustancias hemostáticas de aplicación parenteral se encuentran:

- Acido anuro caproico
- Acido oxálico
- Menadiona
- Veneno de culebra
- Vitamina C
- Ergometrina
- Vitamina K
- Fibrinógeno
- Extracto de plaquetas

Estas 4 últimas deberán administrarse solo en pacientes que tengan deficiencia de tales factores. En caso contrario resultan ineficaces.

Antes de examinar los medicamentos coagulantes estudiaremos brevemente la sangre y las fracciones que la constituyen (15)

Algunas consideraciones sobre sangre y sus fracciones.-

La sangre completa se transfunde de un animal sano a un animal enfermo para suministrarle los componentes fisiológicos necesarios y los cuerpos inmunizantes. Las transfusiones se usan mucho en medicina veterinaria como la sangre completa no puede

guardarse por tiempo indefinido, se usa principalmente para transfusión inmediata.

La extracción de los hematocitos deja el plasma líquido, que puede guardarse en esta forma o deshidratado en forma de polvo, si ha de sufrir un almacenamiento prolongado. Se agrega agua al plasma en el momento del uso para restablecer su concentración y volúmen originales.

El plasma proporciona las sales naturales y las proteínas de la sangre vitales para las funciones osmótica, nutritiva e inmunológica en el paciente.

El suero sanguíneo puede obtenerse de la sangre coagulada para administrarlo a pacientes. Este producto de la sangre no contiene células y si una cantidad limitada de las proteínas de la sangre que son de gran beneficio terapéutico.

El suero es menos deseable que el plasma para transfusión. En estos últimos años se han usado mucho el plasma y el suero en estado natural y deshidratados para aumentar el volúmen de sangre y para suministrar al paciente las proteínas de la sangre. El uso de plasma y suero deshidratados ha llegado a ser muy común en medicina humana; pero todavía está limitado en la medicina veterinaria.

Existen otros productos de la sangre que se emplean para fines terapéuticos.

La espuma de fibrina y la tromboplastina se emplean localmente como hemostática en cirugía. (19)

La gamma globulina del suero sanguíneo representa la porción de anticuerpos y se usa en medicina humana en la profilaxis no específica contra algunas enfermedades infecciosas para las que no existe inmunización específica.

La gamma globulina se ha usado en animales solo con fines experimentales. (19)

El fenómeno de la coagulación.-

La coagulación es un fenómeno en la sangre recién derramada.

La coagulación de la sangre es un proceso extraordinariamente complicado que aun no esta del todo entendido.

En su descripción mas simple la coagulación implica las siguientes reacciones:

PROTROMBINA + TROMBOPLASTINA + IONES DE CALCIO = TROMBINA.

FIBRINOGENO + TROMBINA = FIBRINA.

El fibrinógeno es una proteína soluble formada en el hígado que se convierte en fibrina soluble filamentosa. La fibrina es el estroma o armazón estructural del coagulo de sangre. Esta conversión se efectúa gracias a la trombina que existe en la sangre como protrombina inactiva. La protrombina se forma también en el hígado y reacciona con la tromboplastina en presencia de los iones de calcio. La tromboplastina se libera al romperse las plaquetas o las células de los tejidos como resultado del contacto o colisión con una materia extraña. (1,19)

La sangre se mantiene en estado líquido por inhibidores de la activación de la protrombina que se conocen con los nombres de heparina y antitromboplastina. Además, en el plasma hay constantemente antitrombina; pero no tiene efecto sobre la protrombina, sino que solo destruye el exceso de trombina. Los tres inhibidores reprimen el mecanismo de la coagulación para renutralizar el exceso de su respectivo antagonista. Estos inhibidores impiden que se produzcan trombosis y embolias mortales en partes vitales del organismo. (19)

Coagulantes locales.— (Hemostáticos).—El derrame de sangre de los capilares y venas puede cubrir el campo quirúrgico y retardar la cicatrización de las heridas. No es factible suturar cada uno de los vasos sanguíneos del campo operatorio. La cauterización eléctrica es útil, pero no es suficiente cuando están complicados muchos vasos diminutos. Se pueden usar diversos medicamentos para disminuir la filtración capilar de sangre. La trombina y la tromboplastina se han usado mucho para este fin y todavía tienen algunas aplicaciones especiales.

Hoy se usa la espuma de fibrina para detener el derrame capilar de la sangre, especialmente en cirugía. Es un material esponjoso y no irritante que se prepara por la acción de la trombina sobre el fibrinógeno de la sangre humana. La espuma de fibrina se empapa en solución de trombina y se aplica a la zona hemorrágica como un hemostático eficaz. La trombina promueve la coagulación de la sangre en contacto con la espuma de fibrina. (19,12)

La desnaturalización de la gelatina produce una esponja de gelatina, materia flexible y no antigénica, que absorbe varias veces su peso de sangre. Esta gelatina desnaturalizada se empapa usualmente en trombina bovina antes de implantarla en los tejidos. Se absorbe completamente en 4 a 6 semanas sin originar excesiva formación de tejido cicatrizal. Cuando se aplica a la superficie del cuerpo, o a mucosas, se licua en 3 a 5 días. La esponja de gelatina es un sólido que puede cortarse al tamaño deseado para que ajuste a la superficie hemorrágica.

El ácido celulósico, producido por oxidación de la celulosa, puede usarse como hemostático local. Inactiva la trombina; pero produce coagulación de la sangre por su acidez. Por el hecho de adherirse a la herida tiende a retardar la hemorragia.

La celulosa oxidada, la espuma de fibrina y la esponja de gelatina insertadas en los alveólos de los dientes extraídos experimentalmente a perros no mostraron influencia sobre la velocidad de cicatrización en comparación con la de alveólos sin tratar.

La esponja de almidón se obtiene congelando, deshelando y secando una pasta de 5 a 10% de almidón. Este hemostático local económico ha sido estudiado experimentalmente en perros, a los que se insertó la esponja en cavidad peritoneal, en una incisión subcutánea y en una incisión intramuscular. La esponja de almidón provoca la formación de coagulo, pero no altera de

forma importante la velocidad de coagulación de la sangre. Su acción hemostática se debe a que represa mecánicamente el flujo de sangre. Cuando se aplica a la zona hemorrágica, la esponja de almidón se ablanda, se adapta a la forma del contorno del tejido y absorbe con rapidez la sangre libre. La esponja de almidón se hidroliza en azúcares por enzimas de los tejidos. Dos horas después de la implantación subcutánea la esponja de almidón es impalpable. La hidrólisis y absorción de las moléculas de almidón se completan en 24 horas en la cavidad peritoneal y en 72 horas en el lugar de implantación subcutánea.

La tromboplastina (trombocinasa) aparece en los tejidos, en las plaquetas y dondequiera que se desintegran hematocitos. Se aplican localmente soluciones de tromboplastina en el tratamiento de la hemorragia capilar de membranas mucosas y de tejidos internos. La cefalina es una emulsión de lipoides - encefálicos que contiene tromboplastina; puede usarse localmente para contener la hemorragia capilar.

La emulsión se extiende sobre una gasa y se aplica en la membrana que sangra.

Hace mucho tiempo que se usan los estípticos, hemostáticos locales que producen coagulación local de la sangre por precipitar las proteínas. Entre los medicamentos estípticos figuran el sulfato férrico, subsulfato férrico, cloruro férrico, alumbre taninos y otras sustancias astringentes.

Estos medicamentos se usan en polvo que se espolvorea en la herida, o como soluciones de 2 a 20% para aplicación local. (1)

forma importante la velocidad de coagulación de la sangre. Su acción hemostática se debe a que represa mecánicamente el flujo de sangre. Cuando se aplica a la zona hemorrágica, la esponja de almidón se ablanda, se adapta a la forma del contorno del tejido y absorbe con rapidez la sangre libre. La esponja de almidón se hidroliza en azúcares por enzimas de los tejidos. Dos horas después de la implantación subcutánea la esponja de almidón es impalpable. La hidrólisis y absorción de las moléculas de almidón se completan en 24 horas en la cavidad peritoneal y en 72 horas en el lugar de implantación subcutánea.

La tromboplastina (trombocinasa) aparece en los tejidos, en las plaquetas y dondequiera que se desintegran hematocitos. Se aplican localmente soluciones de tromboplastina en el tratamiento de la hemorragia capilar de membranas mucosas y de tejidos internos. La cefalina es una emulsión de lipoides - encefálicos que contiene tromboplastina; puede usarse localmente para contener la hemorragia capilar.

La emulsión se extiende sobre una gasa y se aplica en la membrana que sangra.

Hace mucho tiempo que se usan los estípticos, hemostáticos locales que producen coagulación local de la sangre por precipitar las proteínas. Entre los medicamentos estípticos figuran el sulfato férrico, subsulfato férrico, cloruro férrico, alumbre taninos y otras sustancias astringentes.

Estos medicamentos se usan en polvo que se espolvorea en la herida, o como soluciones de 2 a 20% para aplicación local. (1)

Coagulantes Generales.-

Vitamina K.

Química.- La vitamina K_1 que se encuentra en la alfalfa, difiere ligeramente de la vitamina K_2 de la harina de pescado. Ambas sustancias elevan el nivel de protrombina en la sangre. Varias sustancias que contienen el núcleo de la naftoquinona tienen la facultad de elevar el nivel de protrombina en la sangre, como la menadiona, U.S.P., que es la vitamina K sintética.

La menadiona (2-metil-1,4-naftoquinona) es un polvo amarillo cristalino casi insoluble en agua, que puede administrarse por vía bucal. El producto de adición con bisulfito sódico es soluble en agua (1:2) y puede administrarse por vía parenteral.

Acción: No esta completamente determinada la forma en que la vitamina K ayuda a la coagulación de la sangre. Es esencial para la formación de protrombina por el hígado, estimula al hígado para formar mas protrombina. Una hipótesis sostiene que la vitamina K, o un sucedáneo sintético, como la menadiona, se une con una proenzima en el hígado para formar una enzima activa que es la causante de la síntesis de la protrombina.

Si los pacientes que padecen hipoprotrombinemia no responden a la terapia con vitamina K, ello es una indicación de insuficiencia hepática. La síntesis bacteriana de la vitamina K es importante en el intestino grueso de los mamíferos, la absorción de la vitamina K en el intestino grueso es abundante y por ello no es probable que los mamíferos padezcan deficiencia

de vitamina K, a menos que algún trastorno hepático impida que llegue al intestino la bilis necesaria para la absorción de la vitamina K. El trastorno hepático puede estorbar la síntesis de protrombina a pesar de un copioso suministro de vitamina K.

Administración: Los preparados de vitamina K pueden administrarse por vía bucal o parenteral. La menadiona-bisulfito sódico, soluble en agua se usa para inyección intramuscular o subcutánea.

La menadiona debe administrarse por vía bucal, preferiblemente con sales biliares. Estas solo son necesarias cuando falta la secreción normal de bilis; pero se administran de modo general para asegurar la absorción completa de la menadiona.

Dosificación: La inyección intravenosa de 2.2 mg de vitamina K₁ emulsificada por kilo de peso corporal es suficiente para el perro para tratar la hipoprotrombinemia provocada por la bishi droxicumarina.

La administración bucal de menadiona no ha sido objeto de estudios en medicina veterinaria. La dosis recomendada en el hombre puede servir de indicación para la dosificación en animales. En el hombre se administra una dosis diaria de 2 mg de menadiona, mas 0.3 g de sales biliares como tratamiento ordinario por vía bucal. La dosis diaria de menadiona-bisulfito sódico es de 0.5 a 2 mg en el hombre. Si se produce hemorragia espontánea, o la actividad de la ~~protrombina~~ protrombina baja a menos de 15%, se administran de 50 a 100 mg de menadiona-bisulfito sódico en inyección intravenosa lenta.

Usos clínicos de la vitamina K: En el perro la hipoprotrombinemia causada por intoxicación con bishidroxicumarina (dicumarol) o con warfarina es tratada con éxito en el perro con vitamina K₁ emulsificada, administrada por vía intravenosa. La vitamina K sintética administrada por las vías bucal, subcutánea o intramuscular se absorbe con demasiada lentitud para poder salvar la vida de estos animales. La hipoprotrombinemia puede corregirse también temporalmente con transfusiones de sangre homóloga que suministra bastante protrombina para que ocurra alguna coagulación de sangre. (15,19)

Acido Oxálico:

El oxalato sódico en concentración relativamente alta se agrega como coagulante a la sangre recién extraída en el laboratorio. Cuando se encuentra en los tejidos en cantidad excesiva, como en el envenenamiento con acederas, el ácido oxálico puede prolongar de modo mortal el tiempo de coagulación, por precipitar el calcio de la sangre.

En el perro se ha administrado una solución acuosa de 5% de ácidos oxálico y malónico (koagamina) por vía intravenosa o intramuscular en el tratamiento de varios tipos de hemorragia. Los datos clínicos en apoyo de este tratamiento son por ahora fragmentarios, pero favorables.

La dosis media para un perro de 12 kg de peso es de 2 ml por vía intravenosa para efecto rápido, seguidos de 2 ml por vía intramuscular cada dos horas hasta que desaparezca la hemorragia. Las razas de perros enanos solo deben recibir dosis de 1 ml, - mientras que las razas gigantes pueden recibir 4 ml. (15)

Dimetiltolutionina:- El cloruro de dimetiltolutionina (KLOT) en solución salina débilmente alcohólica se ha inyectado por vía intravenosa o intramuscular como coagulante general. Puede administrarse por vía bucal pero su acción es mas lenta. A la dimetiltolutionina (azul de toluidina) se le atribuye actividad antiheparínica por un proceso de neutralización. Este preparado se ha usado como coagulante general en gran variedad de estados hemorrágicos sobre todo en la clínica de pequeñas especies. (15)

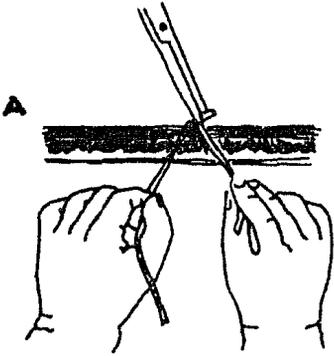


Fig. 30

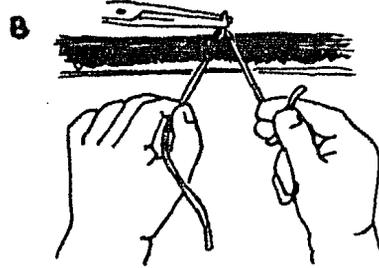


Fig. 31

Ligadura de un vaso con las dos manos, es preferible hacer doble ligadura en vasos de gran calibre a fin de prevenir hemorragia.

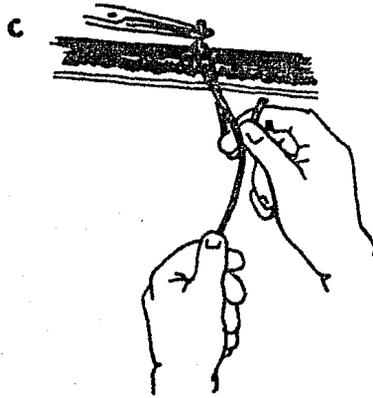


Fig. 32

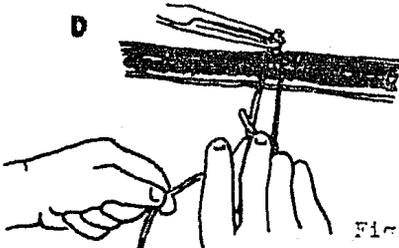


Fig. 33

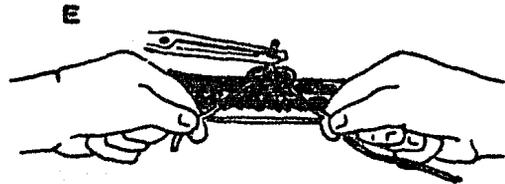


Fig. 34

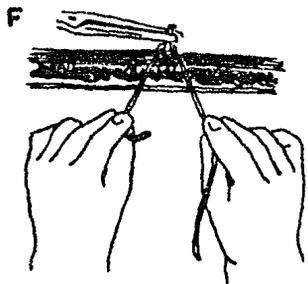


Fig. 35

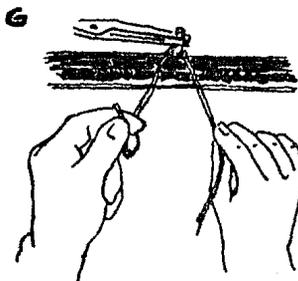


Fig. 36

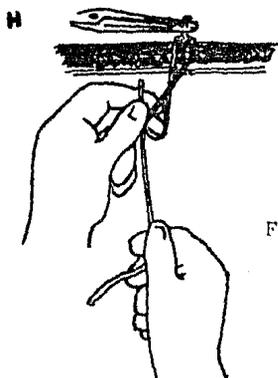


Fig. 37

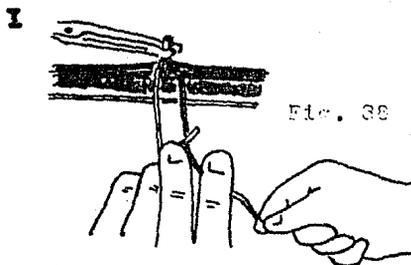


Fig. 38

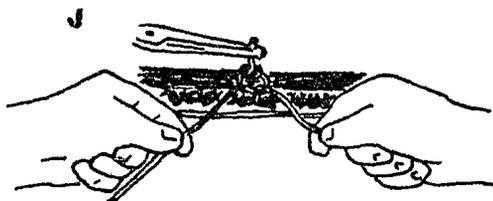


Fig. 39

Ligadura de un vaso con las dos manos usando nudo de cirujano

MATERIAL Y TECNICAS DE SUTURA

INTRODUCCION HISTORICA.-

Acerca del origen exacto de las suturas y ligaduras se conocen escritos que datan hasta de 4000 años donde se menciona su uso en las cirugías primitivas de esa época. Textos egipcios reportan 48 casos en los cuales se usaron suturas.

En el siglo I A.C., Celsus hacía notar que desde tiempos pasados se conocían las suturas y las ligaduras.

En el siglo II D.C. Galeno recomendaba la seda como material de sutura.

Se sabe que los antiguos cirujanos árabes suturaban con hilos de arpa obtenidos de intestinos de borregos sometidos a desecación solar.

En la edad media el uso de las suturas disminuyó, hasta que el francés Ambrosio Paré (1510-1590) recomendó la ligadura de los vasos sanguíneos como método efectivo de hemostasis, - sustituyendo así el uso de aceite caliente que se empleaba como cauterizante de las heridas quirúrgicas.

En 1806 el Dr. Philip Physick desarrolló los materiales de sutura absorbibles (catgut).

En el año de 1869 Joseph Lister inició la esterilización de los materiales de sutura como parte de sus trabajos en el campo de la asepsia. El mismo fue quien descubrió que al impregnar el catgut con ácido crómico, se retardaba su absorción, permitiendo así un mejor control de la cicatrización.

Gracias a los principios de asepsia introducidos por Lister, se permitió la popularización del uso de las suturas en los organismos tanto externa como internamente con un mínimo riesgo de infección. (20,23)

GENERALIDADES DE SUTURAS:

El término "suturas" indica el conjunto de procedimientos manuales e instrumentales destinados a restablecer por medio de hilos de diferentes materiales, la forma y función de los tejidos abiertos accidental o voluntariamente.

La sutura es principalmente la reconstrucción de los planos incididos ya sea en forma accidental o provocada, utilizando el material y el instrumental adecuado para cada caso y cada tejido.

Las suturas en las soluciones de continuidad quirúrgica deben seguir ciertas normas que solo se dejarán de cumplir en casos especiales:

- a).- Unir tejidos de la misma naturaleza
- b).- No dejar espacios vacíos entre planos suturados
- c).- Utilizar el tipo de sutura adecuada a cada tejido o plano suturado.
- d).- Emplear el material quirúrgico apropiado para cada tipo de sutura y plano o tejido a suturas.
- e).- No suturar tejidos o planos que no esten limpios; si hay duda de alguna infección, dejar drenada la sutura o el plano quirúrgico. (1)

La palabra "sutura" (del latín suere-coser) puede referirse ya sea al material usado para cerrar una herida (seda, algodón, etc) o al tipo de puntos usados para este fin (puntos en U, surgete continuo, etc).

El término ligadura (del latín: ligatura- un lazo) se esta refiriendo a su grosor. Convencionalmente, se usa una clave internacional para marcar los diferentes grosores. Los calibres o conductos. (1)

Cuando se habla del calibre de un material de sutura, se esta refiriendo a su grosor. Convencionalmente, se usa una clave internacional para marcar los diferentes grosores. Los calibres varían desde el mas delgado que es el 10/0 (diez ceros) al 0 (cero) y del número 1 (uno) al número 8 (ocho) que es el mas grueso, o sea el de mayor calibre.

El calibre del material de sutura se selecciona según el tipo de tejido a suturar, la clase del mismo, material utilizado y la especie animal.

Generalmente se recomiendan los siguientes calibres:

-Para piel y tejido subcutáneo:

En pequeñas especies 2/0 a 4/0

-Para facia y tejido conjuntivo denso:

0 a 3/0

-Para ligaduras de grandes vasos y pedículos:

0 a 2/0

-Para cirugía gastrointestinal y urogenital:

En pequeñas especies: 3/0 a 5/0

-Para cirugía oftálmica 4/0 a 7/0

-Para neurocirugía: 5/0 a 6/0. (1, 18)

CAPACIDAD DE LA HERIDA SUTURADA PARA RESISTIR TENSIONES.

Durante los primeros 3 o 4 días postoperatorios la resistencia de una herida a las tensiones dependen de las suturas que se le hayan puesto. El apoyo que la sutura le da a la herida depende del material usado, del tipo de sutura, de la técnica aplicada y del manejo del material de sutura.

La fuerza tensora del material de sutura (es decir: la capacidad de estos para resistir tensiones), no debe ser mayor que la resistencia del tejido que se va a suturar.

La capacidad de los tejidos para aguantar las suturas sin romperse depende de su contenido en fibrar de colágena y elastina, así como de la orientación de estas. Hablando específicamente del músculo, se comprobó que ese tejido tiene poca habilidad para sostener las suturas puestas en dirección transversal a sus fibras y ésta se ve todavía mas reducida en el caso de suturas colocadas en dirección homóloga a la de las fibras musculares.

De todos los tejidos blandos del organismo, se encuentra que la piel y las fascias tienen la mayor capacidad para mantener suturas y que el tejido adiposo es el que posee la menor resistencia para mantenerlas.

La fuerza funcional de una línea de sutura (o sea el apoyo que le van a dar las suturas a la herida) aumenta en proporción directa al número de puntos. Esta aseveración es correcta hasta cierto punto. En efecto, como la capacidad del tejido para mantener las suturas es constante, se encontró que la fuerza

Funcional máxima de la línea de sutura se obtiene con una distancia de aproximadamente 0.5 cm entre un punto y otro. En realidad, se puede incrementar en cierto grado la fuerza de sostén de un tejido, suturando mas lejos del borde la herida.

El calibre del material tendrá solo una influencia relativa sobre la fuerza funcional de una línea de sutura.

Las suturas sintéticas tienen una fuerza tensora muy alta, pero poseen un bajo coeficiente de fricción por lo que los nudos tienden a resbalarse, cosa que deberá tener presente el cirujano al momento de suturar. El tipo de sutura utilizado también tendrá gran influencia sobre la capacidad de la herida para resistir tensiones. Los patrones de sutura interrumpidos (o sea en los que cada punto se anuda en forma individual) son hasta 30% mas fuertes que las suturas continuas que dependen exclusivamente de los nudos inicial y final. Figs. 41 y 42.

Teniendo en cuenta los factores que influyen sobre la capacidad de una herida para resistir tensiones se podrá escoger el material, calibre y tipo de sutura mas adecuados para cada caso.

Suturas demasiado gruesas colocadas de manera incorrecta, muy apretadas y en forma tal que estrangulan el tejido suturado o en las que se forman nudos muy voluminosos, tendrán efectos adversos sobre la cicatrización de la herida.

En realidad, la técnica del cirujano es uno de los factores mas importantes para la obtención de resultados satisfactorios en las suturas. El cirujano deberá escoger el material, calibre y tipo de sutura según las conveniencias del caso. (1)

MATERIALES DE SUTURA.-

El material de sutura puede dividirse desde el punto de vista de su origen, en natural y sintético (generalmente derivados del petróleo). Al mismo tiempo lo podemos clasificar según su presentación en traumático y atraumático; el primero no incluye aguja de sutura, ésta viene aparte y al enhebrarla tenemos una porción de triple grosor ya que incluye la aguja y las dos porciones de sutura; por lo tanto, traumatizan mucho los tejidos por donde pasan. El segundo incluye la aguja (que puede ser redonda o triangular), saliendo el hilo de sutura a continuación de ésta, por lo que traumatiza menos los tejidos.

Según su permanencia en los tejidos, el material de sutura se clasifica en absorbible (que no permanece mas de 60 días) porque el organismo es capaz de digerir y eliminar y en no absorbible (que puede permanecer por mucho mas tiempo). La sutura no absorbible se recomienda para suturas superficiales y en aquellas que requieren conservarse por un periodo prolongado o en forma permanente.

Cuando el periodo de cicatrización de algún organo o tejido no es prolongado, siempre se recomienda utilizar material absorbible, ya que cuanto menos se traumatizan los tejidos, mas rápida es su cicatrización por ende su recuperación. (1,6,12,16)

El material de sutura ideal deberá tener las siguientes características:

- Fuerza tensora alta.
- Coeficiente de fricción suficiente para que los nudos no se resbalen.
- Fácil manejo
- Susceptible de esterilización rápida fácil y repetida.
- No ser capilar.
- No ser electrolítico, alérgico o carcinogénico.
- Poder usarse en cualquier tipo de operación.
- Provocar una reacción mínima en los tejidos.
- Tener calibre uniforme.
- Ser de precio accesible y fácil de conseguir.

Aún no se ha encontrado un material que llene todos estos requisitos a la vez. Por ello, es importante conocer las características de cada uno de los materiales para así poder seleccionar, en un momento dado, el mas adecuado. (26)

A).- Materiales de Sutura Absorbibles:

Dásicamente hay dos materiales de sutura absorbibles de fácil acceso en el mercado:

- 1).- Catgut
- 2).- Dexon o ácido poliglicólico

Estos materiales inducen una reacción inflamatoria en los tejidos que resulta en su absorción. (27)

1).- El Catgut

Se cree que la palabra se deriva de Cat-Gato, y Gut-intestino. Aunque esto no es totalmente aceptado en todos lados. Se prepara de la submucosa de los intestinos de oveja. En el organismo el catgut se absorbe en un lapso que varía en la mayoría

de los casos de 3 a 25 días (algunos autores reportan hasta 45 días), dependiendo de su grado de cromatización. El tratamiento con óxido de cromo hace al catgut menos irritante para los tejidos por lo que su absorción es mas lenta. El catgut se clasifica según su grado de cromatización en:

TIPO A: Catgut simple (no tratado) se absorbe de 3 a 5 días

TIPO B: Catgut poco crómico. Se absorbe de 8 a 10 días.

TIPO C: Catgut medianamente crómico. Se absorbe de 15 a 20 días.

TIPO D: Catgut super crómico. Se absorbe en 25 días o más.

Es necesario hacer notar que han encontrado restos de catgut en animales de 7 meses y un año después de una intervención quirúrgica. El tiempo de absorción del catgut no depende del calibre de este. El catgut quirúrgico se puede encontrar en el mercado desde el calibre mas fino el 7/0 hasta el número 3.

Ventajas del Catgut:-

-Fácil de manejar

-Los nudos no se resbalan

-Bien tolerado por los tejidos

-Elástico y no se encoge en los tejidos.

Desventajas del Catgut:-

-Es costoso

-Es difícil de reesterilizar, produce gran reacción histica.

-Es capilar o sea absorbe líquidos, por lo tanto, se establece una solución de continuidad entre un extremo y otro del punto de sutura, lo que permite la entrada y transporte de bacterias de un extremo a otro del punto.

Por esta razón esta contraindicado su uso en piel. Se ha señalado la posibilidad de alergia al catgut en pacientes sensibilizados pero esta es rara.

Indicaciones del Catgut:-

- Cirugía del sistema gastrointestinal.
- Cirugía del sistema genito-urinario.
- Cirugía de órganos parenquimatosos como el hígado o riñón.
- Ligaduras de vasos sanguíneos.
- Fascias y suturas subcutáneas.

Contraindicaciones:-

- Sutura en piel
- Cirugía cardiovascular
- Neurocirugía. (1,2)

2).- Acido Poliglicólico (PGA) (DEXON):

El dexion es un material inorgánico, sintético y produce menos reacción inflamatoria en los tejidos que el catgut. Se encuentra en calibres que varían desde 6/0 a 2.

Ventajas del Dexon:-

- Fácil de manejar
- Alta fuerza tensora (mas fuerte que el catgut)
- Su absorción es uniforme y previsible; se absorbe de 15 a 30 días.
- No es capilar.
- Fácil de esterilizar.

Indicaciones del Dexon:-

Las mismas que las del catgut, pero además se puede usar en piel.

Contraindicaciones:

- Cirugía oftálmica
- Cirugía cardiovascular.

3).- Otros Materiales de Sutura Absorbibles:

Aunque son de poco uso, se utilizan también:

- Tendón de canguro: (Simpleo o crómico), que se obtiene de la cola del canguro pero es muy caro.
- Tendón de ballena.
- Tendón de reno.
- Fascia lata de res (usado en herniorrafias). (1,2)

b).- Materiales de Sutura No Absorbibles:

Básicamente hay tres grupos de materiales de sutura no absorbibles, que son: Las fibras naturales, los metales y las suturas sintéticas. Se puede generalizar diciendo que todos estos materiales de sutura tienen alta fuerza tensora y producen poca reacción en los tejidos.

Se pueden encontrar en forma monofilamentosa (un solo hilo) o multifilamentosa (varios hilos y trenzado). Figs. 44-45

Los materiales monofilamentosos son difíciles de manejar y anudar. Las suturas multifilamentosas producen mayor reacción tisular que las monofilamentosas, pero son más fáciles de manejar.

Cuando se utilizan materiales no absorbibles para suturas internas, es necesario procurar dejar la cantidad mínima necesaria de material de sutura, porque actúan como material extraño para el organismo. Por esta razón los cabos del material de sutura en estos casos se deben cortar junto al nudo (6)

Fibras Naturales:-

Dentro de este grupo se encuentran materiales de sutura muy populares como lo son la seda y el algodón y otros que ya cayeron en desuso como el lino, crin de caballo y cáñamo.(26)

Seda:

Es un material de origen animal preparado por las larvas del gusano de seda. En el mercado se encuentra en diferentes presentaciones: Seda quirúrgica simple, que es capilar y seda siliconizada que prácticamente no lo es. Existen presentaciones trenzadas y otras de seda torcida. La primera se prefiere por su fácil manejo y su alta fuerza tensora. El dermal es seda - torcida cubierta por proteínas y se recomienda para cirugía plástica.

Ventajas de la Seda:

- Fácil de manejar.
- Alta fuerza tensora.
- Bajo costo.
- Tiene alto coeficiente de fricción (los nudos son firmes y no se resbalan).
- Fácil de esterilizar.
- Distribución mundial.

Desventajas de la Seda:

- Provoca reacciones inflamatorias mayores que el algodón, nylon y acero inoxidable.
- Aún estéril, puede provocar la formación de fistulas.
- La seda sencilla es capilar y no se debe usar en piel.

Indicaciones de la Seda:

- Ligadura de vasos sanguíneos.
- Cirugía cardiovascular, oftálmica y gastrointestinal.(1,2)

Algodón:

Es un material de sutura de origen vegetal y el único que aumenta su fuerza tensora al mojarse.

Ventajas del Algodón:

- En la mayoría de los casos es bien tolerado por los tejidos.
- Alto índice de fricción (los nudos no se resbalan).
- Fácil de esterilizar.
- Bajo costo.
- Distribución mundial.

Desventajas del Algodón:

- Es capilar
- Fuerza tensora relativamente baja.
- Difícil de trabajar cuando está mojado (se pega a los guantes).
- Ocasionalmente produce fistulas.

Indicaciones:

Ligadura de vasos sanguíneos.

Contraindicaciones:

Piel (1,6)

Metales:

Una amplia gama de metales se han empleado como materiales de sutura; el oro, la plata, el cobre, y el bronce fueron algunos de los primeros. Actualmente reemplazaron estos metales por otros menos irritantes para los tejidos y menos costosos. Los materiales de sutura metálicos, están hechos básicamente de acero inoxidable o de tantalum.(26)

Acero Inoxidable:

Fue introducido como material de sutura en el año de 1934 por Babcock.

Se encuentra en el mercado en forma monofilamentosa (el grosor varía entre 0.4, 0.5, 0.6 y 0.8 mm o en forma multifilamentosa en rollos que varían del número 18 (gruesas) al número 40 (las más finas).

Ventajas del Acero Inoxidable:

- Inerte
- No se corroe (no se oxida en los tejidos)
- Alta fuerza tensora
- De fácil esterilización
- No es capilar
- Relativamente barato

Desventajas del Acero Inoxidable:

- De difícil manejo (tiende a enroscarse, sobre todo el monofilamentoso).
- Difícil de anudar. Los nudos son muy voluminosos.
- Tiende a cortar los tejidos.
- No es muy flexible y puede quebrarse.
- Las terminaciones de los puntos irritan los tejidos.

Indicaciones:

Para tejidos que cicatrizan muy lentamente o que están sometidos a tensión intensa, como en el caso de tendones, cápsulas articulares o esquirolas óseas. También está indicado como material de sutura para heridas contaminadas. (26,27)

Tantalum:

Este material tiene muchas de las características físicas del vidrio y posee una fuerza tensora similar al acero inoxidable.

No es tóxico ni corrosivo. Al usarse en piel prácticamente no se observa reacción tisular, pero tiende a fragmentarse una vez en el tejido. (26)

Grapas Metálicas:

Las grapas metálicas son aditamentos hechos de metales no corrosivos y que se usan para suturar piel, ligar pequeños vasos o fijar los campos quirúrgicos a la piel. Se conocen varios tipos de grapas metálicas, entre ellos las grapas de Michel o las de Hancock.

Ventajas de las Grapas Metálicas:

- Aplicación rápida y sencilla.
- Inertes.
- De fácil esterilización.

Desventajas de las Grapas Metálicas:

- Se necesita instrumental especial para su aplicación y retiro.
- Produce cicatriz notoria si no se retiran a tiempo.
- Ejercen vigorosa presión en la zona suturada
- Fácilmente removidas por el paciente.

Otras Suturas Metálicas:

Hay otras maneras de cerrar los bordes de heridas con diferentes tipos de suturas y materiales metálicos, pero se utilizan generalmente en grandes especies y no los trataremos en este capítulo. (2)

Suturas Sintéticas:

Dentro de este grupo figuran los siguientes materiales:

a).- Nylon.

b).- Fibras de poliéster (nombres comerciales: Dacron, Mersilene).

c).- Polietileno.

D).- Caprolactum polimerizado (nombre comercial: Vetafil).

Todos muy populares actualmente, en general los materiales de sutura sintéticos tienen bajo coeficiente de fricción y como consecuencia los nudos tienden a resbalarse y deshacerse, por lo mismo se recomienda hacer nudos de cirujano o tres nudos planos y cuadrados. (12)

Nylon:

El nylon quirúrgico se puede adquirir en forma monofilamentosa o multifilamentosa torcida.

Ventajas del Nylon:

-Inerte (prácticamente no causa reacción a los tejidos)

-Alta fuerza tensora.

-Fácil de adquirir y de bajo costo.

-No es capilar.

-Tiene grosor uniforme.

-Es algo elástico.

Desventajas del Nylon:

-Muy bajo coeficiente de fricción: Hay que tener especial cuidado en los nudos, ya que estos tienden a resbalarse con facilidad.

-De difícil manejo (tiende a enroscarse).

Indicaciones:

Es uno de los mejores materiales de sutura para piel. (12)

Poliéster:

El dacrón esta solamente disponible como multifilamento y es especialmente indicado para ligaduras.

El mersilene es un poliéster de dacrón. Es un material trenzado, de alta fuerza tensora y de nudos seguros que esta - especialmente indicado para anastomosis vasculares. (12)

Poliétileno:

Este material tiene características similares al nylon pero su manejo es mas fácil. Esta indicado en cirugía cardiovascular y plástica. (12)

Caprolactum Polimerizado:

Es de fácil esterilización y tiene alta fuerza tensora. El vetafil tiene la gran desventaja de no poseer un grosor uniforme. (12)

El Instrumental para Suturar:

Dentro del instrumental necesario para suturar se encuentran:

- A).- Agujas
- B).- Porta agujas
- C).- Instrumental auxiliar (27)

Agujas de Sutura:

Pueden utilizarse las agujas rectas (de mano), las semicurvas o en forma de patín, las curvas semicirculares o abiertas de 1/2 y 3/8 de arco, con punta en lanceta y dos cortes y con ojo de resorte para el hilo.

Hay que tener en cuenta que la punta debe ser muy aguda, aumentando su anchura suavemente hasta que se alcanza la porción mas ancha de la aguja. Con esta forma perforan los tejidos sin dificultad. (27)

La aguja deberá elegirse conforme al tejido que se haya de suturar, adecuando así su tamaño y forma. El grosor varía desde las más finas para suturas intestinales, hasta las más gruesas para las cutáneas. Las agujas curvas permiten al cirujano trabajar en planos más profundos. Se necesita un porta agujas para sostener este tipo de agujas.

Las agujas rectas se utilizan cuando hay buena exposición del órgano a suturar y cuando éste es fácilmente amoldable de modo que se pueda pasar la aguja sin grandes problemas. En este caso el porta agujas no es necesario. Conviene recordar que el porta agujas debe actuar siempre sobre la zona plana posterior a la afilada, para evitar que la aguja se melle.

Las agujas con el ojo en el centro facilitan el movimiento alternante hacia un lado y hacia el otro en las suturas en zigzag, porque en cada punto puede volverse sin sacarla hacia el otro lado.

Actualmente se usa la aguja llamada atraumática, que produce menor daño en el tejido en el momento de suturar ya que el material de sutura se inserta directamente en el extremo de la aguja, por lo tanto, es del mismo grueso. De este modo se evita el traumatismo como sucede con las agujas de ojo fijo donde el material de sutura queda doble al pasar por el orificio que le fue destinado. Figs. 48-49. (27)

Las agujas de sutura existen de diferentes largos y tamaños:

Se encuentran desde el #1 que es el mas grande hasta el #30 y aún mas pequeñas como las que se usan en oftalmología.(27)

Las agujas constan de tres partes:

- A).- Cabeza
- B).- Cuerpo
- C).- Punta

Cabeza.- (sinónimos Fondo u ojo). Es la parte de la aguja donde pasa el material de sutura. Las hay de varios tipos: aguja de ojo fijo, aguja de ojo falso, aguja atraumática Fig. 46.

En la aguja de ojo falso se puede enhebrar con facilidad el material de sutura presionándolo contra el orificio de la aguja. A este tipo de aguja también se le llama aguja de ojo automático. Fig. 47. (27)

Cuerpo.- El cuerpo de la aguja se encuentra entre la cabeza y la punta y puede ser de forma circular, triangular, aplanaada o de trapecio.

Punta.- Existe una amplia gama de puntas de agujas que se seleccionan según el órgano por suturar. Fig. 50

Aguja de punta aguda.- Se emplea principalmente en tejidos blandos como peritoneo, intestino y corazón. Produce un mínimo de traumatismo a los tejidos. Fig. 51.(27)

Aguja de punta roma.- Se emplea para suturar órganos friables como hígado y riñón. Fig. 52 (27)

Aguja con punta de precisión.- Empleada principalmente en la cirugía plástica y en la cirugía reconstructiva delicada Fig. 53. (27)

Aguja espatulada "micro point".- Diseñada para cirugía oftálmica. Su extremo anterior esta pulido, de manera que dé un extraordinario filo. Fig. 54-55(27)

Agujas cortantes convencionales.- Cambian su forma de una punta triangular cortante a un cuerpo aplanado en el resto de la aguja para incrementar la estabilidad del porta agujas Fig. 56. (27)

Porta Agujas:-

Como su nombre lo indica es un instrumento especial que se usa para sujetar las agujas, facilitando su introducción en los tejidos. Los hay de diversos tamaños y formas y reciben generalmente el nombre de sus diseñadores. Los mas usuales son:

- de Mayo-Hegar
- de Mathieu
- de Metzenbaum
- de Richter
- de Mayo
- de Hegar (27)

Instrumental Auxiliar de Sutura:

En esta categoría se clasifican:

- Las pinzas de disección con dientes de ratón.
- Las pinzas de disección sin dientes de ratón
- Las tijeras para suturas

Las pinzas de disección se usan para dar apoyo al pasar la aguja por los tejidos. Existen dos tipos de tijeras. Las de disección y corte de tejido y las de corte de material. Las tijera para suturas se utilizan exclusivamente para cortar el material de sutura con objeto de que no pierdan su filo las tijeras de disección y corte de tejido. Estas tijeras por lo regular tienen en el fondo una porción para cortar suturas de metal. (27)

El Nudo en la Cirugía:

El éxito obtenido en el uso de los diferentes materiales de sutura depende principalmente del nudo aplicado en ellos.

Los principios generales en el arte de anudar y ligar son válidos para todos los materiales de sutura.

Se debe usar siempre el material de sutura mas delgado indicado y de adecuada fuerza tensora puesto que los nudos hechos con materiales de menor calibre son mas seguros.

Los nudos internos (los que se van a quedar dentro del organismo), deben ser de poco volúmen y sus extremos cortados lo mas cerca posible del nudo, de manera que se minimice la reacción orgánica al material extraño. Por esta razón suturas no absorbibles usadas internamente serán de tipo interrumpido y cortados junto al nudo. Puesto que el catgut provoca mas reacción tisular y tiende a cambiar de consistencia una vez puesto dentro del organismo, los extremos se cortarán aproximadamente a 0.5 cm del nudo.

Los materiales de sutura se tienen que manejar con mucha delicadeza para evitar su ruptura o una lesión tisular. Solo las ligaduras para hemostasis deberán apretarse en forma tal que se ocluya el vaso sangrante. En los demás casos se debe evitar estrangular los tejidos ya que tendrá un efecto adverso sobre la cicatrización.

Los clamps y pinzas de hemostasis dejan muescas en los materiales de sutura, debilitándolos; por esta razón nunca se deben aplicar a una porción de material que quedará incluido en el punto.

En el momento de realizar el nudo, siempre se debe aplicar una tensión igual en los dos extremos, evitando así la formación de nudos defectuosos.

Puesto que la fuerza funcional de una sutura o ligadura depende totalmente del nudo, es de suma importancia que sea seguro y no resbale. De todos los nudos conocidos, el mas seguro es el nudo plano. Los materiales de sutura con bajo coeficiente de fricción, por ejemplo los sintéticos, pueden requerir del uso de nudos de cirujano o un nudo triple para evitar que se resbalen.

En los demás casos se prefiere el uso del nudo plano simple, que es de mas rápida realización y deja menos material de sutura dentro de la herida. Fig. 64-66. Hay que tomar en cuenta que al realizar el nudo con portaagujas se ahorra bastante material de sutura. Fig. 57-63(6)

Nudos Quirúrgicos y su Técnica:

1.- Nudo de Marinero.- Para realizarlo con rapidez y seguridad, hay diversos sistemas. Lo mas sencillo es proceder de la forma siguiente: (6,27)

a).- Anudamiento con ambas manos.- Los extremos del hilo se mantienen paralelos, de tal forma que la mano izquierda sujeta entre los dedos índice y pulgar el extremo superior. La mano derecha toma la otra punta y la hace pasar por debajo del dedo índice de la izquierda, haciéndola pasar luego alrededor del otro extremo. Finalmente se tira de ambos y se ajusta la primera parte del nudo. Acto seguido se procede a la inversa, es decir, que el extremo que sujeta la mano izquierda se pasa por debajo del dedo

índice de la derecha y luego por la otra punta rodeándola. Queda así hecha la segunda parte del nudo que se tensará y apretará adecuadamente. Hay que procurar siempre que los extremos del hilo no se crucen, sino que deben mantenerse siempre paralelos. (27)

b).- Anudamiento con una mano:- El nudo de marinero puede hacerse también rápidamente con una mano. Para ello se necesita algo más de práctica con los dedos. Si se realiza por dos veces el mismo movimiento con la misma punta del hilo, se hace un nudo común que basta bien para ligadura de vasos y que se ejecuta con rapidez. Cuando sea necesario hacer un nudo quirúrgico, primero con la punta del hilo en la mano derecha, mientras que el segundo se efectúa cogiendo el extremo con la derecha. Sin embargo, basta también con realizar tres nudos comunes sucesivos, con lo que al tensar alternativamente se asegura la ligadura. (7,27).

2.- Nudo de cirujano o Quirúrgico.- El método para hacer este nudo es similar al descrito para el de marinero o nudo plano, si bien la primera asa se hace doble. Para efectuarlo con ayuda del porta agujas, el extremo del hilo se pasa dos veces alrededor del portaagujas. (6,27).

3.- Nudo Terminal para la Sutura continua.- La sutura continua se termina dejando sin tensar el último punto, con lo cual queda una asa que se anuda con el extremo del hilo mediante un nudo de cirujano. (6,27)

Tipos de Sutura:- Los tipos de sutura se pueden clasificar según diferentes puntos de vista. Se dividen primariamente en suturas continuas y discontinuas o interrumpidas. También se pueden clasificar según su acción sobre los bordes de la herida en:

adosantes Fig. 67; evaginante Fig. 68; invaginante Fig. 69.

Otra forma de clasificar a las suturas es según la profundidad que alcanzan en el tejido. Las suturas perforantes, son las que atraviesan la mucosa de un órgano hueco. Fig. 70 y las no perforantes son las que se aplican en serosa y musculatura de estos órganos. Fig. 71. (6)

a.- Las Suturas Continuas:

Las mas usuales son las siguientes:

-Surjete continuo simple.

-Surjete continuo de candado.

-Colchonero continuo

-Lembert continuo

-Connel

-Cushing

-Parker-Kerr

-Bell

-Sutura continua subcuticular

-Jareta o bolsa de tabaco

b.- Las suturas interrumpidas:

Las mas usuales son las siguientes:

-Puntos separados simples

-Puntos de colchonero verticales

-Puntos de colchonero horizontales

-Puntos en "X"

-Puntos separados subcuticulares

-Halstead (6,26,27)

Suturas Continuas:-

Las suturas continuas son aquellas que se practican usando la misma sección de hilo desde el principio hasta el fin.

Estas suturas tienen la ventaja que solo se precisa enhebrar la aguja una vez y hacer un nudo al principio y otro al final consecuentemente se aplican con mayor rapidez que las suturas interrumpidas.

La desventaja principal de estos tipos de sutura radica en el hecho de que son menos seguros que los puntos separados, pues si se deshace uno de los nudos, afloja la sutura. (27)

Surjete Continuo Simple.- Este tipo de sutura es adosante. Se usa generalmente en tejidos que estan bajo mucha tensión y que requieren buena aposición de los bordes. Por ejemplo, el peritoneo en los perros es satisfactoriamente cerrado con este tipo de punto, pues se logra un cierre impermeable tanto a líquidos como al aire. Es usada también para suturar vasos sanguíneos. Fig. 72. (27)

Surjete Continuo de Candado:- También conocido como sutura de Reverdin o de Ford. Este tipo de sutura es adosante y tiene la ventaja de ser estética y mas segura que la anteriormente descrita porque no corre tanto si se deshace uno de los nudos. Esta indicada en tejidos que presentan mayor resistencia como fascias o piel, teniendo la desventaja de gastar mas material y de ser un poco mas difícil de remover cuando se pone en piel.

Para terminar el surjete continuo de candado, la aguja debe introducirse en dirección opuesta de la usada previamente y se anuda con el extremo que lleva la aguja. Figs. 73-75. (27)

Colchonero Continuo Este puede ser evaginante o invaginante.

La sutura evaginante de colchonero puesta en piel, facilita la cicatrización pero es poco estética. La sutura invaginante no es recomendada para piel pues retarda la cicatrización. Fig. 76 (27)

Lembert Continuo: Este tipo de sutura es invaginante, no perforante, indicada principalmente para sellar órganos huecos como por ejemplo intestino en casos de enterotomías. Fig. 77 (27)

Connell:- Es un tipo de sutura continua, invaginante y perforante indicada para suturar órganos huecos por ejemplo útero en cesáreas o intestino en anastomosis intestinales. Normalmente se aconseja cubrir la sutura de Connell con otra sutura no perforante para evitar la comunicación de mucosa a serosa. Fig. 78(27)

Cushing:- La sutura de Cushing difiere del Connell por el hecho de no ser perforante, tiene las mismas indicaciones que el Connell y se usa a menudo como segunda sutura sobre esta última Fig. 79. (27)

Parker-Kerr:- Es una modificación de los dos tipos de sutura anteriormente explicadas y esta indicada para cerrar los extremos de un órgano hueco por ejemplo útero en histerectomías. Es una sutura de Connell o Cushing practicada sobre una pinza. Al abrir y quitar ésta y al jalar los extremos del material de sutura, se invierten los bordes de la herida dejando el extremo cerrado. Fig. 80-81.(27)

Bell:- Es un tipo de sutura ligeramente invaginante, no perforante indicada en órganos huecos donde no se desea demasiada invaginación de los bordes (vejiga, en cistotomías, intestino, en enterotomías). Fig. 82 (27)

Sutura Continua Subcuticular:- Es un tipo de sutura que permite buen adosamiento de los bordes de la herida en la piel y una mejor cicatrización, es utilizada cuando se busca un buen efecto cosmético. No debe confundirse con la sutura subcutánea donde se sutura el tejido adiposo como capa. Es importante que los nudos queden dentro del organismo para evitar cualquier orificio que permita la entrada de gérmenes. Fig. 83.(27)

Jarota:- Es una sutura invaginante puesta de manera circular alrededor de un orificio. Se utiliza para sellar temporalmente el ano o la vulva. Para aplicarlo correctamente, antes de anudar se presiona el borde del cabo, produciendo así su invaginación. Fig. 84-85. (27)

Suturas Interrumpidas:- Son aquellas en que cada punto cierra una parte de la herida, para cada punto se ha de usar un hilo y en cada uno se aplica el nudo. Estos tipos de sutura - tienen la ventaja de poder mantener los tejidos en posición, si uno de los puntos llegase a fallar, ya que cada uno de los puntos es independiente. Requiere mas tiempo para realizarlo y deja - mas material extraño en el organismo en forma de nudo. (1,6)

Puntos Separados Simples: Es un tipo de sutura adosante, de los mas empleados por ofrecer una buena cicatrización, por la facilidad de su ejecución y su seguridad, además se pueden quitar uno o dos puntos sin deshacer toda la sutura, permitiendo así el drene de algún acúmulo de líquidos o el alivio de una tensión desmesurada. Este tipo de sutura es muy recomendada para piel, los nudos deben quedar a un lado de los bordes de la herida permitiendo una buena cicatrización y de tal modo que es mas sencillo remover los puntos. Fig. 87-88-89. (1,6)

Puntos de Colchonero Verticales: Este tipo de sutura es evaginante y se recomienda en tejidos bajo mucha tensión. Tiene la desventaja de ser de aplicación lenta. Fig. 90. (1,6)

Puntos de Colchonero Horizontales:- Este tipo de sutura puede ser invaginante o evaginante que es la recomendada para suturar piel. Fig. 91. (1,6)

El colchonero horizontal invaginante es utilizada como sutura de refuerzo, en casos donde hay mucha tensión como por ejemplo, en cavidad abdominal o para sellar heridas pequeñas en intestino. Es de rápida aplicación y es bastante resistente.(1,6)

Puntos en "X":- Estos puntos se pueden considerar como una modificación de los puntos de colchonero horizontales con la ventaja de lograr un mejor adosamiento de los bordes. Algunos autores los recomiendan en fascias musculares. Fig. 93(1,6)

Puntos Separados Subcuticulares:- Son puntos adosantes que permiten el afrontamiento de los bordes de la piel y una cicatrización estética. Fig. 94-95.(1,6)

Es necesario tomar en cuenta la importancia de que los puntos queden hundidos.

Lembert: Son puntos separados invaginantes, indicados en suturas de órganos huecos. Su aplicación es igual a la del colchonero continuo Fig. 76 pero se anuda en cada punto. (1,6)

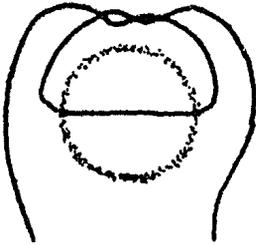
Halstead:- Es una sutura interrumpida invaginante formada por dos pases paralelos pero en dirección opuesta de la sutura de Lembert anteriormente descrita. Es indicada en la sutura de órganos huecos. Fig. 96. (1,6)

Puntos en "C":- Este tipo de sutura es adosante de rápida aplicación pero tiene poco uso en la clínica de pequeñas especies. Fig. 97-98. (1,6)

Sutura de Stent:- Se practica en caso de que una herida quirúrgica suturada siga sangrando. Con esto se logra, además de la hemostasis por presión, un alivio de la tensión en la línea de sutura.

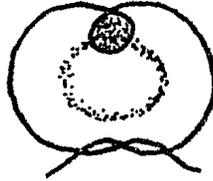
Consiste en fijar a la herida por medio de puntos separados una gasa enrollada. Los puntos atraviesan piel, tejido subcutáneo y fascia muscular.

Hay muchos otros patrones de suturas interrumpidas donde se utilizan diversos materiales o como los puntos de Zimmermann con alambre de aluminio o las grapas de Mitchell que tienen la desventaja de estrangular demasiado los tejidos produciendo una cicatriz notoria. Se hacen alguna vez suturas con alfileres, seguros, tubitos de goma, etc., pero estas suturas tienen poca aplicación en las pequeñas especies. (6,27)



A

Fig. 40



B

Fig. 41

Ligadura por transfixión que consiste en atravesar el pedículo con la aguja y anudar, después pasar el hilo alrededor de la porción restante del pedículo y anudar, quedando ligado firmemente todo el pedículo.

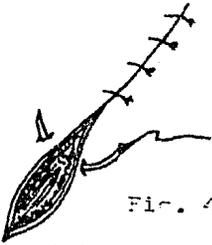


Fig. 42

Sutura interrumpida

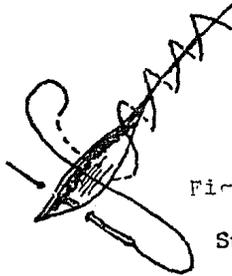


Fig. 43

Sutura continua



Fig. 44

Sutura monofilamentosa



Fig. 45

Sutura multifilamentosa



Fig. 46

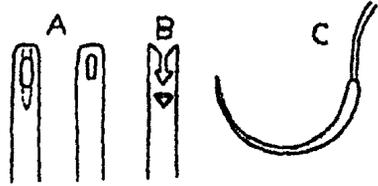


Fig. 47

Agujar quirúrgicas

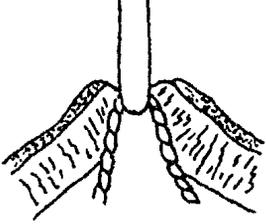
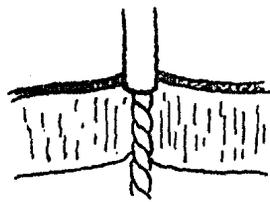


Fig. 48

Aguja de ojo fijo



Aguja de ojo automático y aguja atraumática

Fig. 49

Aguja de ojo fijo donde el material de sutura queda doble al pasar por el orificio que le fue destinado

Aguja atraumática donde el material de sutura se inserta directamente en el extremo de la aguja

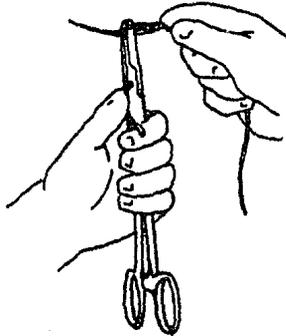
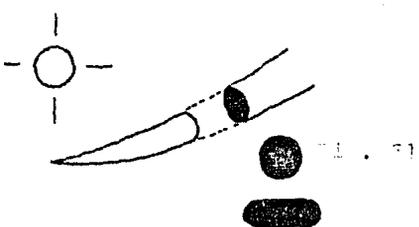


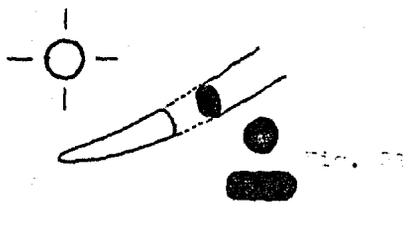
Fig. 50

Forma de enhebrar la sutura en la aguja

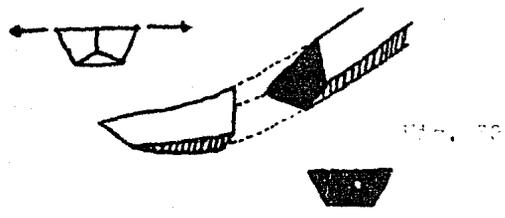




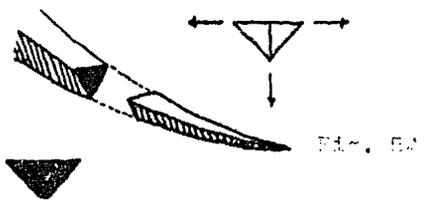
Aguja de punta aguda



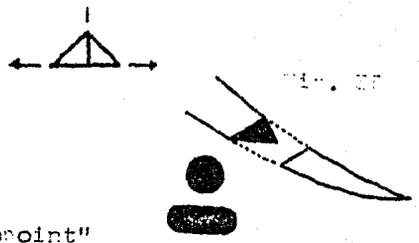
Aguja de punta roma



Aguja con punta de precisión



Aguja espatulada "micropoint"



Aguja cortante convencional

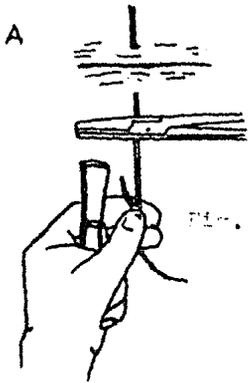


Fig. 57

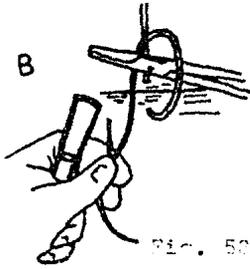


Fig. 58

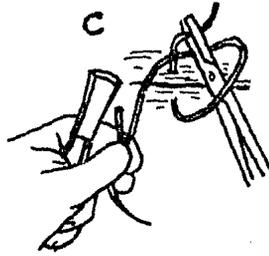


Fig. 59

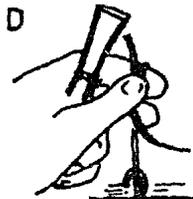


Fig. 60

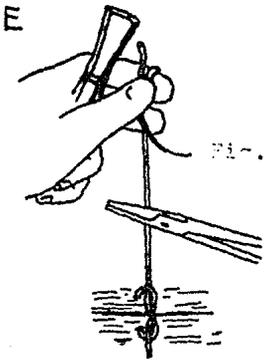


Fig. 61

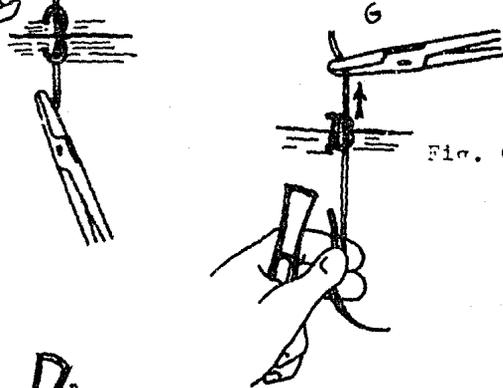


Fig. 62

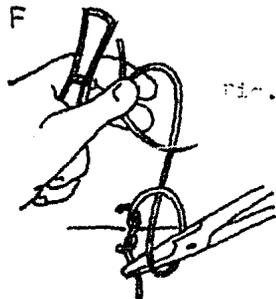
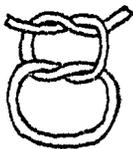


Fig. 63

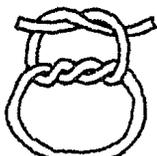
Modo de cirujano con portaaiguas



A

Fig. 64

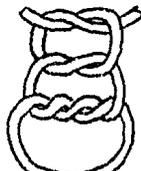
Nudo plano simple



B

Fig. 65

Nudo de cirujano



C

Fig. 66

Nudo de mariner

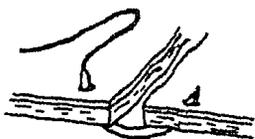


Fig. 67

Sutura adosante

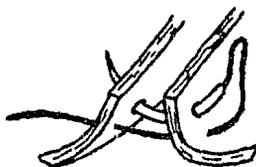


Fig. 68

Sutura evaginante

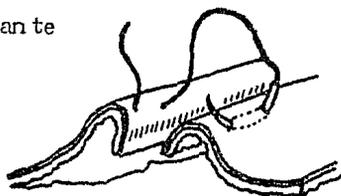


Fig. 69

Sutura invaginante

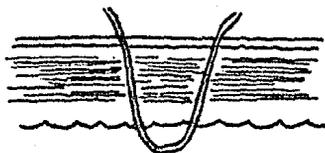


Fig. 70

Sutura perforante

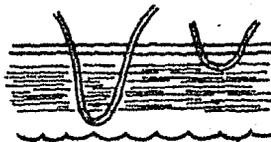


Fig. 71

Sutura no perforante

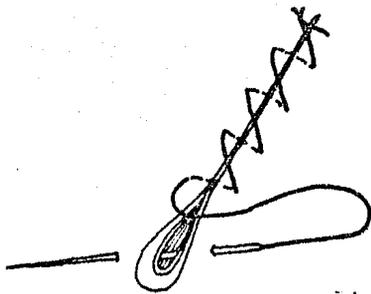


Fig. 73
Surgete continuo simple

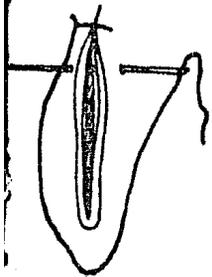


Fig. 73

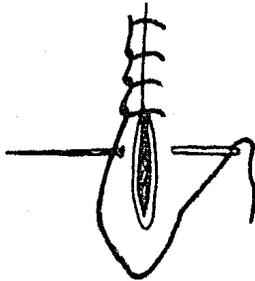


Fig. 74

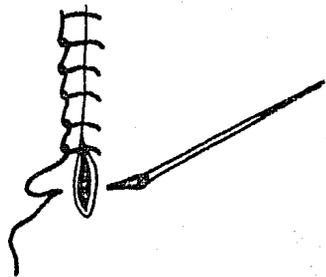


Fig. 75

Surge continuo de candado

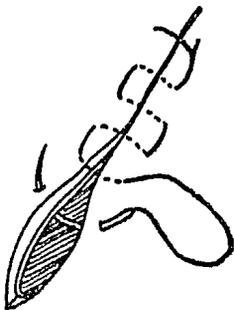


Fig. 76

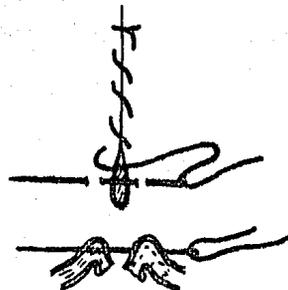


Fig. 77

Lembert continuo

Colchonero continuo



Fig. 77

Connell

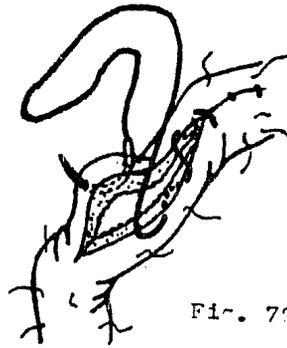


Fig. 78

Cushing

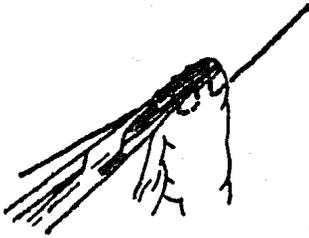


Fig. 80



Fig. 81

Parker-Kerr

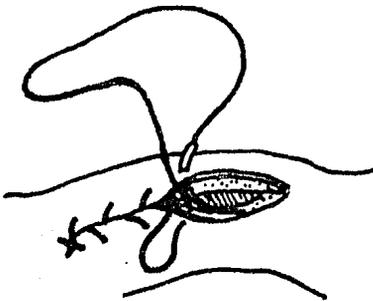


Fig. 82

Vell

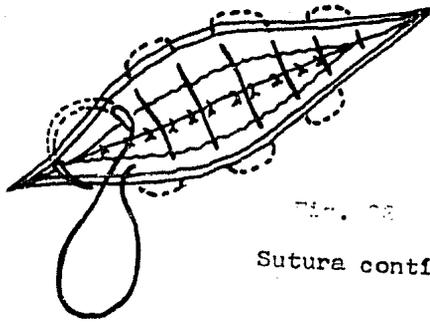


Fig. 93

Sutura continua subcuticular



Fig. 94

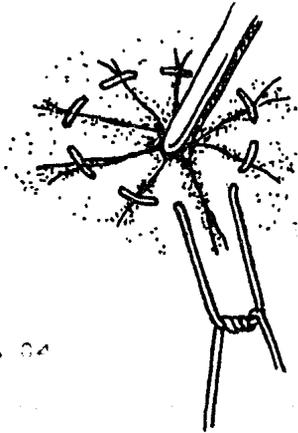


Fig. 95

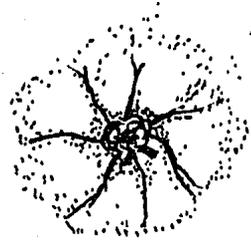


Fig. 96

Jareta

Método de remover los puntos separados simples

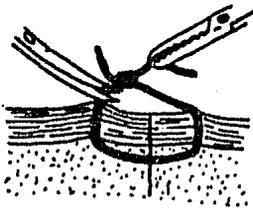


Fig. 97

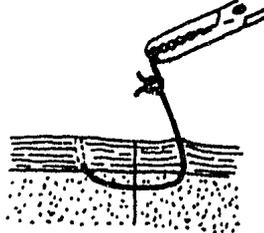


Fig. 98



Fig. 88

Puntos separados simples, nudos al lado de los bordes de la herida para permitir una buena cicatrización

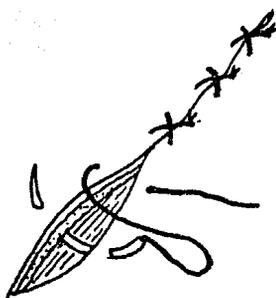


Fig. 89

Puntos en "X"



Fig. 90

Puntos de colchonero verticales



Fig. 91

Puntos colchonero horizontal

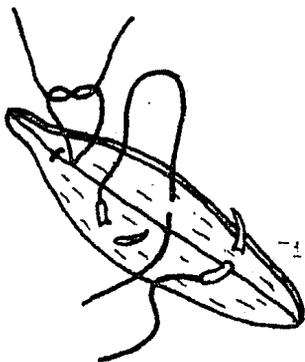


Fig. 92

Puntos separados subcuticulares

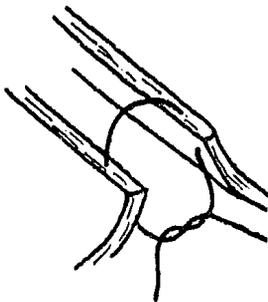


Fig. 93

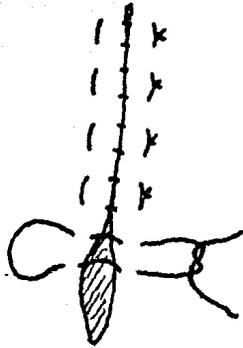


Fig. 86
Halstead

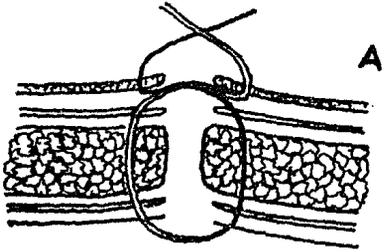


Fig. 87
Puntos en "g"

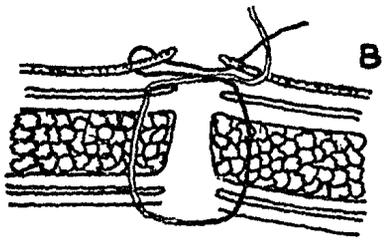


Fig. 88
Puntos en "g"

MANIPULACION DELICADA DE TEJIDOS

INTRODUCCION HISTORICA

El conocimiento de la importancia que tiene la manipulación delicada de tejidos en cirugía, es relativamente reciente; se debe al cirujano estadounidense William Stewart Halsted - (1852-1922), el haber demostrado dicha importancia y establecer la necesidad de que este principio fuera tomado como básico y que debe observarse como norma en todas las intervenciones quirúrgicas.

Durante muchos años, sobre todo cuando las técnicas de anestesia no habían avanzado, la preocupación principal del cirujano era que el paciente no estuviera anestesiado por mucho tiempo, ya que el cloroformo el éter y el balsoformo, con frecuencia producían accidentes mortales; le interesaba realizar las intervenciones en el menor tiempo posible, sin importarle la mayor parte de las veces pinzar mas tejido del necesario y manipular con cierta brusquedad.

Lo importante era la rapidez con que se debía actuar; en las amputaciones se recomendaba que después de incidir la piel, se seccionara el tejido muscular en masa, aunque el paciente sangrara en abundancia, y después localizar los vasos, todo por la urgencia con que se debía actuar pues significaba menos minutos de dolor para los pacientes.

Halsted demostró que los individuos sujetos a intervenciones quirúrgicas se recuperaban mas rápidamente y la cicatrización de la herida evolucionaba en mejor forma, si el cirujano se tomaba el tiempo necesario para localizar en forma previa los vasos

de grande y mediano calibres, si los pinzamientos comprendían solo el tejido necesario y las incisiones se efectuaban siguiendo métodos adecuados para evitar traumatismos innecesarios, cosa que no puede ser si se procede en forma rápida y brusca, con el único propósito de realizar la operación en el menor tiempo posible.

La teoría de Halsted ha sido favorecida por las nuevas técnicas de anestesia, que ha permitido mantener a los pacientes sin sensibilidad ni motilidad durante varias horas y con ello se ha logrado que tome nueva fuerza dicho principio ahora fundamental porque evita la lucha entablada por el organismo para deshacerse de tanto tejido necrosado e impide hemorragias que pueden provocar choque con mayor facilidad. (13,14,23)

GENERALIDAD SOBRE LA MANIPULACION DELICADA DE TEJIDOS

Se entiende por manipulación delicada de los tejidos al conjunto de procedimientos que tienden a conservar la integridad anatomofisiológica de los tejidos durante el acto quirúrgico.

La manipulación delicada de tejidos tiene como objetivo esencial evitar complicaciones facilitando y mejorando la cicatrización de las heridas. Se debe evitar la formación de un exceso de tejido necrosado, edema o seroma que debilitan el organismo, ya que retardarían la cicatrización y favorecerían una infección bacteriana de las heridas. Un manejo brusco de los tejidos provoca la muerte por shock neurogénico.

Las hemorragias disminuyen las defensas del animal (pueden causar la muerte del paciente), disminuyendo así las posibilidades de éxito de recuperación. (1,2)

Es vital que el animal se prepare de la mejor manera posible para la operación. El cirujano debe saber cuando operar, si conviene esperar o si la situación es crítica y se debe intervenir de emergencia. Se precisan tener la mayor cantidad de datos del paciente, realizar los estudios pertinentes, biometrías hemáticas, urinalisis, etc. Un paciente deshidratado debe recibir una terapia de fluidos. En otras palabras, un buen preoperatorio aumentará las posibilidades de éxito de cualquier intervención quirúrgica.

En el transoperatorio, la manipulación delicada de los tejidos será realizada en cada uno de los principios de la cirugía siguiendo los lineamientos anunciados a continuación. (26)

ASEPSIA.-

Es evidente que una buena asepsia disminuye los riesgos de infección que complicaría el postoperatorio del paciente y retardaría la cicatrización de la herida. Varios principios deben aplicarse a la hora de prepararlo para evitar estas complicaciones.

Se debe evitar irritar demasiado la piel o cortarla a la hora de rasurar la región por operar.

Las máquinas eléctricas son menos irritantes que las hojas de afeitar que producen, en manos inexpertas, verdaderas dermatitis seguidas por inflamación innecesaria para un organismo que va a sufrir una agresión operatoria.

Así mismo, la aplicación de sustancias antisépticas debe hacerse a las concentraciones adecuadas para evitar irritación y necrosis de la piel que complicarán y retardarán la cicatrización.

ANESTESIA.-

(26)

Es muy importante la elección correcta del tipo de anestesia y el anestésico para cada operación y para cada paciente.

Si no se realiza una buena anestesia y el enfermo siente dolor, podrá caer en un shock neurogénico y morir. El shock en este caso, es causado por intensa estimulación vagal, produciendo el reflejo llamado vaso-vagal, resultando una pérdida del tono vascular (o sea vasodilatación periférica), hipoperfusión tisular que inicia un metabolismo anaeróbico, desencadenando un ciclo - progresivo que puede terminar con la muerte del paciente.

Al anestesiar correctamente un paciente se evita el riesgo del desencadenamiento del shock neurogénico y el cirujano puede trabajar con la calma necesaria para tener éxito. (26)

INCISION.-

El cirujano a la hora de incidir, puede minimizar el traumatismo causado a los tejidos practicando las siguientes normas:

-Las incisiones en los diferentes planos anatómicos deben hacerse perpendicularmente al tejido, evitando cortes biselados.

-Se debe incidir solo el tejido necesario, planeando la forma y dirección del corte. La cicatrización es mas rápida en heridas de menos superficie. La longitud de la incisión no influye sobre la velocidad de cicatrización.

-La incisión se debe hacer en un solo tiempo, es decir, el corte debe ser firme y el bisturí no se separa hasta no terminar la incisión para evitar cortes defectuosos.

-El bisturí se usa solo para incidir piel o la eliminación de bridas muy resistentes. En los planos mas profundos las tijeras ofrecen mas ventajas en lo que se refiere a seguridad y control.

-Se debe evitar la disección innecesaria de los tejidos puesto que produce los llamados espacios muertos que favorecen la acumulación de líquidos (edema) y podrá ser nido de infección. (26)

SEPARACION Y MANIPULACION DE LOS TEJIDOS.-

Durante la operación es preciso separar los tejidos para visualizar el órgano por operar y hacer manipulaciones necesarias para la intervención. Se tendrán que seguir las siguientes normas a fin de minimizar el traumatismo causado.

-Los separadores de tejidos deben abarcar solo el tejido necesario, aplicándolos sin brusquedad y con presión moderada en los bordes de la herida, evitando tracción innecesaria.

-Cuando se usen separadores fijos se protegerán los bordes de la herida con gasas húmedas, teniendo cuidado en no abusar de su empleo ni de la presión ejercida sobre los tejidos.

-Siempre hay que hidratar los tejidos con soluciones isotónicas. La deshidratación causada por la exposición de los tejidos y el calor de las lámparas del quirófano causa lisis celular, necrosis del tejido y retardo de la cicatrización.

-Hay que manipular los tejidos sin brusquedad para evitar la producción de edemas, hematomas y adherencias que retardan o complican la cicatrización.

-En el caso de manipulación visceral se tendrá especial cuidado para evitar se desencadene el shock neurogénico mencionado anteriormente.

-Se tratará de mantener la temperatura corporal del paciente durante la operación ya que el descenso de la temperatura retarda la cicatrización. El contacto con las mesas metálicas de quirófano hace descender la temperatura del paciente, por lo que es aconsejable aislar la mesa con periódicos, telas o colchones.

-Se recomienda el uso de un segundo bisturí para planos profundos.

-También se evitará en lo posible, prolongar la intervención con fin de minimizar la deshidratación y el descenso de temperatura de los tejidos. (1,12)

HEMOSTASIS.-

En este renglón cabe señalar varias normas que, si se toman en cuenta, ayudarán a una mejor recuperación del animal, evitando el shock hipovolémico y la muerte del paciente. Al practicar la hemostasis, se deben pinzar solo los vasos, evitando traumatismos de los tejidos circunvecinos y consecuente necrosis.

-Se recomienda el uso de pinzas de hemostasis menos traumatizantes (Kelly) evitando en lo posible, utilizar las pinzas con dientes de ratón.

-Al ligar un vaso sanguíneo se tratará de dejar el menor material de sutura posible, puesto que actuará como cuerpo extraño y tendrá que ser absorbido, encapsulado o rechazado por el organismo, requiriendo un esfuerzo adicional por parte del individuo. (26)

SUTURAS.-

Es importante aplicar correctamente varias normas al suturar los tejidos para favorecer la cicatrización.

-Seleccionar el material y el tipo de sutura adecuado para cada plano y tejido.

-Evitar hacer nudos voluminosos o dejar excesivo material de sutura en el organismo, que actuaría como cuerpo extraño. La seda, el algodón por ejemplo, son irritantes para la piel, y -teniendo a mano materiales inertes (como el nylon) que producen menos reacción, no hay razón para no preferirlos sobre los primeros.

-Evitar los espacios muertos que solamente propician la infección y la formación de edemas.

-Adosar correctamente los planos correspondientes permitiendo así la reconstrucción anatómica exacta y una mejor y mas rápida cicatrización. Los cirujanos que siguen todas estas normas evitan muchas complicaciones innecesarias. (26)

CICATRIZACION.-

Se conocen dos tipos de cicatrización: cicatrización de primera intención y la de segunda intención.

La primera es aquella que se lleva a cabo en todas sus fases, abarcando los labios y planos profundos de las heridas quirúrgicas, en término no mayor de 8 días, desde el momento en que los tejidos fueron incididos.

La segunda es aquella en que este periodo de cicatrización se prolonga por mas de 8 días.

El proceso de cicatrización no esta regido por el tamaño o la amplitud de las heridas quirúrgicas, es decir que ya sean grandes o pequeñas, este proceso se lleva a cabo bajo las mismas normas, cuando los factores extrínsecos e intrínsecos son favorables.

Sin embargo, la rapidez de cicatrización no es la misma en todos los tejidos; la piel, mucosa y músculo esquelético - cicatrizan con mas facilidad que los músculos lisos.

El proceso en sí esta representado por la presencia de exudado en la herida, el cual contiene fibrina y leucocitos por la proliferación de fibroblastos que se multiplican en ambas -

superficies incididas, dando lugar al crecimiento de nuevos vasos a través de los angioblastos que se encargan de establecer la circulación capilar entre los labios de la herida. Los fibroblastos favorecen la unión de la herida a través de una malla reticular de fibras colágenas, que favorecen la unión de las superficies separadas.

Cuando todos los tiempos de la cicatrización han sido normales, la neoformación se compone de un firme y denso tejido colágeno.

En un principio esta neoformación de la cicatriz tiene color rosado, a consecuencia del riego sanguíneo proporcionado por los nuevos vasos que se van organizando en la zona; pero a medida que transcurre el tiempo y cuando se ha desprendido la escara o costra, dicha zona se vuelve pálida, de textura lisa y es vascular, en virtud de que los vasos se cierran por la presión que ejercen las fibras del tejido colágeno al aumentar su crecimiento.

En este proceso existen diferentes grados de queratinización, la cual en algunos casos puede ser excesiva.

La cicatrización de primera intención no se puede considerar completamente terminada, hasta en tanto la zona no este cubierta y unida por tejido conectivo fibroso.

Para lograr la cicatrización de primera intención, se requiere una serie de factores que se dividen en extrínsecos e intrínsecos.

Los factores intrínsecos están relacionados básicamente con la nutrición de los pacientes; es decir, con el correcto equilibrio de proteínas, grasas, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua.

Cuando hay carencia o deficiencia de estos factores, como en la hipoproteinemia e hipovitaminosis (principalmente del complejo B en carnívoros) se produce edema por extravasación de suero, que causa deficiente proliferación celular y no se produce cicatrización correcta.

Los factores extrínsecos son aquellos que favorecen la correcta unión de los diferentes planos, como son: suturas bien aplicadas, hemostasia y eliminación de coágulos, cantidad y calidad del material de sutura y sobre todo, la ausencia de gérmenes, o sea la asepsia correcta, además de la delicada manipulación de los tejidos. (12)

Las causas mas comunes que impiden la cicatrización de primera intención son:

A.- Invasión de bacterias, generalmente piógenas, por descuido en las técnicas de asepsia que suele provocar supuración

B.- Irritación de tejidos por empleo y manejo inadecuado de las compresas de esponjar.

C.- Exceso de material de sutura e intolerancia al mismo.

D.- Traumatismos ocasionados por las manos del operador, de los instrumentos de separación y de los de pinzamiento.

E.- Contacto con antisépticos que provocan irritación, ya sea que vengan de los instrumentos que han sido esterilizados con sustancias químicas, o de los que se aplicaron en la zona quirúrgica para la antisepsia.

F.- Quemaduras cuando se abusa de la electrofulguración o cauterización o no se controla en forma adecuada la intensidad del calor. Estos factores deben evitarse, ya que la cicatrización de segunda intención es problema de tipo quirúrgico

que inclusive, puede comprometer el éxito de la operación; además en ese estado hay que sujetar mayor número de veces a los animales muchos de los cuales por su agresividad y nerviosismo constituyen un verdadero problema de manejo para la curación de las heridas infectadas, ocasionando pérdida de tiempo y gastos innecesarios.

Si es infecciosa, se recomienda emplear antibióticos y bacteristáticos de tipo local y general, para atacar la infección; si es por intolerancia o mala colocación del material de sutura, corregir el error, y así sucesivamente con los demás casos.

La cicatrización de segunda intención implica un mayor esfuerzo del organismo para deshacerse de la causa que impide la - cicatrización: además de la fagocitosis, se produce como medio de defensa, tejido de granulación, que favorece la cicatrización por segunda intención, la cual en muchos casos es la que el cirujano desea, ya que por alguna causa fue imposible lograr una cicatrización por primera intención. Es importante revivir los bordes de la herida para favorecer la granulación y así obtener mejores resultados. (26).

GLOSARIO DE TERMINOS MEDICOS Y QUIRURGICOS:

En cirugía el nombre de cada intervención esta compuesto por dos variantes: el órgano operado; la operación realizada en este órgano.

El prefijo del nombre de la intervención esta dado por el órgano operado (ejemplos: gastro, significa estómago, entero: intestino), y la terminación esta dada por la operación realizada en él. (ejemplos: tomía: significa cortar, ectomía extirpar). De tal forma, enterotomía significa incidir intestino, mientras que eneterectomía significa extirpar una porción del intestino.

Al conocer los prefijos y terminaciones mas comunmente usadas en cirugía, se componen los nombres técnicos correctos de las diferentes intervenciones quirúrgicas.

- Adrenal- de las glándulas adrenales.
- Año- del año.
- Artr- de una articulación.
- Arterio- de una arteria.
- Balan- del glande.
- Blefaro- de los párpados.
- Cant-del ángulo formado por los párpados del ojo.
- Caud- de la cola.
- Colecist- de la vesícula biliar.
- Condro- del cartílago.
- Cist- de la vejiga urinaria
- Col- del cólon.
- Cranio- del cráneo.
- Dacrio- del conducto lagrimal.
- Dacriocist- del saco lagrimal.

- Enter- del intestino.
- Episi- de la vulva.
- Esofag- del esófago.
- Esplen- del bazo.
- Espondil- de las vértebras
- Faring- de la faringe.
- Falang- de las falanges.
- Gastr- del estómago.
- Hepat- del hígado.
- Hister- del útero.
- Kerat- de la córnea.
- Lapar- del flanco o del abdómen.
- Laring- de la laringe.
- Mast- de la glándula mamaria.
- Mio- del músculo.
- Nefr- del riñón.
- Neur- del nervio.
- Onic- de la uña.
- Orqui- de los testículos.
- Oste- del hueso.
- Oto- de la oreja.
- Ovari- del ovario.
- Patel- de la rótula.
- Pilor- del piloro.
- Rect- del recto.
- Ten- den tendón.
- Tifl- del ciego.
- Toraco- del tórax.
- Traqueo- de la tráquea.

- Ureter- del ureter.
- Uretr- de la uretra.
- Uvul- del paladar blando.
- Vas- del cordón deferente.
- Ventrículo- de los ventrículos laterales de la laringe.
- Ventrículocord- de las cuerdas vocales.

LAS TERMINACIONES MAS USADAS EN CIRUGIA SON:

- ECTOMIA: quitar, extirpar.
- OTOMIA: incidir, cortar.
- OPEXIA: fijar por medio de suturas.
- RAFIA: suturas
- CENTESIS: puncionar.
- OSTOMIA: incidir dejando fístula permanente.
- DEISIS: inmovilizar
- REXIS: arrancar.
- SCOPIA: observar, examinar.
- PLASTIA: operación plástica.

- 1.- AYNOR, Y.: Manual de Cirugía los 5 principios básicos.
Tesis de Lic. Facultad de Medicina Veterinaria,
México, 1978.
- 2.- ALEXANDER, A.: Técnica quirúrgica en animales y temas de
Terapéutica quirúrgica, 4a. Ed. nueva Editorial
Interamericana, México, 1980.
- 3.- A.M.M.V.E.P.E.: Memorias de la XII Reunión anual, Acapulco,
1981.
- 4.- A.M.M.V.E.P.E.: Memorias de la XIII Reunión anual. Veracruz,
1982.
- 5.- A.M.M.V.E.P.E.: Memorias de la XIV Reunión anual. Cocoyoc,
1983.
- 6.- AMETTLER, E.: Educación quirúrgica gráfica. México, 1982.
- 7.- ANNIS y ALLEN.: Atlas de cirugía canina. 1a. Ed. Hispano-
Americana, México, 1975.
- 8.- ARCHIBALD.: Feline Medicine and Surgery. 2a. Ed. American
Veterinary Publications, U.S.A., 1975.
- 9.- ARCHIBALD.: Canine Surgery. 2a. Ed. American Veterinary
Publications, U.S.A., 1974.
- 10.- DAVIS, C.: Tratado de Patología quirúrgica. XI Ed. Nueva Ed.
Interamericana, México, 1981.
- 11.- ETHICON.: Manual de Procedimientos quirúrgicos. Ethicon labo-
ratories Inc.
- 12.- FACULTAD H.V.Z.C.U.: Apuntes de Terapéutica quirúrgica.
México, 1982.

- 13.- FIELDING, G.: Historia de la Medicina 4a. Ed. Interamericana, México, 1966.
- 14.- HAYWARD, J.: Historia de la Medicina. 1a. reimpresión, Fondo de Cultura Económica, México, 1965.
- 15.- JONES, M.: Farmacología y Terapéutica Veterinarias. 1a. Ed. Hispano-Americana, México, 1980.
- 16.- KRUIF de P.: Los cazadores de microbios. 10a. Ed. Diana, México, 1970.
- 17.- LUMB, W.: Anestesia Veterinaria. 1a. Ed. Compañía Editorial Continental, México, 1979.
- 18.- MARTINEZ SAN ROMAN, E.: Manual de Técnicas quirúrgicas. Cuautitlán Izcalli, 1979.
- 19.- MERCK VETERINARY MANUAL.: 4a. Ed. Merck and Co. Inc. U.S.A. 1973.
- 20.- ROGER, I.: Historia de la medicina. 1a. Ed. Bruguera, España, 1971.
- 21.- SAUNDERS.: The surgical clinics of North America, recent developments in Anesthesia. Volume 55/4, W.B. Saunders Company, U.S.A. 1975.
- 22.- SELECCIONES.: El cuerpo humano, maravillas y cuidados de nuestro organismo. Copyright, 1963. U.S.A.
- 23.- SELECCIONES.: El siglo de la cirugía Copyright, 1960, U.S.A.
- 24.- TABORGA, H.: Como hacer una tesis. 1a. Ed. Grijalbo, México, 1982.
- 25.- VASSEUR, W.-CERVANTES, J.: Diccionario Español-Inglés, 31a. Ed. Diana, México, 1981.
- 26.- Referencias personales
- 27.- K. AMMANN: Métodos de sutura en cirugía veterinaria. Ed. Continental