

Capítulo Equinos

Anestesia General a Campo

Anestesia en la Yegua Distócica

Castración

Monitoreo del Caballo Anestesiado

Dr. Raúl Lamuraglia

Médico Veterinario UBA, Facultad de Ciencias Veterinarias

1 Anestesia General a Campo

¿Qué podemos mejorar y cómo? ¿Cuándo uso TIVA y cuando Inhalatoria? ¿Cuáles son los mejores protocolos? Protocolos parenterales. Infusiones continuas. Importancia de la Oxigenación.

Introducción

Existen muchas combinaciones de drogas anestésicas endovenosas que pueden ser administradas para producir una excelente anestesia, tanto de corta como de media y larga duración, incluso como "adjunts" de la anestesia inhalatoria.

La utilización de TIVA (total intravenous anesthesia) puede ser en algunos casos más segura y menos estresante que la anestesia inhalatoria. Dicha seguridad puede mejorarse aún más con la suplementación de oxígeno.

Está comprobado que cualquiera sea la combinación parenteral utilizada, en respiración espontánea, se produce una marcada hipoxemia. Los valores de PaO₂ son menores a 90 mmHg cuando en general se encuentran entre 40 y 60 mmHg.

La intubación del paciente y, de ser posible, la utilización de una válvula de demanda, pueden mejorar considerablemente la oxigenación.

El uso de adjunts reduce la dosis de anestésico inhalatorio a utilizar. La asociación de TIVA con los adjunts

generalmente, produce menos depresión cardiovascular que el uso aislado de los anestésicos inhalatorios.

Es importante considerar que la administración prolongada de múltiples drogas anestésicas parenterales puede llevar a un fenómeno de acumulación de las mismas, prolongando el período de recuperación del animal.



¿Cuál es el mejor protocolo?

La elección del mejor protocolo está sujeto a:

Qué intervención vamos a realizar
 Cuál es la duración estimada de la misma
 Qué grado de analgesia debemos cubrir
 Cuál es el estado general del paciente
 Costos

Consideraciones

En el equino como especie, hay ciertas particularidades a tener en cuenta al momento de anestesiarse:

El peso
 El tamaño y conformación de las grandes masas musculares
 Las características de la cavidad bucal para poder intubar correctamente.
 La amplitud del tórax con respecto al tamaño de los pulmones
 La conformación del diafragma y el peso de las vísceras abdominales sobre el tórax que limitan su expansión
 Edad, sexo, raza
 Evidencia de trauma
 Score corporal
 Estado de conciencia
 Color de las mucosas, TLLC.
 Auscultación de sonidos cardíacos

Complicaciones

Por todo lo mencionado el equino está más expuesto a complicaciones tales como:

Hipoventilación
 Hipoxemia
 Hipercapnea
 Hipotensión
 Síndrome de miopatía-neuropatía
 Dificultad para pararse en la recuperación
 Cólicos
 Hipertermia maligna

En los equinos, el decúbito compromete significativamente la ventilación alveolar, disminuyendo la capacidad pulmonar del animal generando una hipoxia por colapso alveolar.

Drogas a Utilizar

Los fármacos utilizados en anestesia equina se encuentran clasificados en seis grandes grupos.

1. Sedantes y Tranquilizantes
2. Analgésicos Alfa-2 agonistas
3. Analgésicos Opioides
4. Anestésicos Disociativos
5. Hipnóticos
6. Anestésicos locales

1 | Sedantes y Tranquilizantes

Acepromacina

Dosis: 0.0025-0.1 mg/kg (0.05 mg/kg en premedicación).

Pico de efecto EV a los 20 minutos (descripto 10 min).

Pico de efecto IM a los 40 minutos.

El animal presenta indiferencia al medio, inmovilidad y leve grado de ataxia.



Diazepam, Midazolam

Dosis: 0.02-0.1 mg/kg.

Las benzodiacepinas tienen efecto ansiolítico, relajante muscular, anticonvulsivante y potencian el efecto de las drogas inhalantes e inyectables.

No se administran solos en caballos adultos (producen mucha ataxia, mirada fija, incapacidad de moverse, pueden producir el decúbito).

Su utilización es generalmente asociada a anestésicos disociativos (ketamina) para evitar los efectos colaterales de estos últimos (excitación, convulsiones, rigidez muscular).

En potrillos habitualmente se los utiliza sin combinar (0.1-0.2 mg/kg) a veces como inductor (pueden producir decúbito).





2 | Agonistas Alfa-2

El mecanismo de acción es mediante la unión a receptores alfa 1 y alfa 2, de esta forma cumplen una excelente función como analgésicos y sedantes.

Sus efectos se evidencian en un pico de acción de entre 3 a 5 minutos. Los animales se encuentran indiferentes al medio, bajan la cabeza, extienden la nuca, flacidez del labio inferior, protrusión del pene.

Efectos adversos: Pueden presentar reacciones violentas a pesar de estar sedados, presentar edema facial y nasal, pueden producir bloqueos aurículo-ventriculares de 1° y 2° grado, descenso de la presión arterial, descenso de la FC y FR.

Xilacina

Relación alfa 1 – alfa 2 = 160:1.

Dosis: 0.5 – 1.1 mg/kg.

Medetomidina

Relación alfa1 – alfa2 = 1620: 1.

Dosis: 0.005-0.02 mg/kg.

Provee mayor analgesia por ser 10 veces más agonista alfa 2 que la xilacina.

Yohimbina (reversor)

0.004-0.1 mg/kg.

3 | Analgésicos Opioides

Son excelentes analgésicos que pueden ser utilizados en cualquier etapa de la anestesia tanto en bolo durante la premedicación o en infusión continua.

El mecanismo de acción se produce actuando sobre receptores específicos distribuidos en el SNC (receptores agonistas puros y agonistas / antagonistas, se sigue investigando y buscando nuevos receptores).

Efectos adversos: Desorientación, actividad locomotora aumentada, sudoración, hiperventilación, taquicardia, hipersensibilidad al tacto y sonido, desarrollo de ataxia, aumento de temperatura, disminución de la motilidad intestinal, constipación (cólico por impacción), convulsiones (a altas dosis).

Morfina (Mu)

Dosis: 0.05-0.1 mg/Kg.

Su efecto analgésico dura 4 hs.

A la dosis de 0.1 mg/Kg proporciona una excelente analgesia y prácticamente no produce efectos adversos (EV o IM).

4 | Anestésicos Disociativos

Este grupo se caracteriza por producir rigidez muscular y distintos grados de analgesia. Se los administra en caballos siempre acompañados de sedantes-hipnóticos, relajantes musculares y analgésicos, para realizar anestésias cortas, como adjuntos o como inductores.

Si los administramos como única droga endovenosa, producen rigidez muscular, postura de “perro sentado”, fuertes espasmos musculares, movimientos involuntarios, expresión facial de excitación, sudoración profusa y convulsiones. Algunos caballos responden violentamente a estímulos normales, se tornan incontrolables, debiendo ser tranquilizados.

Ketamina

Es una de las principales drogas inductoras en equinos. Tiene cierto efecto cardiovascular favorable por lo que es ideal para anestésias a campo (aumenta la contractibilidad y la FC).

Excelente adjunto de la anestesia inhalatoria.

Su acción dura lo suficiente para procedimientos cortos a campo, 20/30 min.

Dosis: 1.5-2.2 mg/Kg EV.

Produce rigidez muscular y convulsiones, por lo que necesita ser combinada con otras drogas para obtener relajación muscular (Diazepam, Midazolam).

5 | Hipnóticos

Han sido utilizados durante los últimos 50 años para producir anestésias cortas y como anticonvulsivantes. Se clasifican según su tiempo de acción:

De acción corta (30-60 seg.): Pentobarbital.

De acción ultra corta (20 seg.): Tiopental.

Su efecto dura 5-15 minutos.

Efectos adversos: Principalmente producen APNEA e hipoventilación (si dura más de 2 minutos, asistir). Producen necrosis tisular si no se dan EV (abscesos).



TIVA Clasificación

**Intervenciones
de CORTA
duración**

30 minutos

**Intervenciones
de INTERMEDIA
duración**

30 a 90 minutos

**Intervenciones
de LARGA
duración**

120 minutos o más

TIVA para intervenciones de **CORTA** duración (menor a 30 minutos)

Xilacina - Ketamina - Diazepam

Xilacina (1 mg/Kg EV), espero 3 a 5 minutos y aplico Ketamina (2,2 mg/Kg EV) + Diazepam/Midazolam (0,1 mg/Kg EV) en la misma jeringa.

Duración de la anestesia: 20 a 25 minutos.

Medetomidina - Ketamina - Diazepam

Medetomidina (0,01mg/Kg EV), espero 3 a 5 minutos aplico Ketamina (2,2 mg/Kg EV) + Diazepam (0,1 mg/kg EV) en la misma jeringa.

Duración de la anestesia: 20 minutos.

TIVA para intervenciones de **INTERMEDIA** duración (30 a 90 minutos)

TRIPLE GOTEO

Sol. de Guaifenesin - Xilacina - Ketamina

Indicaciones: Previa inducción, se administra al principio a chorro (aproximadamente los primeros 250 mL) para luego pasar a un goteo más lento, a efecto. El concepto es similar a un vaporizador, aumento o disminuyo el go-

teo según requerimiento del paciente.

Xilacina 1 mg/Kg EV, espero 3 a 5 minutos Ketamina 2,2 mg/Kg + Diazepam 0,1 mg/Kg EV, en la misma jeringa
Mantenimiento: Solución de Guaifenesin al 5 o 10% (500 mL) + 20 mL de Ketamina al 10% + 10 mL de Xilacina al 10% + 450 mL de SF. Administrar aprox. a razón de 1 a 1,4 mL/Kg/hr.

Recuperación: 1 hs, luego de 90 minutos de anestesia.

Sol. de Midazolam - Ketamina - Medetomidina

Indicaciones: Preparar 8 mL de Midazolam (5 mg/mL), 20 mL de Ketamina (100 mg/mL) y 5 mL de Medetomidina (1 mg/mL), llevarlo a 50 ml totales con sol. fisiológica y administrar con bomba a razón de 0.091+/-0.021 mL/Kg/hr.
Premedicación: Medetomidina 0.005 mg/Kg EV, 5 minutos después inducción.

Inducción: Ketamina 2,2 mg/Kg + Midazolam 0.04 mg/Kg, EV en la misma jeringa

Mantenimiento: Infusión continua de Midazolam 0.8 mg/mL + Ketamina 40 mg/mL + Medetomidina 0.1 mg/mL.

Recuperación: Larga (60 minutos) pasada la hora de anestesia.

DOBLE GOTEO

Sol. de Ketamina - Xilacina

Premedicación: Xilacina 1,1mg/kg EV.

Inducción: 5 minutos después, Ketamina (2.2mg/kg EV) + Midazolam (0.1 MG/kg EV) (dosis ya vistas).

Mantenimiento: En un sachet de 500 mL de solución salina agregar 10 mL de Ketamina al 10% + 5 mL de Xilacina al 10%. Administrar a efecto.

Recuperación: En 20 a 25 minutos luego de aprox. 45 minutos de anestesia.

Sol. de Ketamina - Xilacina - Diazepam

Premedicación: Xilacina 1,1mg/kg EV

Inducción: Ketamina 2,2 mg/Kg + Midazolam 0,1 mg/Kg EV, en la misma jeringa.

Mantenimiento: En 1 sachet de SF (500 mL) agregar 5 mL de Xilacina, 10 mL de Ketamina y 6 mL de Diazepam/Midazolam.

Recuperación: En 25 a 30 minutos luego de aprox. 45 minutos de anestesia.

TIVA para intervenciones de LARGA duración (120 minutos o más)

Se han realizado estudios con Propofol, en un intento por prolongar el tiempo de TIVA. El Propofol en equinos se está estudiando con varias combinaciones de drogas, aun así, a dosis de analgesia quirúrgica, es muy depresor respiratorio, al punto de tener que utilizar ventilación asistida. Su poca analgesia, sumado a su alto costo, grandes volúmenes a utilizar y su gran depresión respiratoria, hacen que, por ahora, cuando los tiempos son largos, se opte por anestesia inhalatoria.

Protocolo con Propofol en potrillos

Premedicación: Xilacina 0.5 mg/Kg EV (**Atención:** si doy 1 mg/kg en general produce decúbito).

Inducción: Propofol 2 mg/kg EV.

Mantenimiento: Infusión continua de Propofol 0.2 mg/kg/min.

"ADJUNCTS"

Reducen la dosis de anestésico inhalatorio a utilizar. TIVA y adjuncts generalmente producen menos depresión cardiovascular que los anestésicos inhalatorios. La administración prolongada de múltiples drogas anestésicas parenterales pueden llevar a la acumulación de las mismas, su interacción y prolongado periodo de recuperación.

Infusión continua de Lidocaina - Ketamina - Morfina

En una jeringa de 60 mL:

52 mL de Lidocaína al 2% + 4 mL de Ketamina al 10% + 4 mL de MORFINA.

Administrar en 1 hora para un caballo de 450 kg de peso.



2 Anestesia en la Yegua Distócica

Para poder instaurar un manejo eficiente debemos determinar si el potrillo está vivo o muerto.

Potrillo Muerto

Trabajamos con cierta tranquilidad, no contra reloj. Procedimiento anestésico de un solo paciente.

PROTOCOLOS ANESTÉSICOS A CAMPO

Si se puede resolver la distocia en estación.

Protocolo 1

Xilacina 0.5/1 mg/kg EV. Se puede reforzar con bolos a mitad de dosis.

De no poder resolver la distocia en estación procedemos a realizar una anestesia general.

Protocolo 1

Xilacina 1mg/kg EV, espero 5 minutos, aplico Ketamina 2.2 mg/kg EV + Diazepam o Midazolam 0.1 mg/kg EV (en la misma jeringa).

Se puede reforzar con bolos tanto de Ketamina como de Xilacina.

Protocolo 2

Triple goteo a elección.

Anestesia inhalatoria espontánea

En los lugares que cuenten con la infraestructura adecuada, luego de poner la yegua en decúbito dorsal, la puede colgar de los miembros posteriores y elevarla para facilitar las maniobras de extracción.

¡CUIDADO CON LA HIPOVENTILACION!
De no tener manera de oxigenar a presión no se debe superar los 10/15 minutos

Potrillo Vivo

Es una verdadera urgencia.
Realmente cada segundo cuenta.
IMPORTANTE: Tenemos dos pacientes YEGUA y POTRILLO.



TIVA

Menos depresor respiratorio
Más estable a nivel cardiovascular
Tardan más en metabolizarse

INHALATORIA

Inducción más rápida
Mayor depresión respiratoria y cardiovascular
Se metabolizan más rápido

Protocolo ideal para yegua distócica con potrillo vivo

Anestesia general balanceada.
Es una combinación de TIVA con inhalatoria.
Como resultado de la combinación se utiliza menos cantidad de droga en total de ambas técnicas anestésicas.
Inducción: Xilacina + Ketamina + Diazepam o Xilacina + Bupivacaína/Ketamina + Diazepam.
Mantenimiento: Triple goteo + inhalatoria.

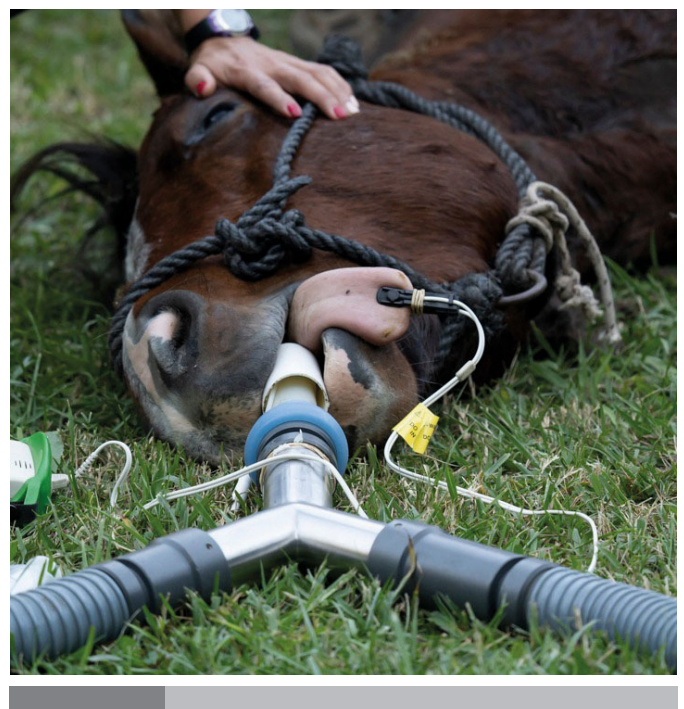
PROTOCOLO EN QUIRÓFANO

Potrillo Muerto

Inducción (Xilacina, Ketamina + Diazepam / Midazolam).
Si se resuelve dentro de los 15 minutos, pasa directamente a recuperación (bolo de refuerzo).
Anestesia inhalatoria (IPPV).
A partir de esta situación se la puede colgar sin riesgo de hipoventilación / hipoxemia.
De no poder resolverse: CESÁREA.

Potrillo Vivo

Inducción (Xilacina, Ketamina + Diazepam/ Midazolam) o (Xilacina, Bupivacaína + Diazepam/ Midazolam).
Inmediatamente se conecta a IPPV con un leve % de gas (1.5/2%) al mismo tiempo que se comienza un triple goteo.
Se posiciona a la yegua en decúbito dorsal, se colocan trabones en los miembros posteriores, de no resolverse se eleva con malcate.
Con la yegua elevada se trabaja con presiones altas de ventilación asistida, aproximadamente 60 cmH2O (normal 20/30 cmH2O).
De no poder extraer el potrillo dentro de los 20 minutos: CESÁREA.
Tanto con potrillo muerto como vivo se trabaja en el box de inducción para inmediatamente pasar a quirófano de ser necesario.



3 Castración

Es uno de los procedimientos más comunes que se realizan a campo. En general se realizan dos tipos de técnicas quirúrgicas: una se denomina *castración abierta* (tradicional) y la otra *castración cerrada*. Si bien la castración es un acto quirúrgico generalmente corto, simple y de rutina, es en estas anestесias donde los detalles son importantes para poder efectuarlas con éxito.

Tener en cuenta:

Peso del paciente.
Tiempo entre la administración de las drogas.
Correcta combinación de las mismas.

Analgesia intra y post quirúrgica (un caballo dolorido se recupera de manera mucho más violenta y desesperada).
Signos de profundidad anestésica.

+ Drogas + Analgesia + Efectos adversos = MAYOR TIEMPO DE RECUPERACION

Anestesia Infiltrativa Local

De cordón espermático.
Intratesticular.

Analgesia Post Quirúrgica

AINES.
Fenilbutazona.
En general se dan antes de la cirugía.

¡Cuidado con la interacción medicamentosa!
(ej: Fenilbutazona – Tiopental)

Otros Detalles

Ayuno sólido de 12 hs.
Revisación pre anestésica.
Evaluar color de mucosas, tiempo de llenado capilar, FC, FR, pulso. Elegir bien el lugar para el volteo/recuperación.

Protocolo Anestésico 1

Xilacina 1 mg/kg EV, espero 5 minutos Ketamina 2.2 mg/kg + Diazepam 0.1 mg/kg, todo EV y en la misma jeringa. Duración 20/25 minutos.
Respetando el peso, el tiempo de administración entre drogas y las dosis, duración asegurada de 20 minutos.
De ser necesario, reforzar con bolos de Ketamina a la mitad de dosis de inducción (hasta 3-4 bolos).

Una variante si queremos agregar más analgesia o disminuir la dosis de Xilacina (ej. si detectamos algún bloqueo al auscultar).

Protocolo Anestésico 2

Xilacina 1 mg/kg EV, espero 5 minutos Ketamina 2.2 mg/kg + Diazepam 0.1 mg/kg, todo EV y en la misma jeringa.

Una vez en el piso y posicionado el paciente realizar triple goteo. Finalizado el goteo, la velocidad de recuperación varía dependiendo del tiempo total de anestesia y cantidad administrada.



4

Monitoreo del Caballo Anestesiado

El monitoreo ayuda a prevenir y evitar complicaciones o emergencias. Los pacientes anestesiados con inhalantes son más propensos a sufrir complicaciones que los anestesiados con técnicas inyectables.

La incidencia de complicaciones aumenta aún más en cirugías mayores a dos horas, donde existe riesgo de muerte durante la anestesia. Este cuestionamiento no ha sido bien estudiado en equinos, pero sí en pequeños animales (*Brodbelt 2009*), donde hay muchos factores que incrementan el riesgo de muerte, pero hay sólo un factor que disminuye significativamente este último: El Monitoreo Anestésico.

Claves para el Monitoreo Anestésico

Los efectos causados por la anestesia inhalatoria son mayores a los causados por anestésicos inyectables. Cirugías mayores a dos horas aumentan el riesgo de muerte.

El monitoreo se enfoca en los sistemas cardiovascular, respiratorio y nervioso central, ya que son los primeros en alterarse y amenazan la vida de nuestros pacientes. El monitoreo del sistema nervioso central (SNC) incluye técnicas de rutina para evaluar profundidad anestésica.

Monitoreo del SNC

1 | Métodos Físicos

Examen físico permanente que incluye la observación del tono muscular y los reflejos, especialmente los movimientos y reflejos del ojo.

2 | Métodos Tecnológicos

Utilizan instrumentos para cuantificar varios aspectos de la homeostasis, variables fisiológicas y profundidad anestésica.

Signos Físicos de Profundidad Anestésica

Tono muscular/movimiento

Reflejo palpebral

Reflejo corneal

Posición del globo ocular

Lagrimo/nistagmo

Deglución/movimiento de las orejas

Tono del esfínter anal

Respuesta al Estímulo Quirúrgico

Frecuencia respiratoria.

Frecuencia cardíaca.

Presión arterial.

Signos Oculares

Nistagmo lateral, lagrimo, y parpadeo no estimulado son signos frecuentemente observados durante planos anestésicos superficiales. Estos van desapareciendo en la medida que los efectos de las drogas anestésicas se intensifican hacia un plano anestésico quirúrgico.

El globo ocular rota ventromedialmente (hacia adelante), durante planos anestésicos superficiales, para luego volver a una posición central al profundizarse el plano anestésico.

El reflejo palpebral (cierre de los párpados cuando las pestañas son estimuladas) y el reflejo corneal (cierre de los párpados cuando se aplica suave presión a la cornea) son dos reflejos clave para la evaluación de la profundidad anestésica.

Pacientes inducidos con Ketamina mantienen activo el reflejo palpebral durante la transición de la anestesia inyectable a la anestesia inhalatoria.

El globo ocular está generalmente en una posición central en pacientes inducidos con anestésicos disociativos y frecuentemente presentan parpadeo no estimulado y lagrimeo.

Una reducción progresiva de los reflejos antes mencionados puede ser usado como índice del comienzo de los efectos del anestésico, tanto parenteral como inhalatorio.

El reflejo palpebral esta significativamente deprimido y puede estar ausente en algunos planos anestésicos quirúrgicos en algunos caballos.

EL REFLEJO CORNEAL DEBE ESTAR SIEMPRE PRESENTE, la ausencia del mismo indica un exceso en la profundidad anestésica y depresión del SNC durante la misma, tanto inhalatoria como TIVA.



ESTADIO	POSICIÓN DE LA PUPILA / TAMAÑO	REFLEJOS OCULARES	RESPIRACIÓN / FRECUENCIA CARDÍACA / PRESIÓN ARTERIAL
UNO (analgesia)	Central / Pequeña	P/C Activo	Variablemente incrementados
DOS (delirio)	Central / Grande	P/C Activo	
TRES			
Plano 1 (sup)	Ventromedial / Pequeña	P Leve depr. C Activo	Normal o elevado (deglución ocasional)
Plano 2 (medio)	Ventromedial / Pequeña	P Deprimido C Leve depresión	Normal o leve depresión
Plano 3 (medio-profundo)	Central / Mediana	P Deprimido C Deprimido	Leve a moderada depresión
Plano 4 (profundo)	Central / Grande	P Ausente C Muy depresión	Marcada depresión
CUATRO (sobredosis)	Central / Dilatación total	P/C Ausentes	Colapso!!!

TABLA 1 Monitoreo de la profundidad anestésica modificado para caballos, tomado de "Estadios y planos anestésicos" (Guedel).
P: palpebral. **C:** corneal. La profundidad anestésica ideal está en negrita.

Monitoreo del Sistema Cardiovascular

1 | Técnicas Básicas

Frecuencia cardíaca
 Color de las mucosas
 Tiempo de llenado capilar
 Calidad/fuerza del pulso

2 | Técnicas Avanzadas

Presión arterial
 ECG (ritmo cardíaco/arritmias)
 Gasto cardíaco

2a | Presión Arterial

Generalmente no se mide presión arterial en anestesia a campo dado que los procedimientos son cortos y el plano anestésico es habitualmente mas superficial.

Los anestésicos inhalantes producen un impacto en la presión arterial de los equinos mucho mayor que en otras especies.

La hipotensión es la causa más común de miopatías y neuropatías relacionadas a la anestesia.

Debe mantenerse una presión arterial media > 70 mmHg para ayudar a prevenir miopatías y neuropatías.

Puede medirse por métodos no invasivos (indirectos) o invasivos (directos):

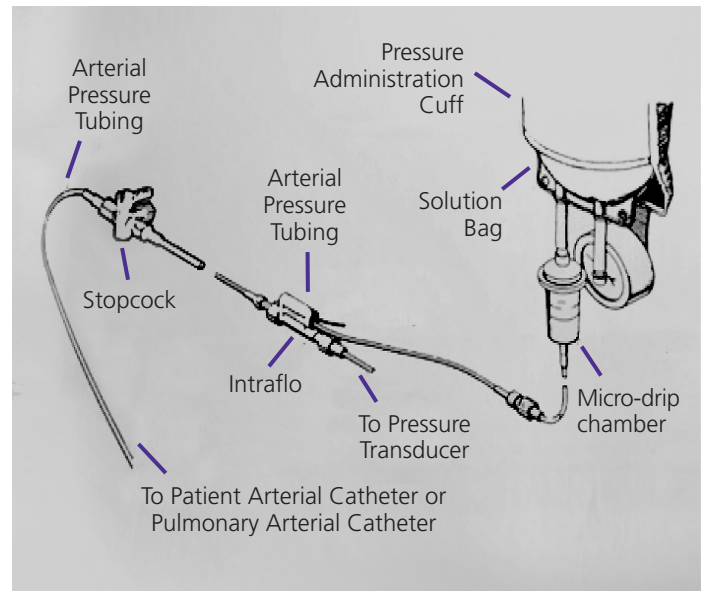
NO invasivos: Doppler | Oscilométrico

Invasivos: Miden la presión con un catéter intra arterial. Se utilizan las arterias Transversa Facial, ramas de la arteria Facial y arterias Metatarsianas (metatarsiana dorsal). (Gráfico 1).

Aportan una medición continua en tiempo real:

Oscilométricos

Monitores multiparamétricos



2b | ECG (ritmo cardíaco/arritmias)

Se utiliza para evaluar la actividad eléctrica del corazón.

Ventajas:

Fácil de usar.

Hay equipos portátiles económicos.

Buena información sobre la actividad eléctrica.

Desventaja:

No aporta información sobre la actividad mecánica.

2c | Gasto Cardíaco

Son equipos muy costosos.
 Dos métodos: Termodilución y medición con solución de clorhidrato de litio.
 Requieren la utilización de catéteres especiales (*Swan-Ganz*).
 Son técnicas difíciles de implementar de rutina.

Monitoreo del Sistema Respiratorio

1 | Técnicas Básicas

Frecuencia respiratoria.
 Color de las mucosas.

2 | Técnicas Avanzadas

Oximetría de pulso.
 Capnografía (EtCo2).
 Gases en sangre.

2a | Oximetría de Pulso

Mide el porcentaje de hemoglobina que es saturada con Oxígeno.
 Mide el pulso.
 Su correcto funcionamiento depende de un razonable pulso periférico.
 Sirve como índice de perfusión tisular.
 Valores por arriba de 90% indican una adecuada saturación de Hemoglobina y Oxigenación.
 El pulsioxímetro es un monitor de Oxigenación, NO de ventilación
Ventajas:
 Fácil de utilizar.
 Portátil (ideal p/campo).
 Bajo costo.
 Aporta información sobre la circulación.

2b | Capnografía

El capnógrafo es un verdadero monitor respiratorio (EtCO2).
 El CO2 difunde fácilmente a través de la membrana alveolar, por lo que es mejor indicador de ventilación.
 Mide el CO2 al final de la espiración = concentración alveolar.
 EtCO2 es de 10 a 15 mmHg más bajo que la PaCO2 (cuidado con los monitores).
 35 a 45 mmHg son considerados valores normales en un animal conciente.
 Hasta 55 mmHg es aceptable bajo anestesia.
 >60 mmHg en gral produce acidosis respiratoria. (Gráfico 2).

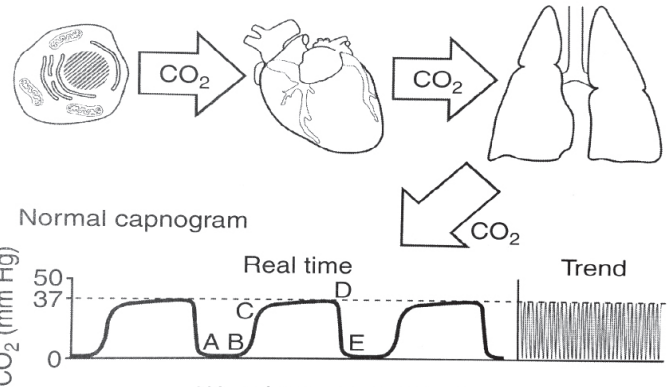


GRÁFICO 2

2c | Gases en Sangre

Aporta una excelente información pero no siempre práctica: además de los valores de O2 y Co2 informa pH, bicarbonato, electrolitos.

TIPS

Incrementos moderados en PaCO2 (50 a 70 mmHg) aumentan el gasto cardíaco.
 Incrementos más severos (>70 hasta 80 mmHg) pueden producir un aumento en la presión arterial, pero disminuye mucho el pH (7.2) normal entre 7.3-7.45.
 El ph disminuye aprox 0.5 unidades por cada 10 mmHg de aumento en PaCO2.
 Hay equipos portátiles como el i-Stat y el EPOC.

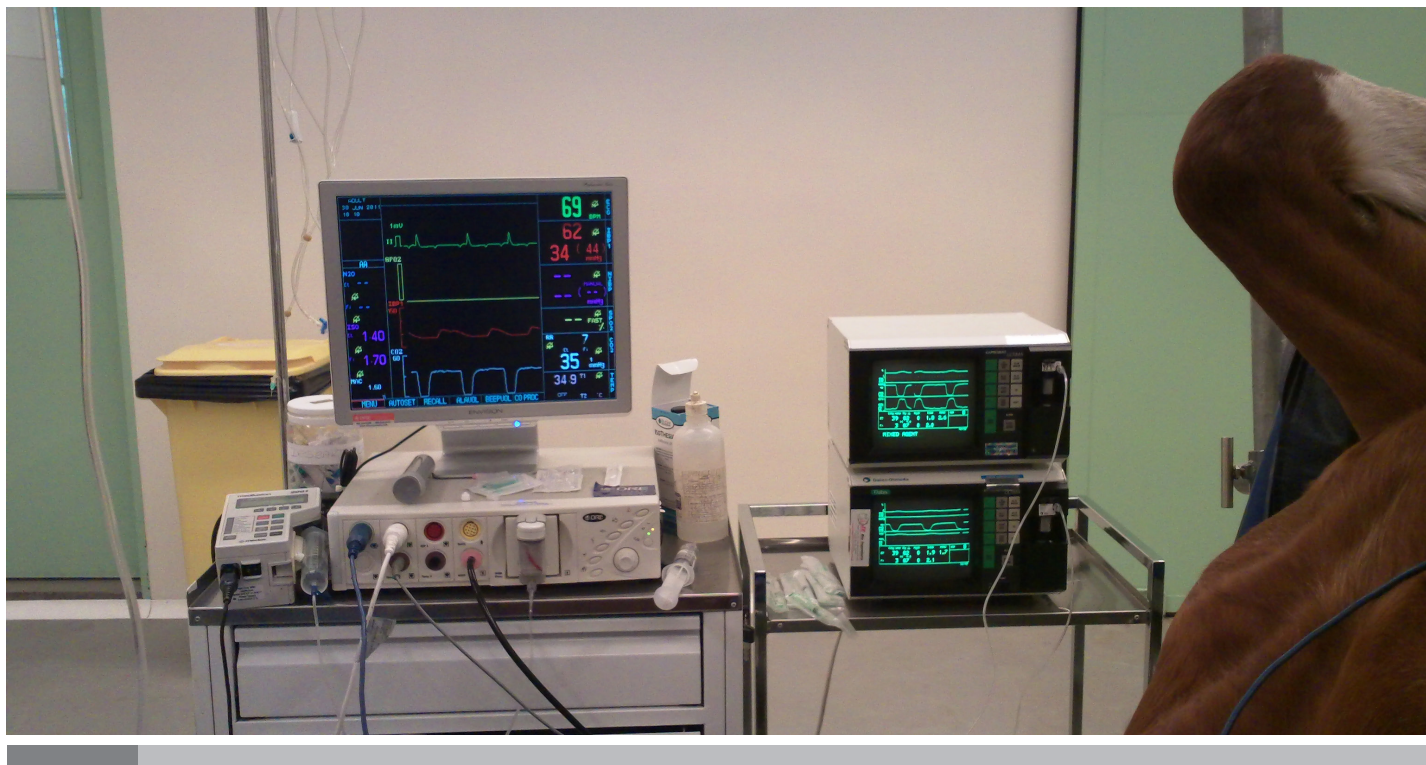


	DESPIERTO	ANESTESIADO
F.C. (lat/min)	30-45 (60-80)	30-45 (35-60)
F. Resp. (resp/min)	8-20 (30-40)	6-20 (15-30) espontánea
Tiempo llen. cap.	<2 seg.	<2.5 seg.
Temperatura	36.5-38 C	
Hematocrito	32-50%	25-45%
Prot. Plasmáticas	6.0-7.5 g/dl	5.0-7.0 g/dl
PH Arterial	7.4 +/- 0.2	7.30-7.45
PaCO2	40 +/- 3 mmHg	40-60 mmHg
PaO2	94 +/- 3 mmHg Aire	100-500 mmHg (100% O2)
End-tidal CO2	40-50 mmHg	30-50 mmHg
Pres. Venosa Central	5-10 cm H2O	10-25 dec. lateral 5-10 dec. dorsal
Pres. Arterial Media	80-120 mmHg	60-70 mmHg
Gasto Cardíaco (ml/Kg/min)	60-80 (70-99)	30-50 (40-60)

TABLA 2 Muestra parámetros de un caballo despierto, en estación, con respecto a otro anestesiado, en respiración Espontánea. Los valores entre paréntesis corresponden a valores de potrillos.

	PLANO ANESTÉSICO		
	MUY SUPERFICIAL	ADECUADO	MUY PROFUNDO
Frec. Cardíaca	28-60	28-36	<28
Pres. art. media	>70	70	<70
Frec. Respiratoria	>8	4-8	<4
Tipo de resp.	Irregular	Regular	Reg./Irreg.
PaCO2	<50	50-70	>70
Posición del ojo	Nistagmo	Ventromed.	Central
Ret. Palpebral	+	+/-	---
Ret. Corneal	+	+	+/-
Lagrimo	+	+/-	---
Mov. Musc. Vol.	+	---	---
Deglución	+	---	---
Sudoración	+	---	---

TABLA 3 En la siguiente tabla se observan parámetros de caballos a tres niveles de anestesia general. La tabla esta basada en una experiencia con caballos adultos en respiración espontanea (por eso los valores de PaCO2), premedicados con un alfa-2 agonista (Xilacina), inducidos con Ketamina – Midazolam. La anestesia es mantenida con un anestésico.



Dr. Raúl Lamuraglia. Médico veterinario UBA, Facultad de Ciencias Veterinarias. Secretario de la AAVRA, (Asociación de Anestesiología Veterinaria de la República Argentina), post grado en anestesiología en la Universidad Autónoma de Barcelona 1998. En el año 2000 actuó como veterinario del equipo nacional de Atalaje Deportivo, 2002 nombrado veterinario FEI y presidente de la comisión de Atalaje

Deportivo en la FEA (Federación Ecuestre Argentina). Capacitado en anestesia inhalatoria y ventilación mecánica en la Universidad Alfonso X El Sabio, Madrid , España (2008); en París, Francia con la Dra. T. Grubb y el Dr. William W. Muir (2007 y 2009); Universidad de Texas A&M, Texas, USA con el Dr. Mauricio Lepiz (2010). Actual director del servicio de anestesiología del Centro de Rehabilitación y Hospital Equino Kawell.

Richmond
Vet Pharma™



Laboratorios RICHMOND División Veterinaria S.A.
Fragata Heroína 4988 | B1615ICH | Grand Bourg | Buenos Aires | Argentina
0810-333-RICHVET(7424) | info@richmondvet.com.ar

richmondvet.com.ar

richmondvetpharma

Laboratorios Richmond División Veterinaria