



## Anestesia en pacientes críticos

### CONSIDERACIONES GENERALES

La siguiente discusión ha sido estructurada para su aplicación en perros y gatos, y concentra específicamente técnicas anestésicas usando combinaciones de drogas para minimizar el riesgo quirúrgico o del tratamiento particular de la urgencia que requiera un protocolo anestésico.

En la anestesia, mas específicamente en perros y gatos críticos, se debe conocer la fisiología, farmacología y efectos de las drogas usadas para la premedicación, inducción y mantenimiento, para así evitar fármacos que sean no aptos para determinados pacientes.

Dentro de las consideraciones generales se incluyen la pérdida de grasa del cuerpo, ya que los barbitúricos se distribuyen en este tejido, ó en pacientes geriátricos en los que se debe mantener una adecuada perfusión renal.

Enfocándonos en pacientes críticos, los cuales se deban someter a un procedimiento anestésico, es necesario realizar un protocolo específico a cada situación; por ejemplo si se trata de una cirugía mayor la cual requerirá un paciente anestesiado por más tiempo que una cirugía menor, o bien tomar en cuenta qué procedimiento se realizará (ya sea torácico, abdominal, ortopédico o tegumentario), y tener a la mano los fármacos de elección para cada caso.

### EVALUACION PREANESTESICA DEL PACIENTE

La propuesta de la evaluación preanestésica del paciente crítico, y de hecho de cualquier paciente, debe estar basada en la historia clínica y el estado físico del mismo; los pacientes críticos, pueden tener alteraciones que nunca antes habían sido evaluadas, o bien que éstas sean independientes de la patología presente pero que nos conlleva a la posibilidad de un riesgo en la anestesia; es decir, desórdenes congénitos, cardíacos, severo parasitismo o dirofilariasis, por citar tan solo algunos ejemplos.

La importancia de la identificación de la raza, nos ayuda a determinar la idiosincrasia de cada raza con cada fármaco anestésico; la edad, es una importante consideración anestésica (generalmente en cachorros de menos de 11 semanas), ya que metabolizan los medicamentos de forma lenta; en cambio en pacientes geriátricos, deben administrarse líquidos intravenosos conjuntamente con la anestesia para mantener una perfusión óptima de los órganos vitales.

La evaluación del estado físico, se basa en la presencia ó ausencia de enfermedad, específicamente a la condición médica, y a la eficiencia y función de órganos y sistemas.

El objetivo es determinar cualquier alteración que pueda afectar la distribución, acción y eliminación del fármaco, y que tenga efecto directo al SNC, a los



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado

sistemas cardiopulmonar, hepático y renal. En estos casos, donde sabemos que el paciente se encuentra en estado crítico, se debe evitar cualquier fármaco que puede agravar su situación. Obviamente, cada patología tiene sus características y de eso hablaremos mas adelante.

El estado físico está basado en la historia clínica, inspección, actitud, condición, conformación, temperamento, palpación, percusión y auscultación, y se puede combinar con estudios radiográficos y de patología clínica. Es importante recalcar que el propietario debe estar enterado dentro de qué grado de riesgo ha sido clasificado el paciente, así como su pronóstico.

#### CLASIFICACION DEL ESTADO FISICO

◆ CATEGORIA	◆ ESTADO FISICO	◆ EJEMPLOS
◆ I	◆ Paciente clínicamente sano	◆ No hay enfermedad visible, son animales enteros para OVH, caudectomía y castración.
◆ II	◆ Paciente con mediana enfermedad sistémica.	◆ Tumor de piel, hernia no complicada, infección localizada, ECC.
◆ III	◆ Paciente con enfermedad sistémica severa	◆ Fiebre, deshidratación, anemia, caquexia, hipovolemia moderada
◆ IV	◆ Paciente con severa enfermedad sistémica que pone en peligro su vida	◆ Uremia, toxemia, severa deshidratación e hipovolemia, anemias, ECD, emaciación.
◆ V	◆ Paciente moribundo que no sobrevivirá 24 hrs, con o sin cirugía.	◆ Extremo estado de choque y deshidratación, trauma severo o infección terminal.
◆ NOTA. La anestesia en pacientes críticos se encuentra dentro de las ultimas tres categorías, resultando una anestesia de alto riesgo con un pronóstico reservado a grave.		



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

El examen físico preanestésico, debe ser considerado por sistemas como se recomienda a continuación:

#### **A) Peso y condición**

1. obesidad
2. caquexia
3. deshidratación

#### **B) Cardiopulmonar**

1. frecuencia cardíaca y ritmo
2. auscultación sonidos cardíacos o soplos  
sonidos respiratorios
3. Tiempo de llenado capilar
4. Color de membrana mucosa pálidas  
cianóticas
5. Pulso

#### **C) Sistema nervioso central**

1. Temperamento
2. Convulsión, coma o estupor
3. Visión

#### **D) Gastrointestinal**

1. parásitos
2. palpación abdominal

#### **E) Hepática**

1. Ictericia
2. Sangrado anormal

#### **F) Renal**

1. palpación de vejiga y riñón

#### **G) Tegumentario**

1. Tumores
2. Infestación de ectoparásitos



## **H) Musculoesquelético**

1. Paresis
2. Fractura

La duración y naturaleza de la urgencia, determinará el procedimiento, y por lo tanto la duración y tipo de anestesia requerida, y servirá también para evitar ciertos efectos de agentes anestésicos, permitiéndonos establecer el tipo de seguimiento y soporte necesarios para cada protocolo anestésico.

Entre las enfermedades más comunes en pacientes críticos y en las que es imperiosa la anestesia, se encuentran:

- ◆ Diarrea que puede producir deshidratación e hipovolemia, así como pérdida de electrolitos.
- ◆ Vómito agudo que puede resultar en deshidratación y pérdida de cloro, que resulta en alcalosis metabólica, aunque el vómito crónico produce acidosis metabólica.
- ◆ Neumotórax o hemotórax: se ve comprometida la ventilación y se encuentran por ende pacientes hipoxémicos y cianóticos.
- ◆ Traumatismo abdominal: estos pacientes pueden presentar hipotensión e hipovolemia.
- ◆ Tórax inestable: cuando se altera la presión negativa del tórax, cuando hay liberación de aire y causa colapso pulmonar. Por lo regular, estos pacientes presentan fracturas de costillas y contusión. Antes de la anestesia, estos pacientes deben ser estabilizados.
- ◆ Torsión gástrica: se sabe que ésta es una de las urgencias más comunes presentadas a consulta, y que son pacientes que se encuentran en estado de choque o a punto del mismo, por lo que se tiene que tomar en cuenta siempre el estado de perfusión.
- ◆ Distocia: los pacientes con esta alteración, por lo regular se presentan hipotensos y con debilidad generalizada, por lo que se considera que los productos también lo están.
- ◆ Traumatismo craneoencefálico: como consideración para los pacientes en los que se deba llevar a cabo un procedimiento anestésico, debemos recordar que por lo regular existe aumento de la presión intracraneal o edema cerebral.
- ◆ Pacientes politraumatizados: cursan con hipotensión e hipovolemia.
- ◆ Pacientes intoxicados



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado

#### LISTA DE CONDICIONES QUE DEBEN SER CORREGIDAS ANTES DE LA ANESTESIA

---

- A. Severa deshidratación
- B. Anemia o hipoproteïnemia ( HT menor a 20; pérdida sanguínea aguda)
- C. Desórdenes ácido-base y electrolitos
- D. Neumotórax
- E. Cianosis
- F. Oliguria y anuria
- G. Falla cardíaca congestiva
- H. Arritmias cardíacas

Se debe iniciar con la prevención y control del dolor; esto es algo que en ocasiones olvidamos debido a la urgencia en el tratamiento, pero que es tan importante como mantener una perfusión adecuada.

Los analgésicos son fármacos cuyo efecto primario es suprimir el dolor.

Cuando el dolor es agudo y severo, los opiodes se encuentran entre los más efectivos analgésicos; para estas circunstancias, proveen una analgesia en 30 minutos post -administración, y la duración de acción varia de 2 a 4 horas.

#### VARIEDADES DE ANALGÉSICOS MÁS COMUNMENTE USADOS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

OPIOIDES	Morfina, metadona, oximorfina, butorfanol, nalbufina, fentanil, buprenorfina.
SALICILATOS	Aspirina, silicato
NO ESTEROIDALES	Ketoprofeno, flunixin, carprofeno, meloxicam, dipirona.
AGENTES LOCALES	Procaína, lidocaína, bupivacaína
ALFA 2- ADRENÉRGICOS	Xilacina, detomidina, medetomidina.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

#### **Terapia de líquidos**

Como ya se mencionó, por lo regular los pacientes críticos se encuentran hipovolémicos e hipotensos, y las soluciones recomendables son los cristaloides, y dentro de éstos se encuentran la solución salina al 0.9% y la solución Hartmann; ésta última solamente se utiliza cuando se descarta daño hepático.

Es importante determinar la presencia de anemia e hipovolemia clínica con la determinación de hematología, ya que es indispensable tratar de corregirla con administración de sangre o compuestos sanguíneos y soluciones de electrolitos balanceados.

El hematocrito y la medición de las proteínas totales, son comúnmente utilizados para determinar el grado de hemoconcentración o hemodilución que existe en el paciente.

#### **OXIGENACION**

Los pacientes críticos pueden tener ventilación restrictiva severa, ya sea con patología de vías aéreas altas, por ejemplo: fracturas de mandíbula, maxilar ó traumatismo craneoencefálico ó en caso de obstrucción de vías aéreas bajas como las ocasionadas por neumotórax, hemotórax, hernias diafragmáticas y tórax inestable.

Existe una alteración que a pesar de no ser una patología torácica, si provoca una ventilación comprometida; esta es la dilatación y vólvulo gástrico.

El fluido o aire intrapleurales, debe ser removido por aspiración para entonces proceder a la inducción anestésica, ya que la efectividad del volumen pulmonar está altamente reducida, y un paro respiratorio pudiera ocurrir durante la inducción; de preferencia, se debe colocar una sonda endotraqueal previamente al paciente.

#### **PLAN ANESTESICO**

De manera general se hablará de un protocolo básico, y en casos específicos se mencionarán la indicaciones particulares. Como ya se ha comentado anteriormente el paciente debe estar canalizado para mantener volumen vascular, disminuir el volumen de las drogas anestésicas, equiparar la pérdida de sangre y de líquidos insensibles, etc.

En términos generales las técnicas anestésicas puede ser anestesia local, anestesia fija o inhalada; estas técnicas se pueden combinar.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Por ejemplo la anestesia inhalada es usualmente precedida por anestésicos inyectables, y la anestesia local es acompañada frecuentemente con sedación.

Los procedimientos de anestesia local son mas utilizados en perros que en gatos, y dentro de estas técnicas, las mas comúnmente usadas incluyen bloqueos epidurales lumbosacros e infiltración local del sitio a tratar.

### CONSIDERACIONES PARA SELECCIONAR UN PLAN ANESTESICO

---

#### a) PROCEDIMIENTO

1. Duración:

Menos de 15 minutos  
15 minutos a 1 hora  
Más de una hora

2. Tipo de procedimiento:

Médico menor o quirúrgico  
Mayor (cirugía invasiva)  
Anticipar dolor postquirúrgico

#### b) EQUIPO Y ASISTENCIA DISPONIBLES

1. Asistencia

Control de ventilación asistida

2. Equipo

Máquina de anestesia  
Tipo de anestésico inhalado

Equipo

#### c) TEMPERAMENTO DEL PACIENTE

1. Quieto, relajado, calmado
2. Nervioso, excitable
3. Moribundo, comatoso



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

*Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

### d) ESTADO FISICO

ASA (categoría I-V)

### e) RAZA

1. Hounds
2. braquicefálicos
3. razas "toys"

Menos de 15 minutos

Existen varias drogas que son de corta acción; los barbitúricos son de corta acción y están disponibles para perros y gatos. La desventaja es la recuperación que puede durar una hora y con cuadros de ataxia y desorientación. Estos efectos pueden ser reducidos con preanestésicos tranquilizantes como acepromacina.

Otras alternativas son el propofol, etomidato y combinación de diazepam y ketamina. Estas combinaciones son más recomendables que los barbitúricos, ya que la recuperación es más rápida y la dosis de cada uno es menor.

Las combinaciones neuroleptoanaléxicas son útiles para procedimientos de corta acción y cirugía menor que no requieran anestesia general.

De 15 minutos a 1 hora

Para procedimientos de duración intermedia, las drogas descritas anteriormente pueden ser utilizadas y reducir así la dosis en las aplicaciones consecutivas. Por lo regular, un tercio de la dosis original es utilizada para prolongar el efecto anestésico.

En el caso de los barbitúricos, no se recomienda la reutilización, ya que estos fármacos se depositan en tejidos grasos y se distribuye posteriormente produciendo sobredosis.

En estos casos, también la anestesia inhalada es recomendada.

Mas de 1 hora

Los procedimientos de larga duración son manejados con mayor eficacia con anestesia inhalada utilizando halotano, isoflurano y / ó sevoflurano , sobre todo en perros críticos ya que como todos sabemos, la recuperación es más rápida y el procedimiento mas seguro.





## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado

#### FARMACOS DE PREMEDICACION

Para los pacientes críticos, la anestesia inhalada es la mejor opción desde el punto de vista del posible compromiso metabólico, y ésta debe ser iniciada con premedicación; por lo tanto, la premedicación es con agentes sedativos, tranquilizantes y otras drogas inyectables. Estas drogas reducen la aprehensión, disminuyen la cantidad de fármacos usados para producir anestesia general, facilitan la inducción y reducen la actividad autónoma de reflejos.

Las drogas para premedicación, son usualmente administradas por vía intramuscular o subcutánea de 15 a 20 minutos antes de la inducción; la elección de la premedicación depende de la especie, temperamento, estado físico, procedimiento a realizar, etc.; para procedimientos asociados con dolor postquirúrgico, la premedicación debe incluir un analgésico.

#### SEDANTES Y TRANQUILIZANTES

FÁRMACO	DOSIS MG/KG	COMENTARIOS
Acepromacina	0.025-0.2 IV, SC, IM	Mediana a moderada sedación de 1 a 2 hr de duración
Xilacina	0.3-2.2 IV, IM	Moderada a profunda sedación, analgesia 20 min a 1 hora.
Medetomidina	Perros 0.01-0.05 IV, IM Gatos 0.05-0.12 IV, IM	Efectos similares a xilacina 1 a 3 hrs.
Diazepam	0.2-0.4, IV, IM	Más utilizados con combinación con sedantes, opiodes, ketamina. Evitar IM en gatos y perros pequeños
Midazolam	0.1-0.3 IV, IM, SC	Similar a la diazepam utilizado IM ó SC.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

*Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

### OPIOIDES Y NEUROLEPTOANALGESIA

DROGA	DOSIS MG/KG
Oximorfina	0.05-0.1 IV, IM, SC
Morfina	0.2-0.6 IM, SC
Butorfanol	0.2-0.4 IV, IM, SC
Fentanyl / Droperidol	1 ML POR 10-30 KG IV IM
Acepromacina/butorfanol	0.05-0.2 IV, IM
Acepromacina/Buprenorfina	0.03 / 0.01 IV
Acepromacina/oximorfina	0.05/0.05-0.1 IV, IM
Midalozam/Oximorfina	0.1-0.2/0.05-0.1 IV, IM
Midalozam / Butorfanol	0.1-0.2/ 0.2 IV, IM
Xilacina / Butorfanol	0.4-0.6/0.2-0.4 IV, IM

SE COMPANIA



## CICLOHEXILAMINAS Y COMBINACIONES

DROGA	DOSIS MG/KG
Ketamina	2.0-10.0 IV, IM
Ketamina/Diazepam y Ketamina/Midalozam	5.5/0.20 IV
Ketamina/Xilacina	10.0/0.7-1.0
Ketamina/Acepromacina	10.0/0.2
Ketamina/Zolazepam	2.0-8.0 IV, IM

### INDUCCION

La inducción es más fácil si se acompaña con barbitúricos de ultracorta acción u otras drogas de corta acción; las desventajas de este método en la inducción incluyen una rápida pérdida de la conciencia y la necesidad de una destacada habilidad de intubar rápidamente. Otras alternativas para lograr una rápida inducción incluyen cámara o mascarilla para la inducción de anestesia inhalada combinando el procedimiento con opioides.

La mascarilla es más fácil de colocar en pacientes moribundos, perros tratables y pacientes sedados adecuadamente; la cámara de inducción es más útil en gatos.

El isofluorano y halotano son los más agentes anestésicos mas utilizados en nuestro medio y producen una rápida inducción; la concentración de gas anestésico se recomienda en 4 %.

La administración de agentes intravenosos anestésicos para la inducción, conlleva a requerir menos dosis para la intubación; los criterios de elección para el fármaco de inducción incluyen que sea de rápida acción, corta duración, rápida distribución y que provoque mínima depresión cardiopulmonar. Los fármacos que son mas utilizados por cumplir con varias de las propiedades anteriores son: ketamina, propofol, etomidato y en algunas ocasiones tiopental.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

*Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

### FÁRMACOS INYECTABLES Y SUS COMBINACIONES

FÁRMACO	DOSIS MG/KG	COMENTARIO
TIAMILAL	6.0-15.0 IV	Usar bajas dosis después de premedicación
TIOPENTAL	8.0-20.0 IV	Usar bajas dosis después de premedicación
METHOHEXITAL	3.0-8.0 IV	Rigidez muscular
ETOMIDATO	0.5-2.0 IV	Duración 5 a 10 min; mioclonos.
PROPOFOL	4.0-6.0 IV	Duración 5 a 10 min después de una dosis; apnea con una rápida administración
XILACINA/MIDAZOLAM/ BUTORFANOL	0.4/1.0/0.1	Efectos de todas las drogas son reversibles duración 30 a 40 min.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

#### **Ketamina**

Puede ser empleada sola o en combinación con diazepam; ésta puede causar convulsión y rigidez muscular, sobre todo cuando se emplea por sí sola.

#### **Propofol**

Es un agente con una corta duración, corta acción y no tiene efectos acumulativos; los efectos cardiopulmonares del propofol son reportados similares al tiopental, incluyendo disminución de la presión arterial y profunda depresión respiratoria. La apnea producida por el propofol puede ser mas profunda que la observada con tiopental.

#### **Etomidato**

Es un agente de inducción de corta duración de acción y mínimos efectos cardiopulmonares, sobre la frecuencia cardiaca, en el ritmo cardiaco, en la presión arterial sanguínea, en la contractibilidad miocárdica, y además, la frecuencia respiratoria se mantiene estable. Las dosis repetidas de etomidato no son recomendables.

#### **Tiopental**

No es recomendable su uso en pacientes críticos por sus efectos acumulativos con dosis repetidas. Provoca efectos depresores cardiopulmonares.

#### **MANTENIMIENTO**

La fase de mantenimiento de la anestesia, se inicia cuando la inconsciencia es inducida y mantenida durante todo el tiempo que el paciente permanece anestesiado, y hasta el momento de desconectarlo del circuito. Después de lograr la pérdida de conciencia e insertar el tubo endotraqueal, se debe estar seguro de haber logrado también una adecuada función cardiopulmonar para así colocar el vaporizador. El anestésico inhalado es utilizado en función de la condición del paciente, el tipo de circuito para la respiración usado y la dosis de fluido de gas.

Inicialmente, se utilizan altas dosis de fluido de gas en el vaporizador; después de la inducción estos porcentajes son disminuidos para mantener un reflejo palpebral ausente y es entonces que la frecuencia cardiaca disminuye.

El vaporizador se ajusta según se evalúe el nivel de anestesia; los signos que nos ayudan a evaluar dicho nivel en perros y gatos son: tono muscular, frecuencia



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

respiratoria y cardiaca y presión sistémica sanguínea. Todos a excepción de la presión arterial son fácilmente medidos.

Durante cualquier procedimiento anestésico, debemos contar con una hoja de evaluación anestésica. Esta incluirá anotaciones sobre el estado del paciente, las drogas anestésicas utilizadas incluyendo dosis y efectos, la duración de la cirugía, idealmente la frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión sanguínea, y cualquier otra variable que sea posible evaluar, para que cualquier eventualidad en el transcurso del episodio de anestesia, sea controlable y anticipada.

Durante el mantenimiento del proceso anestésico, el equipo ya mencionado en el módulo I de este curso de actualización, nos ayudaría para evaluar constantemente y de manera más eficiente a nuestros pacientes.

Contar con un oxímetro de pulso es indispensable para determinar la saturación de oxígeno del paciente así como la frecuencia cardiaca; el electrocardiograma detecta cuando ocurren cambios en el ritmo cardiaco, así como la máquina de anestesia inhalada que determina la profundidad y la frecuencia respiratoria del paciente con la insuflación del ambú o bolsa.

La evaluación del reflejo parpebral, es otro indicador útil para determinar el estado de profundidad del paciente así como el monitoreo que requiere.

Otra constante fisiológica importante es la temperatura; mucho se sabe de los efectos hipotérmicos de la mayoría de las drogas anestésicas, y en una cirugía de larga duración éstas suelen conducir a grados de hipotermia significativa; el mantener control de la temperatura corporal, es tan importante como el mantenimiento de la frecuencia respiratoria.

## **RECUPERACION**

La recuperación, inicia cuando el paciente termina su episodio anestésico y los fármacos anestésicos se retiran; el monitoreo del estado del paciente, debe continuar regularmente durante la recuperación hasta que el primero esté respirando por sí solo y sea extubado, y además que la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria, así como la temperatura corporal se encuentren en rangos normales.

En pacientes débiles o críticos e inclusive en gatos, el aporte de oxígeno durante la recuperación es muy recomendable; el tubo endotraqueal no es retirado de la fuente de oxígeno hasta que el paciente presente el reflejo deglutorio.

La recuperación debe ocurrir en un cuarto ventilado, con una adecuada temperatura, y el paciente estrechamente vigilado.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

#### **EVALUACION POSQUIRURGICA Y SEGUIMIENTO**

Ocasionalmente, algunos perros y gatos después de la anestesia pueden manifestarse desorientados, vocalizar, patear, etc; ésta es la forma más común de ocurrencia de delirio o dolor.

El surgimiento del delirio, ocurre mas frecuentemente en animales no premedicados y con una inducción anestésica rápida. Para estos casos, una dosis de acepromacina de 0.05 mg / kg, suele ser suficiente (si el estado general lo permite y el médico lo juzga conveniente), para mantener al paciente tranquilo.

Cuando la excitación es por aparente dolor postquirúrgico, el paciente debe recibir analgésicos sistémicos u otras técnicas para combatir la nocicepción.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. Veterinary Anesthesia , Lumb and Jones, Third Edition Dogs and cats, Richard M. Bednarski. Pag. 591-598.
2. KIRK'S Current Veterinary Therapy XIII Small Animal Practice, Intravenous Anesthetic Techniques for Emergency and Critical Care Procedures Pag.122-125.
3. Manual of Small Animal Anesthesia, Second Edition, Paddleford Pag. 196-226.
4. The Veterinary Clinics Of North America, Small Animal Practice, Emergency Medicine , November 1994.
5. Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment, Seventh Edition. Bister, Ford, Raffe.
6. Procedimientos prácticos en anestesia de perros y gatos 2001. Preanestésicos.

IMFAC



## **Traumatismo craneoencefálico**

MVZ. Samantha Maerker S.

El traumatismo craneoencefálico, es un problema común en pequeñas especies; generalmente, es resultado de accidentes automovilísticos, caídas o mordeduras. La lesión puede ir desde una laceración de la piel de la cabeza, hasta fractura de cráneo y hemorragia intracraneana.

Después del traumatismo, el sistema nervioso sufre cambios bioquímicos secundarios que pueden ocurrir de horas a días después de la lesión.

Se piensa que después de la lesión ocurre isquemia progresiva debida a factores como inadecuada presión de perfusión cerebral, metabolismo cerebral alterado, hemorragia y producción de radicales libres.

A consecuencia del traumatismo, se pueden presentar hemorragias epidurales, subdurales, subaracnoideas e intraparenquimatosas.

Las hemorragias se pueden convertir rápidamente en hematomas, que pueden comprimir el cerebro, causando edema cerebral generalizado e isquemia.

El edema puede incrementar la presión intracraneana, lo que reduce la presión de perfusión cerebral exacerbando la hipoxia.

La lesión puede ocurrir en las diferentes zonas del cerebro y con distinta intensidad, por lo que algunos pacientes se presentarán prácticamente sin signos clínicos y con un estado de conciencia normal; sin embargo, otros podrán presentar alteraciones, las cuales se pueden agrupar de la siguiente manera:

- a. deprimidos- letárgico pero capaz de responder a estímulos en forma normal
- b. delirante- asustado, desorientado, capaz de responder a estímulos pero en forma inadecuada
- c. semicomatoso- estuporoso, solo responde a estímulos dolorosos; pueden vocalizar.
- d. comatoso- inconsciente sin respuesta a estímulos dolorosos

Las extremidades de los pacientes postrados pueden estar rígidas; la hiperextensión de los miembros torácicos y cuello, es sugerente de descerebración asociada a lesión en el cerebro medio.

El diagnóstico se basa en la historia del traumatismo, en la evidencia clínica, y en los signos clínicos.





## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Como en cualquier caso de un paciente traumatizado, la revisión inicial consiste en conocer el estado de las vías aéreas, la respiración y el sistema circulatorio.

En pacientes con traumatismos múltiples severos, se debe corregir el estado de choque para posteriormente poder valorar la condición neurológica. De ser posible, se deben realizar estudios como hematocrito, proteínas plasmáticas, niveles de urea, glucosa y electrolitos, así como gravedad específica de la orina.

El paciente se debe manejar con cuidado para no provocar más daño a nivel del sistema nervioso. Si es posible se debe evitar sedar al paciente hasta que se realice un examen neurológico completo; si el paciente se encuentra muy excitado, lo que se recomienda es la aplicación de una dosis de butorfanol ó de oximorfina a dosis de 0.1mg/kg por vía endovenosa.

Es común que el paciente esté hipóxico, por lo que se debe suplementar oxígeno, y si es necesario apoyo ventilatorio.

Una vez que el paciente está oxigenando adecuadamente y normovolémico, se revisa por posibles daños en el cráneo, vértebras y huesos largos, así como daño en órganos internos, ruptura de bazo, vejiga y uretra. Una vez realizado lo anterior, se procede a realizar el examen neurológico incluyendo el estado de conciencia, tamaño y respuesta de las pupilas, percepción de estímulos dolorosos y actividad motora voluntaria.

En casos severos, el examen neurológico se debe repetir cada 30 a 60 minutos para saber si el paciente empeora o mejora con el tratamiento.

Para poder ser consistentes en la evaluación neurológica se ha realizado una modificación a la escala de Glasgow para adaptarla a la medicina veterinaria.

En base a los resultados, el daño se considera leve, moderado o severo.



**Tabla 1 Escala de Glasgow modificada**

Actividad Motora	Puntuación
Marcha normal, reflejos espinales normales	6
Hemiparesis, tetraparesis,	5
Recumbencia, rigidez extensora intermitente	4
Recumbencia, rigidez extensora constante	3
Recumbencia, rigidez extensora constante con opistotonos	2
Recumbencia, hipotonía muscular, depresión o ausencia de reflejos espinales	1
Reflejos del tronco encefálico	
Reflejos pupilares a la luz normales y reflejos oculocefálicos	6
Reflejo pupilar a la luz disminuido y reflejos oculocefálicos normales a reducidos.	5
Miosis bilateral no responsiva con reflejos oculocefálicos normales o reducidos	4
Pupilas totalmente mióticas (cabeza de alfiler), con reflejos oculocefálicos reducidos o ausentes	3
Midriasis no responsiva unilateral con reflejos oculocefálicos reducidos o ausentes.	2
Midriasis no responsiva bilateral con disminución o ausencia de reflejos oculocefálicos	1
Nivel de conciencia	
Periodos ocasionales de respuesta al medio ambiente y alerta	6
Depresión o delirio, capaz de responder pero en forma inapropiada	5
Semicomatoso, responde a estímulos visuales	4
Semicomatoso, responde a estímulos auditivos	3
Semicomatoso, responde solo a estímulos dolorosos repetidos	2
Comatoso, no responde a estímulos dolorosos repetidos	1

### Tamaño de la pupila y respuesta

Pupilas midriáticas bilateral no responsivas a la luz en un paciente inconciente = Contusión severa de cerebro medio no reversible.

Pupilas mióticas bilateral con movimientos oculares normales= Lesión difusa en cerebro o diencefalo

Pupila unilateral con anormalidades progresivas= Inflamación progresiva del cerebro

Asimetría en las pupilas = Lesión en tallo cerebral rostral

Pupilas que cambian de dilatadas a normales = Buen pronóstico



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

#### **Postura y Función Motora**

Opistotonos y rigidez extensora de los cuatro miembros = lesión cerebelar rostral o lesión severa de cerebro medio

Opistotonos con los miembros anteriores rígidos y los posteriores extendidos hacia delante con la cadera flexionada = lesión de cerebelo rostral

Tetraplegía = lesión en pontomedular o medula espinal cervical

Hemiplejía = lesión pontomedular ipsilateral o lesión cervical

Torsión del cuello o la cabeza hacia un lado = lesión contralateral de cerebro medio.

#### **Diagnóstico por imagen**

Se recomienda siempre tomar radiografía de cráneo, sobre todo en aquellos pacientes que no responden adecuadamente a la terapia elegida ó que empeoran. Si se tiene la posibilidad de realizar una tomografía computarizada, es sin duda la mejor opción para poder realizar un diagnóstico en caso de traumatismo craneoencefálico severo.

También se recomienda tomar radiografía de la columna vertebral en su región cervical, para asegurarse que no tenga otra lesión a ese nivel, ya que eso no es raro, y el estudio radiográfico de tórax para descartar traumatismo torácico y cardíaco.

#### **Monitoreo de la presión intracardiaca**

En humanos, la medición de la presión intracardiaca ha ayudado a tomar mejores decisiones en cuanto a si se debe realizar un tratamiento médico o quirúrgico, teniendo así menor índice de morbilidad y mortalidad.

En medicina veterinaria no es algo que se realice de rutina ya que tiene un costo muy alto, pero se están investigando diversas formas para poder realizarlo de manera más sencilla.

#### **Monitoreo de la producción urinaria**

En un paciente hospitalizado con traumatismo craneoencefálico, se debe monitorear constantemente la producción de orina, para obtener datos del daño cerebral.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Si la producción de orina es elevada (mayor a 2-3 ml/kg/hr), por lo menos dos horas consecutivas, se debe considerar que el paciente presenta diabetes insípida lo que indica un daño severo al área del hipotálamo.

Se debe descartar por supuesto que éste incremento se deba al efecto de la terapia de fluidos o a hiperglicemia, así como a una terapia diurética

### **Terapia médica**

Un objetivo importante de la terapia médica es disminuir el incremento de la presión intracraneana, para lo cual se debe posicionar al paciente con la cabeza elevada a 30° de la horizontal para maximizar el aporte arterial y facilitar el retorno venoso. También es importante retirar cualquier correa o collar que pudiera comprimir las venas yugulares obstruyendo el retorno venoso.

Se debe iniciar con terapia de fluidos para mantener la normovolemia. No tiene ningún beneficio permitir que el paciente se deshidrate para evitar edema cerebral; se ha visto que esto por el contrario, afecta el metabolismo cerebral.

En caso de choque, se recomienda el uso de soluciones hipertónicas o coloides que restablecen la volemia rápidamente sin necesitar tanto volumen. Si se usan cristaloides estos se extravasan al intersticio a la hora de haber sido administrados, requiriéndose volúmenes mucho mayores, por lo que se puede exacerbar el edema cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefálico.

Para controlar la presión intracraneana se recomienda el uso de manitol a 0.5-1.0 g IV en un periodo de 10 a 20 minutos. Puede ser administrado en bolos cada 3 a 6 horas máximo 3 en 24 horas para evitar la hipernatremia e hiperosmolaridad. La respuesta al tratamiento se puede apreciar dentro de las siguientes 4 a 6 horas.

La utilización de los corticosteroides es controversial; algunos autores no la recomiendan ya que no genera ningún beneficio; otros recomiendan el uso de succinato sódico de metilprednisolona a dosis de 30 mg/kg IV, siempre y cuando se aplique en las primeras 8 horas después de haber ocurrido el traumatismo.

Después de esas 8 horas, todos los autores coinciden en que no se recomienda el uso de corticosteroides ya que incluso pueden dañar más el tejido nervioso al afectar el metabolismo de la glucosa.

El tratamiento puede ser quirúrgico en los siguientes casos:

- a. pacientes con fractura de cráneo y heridas penetrantes
- b. pacientes comatosos con pupilas mióticas, que no mejoran después de 24-36 horas de tratamiento médico



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

- c. Pacientes que van sufriendo deterioro a pesar del tratamiento médico
- d. Pacientes con pérdida de líquido cefalorraquídeo.

Existen diferentes técnicas para corregir fracturas desplazadas, que comprimen o que permiten la salida de líquido cefalorraquídeo. También están descritas en los libros de cirugía las técnicas de trepanación en caso de hematomas severos.

Las fracturas lineales simples, normalmente no requieren ser estabilizadas.

Los pacientes que presentan convulsiones pueden ser tratados con diazepam a dosis de 5 a 10 mg IV ó IM repetidas según la necesidad cada 30 minutos. Los pacientes siempre deben permanecer monitoreados; se debe valorar la temperatura corporal, signos vitales, vaciado de la vejiga y rotación del paciente para que no se formen úlceras por decúbito.

Si el paciente se encuentra hipertérmico, se le pueden dar baños con agua fría o enemas fríos para disminuir la temperatura a rangos normales.

### **Complicaciones**

Las posibles complicaciones en pacientes con traumatismo craneoencefálico, son arritmias cardíacas, edema pulmonar neurogénico, diabetes insípida central, neumonía por aspiración, meningitis en heridas abiertas, epilepsia postraumática, etc.

### **Pronóstico**

De acuerdo a la severidad del daño será el pronóstico; los pacientes semicomatosos o comatosos con pupilas dilatadas tienen un pronóstico pobre. La continua valoración neurológica y la utilización de la escala modificada de Glasgow ayuda a orientar al clínico sobre las posibilidades de recuperación del paciente.

Una puntuación de 3 a 8 indica pronóstico grave.

De 9 a 14 puntos el pronóstico es de pobre a moderado y con 15 a 18 puntos, el pronóstico es bueno.



## **Manejo de fracturas expuestas**

MVZ. Samantha Maerker

Cuando se presenta un paciente traumatizado, se tiene que revisar completamente para identificar condiciones que pongan en riesgo su vida. Inmediatamente después, se revisa a grosso modo si presenta una fractura expuesta; de ser así, se debe cubrir con un apósito y vendaje estéril en lo que se canaliza y se sigue con el manejo inicial del paciente.

Debemos recordar que en las clínicas y hospitales, existe la posibilidad de que una herida se contamine con una bacteria nosocomial, las cuales son muy resistentes a los antibióticos, por lo que debemos proteger la herida inmediatamente en lo que se estabiliza al paciente y se puede lavar en forma estéril.

Una fractura expuesta siempre debe ser tratada como una urgencia, ya que si existe contaminación y no se atiende inmediatamente, se convertirá en una infección que posiblemente termine siendo una osteomielitis.

Los huesos que se exponen durante una fractura con más frecuencia son la tibia y el radio. Estos huesos están rodeados por poco tejido blando y por lo tanto la irrigación de la zona es menor, por lo que la cicatrización puede ser más lenta y la capacidad de defenderse de una infección es menor.

Inicialmente, se evalúa la parte neurológica y vascular del miembro afectado. Para valorar la irrigación se palpa el pulso y se evalúa la temperatura. Para valorar la condición neurológica se revisa la sensibilidad superficial y profunda. Esto es importante realizarlo antes de administrar sedantes o analgésicos.

Toda fractura que tenga una herida en la piel, en la misma zona anatómica, se debe considerar expuesta hasta demostrar lo contrario. Se debe empezar con la administración de un antibiótico endovenoso inmediatamente. El dolor que presentan estos pacientes es considerable, por lo que debemos emplear sedación en un inicio más analgesia para continuar solo con analgésicos por lo menos los primeros días.

A pesar de ser obvia la fractura, siempre es importante realizar un estudio radiográfico vista lateral y craneocaudal, para valorar la severidad del daño óseo. Cuando se va a realizar la cirugía se pueden tomar otras vistas o la extremidad opuesta para desarrollar el plan quirúrgico. Siempre debemos valorar las articulaciones distales y proximales al hueso fracturado, ya que podrían estar involucradas y esto cambiaría considerablemente la estrategia quirúrgica.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Las fracturas expuestas se clasifican en 4 tipos ó grados, basadas en la energía con la que se genera el daño, el grado de lesión de tejido blando y el nivel de contaminación.

#### **Grado 1:**

Fractura causada con baja energía, con una lesión pequeña generalmente menor a 1 cm. y causada por el hueso; es decir de adentro hacia fuera. Está asociada con mínima contaminación.

#### **Grado 2:**

Fractura causada con mayor energía; la lesión en tejidos blandos es provocada por el traumatismo, es decir de afuera hacia adentro; generalmente mayor a 1 cm. y con daño muscular. Es una herida contaminada.

#### **Grado 3:**

La fractura es generada con gran energía, el daño a los tejidos blandos es muy amplio incluyendo piel músculo y estructuras neurovasculares. Es una herida sumamente contaminada.

#### **Grado 4:**

En este grado la lesión es tan severa que hay un daño óseo y neurovascular severo. Generalmente la única alternativa es la amputación.

#### **Manejo Inicial**

El objetivo primordial en el tratamiento de las fracturas expuestas es lograr, lo antes posible, estabilizar el hueso, evitando causar mas daño al tejido óseo y tejidos blandos.

Lo ideal es anestesiarse al paciente para realizar un desbride y lavado quirúrgico; sin embargo, esto no siempre se puede realizar en los pacientes politraumatizados en forma inmediata. De ser así, lo que se recomienda en un inicio es tomar un cultivo de la herida y lavar en forma abundante, con al menos 2 litros de solución salina fisiológica.

Si es posible, la herida se cubre con gel, se rasura la piel del área circundante, se lava con una solución antibacteriana (clorhexidina), y se coloca una férula o un vendaje estéril en lo que se realiza el desbride quirúrgico y la fijación de la fractura.

#### **Antibióticos**

Los antibióticos más utilizados en esta fase son las cefalosporinas de 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> generación. Si se trata de una fractura grado 2 ó 3 se puede añadir al tratamiento un aminoglicósido. En algunas fracturas grado 3 muy contaminadas, inclusive se



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

puede agregar metronidazol. La terapia de antibióticos se administra por aproximadamente 5 días (los aminoglicósidos solo 3 días ya que son nefrotóxicos), si no se observan signos de infección. Si empieza a presentar signos de infección, la terapia continúa hasta que llegue el resultado del cultivo y el antibiograma. De acuerdo a los resultados, el tratamiento permanece igual o se cambia el antibiótico, mismo que en algunas ocasiones se tiene que utilizar por varias semanas.

### **Desbride de la herida**

En cuanto se estabiliza al paciente y se puede anestesiar se realiza el desbride. El objetivo es remover todos los cuerpos extraños, tejido necrosado, reducir la contaminación bacteriana y crear una herida que pueda cicatrizar sin infección.

Si es necesario, la herida se debe hacer más grande para poder lavar y retirar el material extraño que puede haber penetrado. Los pequeños fragmentos de hueso que están libres y contaminados se deben retirar. También se retiran las zonas de músculo, grasa y piel necrosada. Si hay tejido con el que se tiene duda si se va a necrosar ó no, se debe dejar y revalorar días después, para no quitar más tejido que el estrictamente necesario.

La herida se lava copiosamente con solución salina fisiológica, 2 o 3 litros o más si se encuentra muy contaminado.

Si la fractura es grado 1 y después del desbride se ve limpia y sin tejido necrótico, la herida se puede cerrar, cuidando de no dejar espacios muertos. Si hay duda de la viabilidad de la herida, ésta se deja abierta para lavarla varios días y si no hay infección, se aconseja cerrarla. Si el daño en tejidos blandos es muy severo, se maneja como herida abierta, es decir se coloca un apósito estéril, se lava y se cambia el apósito todos los días hasta que la herida empiece a granular y cicatrice por segunda intención.

### **Fijación de la fractura**

El método que se utilice dependerá de la localización de la fractura. El objetivo general es preservar el tejido blando y proporcionar fijación rígida. La coaptación con férulas o clavos intramedulares no se recomienda en fracturas expuestas.

El uso de fijadores esqueléticos externos, es considerado el método ideal para estabilizar fracturas expuestas, ya que el traumatismo quirúrgico es mínimo, aporta fijación y permite mantener la herida abierta para lavarse. Son particularmente útiles en fracturas en conminuta con severo daño vascular, en las que se necesita tener fijación por tiempo prolongado. En estos casos, lo que se pretende con la cirugía es dar distancia y alineación; no se recomienda tratar de colocar cada fragmento en su lugar, ya que esto desvitaliza a los fragmentos. Se puede realizar una pequeña incisión para colocar injerto de hueso esponjoso en la zona de la fractura para acelerar la recuperación.





## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Se recomiendan en los huesos de las extremidades distales a la rodilla y el codo.

En fémur y húmero los clavos atraviesan y dañan músculos de mayor tamaño e importancia, por lo que los fijadores esqueléticos no se consideran la mejor opción.

En esos casos se pueden utilizar los clavos acerrojados.

Las placas y tornillos, se consideran una buena opción en fracturas articulares, ya que permiten una mejor coaptación, disminuyendo así los cambios degenerativos en las articulaciones.

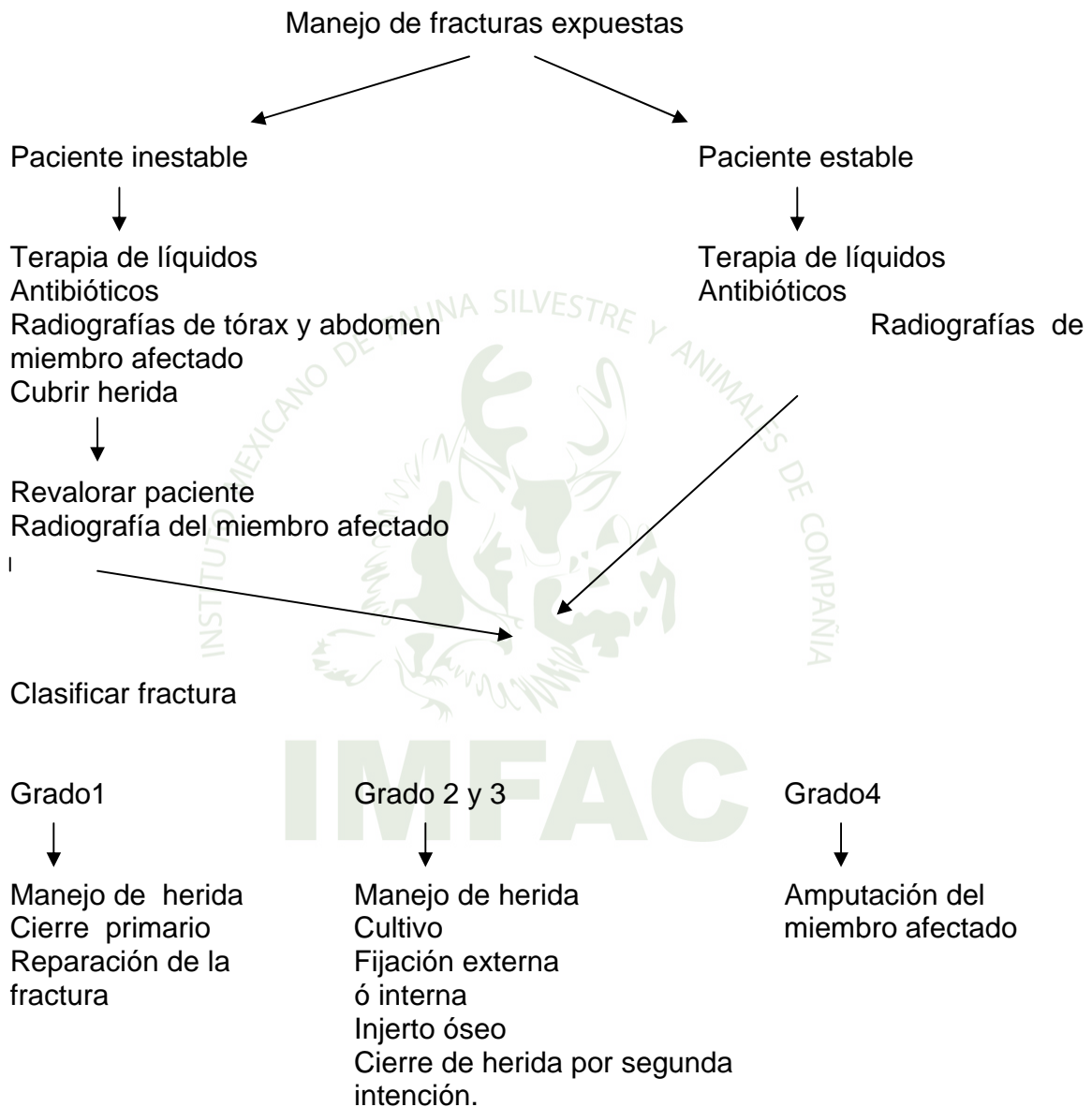
Las fracturas grado 3, a veces necesitan más de una cirugía ya que tienen una pérdida importante de tejido blando y hueso. En estos casos se recomienda colocar injerto de hueso esponjoso.





## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

*Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*





## **TRAUMATISMO TORÁCICO**

MVZ Jesús Paredes Pérez  
Centro Veterinario México

Con frecuencia, las lesiones a la cavidad torácica son motivo de consulta de urgencia en la clínica de perros y gatos.

Las causas más frecuentes de traumatismo torácico son atropellamiento y ataque por parte de otros animales. Es común que estos pacientes presenten lesiones muy importantes que ponen en riesgo la vida, por lo que el clínico debe ser muy cuidadoso al realizar la evaluación inicial, y manejar rápidamente los problemas que pudiesen causar la muerte del paciente.

Una vez estabilizado el paciente, éste debe ser valorado nuevamente para dar atención a otros problemas como heridas de piel, fracturas, etc.

Con base en la etiología, el traumatismo torácico puede ser penetrante o contuso, y el daño que sufre el tórax puede clasificarse en:

- Lesiones que ocupan el espacio pleural y limitan la capacidad de los pulmones para expandirse. Ej: neumotórax, hemotórax.
- Lesiones que afectan el movimiento de la pared torácica. Ej. : fractura de costillas, tórax inestable.
- Lesiones que reducen el número de alveolos pulmonares afectados. Ej. : contusión pulmonar.
- Lesiones que alteran el flujo del aire. Ej. : ruptura de tráquea o bronquios; hemorragias.

Los pacientes con traumatismo torácico frecuentemente presentan más de una de las lesiones anteriores, y el médico al iniciar el tratamiento, debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Asegurar una vía aérea permeable así como una respiración adecuada.
- Valorar la función cardíaca y dar apoyo en caso necesario.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

- Tratar el choque o prevenirlo según el caso.
- Sellar heridas abiertas en el tórax.
- Mantener en estricta observación al paciente.

### **Neumotórax**

Es la acumulación de aire en el espacio pleural; generalmente se debe a un traumatismo contuso con ruptura del parénquima pulmonar, o de las vías aéreas; también puede deberse a un traumatismo perforante, o puede no estar relacionado con traumatismos, en cuyo caso se le llama neumotórax espontáneo.

Cuando la cantidad de aire que se acumula en el espacio pleural permanece estática, se le denomina neumotórax simple; cuando ésta se incrementa como en el caso de heridas succionantes o de una vía, se le llama neumotórax a tensión. Generalmente los pacientes con neumotórax se presentan a consulta con historia de traumatismo y disnea de presentación aguda. Al examen físico se presenta taquipnea con un patrón respiratorio restrictivo, caracterizado por respiración rápida y superficial; en casos de hipoxemia hay cianosis grave.

A la auscultación, los sonidos cardiacos pueden ser difíciles de escuchar; los sonidos pulmonares disminuidos y la percusión del tórax será hiperresonante.

En ocasiones la presión intrapleural se incrementa de tal manera que el tórax se distiende, tórax de barril, no es capaz de contraerse y se queda fijo en esta posición, llevando al paciente a la muerte por incapacidad para ventilar en caso de no ser atendido rápidamente. A esto se le llama neumotórax a tensión. En estos casos, es muy importante la intervención rápida para evacuar el aire acumulado en el espacio pleural y permitir que se logren los movimientos de inspiración y espiración. Esto se logra mediante la colocación de una sonda de drenaje pleural, la cual se recomienda que tenga el diámetro aproximado de un bronquio principal.

Para confirmar el diagnóstico de neumotórax y conocer la extensión del daño, se puede realizar un estudio radiográfico de tórax. El clínico debe determinar el



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

momento propicio para realizar el estudio sin poner en riesgo la vida del paciente. Y en casos de dificultad respiratoria severa, se debe realizar una toracocentésis, que sirve como un método de diagnóstico y como medida terapéutica, ya que al extraer aire la condición del paciente mejorará. Una vez realizado el estudio radiográfico, al revisar las imágenes, en la toma lateral puede observarse colapso pulmonar y el corazón pierde su contacto con el esternón. En la toma ventrodorsal, se podrá apreciar si el problema es unilateral o bilateral. Además, se debe poner atención para detectar problemas asociados como fractura de costillas o contusión pulmonar.

Si colocar al paciente en decúbito dorsal para la toma ventrodorsal le causa mucho problema al paciente, se puede realizar una proyección dorso-ventral.

### **Manejo inicial**

El manejo depende de la severidad del problema. Inicialmente se realiza una toracocentésis en ambos lados, y se aspira hasta lograr presión negativa. En casos de neumotórax simple, esto aunado a reposo y observación, puede ser suficiente. En caso de continuar con distrés respiratorio, puede ser que no se haya evacuado todo el aire o exista otro problema como contusión pulmonar. Si no se logró presión negativa, o a pesar de la toracocentésis, se sigue acumulando aire en el espacio pleural, se debe colocar una sonda para drenaje pleural, la cuál puede usarse en forma intermitente si se conecta a una válvula de tres vías y una jeringa de 60 ml; o continua si se conecta a un sistema de succión a través de un sello de agua.

La colocación de sistemas de drenaje continuo generalmente soluciona cualquier neumotórax de tipo traumático, por lo que casi nunca se requiere realizar cirugía. El mantener un paciente con un tubo de drenaje pleural requiere de hospitalización y observación cuidadosa.

### **Hemotórax**



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Se refiere a la acumulación de sangre en el espacio pleural; se presenta comúnmente en pacientes con traumatismo pulmonar grave. Generalmente, la cantidad de sangre que se acumula en el espacio pleural no es muy grande, y es raro que sea la causa de un compromiso respiratorio importante.

En algunas ocasiones puede causar hipovolemia y distrés respiratorio. En estos casos, se debe realizar toracocentésis y aspirar solo la cantidad de sangre que logre aliviar la dificultad para respirar, realizar un hematocrito a la muestra y compararlo con el valor de hematocrito sistémico; además, se deben administrar líquidos por vía intravenosa, o sangre en los casos en que no se logre mantener una volemia adecuada; si el sangrado continúa a pesar del manejo inicial, se debe realizar una toracotomía exploratoria y ligar los vasos sangrantes.

La sangre que se extrae de la cavidad pleural ya sea mediante toracocentésis, a través de una sonda de drenaje pleural o por toracotomía, puede ser usada para autotransfusión.

### **Contusión pulmonar**

Es la lesión más común en los pacientes con traumatismo torácico; generalmente se presenta asociada a fractura de costillas y neumotórax. La contusión pulmonar causa sangrado y edema en los alveolos pulmonares, lo cual afecta el intercambio gaseoso, y en casos graves, provoca hipoxemia severa, lo que afecta de manera importante la distribución de oxígeno y pone en alto riesgo la vida del paciente.

Los signos clínicos pueden variar desde una ligera taquipnéa hasta distrés respiratorio grave y hemoptisis.

El método de diagnóstico más importante es la radiología, la cual no debe realizarse en pacientes inestables, ya que puede llevar al paciente a un estado de estrés y probablemente a la muerte.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Los cambios radiográficos asociados a contusión pulmonar generalmente no se presentan inmediatamente después del traumatismo, y estos pueden seguir evolucionando a lo largo de las primeras 24 horas. Esto nos permite dar la atención inicial al paciente y realizar el estudio radiográfico posteriormente.

En las imágenes radiográficas, la contusión pulmonar se presenta como un patrón intersticial o alveolar.

En el manejo deben observarse todos los principios de la atención del paciente en estado crítico, y el objetivo primario debe ser mantener una adecuada ventilación y oxigenación. Para esto se recomienda iniciar con terapia de oxígeno, la cual puede realizarse mediante sonda nasal, collar isabelino cubierto por la parte anterior ó con jaula de oxígeno. El objetivo es proporcionar al paciente una fracción inspiratoria de oxígeno de cuando menos un 40%.

Los corticosteroides se han usado durante mucho tiempo para intentar reducir el tamaño de la lesión en el parénquima pulmonar; sin embargo, en algunos estudios experimentales este efecto no ha podido ser comprobado.

Los diuréticos solo se administran en caso de edema pulmonar, y se deben utilizar con mucha precaución en los pacientes hipovolémicos. La terapia de líquidos debe ser muy cuidadosa para evitar una sobrecarga de líquidos, con lo cual se causaría un desplazamiento de líquidos hacia los tejidos dañados agravando la situación. El objetivo de la terapia de líquidos es llevar al paciente a la presión sanguínea mínima con la cual se logre una adecuada distribución de oxígeno.

El clínico debe auscultar el tórax frecuentemente para detectar de manera temprana cualquier signo que nos indique una sobrecarga de volumen. Otra complicación asociada a la terapia de líquidos agresiva es la coagulopatía por dilución.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Se recomienda evitar la administración rápida de grandes cantidades de soluciones cristaloides. Es mejor combinar dosis más bajas de cristaloides con la administración de una solución coloidal

Se pueden administrar antibióticos en caso de complicaciones bacterianas a nivel pulmonar.

Algunos pacientes con contusión pulmonar severa y compromiso respiratorio grave, pueden requerir el uso de anestésicos o bloqueadores que nos permitan la intubación endotraqueal, además de aspirar los líquidos de las vías respiratorias y apoyar mediante ventilación mecánica y un aporte de oxígeno del 100%.

Lesiones que afectan la pared del tórax: Fractura de costillas, tórax inestable.

Las fracturas de costillas se presentan frecuentemente en pacientes con traumatismo torácico y pueden causar dolor grave, principalmente durante la inspiración.

En algunas ocasiones, las fracturas de costillas se asocian con desgarre de los músculos intercostales, lo cual se maneja aplicando un vendaje ligero para proteger el área lesionada. Una herida abierta del tórax debe cubrirse lo más rápido posible, e intervenir quirúrgicamente una vez que se ha estabilizado el paciente.

Se denomina tórax inestable a las condiciones en las cuales se fracturan dos o más costillas consecutivas en dos puntos diferentes, lo cuál da como resultado la inestabilidad de un segmento de la pared torácica que se mueve en forma paradójica. Este segmento inestable se colapsa en inspiración y se expande durante la espiración, movimientos que son contrarios a los normales de la pared del tórax.

Para estabilizar el segmento fracturado se han descrito varias técnicas, entre las cuales una muy sencilla y útil, es colocar unas suturas de nylon alrededor de las costillas y estas se fijan a un aparato de fijación externa.





## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

El manejo del paciente con fractura de costillas generalmente consiste en reposo de jaula, analgésicos por vía parenteral y bloqueo intercostal utilizando bupivacaína. También se debe dar tratamiento para contusión pulmonar, choque, y otros problemas que puedan asociarse.

El manejo del dolor es parte muy importante y para esto se recomienda bloquear los nervios intercostales inyectando 1.5 mg/kg de peso de bupivacaína divididos entre los espacios que serán bloqueados. La inyección se realiza dorsalmente y en el aspecto caudal de las costillas.

La terapia con oxígeno, particularmente en pacientes con contusión pulmonar, y el manejar el dolor en pacientes con fractura de costillas, ayuda a mejorar la ventilación.

Existen varias alternativas para proporcionar oxígeno a los pacientes. Las más comúnmente usadas son: a través de sonda nasal, mascarilla, collar isabelino cubierto por el frente, jaula de oxígeno; y cuando el paciente se encuentra inconsciente se usa la vía endotraqueal. Además del bloqueo intercostal, el manejo del dolor puede lograrse mediante el uso de analgésicos por vía parenteral, para esto se pueden usar butorfanol ó buprenorfina. Además, en los casos en los cuales se colocó una sonda para drenaje pleural se puede instilar bupivacaina por esta vía, a la dosis antes mencionada.

### **Indicaciones de cirugía**

La indicación más común de toracotomía de emergencia en casos de traumatismo torácico, es aquel paciente con arresto cardiaco que requiere masaje cardiaco interno, y en el cual ya sea por que la talla, por la conformación del tórax o por que presente lesiones a la pared torácica como fractura de costillas ó neumotórax, no permite un masaje cardiaco externo eficiente,



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

El corazón se encuentra localizado entre la tercera y la sexta costilla, por lo que cuando se realiza una toracotomía de emergencia se lleva a cabo preferentemente en el quinto ó sexto espacio intercostal del lado izquierdo. Es muy importante recordar que antes de abrir el tórax, se debe haber colocado una sonda endotraqueal y tener la posibilidad de ventilar al paciente preferentemente con oxígeno al 100%.

Otras indicaciones para realizar cirugía en pacientes con traumatismo torácico son sangrados incontrolables, casi siempre por ruptura del atrio derecho, aunque desafortunadamente casi siempre estos pacientes fallecen antes de poder ser intervenidos; o por disnea severa asociada con ruptura traqueal intratorácica.

Uno de los problemas asociados con la toracotomía es el dolor posquirúrgico, el cual causa alteraciones importantes de la función pulmonar. Es por esto, que es tan importante el uso adecuado de medicamentos orientados a controlar el dolor y el estrés del paciente.

Una buena alternativa para controlar el dolor es butorfanol (0.2 a 0.5 mg/kg SQ, IV, ó IM). Otro analgésico es la buprenorfina (0.005 a 0.04 mg/kg IV, SQ, IM)

IMFAC



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

*Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

### TRAUMATISMO ABDOMINAL

Dr. Jesús Paredes  
Centro Veterinario México

Un gran porcentaje de los pacientes traumatizados, presenta lesiones que afectan a la cavidad abdominal, tanto a sus paredes como a los órganos que ésta contiene.

Cuando el médico veterinario se enfrenta a un paciente con traumatismo abdominal debe ser extremadamente cuidadoso, ya que en muchas ocasiones las lesiones del abdomen no se detectan fácilmente en el examen físico inicial.

La gran variedad de lesiones que se presentan en estos casos, hace que el manejo inicial sea un gran desafío.

El traumatismo abdominal contuso puede inducir laceraciones del hígado, bazo, riñones, vejiga, intestino, próstata, etc., sin que exista una herida que comunique a la cavidad abdominal con el medio externo.

#### Historia

Se debe tomar una historia detallada, ya que ésta nos puede dar una idea de la magnitud del traumatismo, si fue atropellado, pateado, o se cayó de 1 ó 4 pisos. No hay duda que los traumatismos más fuertes deben producir lesiones más severas; sin embargo, hay que recordar que aún accidentes ligeros pueden ser la causa de lesiones abdominales serias.

#### Examen físico

La valoración del paciente con traumatismo abdominal inicia con la anamnesis y examen físico minuciosos.

El examen físico es un elemento que puede proporcionar información importante, y debe ser muy completo y cuidadoso, cuando el estado del paciente lo permita.

Se debe examinar todo el cuerpo, no solo el abdomen, en virtud de que puedan existir lesiones extraabdominales. No obstante los numerosos adelantos tecnológicos en el diagnóstico, estos, en muchas ocasiones no están disponibles en la práctica de la medicina veterinaria, por lo cual repetir el examen físico a intervalos frecuentes por el mismo médico veterinario ayuda a disipar dudas en el diagnóstico.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Del examen físico, la palpación abdominal es de gran valor para detectar zonas de dolor y en ocasiones, ubicar dicho dolor en alguna zona de la cavidad peritoneal en lo particular. La evaluación del espacio retroperitoneal se logra mediante palpación abdominal profunda por abajo de la columna lumbar o mediante la palpación rectal en pacientes chicos y medianos.

La observación también es parte importante del examen físico, y para realizarla adecuadamente, en ocasiones se requiere rasurar el abdomen del paciente para poder detectar heridas o laceraciones de la pared abdominal; además de hematomas en la zona de la cicatriz umbilical, los cuales pueden indicar sangrado en la cavidad peritoneal; por su parte los hematomas en la región perineal pueden indicar daño local, sin embargo también se asocian con hemorragias en el espacio retroperitoneal.

Otro método de evaluación del paciente con traumatismo abdominal no penetrante, consiste en medir el diámetro corporal a nivel de la cicatriz umbilical para así detectar una posible distensión asociada con hemorragias, hemoperitoneo, neumoperitoneo, o uroperitoneo. En humanos adultos, el incremento de una pulgada en el diámetro del abdomen después de un traumatismo abdominal significa la presencia de aproximadamente 1 litro de líquido libre en la cavidad abdominal.

Además, es muy importante interpretar adecuadamente signos de hemorragia, los cuales pueden ser muy sutiles como son taquicardia leve o moderada, taquipnea, pulso débil y piel fría. La pérdida de 30-40% de la volemia se acompaña necesariamente de hipotensión notable y sostenida; en estos casos, es de gran ayuda medir la presión arterial.

### **Métodos de diagnóstico**

Se deben utilizar algunos métodos de diagnóstico para detectar de forma temprana las posibles lesiones que se presenten en el abdomen para así iniciar el manejo temprano de estas y evitar complicaciones que pueden poner en riesgo la vida del paciente

La hemorragia aguda, a veces no se refleja en los hemogramas iniciales, y esto puede desorientar al clínico ya que los valores del hematocrito y la hemoglobina se encuentran normales. Pero ante la duda sobre la presencia de un sangrado abdominal se debe repetir la medición del Ht (hematocrito), sin importar que el primer resultado haya sido normal.



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

Cuando la condición del paciente lo permita, después del manejo inicial, de ser posible se deben realizar primero los estudios de gabinete antes de realizar otros procedimientos

Los estudios radiográficos y de ultrasonido deben realizarse antes de cualquier paracentesis o lavado peritoneal diagnóstico, ya que se puede introducir aire al espacio peritoneal y confundir al clínico en el momento de interpretar las radiografías. Las imágenes del abdomen deben ser de alta calidad para ser usadas como apoyo en el diagnóstico, y se deben realizar al menos dos vistas.

En caso de existir duda, se puede repetir el estudio radiográfico unas horas después y hacer comparación entre todas las imágenes que se tomaron. El ultrasonido abdominal es un método rápido y no invasivo, útil para detectar líquido y aire libre en la cavidad abdominal.

Si el paciente presenta hematoma escrotal, perineal, o sangrado por el meato urinario, se debe realizar una palpación rectal para evaluar la posición de la próstata y una uretrografía retrograda para evaluar la uretra, antes de sondear al paciente, además de realizar una cistografía con medio de contraste positivo cuando exista sospecha de ruptura de vejiga.

### **Ultrasonido**

Sin duda alguna el apoyo que nos brinda un estudio abdominal de ultrasonido orientado a trauma es de gran ayuda para identificar lesiones como derrame peritoneal, de los cuales el sangrado es el más frecuente en los casos de traumatismo abdominal. Con este estudio no hay necesidad de realizar lavado peritoneal diagnóstico

### **Paracentesis**

La paracentesis abdominal, es un método de diagnóstico útil cuando se sospecha de hemorragia abdominal, o de otro tipo de derrame, sobre todo en pacientes comatosos en los cuales no se puede realizar un examen físico adecuado.

Los resultados negativos de la punción abdominal son poco confiables y deben ir seguidos de otro método de diagnóstico como el lavado peritoneal. Para realizar la punción abdominal, se rasura y embroca una zona alrededor de la cicatriz umbilical. Se puede usar una aguja o catéter endovenoso de calibre 18-22, que se introduce lentamente en la línea media y ligeramente caudal a la cicatriz umbilical y se deja que escurra por gravedad. Se puede aspirar suavemente con una jeringa de 3 cc, pero esto puede hacer que el epiplón ocluya la aguja. Si no se obtiene nada, en ocasiones ayuda percutir el abdomen en sus paredes laterales. Si la punción es negativa se debe probar en cuatro puntos diferentes dividiendo el



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

abdomen en cuadrantes. En ocasiones se llega a puncionar algún vaso de la pared abdominal y se obtiene sangre, esto es fácil de detectar, ya que esta sangre coagula, no así aquella obtenida de la cavidad abdominal.

#### **Lavado peritoneal diagnóstico**

Es un método de diagnóstico muy útil cuando la punción en cuatro cuadrantes ha sido negativa y el paciente continúa hipotenso a pesar de la terapia de choque.

Se puede realizar usando un catéter endovenoso calibre 14-18, largo, cuando menos de 2 pulgadas en pacientes medianos y grandes, al cual se hacen 2 o 3 orificios cercanos a la punta los cuales no deben abarcar más del 30 % del diámetro del catéter.

También se puede usar un catéter para diálisis peritoneal el cual se introduce ligeramente caudal a la cicatriz umbilical y se dirige caudalmente hacia la pelvis. Se introduce en el abdomen 20 ml./Kg. de peso de solución de Hartman o SSF, se gira al paciente, para que la solución y la sangre se mezclen, se debe tener cuidado en pacientes con fractura de pelvis. Posteriormente el frasco vacío de la solución se coloca en un punto más bajo que el cuerpo del paciente para permitir que el líquido salga de la cavidad abdominal por gravedad.

Para la valoración rápida del líquido se recomienda colocar la muestra en un tubo de ensayo y colocarlo cerca de un libro o revista, si no es posible leer a través de este se debe a una hemorragia abdominal severa.

Sin embargo, es mucho más seguro realizar un conteo eritrocítico y leucocitario en los cuales valores mayores a 100,000/mm<sup>3</sup> y 500/mm<sup>3</sup> respectivamente se consideran como un resultado positivo.

La detección de bilis, bacterias, neutrófilos tóxicos, fibras de alimento; amilasa o nitrógeno ureico mayor al nivel sérico se consideran resultados positivos del estudio y son indicación de exploración quirúrgica de abdomen.

Es importante recordar que el lavado peritoneal no es de valor diagnóstico en lesiones retroperitoneales.

Se debe evitar paracentesis y lavado peritoneal diagnóstico en hembras gestantes, dilatación gástrica e intestinal, o pacientes con la vejiga llena.



## **Hemoperitoneo**

Sin duda el sangrado abdominal es una de las lesiones más comunes del traumatismo abdominal. El sangrado generalmente se origina del hígado o del bazo, aunque también puede provenir de otros órganos. Si se realiza un manejo médico adecuado del paciente es raro que se requiera la intervención quirúrgica. El tratamiento para el sangrado abdominal incluye reemplazo del volumen sanguíneo mediante la administración de líquidos y sangre en caso de ser necesario.

Si no se dispone de sangre fresca, se puede colectar mediante punción la sangre que se encuentra libre en el abdomen y realizar una autotransfusión. Se debe evitar excederse en la administración de líquidos y realizar lo que se conoce como reanimación hipotensiva, para lo cual se recomienda monitorear la presión arterial y mantener la presión sistólica alrededor de 80 mmHg.

Además, para controlar el sangrado, es muy útil aplicar un vendaje de compresión abdominal, teniendo en cuenta el no afectar la respiración, y no usarlo en pacientes con hernia diafragmática o lesiones del parénquima pulmonar.

Es importante saber que aunque la contrapresión externa que se ejerce con el vendaje es de gran utilidad, si se utiliza durante periodos prolongados, se puede causar daño a algunas vísceras abdominales.

Finalmente, en caso de encontrar evidencia de lesión de alguna víscera abdominal, herida que comunique al abdomen con el medio externo; distensión abdominal progresiva, deterioro progresivo de la condición del paciente sin que sea posible determinar la causa; o en defectos de la pared abdominal, se debe realizar una exploración quirúrgica.

Si se decide realizar cirugía en un paciente con traumatismo abdominal, es muy importante contar con un equipo mínimo de tres personas, instrumental de cirugía completo, separadores de abdomen, compresas para cirugía abdominal y sistema de succión.

En caso de que se haya utilizado un vendaje abdominal, este debe mantenerse hasta que el cirujano y el primer ayudante se laven y se hayan colocado la bata y los guantes de cirugía. Entonces con el paciente en recumbencia dorsal se retira el vendaje, se rasura, se lava y se embroca el campo quirúrgico.

En los casos de hemorragia abdominal severa se realiza una incisión sobre la línea media, de tamaño suficiente para introducir la mano y el aspirador, o un sistema para colectar la sangre y realizar una autotransfusión. Con la mano que se introdujo al abdomen se palpa el riñón derecho, y craneal a este se localiza la



## Urgencias en Perros y Gatos Módulo II

### *Anestesia en pacientes críticos y manejo del paciente traumatizado*

aorta y se presiona para ocluir el flujo sanguíneo. En ocasiones el sangrado es más craneal y se requiere ocluir la aorta craneal al diafragma.

Después de esto se aplica contrapresión interna usando compresas de abdomen. Una vez hecho esto se amplía la incisión. Se espera unos minutos, y si no se aprecia un sangrado muy abundante, se van retirando paulatinamente las compresas. En algunas ocasiones esta contrapresión controla la hemorragia.

Al abordar el abdomen se debe realizar una incisión amplia, que permita una fácil evaluación de la cavidad abdominal, debiendo ser posible revisar desde el diafragma hasta la entrada de la cavidad pélvica. La exploración del abdomen debe ser sistemática y cuidadosa, incluyendo el espacio retroperitoneal, para evitar pasar por alto lesiones que no sean muy evidentes.

Después de determinar las lesiones que se presenten, se debe dar el tratamiento específico a cada una de ellas.

Cualquier paciente que haya sufrido un traumatismo abdominal, debe mantenerse en hospitalización y monitoreado cuando menos durante 24 horas.

