

11621
85



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"TOPICOS DE CIRUGIA DE TEJIDOS BLANDOS EN PERROS Y GATOS. TECNICAS CORRECTIVAS PARA HERNIA DIAFRAGMATICA."

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

LUZ BEATRIZ RODRIGUEZ CARRASCO

ASESOR: MVZ. GERARDO GARZA MALACARA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. MEX.

2003

A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Técnicas de cirugía de tejidos blandos en perros y
gatos.

"Técnicas correctivas para hernia diafrágica"

que presenta la pasante: Tiz Beatriz Rodríguez Carrasco

con número de cuenta: 8701608-2 para obtener el título de :

Médica Veterinaria Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 20 de mayo de 2003.

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I MVZ. Enrique Flores Gasca

II MVZ. Norabel Pérez Conde

III MVZ. María del Rocío Morales Méndez

RECONOCIMIENTOS

PADRE NUESTRO: Te agradezco la existencia y la capacidad que me has concebido para disfrutar de cada día. En mi existes como el bienestar espiritual que me guía en el correcto proceder.

A MI PAPA Y MAMA: quiero agradecerles la concepción y el hogar en el que me han permitido desarrollarme; por darme la valiosa herramienta de la educación; por acompañarme en el camino de la vida respetando mis decisiones, alegrándose en mis triunfos y permitiéndome sentir su brazo fraternal en los errores. De ustedes he aprendido el sentido de responsabilidad y el luchar en contra de las adversidades.

A VERO, CIPUCIIN, CLAUDIA, JOSÉ Y YOLA: gracias por su apoyo, ayuda y por demostrarme su cariño; por ser mis compañeros y por las enseñanzas que de cada uno de ustedes he obtenido.

ALEX, MARIFER, EMILIO Y ANDRES: la chispa de su infancia me recuerda vivir la vida con entusiasmo, y con la curiosidad que descubre las maravillas de las cosas sencillas de la vida. Gracias por quererme.

ABUELITA: mil gracias por edificar la guardería "papayo # 20", donde junto con mis hermanos, primos, y ahora las nuevas generaciones; hemos tenido la oportunidad de convivir; aprendiendo y jugando bajo la tutela de los padres y tíos profesores; pero principalmente bajo la supervisión de la directora "Doña Felisa".

JULIO: un día nuestras vidas se encontraron, y desde entonces hemos recorrido juntos variedad de caminos, haciendo realidad muchos sueños y, luchando por llegar a tantas metas que tenemos en común. A tu lado me he hecho una persona mas fuerte e independiente; y me has inculcado el hábito del aprendizaje constante. Gracias por compartirme tu vida.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRACIAS A LA UNAM que me albergó durante mi formación profesional, y gracias también a todos mis profesores que me instruyeron y proporcionaron sabios consejos para convertirme en una profesional útil a la vida y a la sociedad.

A ESOS SEÑORES que a través de su trato me permiten descubrir la nobleza de su ser y la pureza de sus actos: les prometo seguir preparándome día a día para poder atenderlos mejor; y también continuar predicando el respeto y aprecio hacia ustedes y hacia la naturaleza.

A MIS AMIGOS: soy una persona afortunada porque cuento con su amistad, y cada uno de ustedes también ha participado a formar parte del humano que soy. Gracias.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ÍNDICE

<i>Número</i>	<i>Página</i>
Dedicatorias.....	i, ii
Índice	iii, iv
1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Antecedentes generales	3
4. Referencias anatómicas	5
5. Referencias fisiológicas	8
6. Fisiopatología	10
7. Diagnóstico	11
8. Diagnóstico diferencial	13
9. Tratamiento	14
10. Indicaciones para realizar la cirugía	15
11. Estabilización del paciente	16
12. Consideraciones anestésicas	18
13. Material e instrumental	20
14. Abordajes	22
15. Técnicas de los abordajes	23

16. Técnicas de hernioplastia (herniorrafia)	30
17. Variaciones durante la hernioplastia	33
18. Cuidados postoperatorios	35
19. Complicaciones	36
20. Pronóstico	37
21. Discusión	38
22. Conclusión	39
Apéndices	
A. Técnicas de radiología	40
B. Toracocentesis	41
C. Oxigenoterapia	43
23. Glosario	47
24. Bibliografía	49

RESUMEN

Después de establecer el diagnóstico definitivo de una hernia diafragmática, la cirugía ha de realizarse tan pronto como el estado del paciente se haya estabilizado.

En este trabajo se describen los abordajes quirúrgicos recomendados según las características de las hernias, y las diferentes técnicas que se han desarrollado para la solución de esta patología. Además, también se menciona el material mínimo del que se debe disponer para el desarrollo de una cirugía sin complicaciones.

PAGINACIÓN DISCONTINUA

INTRODUCCIÓN

La hernia del músculo diafragmático es una solución de continuidad que puede implicar cualquier área en su división músculo-tendinosa, y que no debe ser descartada en pacientes con historia que revele traumatismo. (4,13)

Cuando la epiglotis esta abierta, el diafragma se encuentra en máxima tensión, y junto con el incremento repentino de la presión intraabdominal determina la creación de un orificio en el diafragma, el cual al producirse succiona vísceras de cavidad abdominal hacia cavidad torácica por la presión negativa existente en esta, lo que a su vez produce una pérdida del volumen tidal (decremento en el espacio intratorácico por vísceras, fluidos o ambos), generando disfunciones sistémicas de las cuales las de primer impacto son el choque y la disnea. (4)

La hernia diafragmática requiere para su óptimo tratamiento de cirugía, ya sea a tórax abierto o mediante una aproximación desde cavidad abdominal. El manejo médico-anestésico-quirúrgico presenta diferentes grados de dificultad, sin embargo con un mínimo de equipo, pero con un adecuado conocimiento de las técnicas quirúrgicas, procedimientos anestésicos y de manejo es posible realizar la cirugía con éxito. (17)

El deterioro orgánico que la presencia de una hernia diafragmática provoca, es la causa principal que determina la realización de la cirugía; sin embargo antes de llevarla a cabo, el paciente debe estar lo más estable posible, por lo que la deshidratación, hipovolemia, presencia de aire a tensión y líquidos en el tórax deben ser restablecidos y corregidos respectivamente, con el objetivo de evitar riesgos innecesarios durante la anestesia. (8,23)

ANTECEDENTES GENERALES

Definición.

Hernia: Protrusión de cualquier órgano de la cavidad anatómica que lo contiene, a través de un defecto en su pared, ya sea por causa accidental o fisiológica (21,24)

Partes de una hernia.

Anillo. Es el defecto en la pared limitante. **Saco herniario.** Formado por los tejidos que cubren el tejido herniado; las congénitas incluyen una cubierta mesotelial a diferencia de las traumáticas en su inicio, que carecen de revestimiento peritoneal, pero que con el tiempo también puede formarse. **Contenido.** Esta integrado por los órganos o tejidos que se han movilizado hacia esta localización patológica. (21,24)

Clasificación general de las hernias. (en base a 4 aspectos) (21,23,24)

1. - De acuerdo al *sitio anatómico* de la hernia: algunos ejemplos son, en umbilical, ventral en línea media, diafragmática, perineal, mediastínica, inguinal, escrotal y femoral.

2. - De acuerdo a sus *posibilidades quirúrgicas* se clasifican en: hernia reducible si el contenido de la hernia se mueve libremente y puede reintroducirse en la cavidad. Hernia obstruida o irreducible si se forman adherencias y el contenido queda fijo en una localización anormal.

3. - Por el *tipo de tejido herniado* pueden clasificarse en: intestinal con su mesenterio, gástrica, de omento, de vejiga urinaria, bazo o hígado (a través del diafragma), útero, sea gestante o no, y a veces de riñón en el gato.

4. - De acuerdo a su *etiología* se clasifican en congénitas que se deben a un defecto ya presente al nacimiento, y en adquiridas, en las cuales el defecto se produce después del nacimiento.

En este trabajo nos enfocaremos particularmente a las *hernias diafragmáticas*, las cuales para su identificación se clasifican en *traumáticas y no traumáticas*, siendo estas últimas las que a su vez se dividen en congénitas y adquiridas (estas al igual que las congénitas se originan debido a defectos de crecimiento embrionario, pero la herniación no se presenta hasta después del nacimiento y no causa sintomatología, en general, hasta una edad adulta.)

Las hernias diafragmáticas traumáticas tienen como etiología principal un traumatismo por atropellamiento de automóvil, en tanto que los puntapiés, las caídas, y mordidas por peleas están implicados con menor frecuencia. (1,3,6,13,21)

Tipos de hernias diafragmáticas:

Hernia pleuroperitoneal congénita. Esta no incluye al saco pericárdico. El desarrollo incompleto de la membrana pleuroperitoneal durante el desarrollo del diafragma puede ser la causa de esta hernia. (21)

Hernia peritoneo pericárdica congénita. Esta ocurre cuando un desarrollo anormal embriológico permite una comunicación permanente entre el pericardio y la cavidad peritoneal en la línea media ventral. (3,4,12,13,15,21)

Hernia hiatal. Es la protrusión de contenido abdominal hacia el tórax a través del hiato esofágico del diafragma. (3,21)

Hernia diafragmática de origen traumático. Un origen de lesión directa al diafragma debido a heridas toracoabdominales por armas de fuego y objetos punzo cortantes es raro. El mecanismo de lesión indirecta al diafragma se debe al aumento súbito de la presión intra abdominal cuando la glotis está abierta. Normalmente, durante la inspiración en reposo el gradiente de presión pleuroperitoneal varía de 5 a 15 mmHg, pero éste se incrementa a más de 74 mmHg durante la inspiración máxima. La aplicación de una fuerza a la cavidad abdominal cuando la glotis está abierta aumenta aún más este gradiente, y es común que la herniación de las vísceras sea inmediata a la rotura del diafragma. (16,21,23)

ANATOMIA

La cirugía torácica es un procedimiento frecuente en pequeñas especies; es común que se efectúen toracotomías para corregir defectos vasculares y enfermedades respiratorias. La toracotomía exploratoria puede recomendarse para determinar la extensión de ciertas enfermedades y para obtener biopsias que ayuden a establecer un diagnóstico definitivo. Es importante conocer la anatomía y fisiología de la cavidad torácica y de sus estructuras principales. (3)

La cavidad torácica es una de las tres principales del cuerpo. Contiene los dos pulmones, cada uno con su saco pleural, además del corazón con su pericardio, existen 13 pares de costillas y cartílagos costales, 13 vértebras y 8 esternos; además de otros importantes órganos y estructuras. Su forma recuerda, en parte, la de un cono con base inclinada. El vértice del cono se localiza en sentido craneal, a la entrada torácica o apertura craneal, oval en su contorno y limitado dorsalmente por el primer par de costillas y sus cartílagos costales y, ventralmente, por el manubrio del esternón. La base, elíptica está representada por la salida torácica caudalmente o apertura caudal. Dorsalmente está limitada por la última vértebra torácica, lateralmente por las últimas costillas, a lo largo de la línea de unión del diafragma y por la parte craneoventral del arco costal, y ventralmente por el cartílago xifoides del esternón. La salida está cubierta por el *músculo diafragmático* que, por tanto, separa las cavidades torácica y abdominal. La cara dorsal de la cavidad torácica está formada por los cuerpos de las vértebras torácicas, los discos intervertebrales asociados y el ligamento longitudinal ventral, las costillas y el músculo largo del cuello. La cara lateral la forman los ejes de las costillas, los cartílagos costales de las costillas esternales y los músculos intercostales. El plano ventral está formado por el esternón y los músculos toracotransversos. Otros músculos de la pared torácica lateral, quirúrgicamente importantes, son: serrato ventral, serrato cráneo dorsal, escaleno, oblicuo abdominal externo y el dorsal ancho. (3,20)

Las arterias, venas y nervios intercostales se localizan en el aspecto caudal de cada costilla. Las arterias y venas torácicas internas se hallan dentro del tórax en posición horizontal, inmediatamente lateral al esternón. Durante la toracotomía lateral se encuentran por lo general las ramas cutáneas y musculares de la arteria toracodorsal. (3,20)

El *diafragma* es el principal músculo de la inspiración, es un músculo impar, ancho, que tiene forma de cúpula; y también es muy importante porque separa la cavidad torácica de la

abdominal. Su superficie torácica es muy convexa y está relacionada con la fascia endotorácica, la pleura, el pericardio, base de los pulmones y, en parte, con las costillas. La superficie abdominal es profundamente cóncava y está cubierta, en su mayor parte, por el peritoneo, y guarda relación fundamentalmente con el hígado, estómago, intestino, bazo, páncreas, riñones y adrenales. (1,6,20)

En el centro del músculo existe una porción tendinosa en forma de V, de donde parte la porción muscular, que se divide en 3 partes según sus inserciones: (1,20)

1. *lumbar* (el pilar derecho se inserta en el ligamento longitudinal ventral y por medio de éste en las primeras cuatro o cinco vértebras lumbares, el pilar izquierdo está insertado, de forma similar a las I y II vértebras lumbares),
2. *costal* (se inserta a los cartílagos de la VIII, IX Y X costillas) y,
3. *External* (se inserta a la superficie dorsal del cartílago xifoides).

El diafragma está atravesado por los tres siguientes forámenes:

1. *Hiato esofágico*: es la abertura por donde pasa el esófago, los nervios vago dorsal y ventral y la rama esofágica de la arteria gástrica izquierda. Se encuentra entre las fibras musculares y el tendón que corresponde a la región lumbar, ligeramente a la izquierda del plano medio.
2. *Hiato aórtico*: es la parte por donde pasa la aorta descendente, la vena ácigos derecha y la cisterna linfática. Se encuentra entre los dos pilares, ventral a la última vértebra torácica.
3. *Foramen de la vena cava*: Es el orificio por donde pasa la vena cava junto con el nervio frénico derecho. Se encuentra a un lado de la parte central del tendón perforando el centro tendinoso.

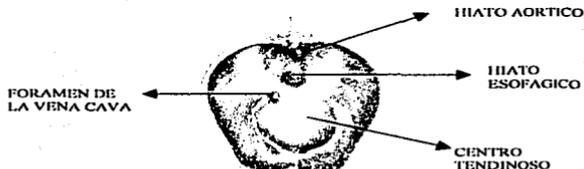


Figura 1

Tomada del libro de anatomía del perro; protocolos de disección. Gil, Julio; Gimeno, Miguel; Laborda, Jesús y Nuviola, Javier. p. 334

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El tronco simpático y los nervios espláncicos pasan a través del arco lumbocostal, delimitado a cada lado por el pilar respectivo y el músculo psoas. Los vasos musculofrénicos perforan el borde del músculo sobre la novena articulación costochondral. La irrigación del músculo diafragmático esta dada por arterias musculofrénicas y frénicas craneales. Y la inervación, por los nervios frénicos e intercostales. (6,20)

FISIOLOGÍA

La inspiración es un proceso activo que involucra la contracción de los músculos inspiratorios (principalmente diafragma y músculos intercostales externos), el diafragma es el músculo más importante de la respiración, ya que aumenta el diámetro longitudinal del tórax y hace negativa la presión del espacio pleural (de -2.5 llega a -6 mmHg). Cuando el diafragma se contrae, la curvatura de su cúpula se reduce y su parte central se mueve caudalmente, alejándose el marco carnoso de la pared del tórax. Como resultado, el volumen de la cavidad torácica aumenta y el aire se dirige hacia los pulmones. La espiración es un proceso pasivo y dura un poco más tiempo que la inspiración, y en esta fase espiratoria, la porción costal y los pilares del diafragma coinciden casi enteramente sobre las paredes del cuerpo, de tal forma que la base de los pulmones está en contacto casi exclusivamente con el centro tendinoso. Algunos autores mencionan una fase activa de la espiración en la cual intervienen los músculos abdominales y los intercostales internos.^(20,22)

Durante los movimientos respiratorios, el aire fluye hacia y desde las zonas no respiratorias (de conducción y transición) a la zona respiratoria. ⁽²²⁾

Durante la inspiración el aire toma una dirección de flujo de forma divergente. Entra menor cantidad de aire por cada estructura respiratoria, pero esto se compensa por el mayor número de estructuras conductivas. El flujo también se hace más lento, lo que permite que se dé el intercambio gaseoso por difusión. Durante la espiración el flujo se hace convergente y la velocidad aumenta conforme se avanza hacia el exterior. ⁽²²⁾

Casi el 66% del volumen del aire inspirado humedecido en las vías respiratorias entra en contacto con la membrana respiratoria y se incluye en la ventilación alveolar. La membrana alveolo-capilar se compone de las siguientes estructuras: membrana, intersticio, membrana basal y endotelio capilar (con vesículas pinocíticas), y tiene un grosor de 0.2 a 0.6 micrometros. ⁽²²⁾

La capacidad de difusión de un gas a través de la membrana alveolo- capilar se mide en mililitros por minuto por mmHg (ml/min/mmHg). El coeficiente de difusión para el dióxido de carbono es 20 veces mayor que para el oxígeno. La sangre venosa llega al extremo terminal de los capilares con una tensión de CO₂ de 45 mmHg (torr). El alveolo contiene CO₂ con una tensión de 40 mmHg. Esta diferencia de 5 mmHg más el coeficiente de difusión 20 veces mayor que el oxígeno, es suficiente para movilizar el CO₂ de la sangre al alveolo. En los

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

pulmones, el oxígeno se difunde a través de la barrera alveolo-capilar gracias a un gradiente de tensión de oxígeno de 60 mmHg (torr) (100 mmHg (torr) en alvéolos contra 40 mmHg (torr) en sangre venosa). (22)

Una vez realizado el intercambio gaseoso, el oxígeno es transportado hacia los tejidos periféricos por medio de la hemoglobina. Finalmente, la célula periférica utiliza el oxígeno para llevar a cabo sus funciones enzimáticas en un medio ambiente aerobio, y ésta respiración celular es la verdadera respiración que se lleva a cabo en el organismo. (22)

La respiración depende para su regulación tanto de mecanismos humorales como neurales. La regulación humoral o química modula los requerimientos metabólicos del organismo, mientras que la regulación nerviosa modifica la frecuencia y profundidad de la respiración para adaptarse a las necesidades del momento. (22)

Los componentes neurales de la regulación respiratoria son: mecanorreceptores y quimiorreceptores localizados en las paredes arteriales, vías respiratorias, pulmones y caja torácica, que llevan la información nerviosa hacia el bulbo raquídeo ventral o tallo encefálico, donde se encuentra el controlador central o centro respiratorio. Este controlador central recibe información también de neuronas controladoras subordinadas (centro neumotáxico) que se encuentran en la corteza cerebral del puente rostral. La información nerviosa se integra y se manda una respuesta efectora motora a través del nervio frénico para el diafragma, y hacia los músculos intercostales abdominales. (22)

Se conocen dos quimiorreceptores según su localización: quimiorreceptores centrales (bulbo) regidos por la concentración del ion hidrógeno principalmente y secundariamente a las concentraciones de CO₂, y quimiorreceptores periféricos (arteriales) que son más sensibles a la anoxia (poco oxígeno) más que a la hipercapnia (aumento en CO₂). Estos quimiorreceptores que captan la pobre tensión de oxígeno se encuentran en el cayado aórtico y en los cuerpos carotídeos. (22)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FISIOPATOLOGÍA

Los hechos fisiopatológicos de la hernia diafragmática son variables y se deben a los efectos sobre las vísceras abdominales herniadas, así como a los efectos que éstas producen en la dinámica cardiopulmonar. (21)

Los efectos principales en las vísceras abdominales son encarcelación, obstrucción y estrangulación. A menudo estos efectos sobre los órganos abdominales se deben a la presión aplicada por el borde del desgarramiento diafragmático cuando los órganos pasan a través del mismo, o bien ocurren a consecuencia de la formación de adherencias fibrosas y estenosis. Un compromiso notable del aporte sanguíneo provocado en este caso por una obstrucción o aprisionamiento de una víscera abdominal, puede inducir a necrosis isquémica, perforación y formación de abscesos. La encarcelación de estómago y/o intestino puede causar obstrucción parcial o completa del flujo de la ingesta; lo que puede predisponer a dilatación gástrica. (16,21,23)

Los efectos principales de la herniación del hígado son éstasis de las venas hepáticas, necrosis del hígado, obstrucción del tracto biliar, ictericia, hidrotórax, líquido en el pericardio, ascitis o una combinación de éstas. También se ha mencionado rotura diafragmática con lesión concomitante del tracto biliar, peritonitis y pleuritis biliar. Puede ocurrir proliferación bacteriana en el hígado traumatizado y desvitalizado, o en el hígado herniado y con obstrucción vascular, seguida por liberación sistémica de toxinas después de volver a colocar en su lugar a los lóbulos hepáticos. (4)

Además de la falta de un diafragma funcional, puede ocurrir insuficiencia respiratoria a consecuencia del choque y disfunción de la pared del tórax, espacio pleural, pulmones, vía aérea y sistema cardiovascular. El bloqueo de la función cardiopulmonar, debido a compresión de la vena cava caudal y los pulmones, puede ser agudo y mortal. (3)

DIAGNOSTICO

Se puede intentar el diagnóstico de una hernia diafragmática basándose en la historia, signología clínica y examen físico, pero la radiografía es esencial para un diagnóstico definitivo; y, cualquier animal que haya sufrido un serio traumatismo debe ser sometido de manera rutinaria a una revisión radiográfica del diafragma. (21)

"LAS RADIOGRAFIAS NO SON TERAPEUTICAS. EL PACIENTE DEBE ESTABILIZARSE PREVIAMENTE, SI SE QUIERE EVITAR QUE LA TOMA DE RADIOGRAFIAS PUEDA RESULTAR LETAL". (7)

Si es posible, debe de realizarse una radiografía lateral y otra ventrodorsal, pero, en un animal que tiene seriamente comprometida la función respiratoria es mas seguro usar un plano dorsoventral. (21)

Los signos radiográficos de las hernias se describen en el siguiente cuadro:

ANORMALIDADES RADIOGRÁFICAS DE TÓRAX QUE APUNTAN A HERNIA DIAFRAGMÁTICA

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Irregularidad de contorno o posición del diafragma.• Sombras de gases anormales arriba y alrededor del diafragma.• Desviación craneal o lateralmente de lóbulos pulmonares, corazón y mediastino sin causa intrapleural o pulmonar evidente.• Opacidad o lucidez supradiafragmática.• Presencia del contorno intestinal o del estómago en el tórax.• La herniación del hígado a través de un orificio diafragmático pequeño puede causar estrangulación de esa porción hepática con derrame pleural secundario. En estos casos el desplazamiento craneal del eje gástrico puede ser un signo radiográfico de gran ayuda. |
|---|

Cuadro # 1 Adaptado de Adamthwaite DN: Traumatic diaphragmatic hernia. Surg Annu 15:73-97,1983

Si puede observarse la víscera abdominal herniada, no se requieren radiografías adicionales, pero, puede suceder que estas anomalías no estén presentes al momento de la toma de la radiografía o no se aprecien, debido a que la víscera retorna al abdomen o porque algún tipo de líquido no permita una interpretación adecuada de la radiografía; lo que hace

necesario repetir el estudio radiográfico después del uso de un medio de contraste o una toracocentesis, según sea el caso, para establecer el diagnóstico definitivo. (21)

Los estudios radiológicos con contraste sólo se realizarán si no es posible un diagnóstico definitivo, usando radiografías simples. Las técnicas más empleadas con contraste son la toma de bario y la peritoneografía. (las técnicas para cada una de estas se describen en la sección de apéndices) (21)

Otras técnicas de diagnóstico que pueden ser empleadas para el diagnóstico de hernia diafragmática son la ultrasonografía y la laparoscopia. La ultrasonografía es particularmente útil en animales con derrame pleural, debido a que el líquido es un medio excelente para la transmisión del ultrasonido. (3,10,23)

El diagnóstico clínico se basa fundamentalmente en la historia clínica. La signología clínica que una hernia diafragmática provoca puede ser muy variable, debido a que influyen factores tales como: la etiología y el tipo de hernia, la gravedad de una compresión pulmonar y cardíaca, los órganos que están herniados, el grado de obstrucción luminal y vascular, y la periodicidad de la situación. Aunque no se han encontrado signos patognomónicos de hernia diafragmática, predominan los signos respiratorios y 38% de las víctimas presentan disnea e intolerancia al ejercicio. Algunos animales adoptan la posición de permanecer sentados o parados, con los codos en abducción y con la cabeza extendida. También se llega a presentar depresión, pérdida de peso y dificultad para acostarse. Los signos gastrointestinales incluyen vómito, disfagia, diarrea y estreñimiento. A la auscultación de la pared torácica pueden notarse sonidos cardíacos "apagados"; hiporresonancia debido a derrame pleural, o hiperresonancia por dilatación gástrica. (3,9,13,16,21)

En casos crónicos los signos que pueden sugerir la existencia de una hernia diafragmática son: reducción abdominal, sofocación, respiración acelerada, tos peculiar, tendencia a cansarse fácilmente, indiferencia en el comportamiento, y el antecedente de algún accidente. (1)

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Debido a la variedad de signos que una hernia diafragmática puede provocar, varias entidades patológicas pueden confundirse clínicamente con este proceso. Los padecimientos con síntomas similares más comunes son: neumotórax, hemotórax, hidrotórax, quilotórax, pericarditis crónica, esclerosis valvular, aneurisma de aorta o cava, edema pulmonar, fracturas de costillas, neumonías infecciosas, megaesófago, neoplasias, etc. (1,13)

TRATAMIENTO

Las hernias traumáticas y congénitas deberán ser tratadas quirúrgicamente. A la reparación quirúrgica de una hernia se le da el nombre de hernioplastia ó herniorrafia, y los 4 propósitos principales de ésta son:

1. Regresar el contenido viable a su localización normal.
2. Asegurar el cierre del cuello de la hernia para prevenir recurrencia.
3. Obliterar el tejido redundante en el saco.
4. Siempre que sea posible, emplear los tejidos del paciente. (6,11,21)

La rotura diafragmática de carácter agudo (menos de dos semanas de antigüedad) se trata con la reparación quirúrgica a la brevedad, incluso en ausencia de síntomas. El abordaje transabdominal suele utilizarse en este caso por la alta incidencia de lesiones abdominales acompañantes. Las roturas en fase avanzada (2 a 3 semanas) o crónica (más de 3 semanas de antigüedad), se reparan más frecuentemente con toracotomía, dadas las adherencias intratorácicas densas que se forman con el paso del tiempo. En caso de rotura diafragmática crónica, la reparación se intenta sólo si el paciente tiene síntomas. (16)

INDICACIONES PARA REALIZAR LA CIRUGÍA

El deterioro orgánico que la presencia de una hernia diafragmática provoca, es la causa principal que determina la realización de la cirugía.

Aunque algunos pacientes al momento de el traumatismo, no presenten signos que sugieran la presencia de una hernia diafragmática, es imperativo confirmar o negar la presencia de esta patología. En caso de confirmarse una ruptura diafragmática, la corrección quirúrgica debe de realizarse lo antes posible, antes de que el desarrollo de los hechos fisiopatológicos deteriore el estado de salud del paciente, o antes de que la formación de adherencias dificulte la realización de la cirugía. (13,14,23)

Las únicas indicaciones para una intervención quirúrgica inmediata son:

1. La presencia de un estómago dilatado dentro del tórax
2. Cualquier contenido abdominal dentro del tórax que prohíba la expansión pulmonar
3. Alguna víscera abdominal comprometida dentro del tórax. (8)

ESTABILIZACIÓN DEL PACIENTE

La programación para la reparación quirúrgica de la hernia diafragmática dependerá del estado del paciente. Es preferible retrasar este procedimiento hasta que se estabilizan las funciones básicas, sin embargo, si la función respiratoria no se normaliza a pesar del tratamiento energético de sostén, se requiere reparar la hernia diafragmática de urgencia. (3,8)

Con el objetivo de evitar riesgos innecesarios durante la anestesia; la deshidratación, la hipovolemia, neumotórax y líquidos en el tórax deben ser restablecidos y corregidos respectivamente antes del inicio del protocolo anestésico, e incluso antes de efectuar la valoración completa del animal. (3)

Se debe revisar la historia clínica del paciente y efectuar un examen físico cuidadoso para detectar otras lesiones traumáticas concurrentes, prestando especial atención al estado cardiopulmonar del paciente (color de las membranas mucosas y tiempo de llenado capilar, frecuencia y ritmo cardíacos, frecuencia y carácter del pulso, sonidos cardíacos y pulmonares, ventilación, palpación y percusión del tórax). (3,9)

En caso de hipoxia se recomienda la administración de oxígeno. Los signos relacionados con oxigenación deficiente de los tejidos incluyen: disnea, cambios en el ritmo cardíaco, actividad alterada del SNC (sommolencia o inquietud) y extremidades frías. El oxígeno puede administrarse por medio de una mascarilla, un catéter nasal o un tubo endotraqueal. A los animales que presenten una ventilación pulmonar deficiente, se les debe proporcionar ventilación de presión positiva intermitente (VPPI). Lo mejor es usar oxígeno al 100%, pero si no se tiene, se puede emplear aire enriquecido con oxígeno o aire solo. (3,9,18,21)

Si hubo atrapamiento y dilatación gástrica, puede realizarse gastrocentesis percutánea para reducir el volumen intragástrico antes de la corrección quirúrgica. (23,21)

En caso de existir heridas superficiales y/o abrasiones, se rasura el pelo de la pared torácica lo suficiente para identificar las lesiones que puedan señalar los sitios probables de daño intratorácico. Las lesiones abiertas que se comunican libremente con el espacio pleural pueden causar neumotórax progresivo, por lo que deben ser selladas de inmediato. (3)

Para drenar el aire o líquido del espacio pleural y mejorar la ventilación, se debe efectuar una toracocentesis; La extracción de este trasudado produce una mejoría transitoria de la disnea, pero únicamente la herniorrafia corregirá el problema. (El material y la técnica para realizar la toracocentesis se describen en un apéndice al final de este trabajo). (4,13,14,18)

Deben iniciarse procedimientos apropiados de vigilancia para descubrir precozmente cualquier complicación o descompensación. Para este propósito normalmente se usan determinaciones del hematocrito, proteínas totales, producción de orina, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial, presión venosa central, ECG, intensidad de pulso y exámenes neurológicos repetidos. (13)

La comparación de determinaciones seriadas del hematocrito y de concentración de proteínas plasmáticas, es útil para detectar alguna hemorragia persistente. También es importante evaluar la química sanguínea con el fin de establecer valores basales prequirúrgicos. Cuando sea posible se deben medir las tensiones de gas en sangre y el pH arterial, ya que estos valores proporcionan una indicación de la función ventilatoria. También cuando se cuente con el equipo para realizar electrocardiografía es importante efectuarla, para poder descubrir arritmias asociadas a daño al miocardio. (2,3)

Es importante mantener un buen estado nutricional del paciente; por lo tanto, si se presenta anorexia y debilitamiento, se debe considerar la colocación de un tubo nasogástrico o de faringostomía. (3)

Se pueden administrar antibióticos, asegurándose de que exista una concentración sanguínea suficiente del fármaco al momento de la cirugía. (3)

Es importante oxigenar al paciente, ya sea en cámara o con máscara por 5 a 10 minutos antes de la inducción, esto da un grado de protección contra la hipoxia generada por la apnea transitoria durante la inducción. (9,17)

Por lo general, un animal con disnea que no presente neumotórax o hemotórax, está afectado por una contusión pulmonar. Hay que recordar que en estos casos, un animal no debe recibir cantidades excesivas de líquidos intravenosos. (3,11,14)

Es importante la correcta interpretación de las radiografías del tórax, para planear el método quirúrgico. (3)

Antes de la cirugía el paciente puede ser mantenido en una condición estable; esto es lo ideal y así ocurre generalmente. No obstante, estos pacientes deben ser atendidos cuidadosamente para determinar cambios de estado, ya que puede ocurrir un reacondamamiento de órganos y sufrir deterioro de forma rápida. (2,3,14)

CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

El protocolo anestésico debe incluir fármacos inductores que permitan una intubación rápida. (8)

PREMEDICACIÓN.

En la premedicación las fenotiazinas, como la acepromazina a dosis bajas (0.1 mg/kg) pueden ser benéficas para calmar a los animales con compromiso respiratorio, pero no a los que tienen afección cardíaca por su efecto hipotensor y de depresión al miocardio. (3)

El diazepam es un fármaco seguro que puede usarse como premedicación (0.2 mg/kg, IV); tiene efectos mínimos sobre los sistemas cardiovascular y respiratorio. (3)

La xilazina es un fármaco comúnmente usado pero que tiene desventajas, como la depresión cardíaca y respiratoria. (3)

Los anticolinérgicos, como la atropina, no se usan de manera sistemática, debido a que aumentan la viscosidad de las secreciones respiratorias, pueden incrementar el espacio anatómico muerto e inducir arritmias cardíacas. (3)

INDUCCIÓN.

En la inducción el diazepam, seguido de la administración de un tiobarbitúrico (p. ej. Tiopental) (6 a 10 mg/kg, IV) proporciona una inducción relativamente rápida y segura. Es preferible la inducción rápida que permita intubación y control de la ventilación de manera inmediata. (3)

La combinación de ketamina y diazepam (en una mezcla 1:1, 1 ml de la solución/10 kg) también puede emplearse en pacientes sometidos a cirugía. Esta combinación afecta en forma mínima la hemodinámica. Sin embargo puede requerirse apoyo ventilatorio. (3)

MANTENIMIENTO.

Para el mantenimiento se puede emplear cualquiera de los anestésicos inhalados comunes. En procedimientos torácicos se prefiere el isoflurano porque causa menor depresión al miocardio y mejor mantenimiento de la presión arterial, aunque a veces causa hipotensión. El óxido nítrico se evita en pacientes con enfermedad respiratoria, neumotórax, anemia o hipoxia. (3)

Debe insertarse un catéter intravenoso para la reposición de líquido; las soluciones electrolíticas balanceadas de cristaloides como Hartmann o SSF, se administran a una velocidad de mantenimiento quirúrgico de 10 a 20 ml/kg/hora. (11)

Cuando se realiza cirugía torácica es crítico mantener una adecuada ventilación con presión positiva con el fin de evitar hipoxia, acidosis respiratoria y atelectasia. (3)

Ya intubado el paciente, se inicia el control de la ventilación por parte del anestesista, aplicando un volumen de 13 a 15 ml de oxígeno o aire por kilo de peso del paciente mientras el tórax permanece cerrado, y aplicando un volumen de 20 a 30 ml por kilo de peso cuando se realiza cirugía a tórax abierto, en ambos casos la presión interna del circuito respiratorio no deberá exceder de 25 cm de agua (18 mmHg). La ventilación con presión positiva no debe exceder de 15 a 20 cm H₂O (11 a 15 mmHg), nivel al cual puede haber reexpansión demasiado rápida de regiones atelectásicas del pulmón y ocurrir subsecuente edema pulmonar. (8,17,21)

En el mantenimiento de la anestesia la ventilación con presión positiva se proporciona comprimiendo manualmente la bolsa ambu, o bien mediante un ventilador mecánico. Durante la cirugía se añaden niveles bajos de presión telespiratoria positiva (5 cm H₂O) (4 mmHg) para mantener inflados los alvéolos. (21)

MATERIAL E INSTRUMENTAL

El material usado para el acto quirúrgico no difiere mucho del principal usado en la mayoría de las cirugías. A continuación se comienza describiendo el tipo de **ropa** que debe ser utilizada en cualquier cirugía. (1)

- Compresas de mesa
- Sabana abierta o hendida
- Compresas de campo
- Compresas de esponjear
- Funda para la mesa mayo
- Compresas de envoltura
- Toalla para el cirujano

Ropa del personal que interviene en la cirugía: (1)

- Pijama quirúrgica
- Gorro
- Cubreboca
- Botas
- Bata para cirugía

Instrumental quirúrgico.

Hay 2 clases de instrumental, el de cirugía general y el de cirugía especial, es preferible que sea de acero inoxidable, cuya calidad, duración y resistencia al calor y a las sustancias corrosivas compensa el costo, que es un poco más elevado que el de cromado -niquelado, fácil de oxidarse. (1)

De cirugía general. (1)

*de campo:

1. pinzas de Backhaus
2. pinzas de muelle

*de corte o diéresis: (1)

1. mango de bisturí # 4
2. hojas para bisturí # 20,21,22 y 23
3. tijeras mayo rectas y curvas
4. tijeras de punta aguda
5. tijeras de punta roma
6. Pinzas de disección de 14.5 cm.
7. Pinzas de disección con dientes de ratón de 14 cm.
8. Sonda acanalada de 15 cm.
9. Estilete de 15 cm.
10. Ganchos separadores de Farabeuf de 10 y 15 cm.

*de hemostasis: (1)

1. Pinzas de Kelly rectas y curvas de 14 cm.

2. Pinzas Rochester-Pean rectas y curvas de 16 cm.
3. pinzas de Halsted
4. Pinzas de Kocher rectas y curvas, de 14 y 16 cm.

*de sutura: (0)

1. Porta agujas Mayo-Hegar de 18,16 y 14 cm.
2. Agujas semicurvas de ojo automático con punta triangular o bordes cortantes, de los números 9,10,11 y 12.

*para inyecciones: (0)

1. Agujas hipodérmicas de los números 20,21 y22.
2. Equipo de venoclisis.
- 3.

Instrumental especial recomendado para cirugía torácica. (3)

*tijeras

1. Metzenbaum de mango largo
2. Potts

*porta agujas

1. Mayo-Hega (de mango largo)
2. DeBakey
3. De ojo francés

*Pinzas para tejidos

1. Torácica general de DeBakey
2. Vascular de DeBakey

*otras pinzas

1. clamps Satinsky
2. pinzas angulares o curvas
 - para vesícula biliar
 - torácica y de disección de Rumel
 - torácica, hemostática de Mister
 - para conducto biliar torácico de Lahey
3. clamps para bronquio
4. clamps vasculares

*retractores

1. para costilla de Finnochietto
2. para costilla de Buford

*otros (1,3)

1. aproximador de costillas
2. taladro manual o eléctrico, broca delgada y alambre de acero inoxidable
3. ventilador mecánico ó ambu, y sondas orotraqueales
4. aspirador y sondas gástricas
5. Suturas sintéticas absorbibles y monofilamento no absorbible
6. sello de agua

ABORDAJES

Tres abordajes quirúrgicos se recomiendan para la reparación de las hernias diafragmáticas: 1) abordaje torácico lateral; 2) laparotomía por línea media, la cual puede ampliarse con una esternotomía media, y 3) abordaje transtorácico. (21)

Una toracotomía lateral es una operación sencilla y proporciona una buena exposición de la viscera herniada. La razón principal para la realización de una toracotomía lateral es que las adherencias son de fácil acceso y de sencilla liberación. Sin embargo, las adherencias son poco frecuentes y el punto en que la hernia está localizada tiene que conocerse antes de iniciar la intervención quirúrgica. Si se desconoce la localización de la hernia, está mal diagnosticada o se extiende bilateralmente, el cirujano puede verse obligado a extender la incisión a un abordaje transtorácico o a través del esternón o, de otra forma, realizar una toracotomía en otro lugar. (21)

Una laparotomía por la línea media es simple, causa menos molestias postoperatorias que una toracotomía, y tiene la ventaja de facilitar la exposición y acceso a la hernia diafragmática de ubicación poco visible. Además, un abordaje abdominal permite el examen de toda la viscera abdominal lesionada. Como desventaja de una laparotomía de la línea media es que el abordaje al diafragma se realiza desde su superficie cóncava y ligeramente menos accesible por lo que cuando existen adherencias intratorácicas van a ser más difíciles de reducir. (21)

La laparotomía de la línea media, unida a una esternotomía media si ésta es necesaria, es el abordaje más comúnmente empleado para la corrección de la hernia diafragmática. (21)

TÉCNICAS DE LOS ABORDAJES

Estructura torácica	Espacio intercostal	
	Izquierdo	derecho
Corazón y pericardio	4, 5	4,5
CAP, AADP	4, (5)	
Válvula pulmonar	4	
Tráquea		3
Pulmones	4 a 6	4 a 6
Lóbulo craneal	(4) 5	(4) 5
Lóbulo intermedio		5
Lóbulo caudal	5 (6)	5 (6)
Esófago		
Craneal		3,4
Caudal	7 a 10	7 a 10
Vena cava caudal	(6 a 7)	7 a 10
Diafragma	7 a 10	7 a 10
Conducto torácico (caudal)		
Perro		8 a 10
Gato	8 a 10	

Tabla # 1. Modificado de Orton, C; Thoracic wall. En Slatter, D.H; ed. Textbook of small animal surgery. Philadelphia: W.B. Saunders, 1985, p. 539. CAP= conducto anterior permeable, AADP= arco aóxico derecho persistente. (3)

Técnica para aproximación torácica. (3)

1. Se coloca al animal en decúbito lateral y se prepara la parte del tórax para cirugía aséptica.
2. Se cuentan los espacios intercostales para determinar la zona de incisión.
3. Se incide la piel, tejidos subcutáneos y músculo cutáneo del tronco, de dorsal a ventral, desde la unión costo vertebral al esternón.
4. Se incide el músculo dorsal ancho de ventral a dorsal.
5. De nuevo se cuentan los espacios intercostales de craneal a caudal, a menos que la incisión se localice en el tórax caudal.
6. Se incide el resto de los músculos: serrato ventral (puede separarse en forma roma, más que incidirse), escaleno, oblicuo abdominal externo e intercostales externo e interno. Se incide la pleura (indicar al anestesista que detenga la ventilación con presión positiva antes de introducir instrumentos cortantes dentro del tórax), dorsal y ventralmente con

tijeras. Evitar el traumatismo a la arteria torácica interna cuando se efectúe la incisión ventral.

7. Se protegen las costillas y el tejido muscular con esponjas húmedas y se introduce un retractor de costillas, del tipo de autorretención, para exponer las vísceras torácicas.
8. Tiempo de la reparación de la hernia. (herniorrafia)
9. Cierre.
 - Colocar un tubo de drenaje torácico.
 - Colocar varias suturas absorbibles largas (2-0 o 1) alrededor de las costillas. Elevar la costilla caudal al momento de pasar la sutura con el fin de evitar lesión a los vasos y nervios intercostales.
 - Mientras el asistente aproxima las costillas con una de las suturas, se anudan las suturas costales usando nudo de cirujano.
 - Los músculos profundos se cierran en una capa (serrato, escaleno, oblicuo abdominal externo y músculos intercostales) con sutura continua simple.
 - El músculo dorsal ancho se cierra con sutura continua simple.
 - Se cierra el músculo cutáneo del tronco y los tejidos subcutáneos en la siguiente capa con sutura continua simple; la piel se sutura en la forma de su elección.
 - Se efectúa toracocentesis usando un tubo torácico para evacuar aire o líquido.
 - Se coloca un vendaje ligero no muy apretado sobre la incisión y el tubo torácico.

Aproximación por esternotomía media. (3)

Está indicada cuando se requiere exposición bilateral del tórax. Algunos ejemplos son:

- ✓ Lesiones pulmonares múltiples
- ✓ Pericardiectomía
- ✓ Tumores mediastínicos
- ✓ Como vía de acceso alternativa a la válvula pulmonar u otros procedimientos cardiacos
- ✓ ***Hernia diafragmática complicada u otra cirugía diafragmática.***

Técnica.

1. Se coloca al perro en decúbito dorsal.
2. Se prepara el esternón y la mitad ventral del tórax para cirugía aséptica.
3. Se incide la piel y los tejidos subcutáneos del manubrio hacia xifoides.
4. Se dividen las uniones musculares al esternón a lo largo del rafe facial (blanco y delgado) para exponer el esternón. Este procedimiento se efectúa mejor empleando un electrocauterio.
5. Las esternebbras se marcan sobre la línea media ventral con un bisturí o un electrocauterio.
6. Se cortan dos tercios del grosor de la esternebra con la sierra para hueso. Se termina el corte con el osteótomo y el martillo, teniendo cuidado de no dañar el corazón o los vasos torácicos internos.
7. El esternón se protege con esponjas humedecidas y se retrae con un retractor para costillas.
8. Tiempo de la reparación de la hernia. (herniorrafia)
9. Cierre.
 - Colocar un tubo de drenaje torácico.
 - Colocar antes un alambre para cerclaje o una sutura gruesa (p. ej; polipropileno 0 o 1) alrededor de cada esternebra, empleando pinzas hemostáticas. Mantenerse cerca del hueso para evitar los vasos torácicos internos. Apretar el alambre empleando pinzas para alambre.
 - Para cerrar el tejido muscular se emplea sutura absorbible en forma continua simple.
 - Se suturan el tejido subcutáneo y la piel en la forma acostumbrada.
 - Para evacuar el aire y los líquidos se realiza toracocentesis usando un tubo torácico.
 - Se coloca un vendaje suelto, ligeramente acolchonado, sobre la incisión y el tubo torácico.

Técnica para aproximación torácica lateral. (1)

Posición: lateral contraria a la zona donde se produjo la hernia.

La incisión de piel y músculos se practica entre el sexto y séptimo espacio intercostal, o entre el séptimo y octavo espacio intercostal si no se quiere eliminar la sexta o séptima costilla. La incisión del periostio de la costilla se iniciará sobre toda su cara externa, de modo que la abarque en toda su extensión. Esta técnica permite mayor espacio dentro de la cavidad y, sobre todo, con hemorragia mínima, porque no se inciden los músculos intercostales sino que la incisión se hace a lo largo del periostio costal.

La incisión en el espacio intercostal entre la sexta y la séptima costillas implica cortar los músculos intercostales, que están sumamente irrigados y, en muchas ocasiones, seccionar el extremo inferior de la sexta o séptima costillas para ampliar con el separador la abertura torácica, facilitar las maniobras internas y, posteriormente, perforar los extremos cortados de la costilla para hacer la síntesis con una asa de alambre.

Cualquiera que sea la técnica para penetrar en la cavidad torácica, es indispensable emplear un separador de costillas de Finnochietto y proteger con segundos campos dicha abertura. De inmediato se llega a la pleura, y por transparencia se ven las vísceras abdominales que han pasado a la cavidad torácica.

Se incide la pleura en toda la longitud de la herida, y se introducen digitalmente las vísceras en la cavidad abdominal a través de la abertura que se produjo en el diafragma. (Fig. 2). Se procede a la reducción y corrección de la hernia diafragmática.

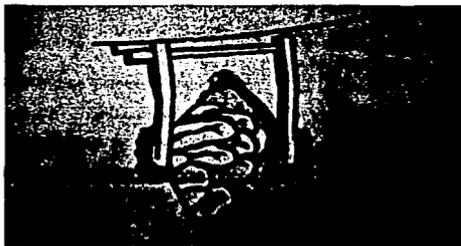


figura 2

Tomada del libro de técnicas quirúrgicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica. Alexander, Alfonso. p.316

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuando han transcurrido más de 30 días después del accidente, la reducción que se ha operado en la cavidad abdominal dificulta introducir las vísceras; en tal caso es necesario hacer una laparotomía sobre los rectos a partir de la apófisis xifoides hasta la cicatriz umbilical; si también está incluido el hígado, la incisión se hará en ángulo obtuso a partir del músculo recto, incluyendo los oblicuos y el transverso del lado derecho.

Antes de cerrar la herida torácica se localiza el espacio intercostal a mitad del tórax, entre la tercera y la cuarta costillas, o entre la octava y la novena. Se desplaza la piel hacia un lado y se hace una pequeña incisión; por ésta se introduce una pinza de Kocher con sus ramas cerradas, y por presión se atraviesan músculos intercostales y pleura. Se introduce por la herida torácica un tubo de goma de 4 mm de diámetro interior, y su extremo se toma con las pinzas de Kocher. Se ejerce tracción intensa para conducirlo por el túnel que se hizo con la pinza a través de los músculos intercostales, hasta exteriorizarlo. El otro extremo del tubo, al que se le deberá hacer previamente un corte en forma de V invertida, y un agujero cerca de su extremo, quedará alojado entre la pleura y el pulmón para que posteriormente se pueda eliminar el neumotórax quirúrgico. (Fig. 3 A y B).

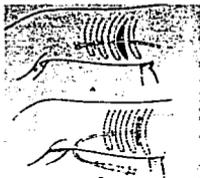


figura 3

Tomada del libro de técnicas quirúrgicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica. Alexander, Alfonso, p. 317

Se inicia el cierre de la cavidad torácica aproximando las costillas quinta y séptima, pasando sobre el borde cranial y caudal de ambas. Si solamente se seccionó la parte cartilaginosa de la sexta costilla, se perforarán ambos extremos con una broca de pequeño diámetro y se unirán los extremos con una asa de alambre de acero inoxidable. Las suturas de los bordes musculares y cutáneos deben ser herméticas, para evitar la penetración de aire.

Terminada la sutura cutánea, se conectará el tubo de goma a una bomba aspirante poco intensa o una jeringa de 50 ó 100 ml; mejor aún, con un sellador de agua (Fig. 4), para suprimir el neumotórax quirúrgico mientras el anestesiólogo mantiene la insuflación pulmonar. Se pone una jareta alrededor de la herida cutánea por donde penetró el tubo de goma, sin anudarla.

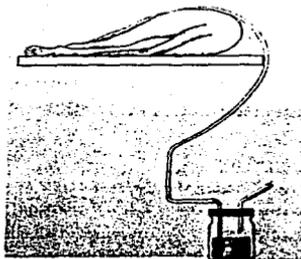


figura 4

Tomada del libro de técnicas quirúrgicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica. Alexander, Alfonso, p.317

Una vez que se resuelve el neumotórax, el tubo de goma se saca hacia el exterior y se cierra la jareta. En caso de que se haya efectuado laparotomía, se cerrará la herida siguiendo las normas establecidas para las intervenciones de abdomen. Al paciente se le mantendrá con ventilación intubada hasta que aparezcan los movimientos de la lengua que indican el reflejo laríngeo. La herida se protege con el apósito correspondiente, y vendaje circular de tela adhesiva que garantiza la expansión amplia del tórax.

Técnica por laparoscopia. (10)

La laparoscopia es una técnica en el campo de la cirugía de invasión mínima y ha sido incorporada como una alternativa diagnóstica y una modalidad terapéutica potencial para pacientes hemodinámicamente estables.

En el caso de la hernia diafragmática se realizó un estudio para determinar la posibilidad de la técnica y la resistencia de varias reparaciones laparoscopias. El procedimiento es como se indica a continuación...

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Técnica de reparación laparoscópica: una pequeña incisión vertical en la línea media fue realizada superior a la cicatriz umbilical. El peritoneo fue incidido bajo visión directa y un trocar laparoscópico de punta roma de 10 mm fue insertado y asegurado a la fascia con sutura de referencia. Posteriormente el video laparoscopio fue insertado y el peritoneo insuflado a 15 mmHg. Cuatro puertos adicionales fueron colocados: dos puertos de 10 mm al nivel del ombligo, y dos de 5 mm en la línea axilar anterior, aproximadamente 2 cm abajo del margen costal. Una laceración de 2 cm en localización variada fue creada en ambos lados del hemidiafragma, izquierdo y derecho, alternando entre la porción tendinosa y muscular. La reparación fue realizada utilizando alguna de las siguientes técnicas laparoscópicas...

- (1) reparación con sutura.
- (2) reparación con grapas.
- (3) reparación con parche.

Los puertos de 5 mm fueron utilizados para retracción y aproximación tisular, mientras que los de 10 mm fueron utilizados para insertar los instrumentos de reparación.

Seis semanas después de la cirugía, los animales fueron sacrificados y el diafragma fue extraído para evaluar la cicatrización, su histología y la fuerza de tensión de su cicatrización. Los resultados demostraron que todos los métodos de reparación fueron posibles y no hubo diferencia significativa en la medición de la resistencia de desgarre entre las diferentes técnicas de reparación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TÉCNICAS DE HERNIOPLASTIA

"Técnica para la reducción de las hernias peritoneo pericárdicas y pleuroperitoneales". (21)

Se requiere una ventilación a presión positiva para animales con hernias pleuroperitoneales y para algunos animales con hernias peritoneopericárdicas. El abdomen ventral y el tórax se preparan para la intervención de forma rutinaria. (21)

La incisión inicial comienza en la línea media del cartilago xifoides y se extiende caudalmente a lo largo de la línea alba tanto como sea necesario para una buena exposición. Generalmente, basta una extensión caudal hasta el ombligo. Se establecerá la respiración artificial inmediatamente después de abrir el abdomen en los animales con hernias pleuroperitoneales. Deberá colocarse un separador automático. El ligamento falciforme habrá que seccionarlo o bien extirparlo. (21)

Las hernias peritoneopericárdicas congénitas están localizadas en la línea media ventral del diafragma y son, en general, de fácil identificación. Las hernias pleuroperitoneales traumáticas suelen localizarse en el diafragma ventral y se ven con facilidad, pero las hernias situadas en el diafragma más dorsalmente no son visibles y han de localizarse por palpación. (21)

Es posible que exista más de una hernia por lo que el diafragma entero debe ser cuidadosamente examinado en busca de otros defectos. En la mayor parte de los casos, los órganos herniados pueden ser devueltos a la cavidad abdominal por suave tracción. Hay que tener especial cuidado al manejar el hígado y el bazo ya que estos órganos están con mucha frecuencia gravemente congestionados y son muy susceptibles de ruptura. Si los órganos abdominales están encarcerados en el tórax, o el hígado seriamente inflamado, se abrirá la hernia por incisión del diafragma, agrandando el orificio herniario. (21)

Cuando se han formado adherencias no pueden ser reducidas desde el abdomen, y la hernia diafragmática no puede verse, la incisión abdominal se extiende cranealmente y se realiza una esternotomía media. La mitad posterior del esternón se secciona por la línea media. La desviación lateral puede provocar laceración de las arterias torácicas internas con la posterior hemorragia. El esternón puede diseccionarse con una hoja de bisturí, o si es necesario con unas tijeras cortahuesos, un osteótomo e incluso una sierra oscilatoria para huesos. Para obtener una exposición adecuada puede hacerse una incisión en el diafragma descendiendo hasta el defecto herniario, teniendo cuidado de evitar el nervio frénico y la vena cava posterior. (21)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las adherencias entre las vísceras torácicas y abdominales deben eliminarse con cuidado mediante disección. Si se han desarrollado adherencias en el pulmón hay que tener mucho cuidado de no lesionar la superficie pulmonar, pues un neumotórax fatal podría desarrollarse después de la intervención. Tras la reducción de la hernia el contenido abdominal se comprime caudalmente para permitir un mayor acceso al diafragma. Los bordes de las hernias congénitas y crónicas deben ser reavivados. Antes de cerrar se suele colocar un drenaje torácico en los animales con hernia pleuroperitoneal, pero en la mayoría de los casos el drenaje será necesario en los animales con una hernia peritoneopericárdica congénita. El aire atrapado en el pericardio se va reabsorbiendo durante la semana siguiente. (21)

Al suturar el defecto diafragmático, el cirujano sujeta los bordes de la hernia con unas pinzas de Allis y los aproxima para suturar, empezando por el extremo más profundo del desgarró y utilizando material de sutura no absorbible. Normalmente, se recomienda para suturar el defecto el tipo de sutura continua simple. Si el defecto es grande, puede hacerse una sutura de puntos simples. En animales grandes se suele insertar una segunda capa de sutura. Se requerirá considerable cuidado cuando se suture alrededor de la vena cava, ya que la constricción de este vaso puede originar una ascitis debido al incremento de la presión intrahepática. Lo ideal sería que el diafragma volviese a su posición y estructura anatómica original, pero esto no es posible si se ha producido la separación del diafragma. Éste puede fijarse al arco costal o a la pared abdominal, y a pesar de la reparación inexacta, el volumen tidal vuelve a normalizarse pronto después de la cirugía. Si se ha practicado una esternotomía media, se cierra el esternón colocando de dos a cuatro cerclajes de alambre inoxidable a través de las esternebras mejor que envolviéndolas, para evitar el riesgo de lesión de los órganos torácicos si se rompiera el cerclaje. (21)

En perros y gatos con hernias pleuroperitoneales, el neumotórax que fue inducido cuando se abrió el abdomen puede reducirse inflando los pulmones hasta su máxima capacidad antes de ligar la última sutura. De forma alternativa, el diafragma puede cerrarse con los pulmones insuflados y el neumotórax se reduce por medio de un drenaje torácico previamente insertado o por una paracentesis. También puede emplearse una combinación de ambos métodos. La utilización del drenaje torácico puede reducir la incidencia del edema pulmonar por sobre expansión de los pulmones. Después de cerrar el diafragma se puede verter en el abdomen anterior una solución templada que cubra el defecto y los pulmones pueden reexpandirse para examinar las fugas. Cualquier defecto mayor se cierra con puntos simples y las pequeñas

aberturas se cierran rápidamente. Los bordes de la hernia normalmente pueden suturarse juntos, pero en ocasiones el defecto es lo suficientemente grande como para requerir el uso de un injerto autógeno, homólogo o sintético. Para cerrar los defectos diafragmáticos se han utilizado la malla de teflón, cobertura de Silastic, fascia lata un injerto móvil de la pared lateral del abdomen y, recientemente, un colgajo de pedículo omental. Los pedículos omentales de la derecha e izquierda se pueden detener ligando y separando las arterias gastroepiploicas derecha e izquierda, respectivamente, después de ligar y separar las pequeñas ramas a lo largo de la curvatura mayor gástrica. Antes del cierre abdominal, las vísceras deben inspeccionarse cuidadosamente en busca de signos de traumatismo o falta de viabilidad. La sutura del abdomen se hace de forma habitual y se retira a los diez días. (21)

"Técnicas para la reducción de las hernias de hiato deslizantes". (21)

Debido a la poca frecuencia de las hernias de hiato deslizantes entre los animales domésticos y su aún más rara reparación quirúrgica, es difícil generalizar acerca de qué técnica es la más útil. El propósito de la corrección quirúrgica de las hernias de hiato deslizantes es restablecer la capacidad gastroesofágica y de este modo el control de la esofagitis. En medicina, los tres procedimientos más comúnmente empleados son la funduplicación de Nissen, el método Besley, y el método Hill.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VARIACIONES DURANTE LA HERNIORRAFIA

En el acceso por la línea media abdominal, la exposición puede ser agrandada extendiendo la incisión en dirección paracostal a partir de la línea media anterior (Fig. 5). La incisión paracostal transectará el origen del músculo recto del abdomen y las arterias y venas epigástricas superficial y craneal profunda, pero la reparación del músculo no ofrece dificultades y el acceso no causa secuelas adversas. (4)



extensión paracostal de la incisión en la línea media abdominal

Figura 5

Tomada del libro Medicina y cirugía en especies pequeñas. Hojrab, M. Joseph p. 176

La sutura de la desgarradura diafragmática debe iniciarse en el punto accesible más distante, por lo tanto es conveniente colocar previamente suturas con cabos largos para poner los extremos del diafragma en aposición y facilitar así la sutura final. Si el diafragma está desgarrado y separado de sus inserciones costales, son necesarias suturas pericostales. (4)

Cuando una hernia ha estado presente por largo tiempo, los órganos abdominales pueden no estar cómodamente alojados en la cavidad peritoneal. En presencia de esta condición, se deberá tener extremo cuidado para no causar traumatismo a los órganos durante el cierre de la incisión. (4)

El mejor acceso para la reparación de la hernia diafragmática pericardial es a través de la línea media ventral abdominal. Si la pared corporal ventral tiene un defecto, sólo se requiere incidir la piel y el ligamento falciforme. Las vísceras en el saco pericardial se vuelven a colocar en el abdomen. El cierre se logra colocando puntos de colchoner separados a todo lo largo del defecto, y poniendo encima otra sutura de puntos separados sencillos empleando para ello

material no absorbible. Si la pared abdominal es normal se cierra en la forma rutinaria. Cuando existe un defecto, las vainas interna y externa del músculo recto del abdomen están presentes pero muy separadas, debido a esta separación el cierre de la pared abdominal estará sujeto a tensión y pudiera requerir de un refuerzo. (4)

En el caso de ser necesario aumentar el defecto diafragmático con el fin de reducir las vísceras herniadas, se hace la incisión en dirección ventral para simplificar su reparación. (3)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

POSTOPERATORIO

- El paciente debe ser cuidadosamente controlado las primeras 24 horas que siguen a la intervención. Se comprueban regularmente el color de las mucosas, el llenado capilar, grado y tipo de respiración, temperatura, y el equilibrio de líquidos. (21)
- En algunos casos es necesario un aporte de oxígeno. (21)
- Es necesario el drenaje postoperatorio del neumotórax quirúrgico. Alguna cantidad de aire residual puede ser absorbida por las superficies pleurales, pero es más deseable el rápido retorno a la presión negativa normal torácica y al volumen tidal normal. (El drenaje torácico deberá vigilarse constantemente y, una vez que haya cumplido su función se retira.) (3,4,9,21)
- Se recomienda limitar la actividad del paciente durante 2 a 4 semanas. (3)
- Como precaución, en el postoperatorio se aplicarán por cinco días consecutivos antibacterianos de amplio espectro. (1,21)
- Si el paciente trata de quitarse el vendaje, se le colocará un collar isabelino. (1)
- Los puntos se retiran a los 10 días. (1,21)
- La cirugía torácica está asociada a dolor postoperatorio que causa molestias, puede inhibir la ventilación y hacer que el animal se rehúse a expandir el tórax. Como método para disminuir las molestias postoperatorias se puede emplear analgesia local. Se inyectan 0.5 ml de bupivacaína localmente (usando una aguja de una pulgada, calibre 25) en el aspecto dorsal de los nervios intercostales antes del cierre de la toracotomía; con esto quedan anestesiados dos o tres nervios intercostales adyacentes a la incisión torácica. (3)
- Los animales que muestren dolor significativo pueden requerir analgesia sistémica. Administrar morfina (0.2 a 0.4 mg/kg, IM o SC) para obtener 2 a 5 horas de analgesia. Puede aparecer depresión respiratoria o náuseas. Se pueden usar otros opioides, como butorfanol (0.4 mg/kg, IM), para 2 a 3 horas de analgesia, y buprenorfina (0.01 a 0.03 mg/kg, IM) para lograr 4 a 8 horas de analgesia. (3)
- El aporte líquido le será administrado hasta que el paciente recupere el apetito. (21)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

COMPLICACIONES

El neumotórax posquirúrgico persistente es un grave problema después de la cirugía. Si el neumotórax causa compromiso respiratorio y ya no está colocado el tubo torácico, se efectúa punción con una aguja de mariposa, jeringa y válvula de tres vías. (3)

El edema pulmonar postoperatorio se debe a la inflación excesiva del tejido pulmonar colapsado por largo tiempo. Por lo tanto, es muy importante que el pulmón no se infle demasiado ni se reexpandá bruscamente. (7)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PRONOSTICO

El pronóstico de animales con hernias diafragmáticas es reservado. La resolución quirúrgica en el caso donde el contenido herniado se mueve libremente tiene un buen pronóstico; pero, si el hígado se adhiere al pericardio, o existe estrangulación del contenido herniado, el pronóstico es menos favorable. (12,21)

El porcentaje de mortalidad reportada para perros con hernia diafragmática es de 50%. Los perros con una hernia aguda que no son estabilizados adecuadamente antes de la cirugía, y perros con hernia diafragmática crónica tienen el peor pronóstico. Si el animal llega a sobrevivir 24 horas después de la cirugía, se considera que existe un buen pronóstico. (8,21)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN

Por medio de la historia clínica puede sospecharse de la existencia de una hernia diafragmática, pero, la mejor manera para confirmarla es el estudio radiográfico; además, de que es una herramienta que nos podría ayudar a planear el método quirúrgico en caso de ser necesario. Aunque la laparoscopia también puede usarse como un método de diagnóstico alterno, en nuestro país aún no es tan accesible su uso, y la técnica es más invasiva que las mismas técnicas radiográficas.

Tan pronto como se tenga el diagnóstico definitivo de una hernia diafragmática y el estado del paciente se haya estabilizado, debe procederse a la brevedad a la corrección quirúrgica; antes de que los órganos herniados presenten o provoquen algún deterioro que ponga en peligro la vida del paciente aun más que la misma hernia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIÓN

El diagnóstico de una hernia diafragmática no debe pasarse por alto cuando al paciente traumatizado que llega al consultorio se le realiza un estudio radiográfico.

Cuando se ha decidido realizar una herniorrafia, debe tenerse en cuenta que el estado del paciente debe haber sido estabilizado con anterioridad; a menos que la víscera herniada prohíba la expansión pulmonar, tenga comprometida su irrigación, o el estómago se encuentre dilatado dentro del tórax, debiéndose entonces proceder de emergencia. Para la reducción y corrección de la hernia diafragmática se han desarrollado diferentes técnicas para el abordaje, y la selección de esta depende de las características de la hernia. Sobre la base de la revisión bibliográfica, el abordaje quirúrgico más recomendado es el abdominal, el cual puede extenderse con una esternotomía en caso de ser necesario. Los resultados obtenidos en la técnica experimental de la laparoscopia demostraron que está también puede ser usada por quien tenga acceso a ella, como una modalidad terapéutica para la reparación de la lesión diafragmática.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

APÉNDICE A.

TÉCNICAS ESPECIALES DE RADIOLOGÍA

TOMA DE BARIO.

Para realizar esta técnica se hace ingerir al paciente (según la talla) de 30 a 150 ml de la suspensión de sulfato de bario utilizada en radiología. Transcurridos 15 minutos se coloca al sujeto en decúbito dorsoabdominal y se toma la primera placa. De inmediato se apreciará en el estómago la opacidad de la solución de bario y su avance en el trayecto del duodeno; si estos órganos son los herniados se encontrarán en parte o en su totalidad dentro de la cavidad torácica, confirmando el diagnóstico; si el bario no llegó a la región duodenal se tomará la segunda placa a los 10 minutos; si el peristaltismo es muy lento se tomará la tercera a los 15 o 20 minutos, o más tarde. (3)

TÉCNICA DE PERITONEOGRAFÍA.

Se administran 1 a 2 ml/kg de un medio de contraste triyodado acuoso estéril, como el que se usa para urografía intravenosa. Se calienta el medio de contraste a temperatura corporal y se mezcla con 0.1 ml/kg de lidocaína antes de administrarlo en la cavidad peritoneal. Se rasura, se prepara quirúrgicamente y se emplea anestesia local en una pequeña área justo a la derecha de la cicatriz umbilical. Se pasa una combinación de aguja y catéter hacia la cavidad abdominal, evitando traumatismo al bazo, la vejiga o el intestino. Se aspira para verificar que no ha habido perforación de una víscera hueca o laceración de un vaso sanguíneo. Se introduce lentamente dentro de la cavidad peritoneal la mezcla tibia de medio de contraste y lidocaína, se quita la aguja y con suavidad se voltea al animal para facilitar la distribución del medio de contraste. Se obtienen radiografías de inmediato; si los datos no son concluyentes, se repite el procedimiento a los 15 a 20 minutos.

Lo óptimo es obtener las cuatro proyecciones del abdomen (laterales derecha e izquierda, DV y VD). Sin embargo, si está comprometido el estado clínico del animal y se tiene que limitar el número de proyecciones, se coloca el área dependiendo del desgarró sospechoso (es decir, proyecciones lateral izquierda y DV si se sospecha que la lesión es ventral del lado izquierdo). El medio de contraste en un animal normal recubrirá la superficie abdominal del diafragma. La pérdida de continuidad de esta silueta o la extensión del medio de contraste hacia el tórax indica la presencia de desgarró diafragmático. (3)

APÉNDICE B.

TORACOCENTESIS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Material.

- Rasuradora
- Materiales para cepillado estéril
- Aguja de mariposa calibre 19 a 22 con un tubo de extensión unido a la aguja
- Llave de 3 vías
- Jeringa de 12 ml o más grande
- Asistente

Procedimiento.

1. La restricción del animal suele ser mínima. El colocar al animal acostado sobre un lado es mejor para la remoción de un neumotórax. La posición de pie, sentado o esternal es mejor para obtener líquido.
2. Se rasura y prepara asépticamente una zona de la pared torácica en el espacio intercostal siete a ocho. El sitio para insertar la aguja es dorsal en la pared torácica para un hemotórax y más bajo en el tórax para remoción de derrames pleurales, según la posición del animal.
3. El instrumento de mariposa se une a la llave de tres vías, que está unida a la jeringa. La aguja de mariposa se introduce en la cavidad torácica, en el borde craneal de la costilla 7 u 8 para evitar laceración de los vasos intercostales. La acumulación de líquido o de aire se aspira con la jeringa. En ocasiones es mejor contar con un asistente que maneje la jeringa y la llave de tres vías, mientras que el médico maniobra la aguja. Cuando la aguja esté en el espacio pleural, es mejor ponerla paralela a la pared torácica (envuelta sobre la costilla), con el bisel viendo hacia la superficie pleural de la pared torácica para minimizar la laceración potencial del pulmón conforme éste se vuelve a expandir. El empleo de una llave de 3 vías permite evacuar la jeringa sin tener que retirar la aguja.
4. El líquido se debe colocar en un tubo con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para valoración citológica. Se obtienen muestras aerobias y anaerobias para cultivo bacteriano y aislamiento. En ocasiones, la redirección de la aguja, el

cambio de posición del animal o múltiples inserciones son necesarias para asegurar la evacuación completa de cualquier bolsa no confluyente de aire o líquido. (3)

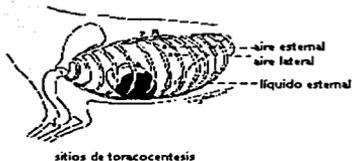


FIGURA 6

Tomada del libro "toma de decisiones en cirugía de tejidos blandos en pequeños animales" Binnington, Allen G. y Cockshutt, Joanne R. p. 76

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

APÉNDICE C.

OXIGENOTERAPIA

El acto de respirar es sinónimo de vivir, ninguna otra función orgánica ha sido tan estrechamente relacionada a la vida, a la enfermedad y a la muerte como la respiración, por eso no es de extrañar que tan pronto empezó el hombre a estudiar la fisiología del aparato respiratorio iniciara los primeros intentos por lograr una respiración artificial. (25)

El primer intento documentado para realizar ventilación mecánica lo llevó a cabo el célebre médico suizo Theophrastus Bombast von Hohenheim, mejor conocido como Paracelso, un verdadero iconoclasta de la medicina de su época y renovador de la investigación médica, quien en 1530 utilizó un tubo colocado en la boca de un paciente recién fallecido para insuflar aire con un fuelle. (19)

A finales de 1950 se dió una gran evolución y desarrollo en los respiradores mecánicos de presión positiva con la aparición de nuevas modalidades o variantes en la forma de aplicar la ventilación. (19)

La conservación del aporte adecuado de oxígeno a los tejidos es uno de los principales objetivos en la medicina de cuidado crítico. Cuando no es adecuado, las células deben utilizar medios anaerobios, menos eficientes, para producir energía y conservar su metabolismo. Se acumula ácido láctico y se agota el abastecimiento celular de energía, lo que da por resultado disfunción celular, y también de órganos, y posteriormente la muerte. (5)

Existen varios equipos para ventilar a los pacientes, que van desde los muy sofisticados y caros a los baratos fabricados en el consultorio con material de uso común. (17)

Para el ejercicio en especies pequeñas se disponen de varios métodos para administrar oxígeno, e incluyen:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- a) máscara facial
- b) catéter nasal
- c) catéter traqueal
- d) jaulas para oxígeno y otros ambientes enriquecidos con oxígeno
- e) ventilación mecánica (5,11)

Máscara facial. Este dispositivo se utiliza para suministrar oxígeno a corto plazo, en la terapéutica inicial en situaciones urgentes. La ventaja de este es que puede iniciarse de inmediato, con equipo mínimo (máscara de oxígeno y fuente de oxígeno). La principal desventaja, es que la máscara no suele tolerarse bien y es necesario atender constantemente al paciente para evitar que se la quite. (5)

Catéter nasal. Este dispositivo es uno de los métodos más eficientes, convenientes y eficaces para el costo de administración de oxígeno en pacientes de especies pequeñas. Suele estar indicado para tratamiento prolongado, pero su rapidez y facilidad de aplicación lo convierten en una opción atractiva para la terapéutica inicial en animales que no toleran la máscara. Sus desventajas son la imposibilidad para determinar con precisión la FiO_2 y que algunos pacientes no toleran el catéter y hacen intentos repetidos para quitárselo. La técnica para aplicarlo es la siguiente: Se introduce por la nariz un catéter de plástico o de goma, de paredes delgadas, lubricado con un gel anestésico local (por ejemplo, lidocaína al 2%), hasta que el extremo llegue a la nasofaringe. Para asegurar que se ha insertado la longitud adecuada del catéter, se debe hacer una medición previa, con la punta del mismo a nivel del ángulo mandibular. Después, se asegura el catéter a la nariz y se conecta a la fuente de oxígeno. Es importante que el catéter no llene totalmente la fosa nasal, para evitar que se obstruya la respiración. Por lo general, es adecuado para la mayor parte de los perros y gatos un flujo de 1 a 4 lt./min, de acuerdo al tamaño del animal. (6)

Catéter traqueal. En pacientes que no toleran un catéter nasal, o cuando la configuración facial o la patología impiden la vía nasal, se utiliza un catéter traqueal. Son menos irritantes que los nasales, pero más invasores y técnicamente más difíciles de colocar. (5)

Jaulas para oxígeno. Una jaula para oxígeno es un compartimiento sellado con mecanismos para regular la concentración de oxígeno, eliminar el dióxido de carbono espirado y controlar la temperatura y humedad ambientes. La ventaja de una jaula para oxígeno es que no es invasora y permite vigilar y controlar con precisión la FiO_2 , la temperatura y la humedad. La principal desventaja es que el paciente se aísla efectivamente del clínico y para valorar al paciente hay que

abrir la jaula y en consecuencia disminuye la FiO_2 con posible descompensación del animal. (5)
(Las incubadoras para recién nacidos humanos proporcionan una opción eficiente y menos cara que la jaula de oxígeno para cachorros y gatos pequeños)

Ventilación mecánica ó ventilación de presión positiva intermitente (VPPi). La ventilación mecánica puede ser definida como una técnica de apoyo artificial de la respiración, cuyo objetivo es mantener los niveles de oxígeno y de dióxido de carbono en límites fisiológicos cuando la respiración espontánea del paciente no lo permite, o, cuando es necesario impedir el deterioro de otras funciones fisiológicas como las del riñón y el corazón. Este procedimiento está indicado en las situaciones siguientes: hipoventilación, necesidad de FiO_2 alta por periodos prolongados, signos clínicos de fatiga respiratoria e insuficiencia inminente, falla del suplemento apropiado de oxígeno para corregir la hipoxemia y en donde la presión arterial parcial de oxígeno (PaO_2) cae por debajo de los 50 a 60 mmHg, o de una hipercarbia, en la cual la presión arterial parcial del dióxido de carbono (PaCO_2) aumenta por encima de 50 a 60 mmHg y en hipertensión intracraneal. La VPPi se realiza con el animal intubado, y el oxígeno se proporciona más fácil si se utiliza un circuito respiratorio adecuado, con una máquina de anestesia o cualquier cilindro de oxígeno con un regulador de dos etapas. Cuando no se dispone de un circuito respiratorio, se puede usar una bolsa Ambu. Esta es una bolsa reexpandible con una válvula que evita la reinhalación, se puede usar para proporcionar VPPi con aire, cuando no se dispone de gases comprimidos. Si es posible se debe emplear oxígeno, insuflándolo hacia el interior de la bolsa Ambu por medio de la entrada para aire. (3,9,14)

El método ideal para suministrar VPPi es por medio de un ventilador mecánico, pero esta modalidad desafortunadamente no es accesible económicamente hablando en nuestro país para uso veterinario.

El método más simple para valorar lo adecuado de la ventilación es observar las paredes torácicas del animal. Estas se mueven ligeramente más con cada respiración que durante la espontánea. La VPPi no debe ser muy vigorosa o muy rápida, porque se pueden dañar los pulmones o la circulación. La presión positiva en el tórax impide el retorno venoso y por lo tanto, deprime el gasto cardíaco. Este efecto puede minimizarse empleando un periodo inspiratorio corto y una pausa espiratoria larga. En casi todos los casos una frecuencia respiratoria de 10 a 20 por minuto es adecuada. En particular perros pequeños y gatos, una fuga intencional en el sistema (por ejemplo, alrededor del tubo endotraqueal) asegura que la presión intratorácica no se vuelva peligrosamente alta. (6)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las complicaciones de la ventilación mecánica.

Complicaciones pulmonares. Éstas consisten en barotrauma, neumonía, toxicidad por oxígeno, estenosis traqueal y desacondicionamiento de los músculos respiratorios. El barotrauma se produce con más frecuencia cuando las presiones son superiores a 50 cm H₂O (36 mmHg); estas presiones desgarran el tejido muscular y las manifestaciones clínicas son: enfisema intersticial, neumomediastino, enfisema subcutáneo o neumotórax. Hipotensión. Ésta es por disminución del retorno venoso, por la inversión de presiones de negativas a positivas. Digestivas. Colestasis intrahepática, resulta de las altas presiones intratorácicas, sobre las presiones de la vena porta. A pesar de los posibles efectos perjudiciales de los suplementos de oxígeno, son menos importantes que los de la hipoxemia y el clínico no debe dudar en administrarlo cuando está indicado. (25)

Supresión paulatina de la oxigenoterapia.

El oxígeno debe considerarse como cualquiera otro fármaco y debe suministrarse cuando está indicado clínicamente, sólo en las cantidades necesarias, y reducirse y suspenderse tan pronto sea posible. El cese súbito de los suplementos de oxígeno puede originar una descompensación respiratoria rápida. Es prudente reducir la Fio₂ en fracciones pequeñas durante 24 a 48 horas, según la respuesta del animal. Es necesario vigilarlo muy de cerca y reinstaurar la oxigenoterapia si se observan signos de compromiso respiratorio. (25)

Lineamientos generales para la ventilación controlada	
Parámetro fisiológico	Valores
Respiratorio	8 a 12 respiraciones por minuto
Volumen de ventilación pulmonar	15 a 20 ml/kg peso corporal ideal
Presión pico de la vía aérea	15 a 20 cm H ₂ O: cerrado (11 a 15 mmHg) 20 a 30 cm H ₂ O: abierto (15 a 22 mmHg)
Tiempo de inspiración	1 a 1.5 seg.
Tiempo de espiración	2 a 3 seg.
Relación inspiración: espiración	1:2 a 1:4

Tabla # 2

Modificado de Fajella, A.M; Raffe, M.R.: Anesthetic management of thoracotomy. Vet. Clin. North Am. 17:480,1987

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GLOSARIO

Adherencia. Fijación de las membranas serosas adyacentes por medio de bandas o masas de tejido conectivo fibroso.

Celiotomía. Se refiere a la incisión quirúrgica de la cavidad abdominal por línea media.

Estrangulación. Constricción de una parte con interrupción de la circulación,

FiO₂. Fracción inspirada de oxígeno.

Hernia. Protrusión anormal de un órgano o de una parte a través de la pared de contención de su cavidad.

Hernia incarcerada. Hernia irreducible que, con frecuencia se debe a adherencias, particularmente del epiplón al saco herniario. Si existe intestino en la hernia, éste puede obstruirse.

Hernioplastia. Operación plástica para la curación radical de una hernia.

Herniorrafia. Operación en la que se incluye la sutura para la reparación de una hernia.

Herniotomía. Operación para el alivio de una hernia irreducible cortando a través del cuello del saco.

Laparoscopia. Peritoneoscopia.

Laparotomía. 1. incisión a través de la pared abdominal. 2. operación que da acceso al interior de la cavidad abdominal a través de la región lumbar, o el flanco.

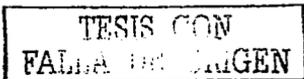
Obstrucción. Hecho de encontrarse ocluido o estenosado; Se aplica especialmente a vísceras huecas, conductos y vasos.

Peritoneoscopia. Método para examinar la cavidad peritoneal mediante un peritoneoscopio.

Peritoneoscopio. Endoscopio largo y delgado equipado con una vaina, un obturador, un fórceps de biopsia, un esfingomanómetro, tijeras y una jeringa; se introduce en la cavidad peritoneal a través de una pequeña incisión en la pared abdominal; permite la visualización de la cavidad peritoneal insuflada con gas para el diagnóstico y tratamiento de trastornos intraabdominales.

Presión negativa. Presión menor que la atmosférica. Fuerza de succión.

Reducción. Restauración, por medio de manipulación o procedimientos quirúrgicos, de una articulación dislocada, o de un hueso fracturado, a sus relaciones anatómicas normales, o la restauración de una hernia a su situación original.



Toracocentesis. Aspiración de la cavidad torácica para extracción de líquido o aire.

Toracostomía. Abertura del tórax; en particular, resección de algunas costillas para efectuar drenaje, o para tener acceso a la cavidad pleural.

Torucotomía. Incisión de la pared torácica.

Equivalentes de presión

$$1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.736 \text{ mmHg} = 0.098 \text{ Kpa}$$

$$1 \text{ mmHg (torr)} = 1.36 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.133 \text{ Kpa}$$

$$1 \text{ Kpa} = 7.5 \text{ mmHg} = 10.2 \text{ cmH}_2\text{O}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1033.6 \text{ cmH}_2\text{O}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, Alfonso. "Padecimientos relacionados con la cavidad abdominal" Técnicas quirúrgicas en animales y temas de terapéutica quirúrgica. p. 312-318. 1986.
2. Binnington, Allen G. y Cockshutt, Joanne R. "Traumatismo torácico" Toma de decisiones en cirugía de tejidos blandos en pequeños animales. p.76 y 77. 1991.
3. Birchard, Stephen J. y Sherding, Robert G. "sistema cardiopulmonar" Manual clínico de pequeñas especies. Vol. 1 p. 636, 703-719. 1996.
4. Bojrab, M. Joseph. "Diafragma" Medicina y cirugía en especies pequeñas. Cap. 13 p. 175-177. 1995.
5. Bonagura, John D. y Kirk, Robert W. "Suplementos de oxígeno" Terapéutica veterinaria de pequeños animales. Vol. XII p. 192-196. 1997.
6. Coll Monegal, S. y Mir Villellas, L. "enfermedades del diafragma" Tratamiento de las enfermedades del peritoneo y del diafragma. Cap. 5. p.18 y 19. 1980.
7. Gil, Julio; Gimeno, Miguel; Laborda, Jesús y Nuviala, Javier. "Cavidad torácica" Anatomía del perro; protocolos de disección. p. 293,334,335,337,346. 1997.
8. Holt, David E. "Respiratory medicine and surgery" The veterinary clinics of North America. p. 548 y 549. may 2000.
9. Houlton, John E.F. y Taylor, Polly M. "aparato respiratorio" Mancejo de perros y gatos traumatizados. p. 46-50 1998.
10. Kozar, Rosemary A.; Kaplan, Lewis J.; Cipolla James; Meija, José; and Haber, Marian M. "Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic injuries" Journal of surgical research. Volumen 97. p.164-171 2001.
11. Lagutchik, Michael. "Insuficiencia respiratoria" Secretos de veterinaria. p. 16-25,55-59.
12. Martin, Mike y Corcoran, Brendan. "Enfermedades del pericardio y neoplasia cardiaca" Enfermedades cardiorrespiratorias del perro y el gato. Cap. 13. p. 193 1999.
13. Merck & Co; inc. "hernia diafragmática" El manual Merck de veterinaria. p. 540,541-706-709. 1988.
14. Mc.Curmin y Kaufman, J. "cuidados de urgencias en pequeñas especies" Técnicas veterinarias. p. 219-228. 1987.

15. Nelson, Richard W. y Cuoto, C. Guillermo. "pericardial diseases" Manual de medicina interna de pequeños animales. p. 111. 1999.
16. Parsons, Polly E. y Heffner, John E. "trastornos de la pared torácica" Secretos de la neumología. Cap 77. p. 487-489. 1998.
17. Pérez Rívero Cruz y Celis, Juan José. "Manejo anestésico para cirugía de tórax en perros y gatos" Revista AMMVEPE. Vol. 8, No. 2. p. 86 y 87. 1997.
18. Plunkett, Signe J. « urgencias debidas a traumatismos » Urgencias en pequeños animales. p. 21-32 1997.
19. Salas-Segura, Donato A. "Breve historia de la ventilación mecánica asistida" Revista Acta Académica, Universidad Autónoma de Centro América, Número 26, p. [89-91], ISSN 1017-7507, mayo 2000.<http://www.uaca.ac.cr/acta/2000may/dsalas.htm>
20. Sisson, S. y Grossman, J.D. "sistema respiratorio" Anatomía de los animales domésticos. Tomo 1 5ª. Edición. p.146, 147,455-457
21. Sletter, Douglas. "Hernias" Texto de cirugía de los pequeños animales. Sección VII p.879-914.
22. Tachika Ohara, Yukié. "Consideraciones anatomofuncionales del sistema respiratorio" Memorias del curso: Afecciones de las vías respiratorias. Agosto de 1999.
23. Wadell, Lori y King, Leslie. "Protocolo diagnóstico de la disnea" Manual de urgencias y cuidados intensivos en pequeños animales. Cap. 5 p. 97 y 98. 2001.
24. West, Geoffrey. Diccionario enciclopédico de veterinaria. p.390 y 391. 1992.
25. www.drscope.com/pac/anestesia_1/bi/ap1b1_p18.htm
Copyright 2003 Dr. Scope
26. www.saludhoy.com/html/homb/articulo/respart1.html
Cuenta con el respaldo científico del cuerpo editorial de la revista médica ILADIBA www.iladiba.com