

C.672

5



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

*“ESTUDIO DE UNA NUEVA COMBINACION PARA PRODUCIR
ANESTESIA ENDOVENOSA DE CORTO TIEMPO EN EQUINOS.
XILACINA-BUTORFANOL-PROPOFOL”.*

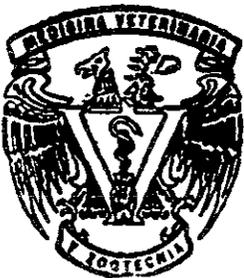
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS

PRESENTA:

M.V.Z. ALMA ANGELICA GARCIA LASCURAIN

COMITE TUTORAL: M.V.Z. PhD HECTOR SUMANO L.
V.M.D. PhD EUGENE P. STEFFEY
Dr. PATRICIO SANTILLAN DOHERTY



MEXICO, D. F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

- ❖ *A TI: Esto que te doy es mi trabajo, es mi corazón, mi Alma y mi razón, el esfuerzo de mi caminar. GRACIAS SEÑOR!!!!!!*

- ❖ *A mi mamá **Elizabeth**, por su confianza, su amor infinito, y por enseñarme su fortaleza ante la vida.*

- ❖ *A mi papá **Sergio**, por todo su apoyo a lo largo de todos mis estudios. Mil Gracias!!!!*

- ❖ *A mi hermana **Nohemí**, porque siempre estuvo presente durante mis estudios en la Universidad de Californai en Davis, y siempre.*

- ❖ *Al **Dr. Enrique Núñez Hernández**, uno entre 6 mil millones.
Porque gracias a tus invaluable enseñanzas fue posible todo esto y más.
MIL GRACIAS POR TODO. TE AMO.*

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la **Universidad Nacional Autónoma de México**.
- ❖ Al **Dr. Héctor Sumano López** por su dedicación, su confianza y ayuda en mi desarrollo profesional. Mil Gracias!!
- ❖ Al **Dr Eugene P. Steffey** por su invaluable ayuda para la realización de éste trabajo, su paciencia, y principalmente su gran amistad. Remembering the crabs.
- ❖ Al **Dr. Patricio Santillán Doherty**, gracias por sus valiosos consejos y su indispensable ayuda para la realización de este trabajo. Muchas Gracias!!!!
- ❖ Al **Dr. Rogelio Jasso** y a la **Química Abelina Sotres** del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), por su invaluable apoyo para el análisis gasométrico de las muestras sanguíneas.
- ❖ A la **Dra. Ana Auró** quien realizó el análisis estadístico. Muchísimas gracias por toda su ayuda y su tiempo.
- ❖ A la **Dra. Araceli Lima Melo** del Departamento de Patología Clínica de la Facultad de Med. Vet y Zoot. De la UNAM, por su gran ayuda brindada para la realización de las pruebas de laboratorio.
- ❖ Al **Dr. Miguel Raygoza Hdz.** por toda su ayuda prestada. Muchas Gracias Miguelón.
- ❖ A la **Clínica de Equinos** de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, donde realizamos este estudio y al **Dr. Omar Prado Ortiz** por su colaboración para la parte práctica de este trabajo. Gracias!!!
- ❖ Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (**CONACYT**) por su ayuda económica que me fue otorgada con una beca de estudios, durante el desarrollo de mi maestría.
- ❖ A los laboratorios **PISA** por su apoyo con la donación del Recofol ® (Propofol).
- ❖ A los laboratorios **Fort Dodge** por su apoyo con el financiamiento parcial de este trabajo.
- ❖ Y mil Gracias a **John, Príncipe, Kanzia, 47, 74, Campeador, Kafú y K***. Por todo lo que dieron sin conocerlo.

INDICE

página

Resumen	1
1.0 Introducción	3
1.1 Procedimientos anestésicos de corta duración en el caballo	6
1.1.1 Xilacina-Ketamina	6
1.1.2 Xilacina-Ketamina-Diacepam	8
1.1.3 Xilacina-Eter glicérico de Guayacol-Ketamina	9
1.1.4 Xilacina-Butorfanol-Ketamina	10
1.1.5 Xilacina-Tiletamina-Zolacepam	11
1.1.6 Xilacina-Butorfanol-Tiletamina-Zolacepam	12
1.1.7 Xilacina-Eter glicérico de Guayacol-Propofol	12
1.1.8 Detomidina-Ketamina	13
1.1.9 Detomidina-GGE-Ketamina	14
1.1.10 Detomidina-Butorfanol-Ketamina	14
1.1.11 Detomidina-Tiletamina-Zolacepam	15
1.1.12 Agentes tiobarbitúricos	16
1.1.13 Agentes tiobarbitúricos y tranquilizantes	17
1.2 Procedimientos anestésicos experimentales	18
1.2.1 Etorfina-Acepromacina	18
1.2.2 Propofol	20
Estructura Química	20
Mecanismo de acción	21
Farmacocinética	24
Farmacodinamia	26
Uso clínico	26
Contraindicaciones	27
Efectos colaterales y toxicidad	27
Dosificación	29
Sobredosificación	29
1.2.3 Técnicas anestésicas usando propofol	30
1.3 Características de los componentes de la mezcla Xilacina-Butorfanol-Propofol	32
1.3.1 Xilacina	32
1.3.2 Butorfanol	34
Estructura química	34
Mecanismo de acción	35
Farmacocinética	35
Farmacodinamia	36
Uso clínico	36
Contraindicaciones	37
Efectos colaterales y toxicidad	37
Dosificación	38
Sobredosis	39
1.3.3 Xilacina-Butorfanol	39
2.0 Planteamiento del problema	40
3.0 Justificación	41
4.0 Hipótesis	42

5.0 Objetivo	42
6.0 Material y métodos	43
Animales	43
Preparación experimental	43
Grupos experimentales	43
Evaluación	45
7.0 Evaluación estadística	47
8.0 Resultados	48
9.0 Discusión	54
Literatura citada	69
Figuras	75
Cuadros	86
Anexo A	104
Anexo B	111

RESUMEN.

Se evaluó una nueva combinación para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos, usando xilacina y butorfanol como inductores, y propofol como anestésico. Se utilizaron 8 caballos adultos sanos, entre 4 y 20 años de edad, de diferentes razas, peso, machos y hembras. Durante cada técnica anestésica se determinaron: frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, PaO₂, PaCO₂, HCO₃, y pH. Se evaluaron además, la calidad de la inducción, recuperación y la duración de la anestesia. Se usó una dosis (baja) de xilacina de 0.5 mg/kg IV, y se usaron tres diferentes dosis de Butorfanol (0.025 mg/Kg [estudio A]; 0.05 mg/Kg [estudio B]; y 0.075 mg/Kg IV [estudio C]), para observar la interacción de éste con el propofol, y de ésta forma conocer si se potencializa el efecto del anestésico al ser desplazado de las proteínas plasmáticas por el butorfanol. El propofol se usó a dosis de 2 mg/Kg IV, de acuerdo con estudios previos. Los resultados fueron estudiados por análisis de varianza y análisis de Krushkall Wallis. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre esquemas anestésicos y con respecto a valores basales en las siguientes variables: frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, PaO₂, PaCO₂, ni en la calidad de la inducción, recuperación, ni duración total de anestesia. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la presión arterial debido a la edad, observando que a mayor edad aumenta la presión arterial ($P = 0.00916$), y en el HCO₃ a mayor edad éste disminuye ($P = 0.000603$). A pesar de que no hay estudios de los valores de gases sanguíneos en caballos clínicamente sanos a la altura de la Ciudad de México, se detectó que los valores de PaO₂ y PaCO₂ fueron muy bajos, comparados con otros lugares. Se asumió que dicha diferencia se debió a la altura de la Ciudad de México. Al igual que en otros estudios referidos en la literatura, durante la inducción con propofol algunos caballos presentaron aumento de la actividad locomotora una vez que asumían decúbito lateral, lo que conduce a pensar que la preanestesia usada no evita éste fenómeno. La calidad de la inducción no fue determinante para predecir la calidad de la recuperación, pero ésta última mejora al aumentar la dosis de butorfanol aunque no de manera significativa. El tiempo en decúbito logrado en todas las anestесias fluctuó entre 15 a 40 minutos, siguiendo proporcionalmente la dosis de butorfanol. En la mayoría de los estudios realizados se observaron planos superficiales de anestesia con presencia de nistagmus y reflejo

palpebral. Empero dados los efectos analgésicos de la xilacina y el butorfanol, se postula que se logra un efecto analgésico potencialmente compatible con la cirugía. En ésta técnica, la combinación de un alfa-2 adrenérgico (xilacina), con un opioide agonista-antagonista (butorfanol), y un alquilfenol (propofol), fue bien tolerada, satisfactoria y brinda una anestesia de corta duración; No se detectaron riesgos en la capacidad respiratoria ni cardiovascular, por lo que se postula su incorporación al uso clínico de forma rutinaria, en donde se requieren recuperaciones seguras, como después de una cirugía ortopédica.

1.0 INTRODUCCION

La anestesia total endovenosa se ha desarrollado de forma importante en la práctica equina como alternativa a la anestesia inhalada por una serie de ventajas potenciales que presenta sobre ésta. Así, la anestesia intravenosa es relativamente más fácil de administrar, requiere aparatos menos complejos y más económicos, y se elimina la posibilidad de contaminación del ambiente en el quirófano por los gases usados. Comparado con técnicas anestésicas en otras especies, las técnicas de anestesia endovenosa en caballos son muy limitadas en número.

Se han utilizado muchas combinaciones de tranquilizantes, sedantes y anestésicos, de aplicación parenteral para producir anestesia de corta duración o anestesia de campo en caballos. Una técnica anestésica debe de poseer numerosas cualidades para ser útil como anestesia de campo para equinos. El objetivo es proveer una anestesia confiable, repetible, donde se presente una inducción y recuperación suaves y seguras. Idealmente, debe proporcionar una inducción tranquila, alcanzar rápidamente un plano de anestesia quirúrgica y producir recuperaciones seguras. Además se desea la producción de una anestesia predecible y de duración constante, para disminuir la probabilidad de una recuperación abrupta (Kerr *et al.*, 1996).

La realización de anestésias de corta duración resulta de suma importancia debido a la gran variedad de cirugías que se requieren en la clínica. En caballos, la anestesia de corta duración ofrece ventajas evidentes, como la disminución de los problemas transanestésicos y postanestésicos. Debido a su tamaño, temperamento y peculiaridades anatómicas y fisiológicas, los caballos adultos presentan algunas respuestas en el período anestésico, que alteran la forma en que debe manejarse para obtener una anestesia segura. Durante la inducción de la anestesia y la recuperación, pueden ocurrir excitación, temblores y rigidez muscular, que pueden potencialmente lastimar al caballo o a los que se encuentran a su alrededor. Ningún fármaco por sí solo, provee anestésias satisfactorias y balanceadas. Se sabe que en los caballos, el riesgo postanestésico del síndrome de miopatía-neuropatía aumenta considerablemente, debido a un tiempo de recumbencia muy prolongado, a una mala colocación del caballo en la mesa de cirugía, una mesa de cirugía poco acolchonada, caballos muy pesados, hipotensión durante la

anestesia, y mala perfusión tisular (Núñez, 1982; Riebold, 1990). En cambio, una anestesia de corta duración reduce los problemas como miopatías y neuropatías (Núñez, 1982; Riebold, 1990).

La recumbencia compromete la ventilación alveolar dado que reduce la capacidad pulmonar, se altera la oxigenación sanguínea y se presentan grados variables de hipoxemia e hipercapnia, rasgo que se presenta en casi todos los caballos anestesiados (Núñez, 1982; Riebold, 1990). Otros problemas durante la anestesia general son hipotensión arterial y venosa así como bradicardia. Además de lo mencionado, una recuperación rápida, sin excitación, ni incoordinación, puede evitar la presentación de lesiones o hasta fracturas por traumatismos (Núñez, 1982).

Antes de implementar una nueva técnica anestésica endovenosa (IV), se deben considerar los objetivos de una anestesia integral balanceada, que se resumen así:

- 1) Proveer un grado máximo de analgesia tanto en el período transquirúrgico como en el posquirúrgico.
- 2) Producir hipnosis sin excitación durante la inducción o la recuperación.
- 3) Lograr relajación muscular sin modificar los patrones respiratorios.
- 4) Disminuir las respuestas adversas del sistema neurovegetativo, a fin de evitar reflejos que alteren la homeostásis (Núñez, 1982).

En la clínica cotidiana, son más numerosos los procedimientos para cirugías de corta duración. En especial dados los sitios en los que se realizan la mayoría de las cirugías de campo; esto es, en el mismo lugar en donde vive el caballo y no se cuenta con instalaciones y equipo adecuado.

Dada la importancia de explorar alternativas anestésicas que disminuyan las complicaciones que se presentan con otras técnicas y con la idea de obtener ventajas de una anestesia de corto tiempo en el caballo, se planteó el objetivo de estudiar la compatibilidad química de tres fármacos, así como determinar el esquema de dosificación, evaluando los efectos durante la inducción, mantenimiento y recuperación. La técnica anestésica que se plantea en este ensayo emplea xilacina y butorfanol como

inductores y propofol como anestésico.

Los componentes de esta mezcla por separado son razonablemente seguros en equinos (Orsini, 1988; Goodman, Gilman, 1991; Muir, 1991; Sumano *et al.*, 1994; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Katzung, 1996), aunque el propofol no ha sido usado rutinariamente en la clínica. No obstante, se sabe que produce anestésias de corto tiempo en los caballos. Se le considera un agente que ofrece ventajas para los procedimientos quirúrgicos cortos o de diagnóstico. Los caballos anestesiados con propofol, parecen mostrar buenas recuperaciones. Sin embargo, como se refiere que este fármaco produce analgesia poco eficiente, se pensó en el uso del butorfanol, un excelente analgésico, que además de potencializar el efecto del propofol, puede disminuir su dosis. La xilacina se agrega a esta combinación, para proveer sedación y evitar la excitación que en ciertos caballos induce el butorfanol.

1.1 Procedimientos Anestésicos de Corta Duración en el Caballo.

Al fin de situar la mezcla anestésica de xilacina-butorfanol-propofol en el contexto de las anestésicas de corta duración en el equino, se presenta una revisión de la literatura sobre el particular, destacando los aspectos clínicos relevantes y el impacto de las distintas combinaciones en la homeostasis del individuo.

1.1.1 Xilacina - Ketamina (Riebold, 1990; Muir, 1991).

La combinación de xilacina y ketamina es ampliamente usada porque produce anestesia relativamente segura y de corta duración. En algunos caballos la relajación muscular es pobre o la duración de la anestesia es muy corta para completar un procedimiento quirúrgico. Por lo tanto, para mejorar la relajación muscular y aumentar el tiempo de recumbencia, se han usado con ketamina, otros fármacos como diacepam, detomidina, butorfanol, éter glicérico de guayacol. También se ha empleado tiletamina-zolazepam en combinación con xilacina para anestesia de corta duración (Matthews *et al.* , 1991).

Las propiedades de los fármacos del grupo alfa-2-adrenérgicos (xilacina, detomidina, romefidina), como producir calma profunda, relajación muscular y analgesia, los ha llevado a convertirse en los agentes preanestésicos más usados antes de la aplicación de ketamina. No obstante, tienen varios efectos secundarios, incluyendo arritmias cardíacas y bradicardia. Se usa la combinación para procedimientos de corta duración o como inducción, no solamente en potros, si en pacientes de alto riesgo como caballos con cólico. Durante el mantenimiento de la anestesia con xilacina y ketamina pueden usarse otros anestésicos inyectables así como los inhalados. La mezcla produce anestesia con mínimos efectos cardiovasculares y con recuperaciones suaves. Después de la sedación completa, relajación muscular y analgesia logradas con la xilacina, la ketamina induce anestesia quirúrgica de corto tiempo y segura. El éxito de ésta combinación depende de las siguientes condiciones:

- a) La administración de la xilacina debe inducir signos obvios de sedación, de lo contrario no debe administrarse la ketamina y se seleccionará otro método de inducción;

- b) Esta combinación no debe administrarse a caballos excitados, ni a pacientes que tengan hipertensión intracraneal, por ejemplo posterior a traumatismo craneoencefálico;
- c) El caballo debe estar en un ambiente tranquilo, y no se le debe molestar hasta la recuperación total;
- d) La ketamina sólo se administra por vía Intravenosa.

Se ha reportado, que algunos caballos que están muy excitados no presentan recumbencia después de la aplicación de xilacina-ketamina. Cuando ambos fármacos se administran simultáneamente, la inmovilización se caracteriza por una gran rigidez muscular, tetania y excitación (Riebold, 1990; Muir, 1991).

La combinación xilacina-ketamina no produce el mismo grado de relajación muscular que el éter glicérico de guayacol más tiobarbitúricos (Riebold, 1990). Los reflejos laríngeo y faríngeo permanecen activos, haciendo la intubación endotraqueal difícil (Muir, 1991). La anestesia con xilacina-ketamina provoca acidosis respiratoria ligera y una disminución significativa en la PaO₂ de 100 a 57 mmHg (Wan, 1992, Cuvelliez *et al.*, 1995). La PaCO₂ puede encontrarse en 44-47 mmHg; con un pH de 7.39-7.42. La frecuencia cardiaca fluctúa entre 25 y 35 latidos por minuto, frecuencia respiratoria entre 9 y 12 por minuto; la presión arterial se mantiene entre 120-152 mmHg sistólica, la media entre 108-117 mmHg y la diastólica entre 65-95 mmHg (Wan, 1992; Cuvelliez *et al.*, 1995) (Véase Cuadro 1)

La xilacina se administra en dosis de 1.1 mg/kg IV. Una vez lograda la sedación, se administra ketamina 2.2 mg/kg IV en forma de bolo (Riebold, 1990; Muir, 1991). El período anestésico dura de 5 a 15 minutos dependiendo de la edad del caballo, la respuesta a la xilacina y el estímulo quirúrgico (Muir, 1991).

Las recuperaciones después de la anestesia con xilacina y ketamina son abruptas, debido a que la recuperación de la anestesia con ketamina depende principalmente de la rápida redistribución del fármaco de regreso al compartimento central. Posteriormente la ketamina se metaboliza en el hígado, inicialmente por n-demetilación para producir sus 2 principales metabolitos: norketamina y dehidronorketamina. En un estudio en equinos, se encontró que la norketamina y la dehidronorketamina alcanzan concentraciones muy

bajas en el plasma y se concluyó que en el caballo, la redistribución y excreción del fármaco son tan rápidas que proporcionalmente hay menos fármaco disponible para la biotransformación hepática (Waterman *et al.*, 1987).

1.1.2 Xilacina- Ketamina- Diacepam

Las propiedades de relajación muscular, sedante y anticonvulsivo del diacepam, han propiciado que se le use para anestesia general en humanos y pequeñas especies. Tiene el potencial de proveer un soporte semejante para la anestesia en equinos (Brock, Hildebrand, 1990). Con estos fármacos se utilizan las mismas dosis de la combinación de xilacina-ketamina ya mencionados, y se agrega diacepam 0.02 mg/kg IV, el cual se administra junto con la ketamina, en la misma jeringa, para mejorar la calidad de la anestesia. El diacepam ayuda a disminuir la intensidad de los movimientos tónico-clónicos que a veces siguen a la administración de ketamina. Aunque la relajación muscular se mejora, no se aumentan la duración de la anestesia ni la aclidad de la analgesia (Riebold, 1990; Muir, 1991). Los valores que se obtienen son: frecuencia cardiaca 31-38 latidos por minuto; presión sistólica 107-138 mmHg; diastólica 77-102 mmHg; media 76-113 mmHg; frecuencia respiratoria 12-15 por minuto; PaCO₂ 41-61mmHg; PaO₂ 181-372 mmHg; pH 7.40-7.43; HCO₃ 27.2-28.5 mmol/L; hematocrito 28-32%; proteínas plasmáticas totales 6.4-6.7 mg/dl (Brock, Hildebrand, 1990; Kerr *et al.*, 1996) (Véase Cuadro 1)

En lugar de la xilacina puede utilizarse romefidina; con lo que se logra prolongar la anestesia, pero las inducciones y recuperaciones en ambas técnicas son similares. La romefidina es un agente tranquilizante, alfa-2adrenérgico comercialmente disponible en Europa, Australia y Canadá. Produce sedación de calidad semejante a la producida por xilacina o detomidina, sin producir el mismo grado de ataxia o caída de la cabeza (Kerr *et al.*, 1996). Todos los tranquilizantes alfa-2-agonistas disminuyen la frecuencia cardiaca en los caballos a dosis clínicas. Característicamente, este cambio es precedido por un aumento transitorio de la presión arterial cuando se administran por vía IV. La ocurrencia temporal de estos cambios, parece estar mediado por la activación de baroreceptores (Kerr *et al.*, 1996) en virtud de la vasoconstricción periférica mediada a través de receptores alfa-1 y alfa-2, responsables del aumento en la presión arterial que se observa

inmediatamente después de la administración IV de xilacina, detomidina, o romefidina. La hipertensión con estos agentes es transitoria y, típicamente la presión sanguínea sufre un rebote cuya magnitud está relacionada con la dosis y la duración del efecto del fármaco usado. La disminución de la frecuencia cardiaca es más marcada con romefidina-diacepam-ketamina, aunque la presión arterial es más alta. Con ésta técnica los valores de la presión sistólica están entre 150-171 mmHg; diastólica 113-127 mmHg; frecuencia respiratoria entre 12-17 por minuto; pH 7.41-7.47; HCO₃ 27.4-28.8 mmol/L; hematocrito de 31-34%; proteínas plasmáticas 6.3-6.5 mg/dl (Kerr *et al.*, 1996) (Véase Cuadro 1).

Tanto con el uso de xilacina, como con romefidina, la PaO₂ es baja y la PaCO₂ puede ser moderadamente alta. La relajación muscular se mejora con la administración de diacepam. La romefidina provee excelente sedación en caballos antes de la administración de diacepam y ketamina (Kerr *et al.*, 1996). Con la adición del diacepam se produce inducción, transición de la anestesia y recuperación, semejantes al logrado con éter glicérico de guayacol (GGE). Las dosis fluctúan entre 0.05 mg/kg y 0.10 mg/kg. La dosis más alta provoca una inducción particularmente suave (Brock, Hildebrand, 1990).

1.1.3 Xilacina-Eter Glicérico de Guayacol (GGE)-Ketamina

Las características de la combinación anterior de transición en la anestesia inhalada y la recuperación son comparables a la combinación de xilacina-GGE-ketamina (Brock, Hildebrand, 1990).

El GGE, es un relajante muscular de acción central, análogo estructural de la mefenesina y el meprobamato. Deprime selectivamente las transmisiones de impulsos nerviosos a las neuronas internunciales del cordón espinal y área subcortical del cerebro. A dosis terapéuticas produce relajación de músculos esqueléticos, sin afectar los músculos respiratorios y diafragma (Brouwer, 1985). La concentración plasmática del GGE que produce relajación completa es de 331 µg/ml en caballos y de 238 µg/ml en *ponies*. La xilacina disminuye este requerimiento a 277 µg/ml en el primer caso. Estas concentraciones plasmáticas son alcanzadas cuando se administra por vía IV rápida una dosis de 88-140 mg de GGE/kg de una solución al 10% (Young *et al.*, 1993).

La combinación de xilacina (1.1 mg/kg IV), GGE al 5% (dosis efecto) y ketamina (2.2 mg/kg IV), se usa comúnmente para cirugías de corto tiempo en el caballo, e incluso para cirugías un poco más prolongadas. Se pueden mezclar las mismas dosis de inducción de xilacina y ketamina en medio litro de GGE y se mantiene la anestesia con ésta mezcla. A ésta técnica se le conoce como "triple goteo". El goteo se realiza a 0.05 ml/kg/min por el tiempo que dure la cirugía (Greene *et al.*, 1986; Riebold, 1990; Muir, 1991). Esta técnica deprime un poco la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la frecuencia respiratoria, generando ligera hipercapnia. (Riebold, 1990; Muir, 1991). La administración en bolo de la mezcla y después el mantenimiento con infusión continua induce mínima depresión cardiopulmonar. El bolo puede generar ligera depresión respiratoria transitoria. También hay depresión del miocardio, disminuye la frecuencia cardíaca y la presión arterial (Greene *et al.*, 1986). La frecuencia cardíaca se encuentra entre 41-44 latidos por minuto; presión arterial inicial media de 74 mmHg, y se eleva posteriormente a 93 mmHg; presión sistólica 111 mmHg al principio, que se recupera a 134 mmHg; diastólica 56 mmHg al principio, y se eleva a 71mmHg; pH 7.18 al principio, posteriormente es de 7.36; frecuencia respiratoria de 9-11 por minuto; la PaCO₂ de 87 mmHg, luego 47; la PaO₂ de 260 mmHg y elevándose a 400 mmHg (Greene *et al.*, 1986; Brock, Hildebrand, 1990). El añadir GGE a la infusión, complica la evaluación de la anestesia pues el fármaco evita las respuestas motoras a los estímulos, da la apariencia de que la anestesia es adecuada, cuando en realidad, el animal puede estar percibiendo dolor (Young *et al.*, 1993) (Véase Cuadro 1).

1.1.4 Xilacina – Butorfanol - Ketamina.

Para mejorar la relajación muscular y aumentar el tiempo de recumbencia, se ha usado la xilacina con ketamina, y otros fármacos como diazepam, detomidina, butorfanol, o éter glicérico de guayacol.

La administración del butorfanol en caballos, produce grados variables de analgesia, con sedación o excitación, depresión respiratoria y cardiovascular, indiferencia al medio, temblores musculares y aumento de las respuestas a los sonidos. Baján la cabeza y los machos relajan el pene. Se resisten al movimiento. Pueden sudar y se vuelven atáxicos.

Tiene mínimo efecto en el tránsito y sonidos intestinales, no retarda el tiempo de la defecación, o altera la consistencia fecal después del tratamiento (Muir, 1991), aumenta la actividad locomotora según la dosis (Mama *et al.*, 1992), y se registra un aumento ligero de la temperatura. Posee así mismo, una importante actividad antitusiva.

Las inducciones con ésta técnica son rápidas y suaves; las recuperaciones satisfactorias. La mayoría de los caballos presentan buena relajación muscular. La dosis de xilacina es 1.1 mg/kg; del butorfanol 0.04 mg/kg; y de la Ketamina 2.2 mg/kg (Matthews *et al.*, 1991).

Durante el mantenimiento de la anestesia con xilacina, butorfanol y ketamina pueden usarse otros anestésicos inyectables así como los inhalados.

1.1.5 Xilacina - Tiletamina- Zolacepam

La tiletamina, un anestésico disociativo derivado de la ciclohexilamina, más potente que la ketamina, y el Zolacepam una benzodiazepina, se utilizan combinados, en relación de 1:1 (Telazol®, Zoletil®). En potros, la combinación induce buena relajación muscular central, provee suficiente analgesia y tiene actividad anticonvulsiva (Hubbell *et al.*, 1989; Riebold, 1990; Muir, 1991); pero en caballos adultos nunca se utilizan solos sin tener una previa tranquilización. Para evitar la rigidez catatónica, disforia y excitación características de un anestésico disociativo, se administran ambos después de que hay sedación completa con xilacina o detomidina. Las inducciones son suaves, con buena relajación muscular, incluso más marcada que con xilacina-ketamina. Se ha usado la tiletamina y el zolazepam a dosis de 1.1, 1.65 y 2.2 mg/kg IV (Cuvelliez *et al.*, 1995). La inducción con ésta combinación es suave y rápida y la duración fluctúa entre 30 y 45 minutos. La duración es mayor que con xilacina-ketamina, aunque puede haber respuestas más abruptas en algunos caballos durante la recuperación. La analgesia tiene una duración corta: 10 minutos a dosis de 1.1 mg/kg y de 20 minutos a dosis de 1.65 y 2.2 mg/kg (Hubbell *et al.*, 1989; Riebold, 1990).

Esta técnica causa depresión respiratoria, que se manifiesta en un aumento significativo de la PaCO₂ (46-52 mmHg), y disminución en el pH (7.37-7.43), y la PaO₂ (57-108 mmHg) (Hubbell *et al.*, 1989; Cuvelliez *et al.*, 1995). Con tiletamina-zolacepam se disminuyen el

gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca, aunque aumenta la presión sanguínea. La frecuencia cardíaca es de 27-45 por minuto; frecuencia respiratoria 6-17 por minuto; presión sistólica de 109-152 mmHg; media de 84-122 mmHg; y diastólica 65-100 mmHg (Cuvelliez *et al.* , 1995). Al usar detomidina en vez de xilacina hay mayor depresión de frecuencia cardíaca y respiratoria. La función respiratoria se deprime más que con xilacina-ketamina, no así la integridad cardiovascular (Cuvelliez *et al.* , 1995). Las recuperaciones con éstas combinaciones son más violentas, y es frecuente la ataxia (Hubbell *et al.* , 1989; Riebold, 1990; Muir, 1991) (Véase Cuadro 1).

1.1.6 Xilacina – Butorfanol – Tiletamina - Zolacepam

Con esta combinación las inducciones son rápidas y suaves, las recuperaciones prolongadas, más que con otras técnicas, son comunes los intentos para levantarse durante la recuperación, con lo que se incrementan los riesgos de que se lastime el paciente durante el proceso. Existe buena relajación muscular y buena analgesia debido al butorfanol y la tiletamina. El tiempo de recumbencia es de 40 minutos. Las dosis son: xilacina 1.1 mg/kg; butorfanol 0.04 mg/kg; de tiletamina-zolacepam 1.1 mg/kg (Matthews *et al.*, 1991).

1.1.7 Xilacina – GGE - Propofol

El propofol es un agente anestésico relativamente nuevo, usado en seres humanos y pequeñas especies, solo o en combinación con otros agentes sedantes o anestésicos. Por goteo sirve para mantenimiento de la anestesia, con resultados favorables. Recientemente se le ha investigado para inducción de anestesia y anestesia de corto tiempo en *ponies* y caballos, solo o después de la administración de xilacina (Mama, *et al.* 1995; Mama *et al.*, 1996). Las dosis usadas son xilacina 0.75 mg/kg, y una vez que hay sedación se administra el GGE 75 mg/kg. Una vez que hay relajación muscular se aplica propofol 2 mg/kg; todos por vía IV. La anestesia con esta combinación, es suave y sin excitación. El agregar el gliceril al protocolo de inducción de la anestesia reduce o anula la presentación de inducciones violentas generadas con el uso de las combinaciones de

xilacina-propofol solos. Las recuperaciones son buenas. Esta mezcla deprime las funciones respiratorias; la PaO₂ y el pH disminuyen, y la PaCO₂ aumenta. Existen periodos de apnea durante el periodo anestésico usando dosis altas de propofol aplicado por infusión (250 µg/kg/min siendo la dosis normal de 125 µg/kg/min). En estos casos se necesita ventilación asistida. La frecuencia cardiaca es baja. Los valores cardiorespiratorios con esta técnica son: frecuencia cardiaca 25-38/min; presión sistólica 110-140 mmHg; diastólica 66-90 mmHg; media 81-107 mmHg; gasto cardiaco 16-33L/min; el volumen latido 735-966 ml; frecuencia respiratoria 1-5/minuto; pH 7.14-7.31; PaCO₂ 65-103 mmHg; PaO₂ 164-340 mmHg; hematocrito 28-32%; proteínas plasmáticas 8-6.2 mg/dl (Mama *et al.*, 1998) (Véase Cuadro 1).

1.1.8 Detomidina - Ketamina

La detomidina al igual que la medetomidina y la xilacina es un agonista alfa-2-adrenérgico, con efectos sedantes muy potentes en el caballo y se utiliza de la misma forma en que se usa la xilacina para combinarlo con la ketamina. La detomidina se aplica a una dosis de 20 µg/kg IV. Una vez que hay sedación se administra la ketamina (2.2 mg/kg IV). La detomidina provee una sedación adecuada que permite que la anestesia sea inducida con ketamina. La calidad de inducción y de anestesia es similar a la de xilacina-ketamina. Con ésta combinación se presenta recumbencia esternal a los 2 minutos y recumbencia lateral inmediatamente después. La detomidina además de ser más potente que la xilacina, causa mayor depresión cardiopulmonar durante el período transanestésico. En estos caballos se presenta hipoxemia durante la recumbencia. En contraste con la xilacina, el efecto sedante prolongado de la detomidina causa que la anestesia sea más suave y fácil de continuar, con pequeñas dosis de tiopental cuando así se requiere (Clarke *et al.*, 1986). La recuperación es más lenta y se presenta ocasionalmente más ataxia, a veces difícil de controlar. El tiempo de anestesia es de 26-28 minutos y los caballos se levantan a los 29-33 mins después de la inyección con ketamina, esto es, 5-8 mins más que con xilacina-ketamina (Clarke *et al.*, 1986; Riebold, 1990; Muir, 1991).

1.1.9 Detomidina – GGE - ketamina

Nuevamente, esta técnica tiene propiedades semejantes a la de xilacina-GGE-ketamina, sin embargo, durante la recuperación los caballos están más atáxicos. El gasto cardiaco se deprime, quizá debido a la bradicardia, aunque el volúmen-latido no se afecta. Ya que el GGE solo, no afecta el gasto cardiaco y la ketamina provoca un efecto simpatomimético, se considera que la detomidina es la responsable de este efecto. No obstante, los agentes alfa-2-adrenérgicos, estimulan los receptores situados a nivel post-sináptico, causando vasoconstricción, la ketamina también produce vasoconstricción por su efecto simpatomimético. A pesar de esto la presión arterial, el hematocrito y el pH disminuyen ligeramente durante la anestesia. La presión arterial de bióxido de carbono (PaCO_2) aumenta y la frecuencia respiratoria y la presión de oxígeno arterial (PaO_2), no cambian significativamente (Dijk, 1994; Taylor, Luna, 1995). La hiperglicemia es quizá resultado de la supresión de la liberación de insulina causada por los fármacos alfa-2-adrenérgicos. Las dosis que se han usado en *ponies* son: detomidina 0.02 mg/kg, ketamina 2 mg/kg y GGE a efecto (Dijk, 1994; Taylor, Luna, 1995). Los valores que se obtienen con ésta técnica son: PaO_2 entre 61 y 65 mmHg; PaCO_2 46-48 mmHg; pH 7.37-7.43; frecuencia respiratoria de 7-21 respiraciones por minuto, frecuencia cardiaca 27-32 por minuto; presión arterial 110-150 mmHg; hematocrito 25-33%, glucosa 5-20 mmol/L (Dijk, 1994; Taylor, Luna, 1995; Luna *et al.*, 1996) (Véase Cuadro 1).

1.1.10 Detomidina – Butorfanol - Ketamina.

La combinación de un opioide con un tranquilizante, produce neuroleptoanalgesia, para inducir un mayor grado de sedación y analgesia, de la que podría obtenerse usando los fármacos solos (Taylor *et al.*, 1988). Al administrar también ketamina se produce una anestesia balanceada, disminuyendo las dosis de los fármacos usados para poder controlar de una mejor forma el nivel de anestesia así como las funciones fisiológicas del paciente anestesiado. Sin embargo se debe recordar que la detomidina puede causar hipertensión y bradicardia, cuya duración depende de la dosis usada, de igual forma puede causar o incrementar los bloqueos atrioventriculares de primer y segundo grado. Al igual que la xilacina, la detomidina produce hiperglicemia y diuresis. Cuando se emplea

como preanestésico, debe administrarse 20 a 30 minutos antes de la inducción de la anestesia general, si se induce la anestesia antes de 20 minutos de haber administrado la detomidina puede haber excesiva depresión cardiopulmonar (Benson y Thurmon, 1990). La duración de la anestesia con detomidina y ketamina dura aproximadamente 10 a 25 minutos, al agregar butorfanol a esta mezcla se puede aumentar este tiempo de anestesia. De esta combinación solo se ha descrito que las inducciones son suaves y las recuperaciones satisfactorias. Las dosis para esta combinación son: detomidina 0.02 mg/kg; butorfanol 0.04 mg/kg y ketamina 2.2 mg/kg (Matthews *et al.*, 1991).

1.1.11 Detomidina – Tiletamina - Zolacepam

La combinación de detomidina y tiletamina-zolacepam, se ha investigado en *ponies* y en caballos (Wan, 1992). Esta técnica produce buena calidad de anestesia con buena recuperación y una relajación muscular profunda causada por la detomidina y el zolacepam. La duración de la anestesia es mayor que detomidina-ketamina, y mayor que la de xilacina-tiletamina-zolacepam.

Dado que se genera una notable hipoventilación, se observa una mayor disminución en la PaO₂, que la xilacina-ketamina, detomidina-ketamina o xilacina-ketamina-diacepam. Adicionalmente, el gasto cardiaco puede verse disminuído más por las acciones de la detomidina y la tiletamina-zolacepam, que por la xilacina y la ketamina. Esto contribuye más a un desbalance de ventilación-perfusión. No se conoce con exactitud el límite inferior al que pueda llegar la PaO₂, con esta combinación pero el riesgo de complicaciones es evidentemente mayor para una combinación de fármacos que causen hipoxemia (Wan, 1992). La presión sistólica y diastólica se encuentran en 220 y 100 mmHg respectivamente; la frecuencia cardiaca de 20-35 latidos por minuto; y la PaCO₂ en 48 mmHg (Wan, 1992) (Véase Cuadro 1).

1.1.12 Agentes Tiobarbitúricos

Los tiobarbitúricos inducen anestesia quirúrgica de 15-20 minutos de duración. Los más usados son el tiopental y el tiamilal. Estos agentes tiobarbitúricos se usan en solución al 10% y causan cierto grado de flebitis. Por lo tanto, algunos autores recomiendan administrarlo al 5% (Muir, 1991). Generalmente se combinan con GGE en el momento anterior a su aplicación. Todos los barbitúricos deprimen el miocardio, el gasto cardíaco y la presión arterial, disminuyendo el flujo sanguíneo cerebral, hepático, renal y de músculo esquelético. La depresión es dosis-dependiente y directamente relacionada a la velocidad de administración (Riebold, 1990; Muir, 1991). Así, la administración en bolo, genera aumento de la frecuencia cardíaca y disminución de la presión arterial, del retorno venoso y de la fuerza de contracción cardíaca. Los tiobarbitúricos pueden producir arritmias cardíacas ventriculares dado que sensibilizan al miocardio a los efectos arritmogénicos de las catecolaminas, particularmente en presencia de halotano (Muir, 1991). En contraste la aplicación lenta prolonga peligrosamente la fase de inducción.

Durante la inducción pueden provocar apnea de duración variable. Deprimen fuertemente la respuesta del centro medular al CO₂ arterial, causando disminución de la frecuencia respiratoria y volumen corriente, obviamente, la hipoventilación produce hipercapnia e hipoxemia. La presión parcial de oxígeno puede llegar a valores menores de 60 mmHg, forzando un mayor metabolismo anaerobio, con la consecuente producción de ácido láctico y acidosis metabólica y respiratoria (Riebold, 1990; Muir, 1991). Estas son las condiciones ideales para el choque cardiovascular. Los caballos que no están bien sedados desarrollan generalmente fasciculaciones musculares, rigidez muscular y caen bruscamente. Una vez que hay recumbencia se presenta apnea de una duración de 15 segundos hasta 3 minutos y requieren estimulación física para respirar (Muir, 1991). Los agentes tiobarbitúricos potencializan el efecto depresivo de sistema nervioso central (SNC) de otros anestésicos y alargan el período de relajación muscular causada por los relajantes musculares periféricos (Muir, 1991).

1.1.13 Agentes Tiobarbitúricos y tranquilizantes

Antes de un agente tiobarbitúrico o tiobarbiturato se puede usar un fármaco como xilacina. Esta combinación provee un tiempo adecuado para cirugías cortas. Puede haber aumento del tiempo de recumbencia cuando se administran dosis repetidas del tiobarbitúrico, sin excitación excesiva en la recuperación. Sin embargo, la xilacina-ketamina brindan una mejor calidad de la recuperación que la combinación xilacina-barbitúricos (Watkins *et al.*, 1987).

También puede usarse para la premedicación, el diacepam, la acepromacina, o la detomidina, antes de la dosis de 6 mg/kg de tiamilal. Las variables cardiorespiratorias no cambian por la administración Intravenosa del diacepam. Esta benzodiazepina aumenta, la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la frecuencia respiratoria durante la recuperación. La acepromazina (0.1 mg/kg IV), aumenta la frecuencia cardíaca y disminuye la presión arterial y la resistencia vascular sistémica. La detomidina (10 µg/kg IV), disminuye la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco, y la frecuencia respiratoria. En particular la administración de xilacina antes del tiamilal causa efectos cualitativamente similares a la detomidina. El tiamilal disminuye la PaO₂ en los caballos que reciben diacepam, acepromazina, detomidina o xilacina. El tiamilal aumenta la frecuencia cardíaca, presión arterial, presión arterial pulmonar y venosa central, así como PaCO₂, pero disminuye la frecuencia respiratoria y la PaO₂. Estos efectos se exacerban cuando se administran dosis mayores o se utilizan tasas rápidas de inyección. Los caballos que presentan mayor tiempo de anestesia son los que reciben acepromazina, detomidina o xilacina. Los efectos prolongados de sedación de la acepromazina, detomidina y xilacina permiten mayor tiempo de redistribución del tiamilal fuera del SNC y por lo tanto mejoran la habilidad del caballo de mantener una posición de pie en su primer intento (Muir, Mason, 1993). Los valores para estas técnicas son: diacepam (0.1 mg/kg IV) y tiamilal: presión sistólica 166-196 mmHg; diastólica 125-153 mmHg; media 23-34 mmHg; acepromazina (0.1 mg/kg IV) y tiamilal: presión sistólica 110-130 mmHg; diastólica 86-101 mmHg; media 28-31 mmHg; detomidina y tiamilal: presión sistólica 135-161 mmHg; diastólica 97-128 mmHg; media 26-41 mmHg; xilacina (0.5 mg/kg IV) y tiamilal: presión sistólica 131-164 mmHg; diastólica 99-117 mmHg; media 31-39 mmHg; xilacina (1.0 mg/kg IV) y tiamilal: presión sistólica 131-159 mmHg; diastólica 92-120 mmHg; media 26-

37 mmHg (Muir, Mason, 1993) (Véase Cuadro 1 para comparación de valores gasométricos).

El uso del GGE junto con un tiobarbiturato causa menor depresión cardiopulmonar que con el barbitúrico solo (Riebold, 1990). Pero se asocia con mayor incidencia de ataxia antes de la inducción. Ambos fármacos se pueden mezclar en la solución del GGE, pero a menos que ésta sea administrada rápidamente, puede haber inducción con excitación y un periodo de incoordinación durante el cual es difícil mantener la infusión (Brouwer, 1985). La dosis del tiopental con la técnica de GGE-tiopental es de 5.6 mg/kg ó 1 g/180 Kg. Con esta mezcla se logra anestesia un tanto superficial con relajación muscular razonable y con una duración de una hora aproximadamente. La recuperación se retarda según la dosis administrada (Riebold, 1990; Muir, 1991). Los efectos anestésicos de los barbitúricos persisten por períodos más largos en caballos viejos, débiles, deshidratados y anémicos (Muir, 1991).

Aunque las inducciones y recuperaciones pueden ser mejores cuando se usa xilacina-ketamina, el gliceril con tiopental provee una alternativa aceptable y más económica (Brouwer, 1985).

1.2 Procedimientos Anestésicos Experimentales.

Se han ensayado una gran variedad de fármacos, incluyendo agentes bloqueadores neuromusculares, hipnóticos de corta acción, anestésicos esteroideos y diversas formas de neuroleptoanalgesia a fin de producir contención química o anestesia de corto tiempo en el caballo (Riebold, 1990; Muir, 1991). Se señalan a continuación los más significativos:

1.2.1 Etorfina - Acepromazina

Se ha sugerido que la combinación de etorfina, un potente opioide y acepromazina, un fenotiazínico, pudiese funcionar como neuroleptoanalgesia para procedimientos quirúrgicos de corta duración en el caballo. Se ha utilizado en fauna silvestre e

inmovilización de caballos Przewalski (Gasthuys *et al.* , 1989). Sin embargo, la administración IV de etorfina está contraindicada en equinos, por la severa rigidez muscular y la descarga simpatomimética que produce, y que se genera debido a la activación central de las áreas motoras o axones situados en el cerebro y el cordón espinal. Adicionalmente hay estimulación simpaticoadrenal. Se facilita la transmisión neuromuscular mediada por receptores beta del músculo esquelético y acorta el estado activo del músculo (Gasthuys *et al.*, 1989). Además, se presenta sudoración, taquicardia, hipertensión, hipertermia y un patrón respiratorio disnéico irregular, provocando hipercapnia e hipoxemia, acidosis metabólica asociada con una aumento del hematocrito e hiperglicemia (Gasthuys *et al.*, 1989). Aumentan la contracción cardíaca, el gasto cardíaco, la resistencia vascular periférica y el consumo de oxígeno del miocardio. Son comunes las arritmias cardíacas. Con ésta técnica se presenta marcada hipoxemia (Muir, 1991). Los valores de la frecuencia cardíaca están entre 45 y 180 latidos por minuto; frecuencia respiratoria entre 6 y 11 por minuto; pH 7.30-7.44; PaCO₂ 36-48 mmHg; PaO₂ 49-98 mmHg; sodio 136.5-137.3 mmol/L; potasio 3.5-4.0; calcio 1.36-1.48; fósforo 0.76-0.84; glucosa 6.81-8.80 mmol/L; hematocrito 26.8-45.3%; proteínas plasmáticas 6.0-7.1 g/L (Gasthuys *et al.*, 1989) (Véase Cuadro 1)

La única ventaja de ésta combinación es la habilidad de revertir el estado anestésico en cualquier momento con diprenorfina (Revivon®). Esta combinación produce recumbencia en el caballo a los 60 segundos. Puede haber rigidez muscular, fasciculaciones musculares, temblores y un estado de convulsiones tónicas inmediatamente después de la inmovilización. Es más común que se produzcan estas respuestas a bajas dosis. A las convulsiones les siguen temblores musculares de duración variable, sudoración, midriasis y taquicardia.

Las desventajas de ésta combinación son mucho mayores que sus ventajas y son: 1) Depresión respiratoria severa causando hipoxemia y cianosis; 2) hipertensión y arritmias cardíacas; 3) pobre relajación muscular y espasmos musculares; 4) ciclo enterohepático de la etorfina causando excitación, incapacidad de caminar por 4 hrs después de la administración; 5) cambios de conducta después de la inmovilización; y 6) puede ser letal para humanos, se necesitan extremar precauciones durante su uso, así como tener naloxona disponible en caso de inyección accidental. Además se ha informado que en

algunos caballos esta combinación produce severa epistaxis, anorexia de 48 horas de duración, priapismo, paro respiratorio y cardiaco, probablemente debido a hipoxemia del miocardio, y muerte repentina después de su administración IV (Gasthuys *et al.*, 1989; Muir, 1991). En otros estudios se ha administrado GGE después de la anestesia con acepromazina-etorfina; con ello desaparece la rigidez muscular y la taquicardia es menos evidente, y aunque se desarrolló una hipoxemia más marcada, los cambios en otras variables fueron similares a los de acepromazina-etorfina solas. En suma, no es un procedimiento anestésico seguro para caballos (Gasthuys, 1989) (Véase Cuadro 1).

1.2.2. Propofol.

La fórmula química del propofol se muestra en la figura 1.

- **Estructura Química**

El propofol es un alquilfenol (Véase Figura 1), cuyo nombre químico es 2,6-diisopropilfenol (propofol o disoprofol) (Recofol®). (Hall, Clarke, 1983; Muir, 1991; Sumano *et al.*, 1994) es un hipnótico intravenoso (IV), siendo ésta la única vía de aplicación, no barbitúrico, no esteroideo, usado para producir inducciones rápidas a la anestesia, de corto tiempo y recuperaciones rápidas en seres humanos adultos y niños (Grounds *et al.*, 1987; Goodman, Gilman, 1991; Quandt *et al.*, 1998), perros y gatos (Morgan, Legge, 1989; Weaver, Raptopoulos, 1990; Smith *et al.*, 1993), borregos, cabras, y caballos (Nolan y Hall, 1985; Muir, 1991; Mamà *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Quandt *et al.*, 1998). Ha estado en uso clínico en Europa desde 1977, y las emulsiones de propofol fueron aprobadas para uso en seres humanos (Diprivan®), en los Estados Unidos en 1989, y para uso veterinario en el Reino Unido bajo el nombre comercial de Rapinivet®, en 1996. Fueron Nolan y Hall en 1985 los primeros en describir el empleo del propofol como anestésico total intravenoso en *ponies premedicados con xilacina*.

A temperatura ambiente es un aceite de baja solubilidad en agua por lo que fué originalmente solubilizado en un agente emulsificado no iónico (Cremofor EL ®). El Cremofor EL® provoca liberación masiva de histamina en perros y gatos, pero tiene pocos

efectos en caballos. Sin embargo, actualmente se ha solubilizado en una emulsión acuosa al 1% de propofol, que contiene, además, un 10% de aceite de semilla de soya, (conteniendo 100 mg/ml), 1.2% de lecitina de huevo (12 mg/ml) y un 2.25% (22.5 mg/ml) de glicerol e hidróxido sódico para ajustar el pH. La emulsión tiene un pH de 7 a 8.5. Es una emulsión fina para su aplicación por vía IV. La solución utilizada es uno de los elementos lipídicos más fácilmente aceptados para alimentación parenteral, por lo que no representa un riesgo para el paciente (Hall, Clarke, 1983; Morgan, Legge, 1989; Muir, 1991; Sumano *et al.*, 1994; Plumb, 1999). A pesar de su apariencia lechosa no hay problemas al inyectar propofol vía intravenosa en perros y gatos (Morgan, Legge, 1989). Puede diluirse con solución glucosada al 5% para infusión continua.

Su nombre comercial es Recofol® de Laboratorios PiSA. Se presenta en ampolletas y frascos estériles sin conservante.

Debido al tipo de emulsión en el que viene diluido el propofol, una vez que es abierta cualquiera de sus presentaciones se presenta crecimiento bacteriano y la producción de endotoxinas. Como consecuencia del riesgo de septicemia yatrogénica, una vez utilizado uno de estos envases clínicos, aun así sea en frasco vial, el resto de la solución que no fue usado debe ser desechado al terminar el procedimiento anestésico (Domínguez *et al.*, 1999).

La contaminación del propofol por varios microorganismos se ha asociado a infecciones en el sitio de la cirugía, fiebres altas y septicemias. Se ha observado un rápido crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Eschecrichia coli*, *Candida albicans* y *Moraxella osloensis*, así como la producción de endotoxinas (Vidovich *et al.*, 1999). Es por esto que es tan importante desecharlo que no se usó terminando la anestesia.

- **Mecanismo de acción.**

No está bien comprendido su mecanismo de acción. El propofol induce depresión del SNC intensificando los efectos inhibitorios del ácido γ -aminobutírico (GABA) (el lugar de acción del propofol es diferente de las benzodiacepinas).

El GABA es formado a partir del aminoácido glutamato, el cual se biosintetiza a partir de

intermediarios del ciclo del ácido cítrico. El glutamato, uno de los aminoácidos más activos, se forma por transaminación a partir de alfa-ceto-glutarato. A partir del glutamato, por otra vía diferente al de la formación del GABA se forma la glutamina, prolina y arginina, así como la creatina-fosfato, hidroxiprolina, poliaminas y glutatión (Matthews y Van Holde, 2000).

El GABA es secretado por las terminales nerviosas en el cordón espinal, cerebelo, ganglios basales, y muchas áreas de la corteza cerebral. Es un transmisor de inhibición, causando inhibición presináptica en las neuronas, la inhibición es causada por una descarga de sinapsis inhibitorias que están en la parte externa de la terminal presináptica de las fibras nerviosas antes de que sus terminaciones lleguen a la neurona postsináptica. Por lo que el principal transmisor es el GABA. El cual tiene el efecto específico de abrir los canales de aniones, permitiendo que grandes cantidades de iones de cloro difundan en la fibra terminal. Las cargas negativas de estos iones cancelan gran parte del efecto excitatorio de los iones de sodio cargados positivamente que entran la fibra terminal cuando un potencial de acción llega. Por lo tanto, el aumento positivo en el potencial postsináptico en estas fibras terminales se vuelve marcadamente reducido, por lo que también se reduce el grado de excitación en la sinapsis. La inhibición presináptica ocurre en muchas de las rutas sensoras del sistema nervioso. Esto es, las fibras nerviosas adyacentes terminales se inhiben mutuamente, lo que minimiza la dispersión de las señales en los tractos sensores (Guyton y Hall, 2000).

El glutamato provee de la mayoría de las señales excitatorias para balancear las numerosas señales de inhibición transmitidas especialmente por los transmisores dopamina, el GABA, y la serotonina (Guyton y Hall, 2000).

Ya que el GABA siempre funciona como un agente inhibidor, las neuronas GABA en la retroalimentación de la corteza cerebral hacia el ganglio basal y luego de regreso a la corteza hacen virtualmente todos estos caminos de retroalimentación negativa, en lugar de caminos de retroalimentación positiva, por lo tanto dando estabilidad a los sistemas de control motores (Guyton y Hall, 2000).

El propofol tiene propiedades anticonvulsivas; por ello, ha sido utilizado en medicina humana en el tratamiento de estados epilépticos. Como tratamiento anticonvulsivo es

mejor que el tiopental (Domínguez *et al.*, 1999).

Este fármaco tiene propiedades hipnóticas y sedantes, y un mínimo efecto analgésico. Debido a la escasa analgesia que proporciona, el propofol se combina con otra drogas como la ketamina, los opioides como alfentanilo o fentanilo, el problema de éstos es que producen excesiva depresión respiratoria (Domínguez *et al.*, 1999).

Como una única dosis en bolo o empleado en infusión, aumenta la frecuencia cardíaca (FC) en caballos no premedicados, igualmente en caballos premedicados mejora la bradicardia producida por el sedante. El aumento significativo de la FC se asocia con la caída significativa del volumen latido y mantenimiento del gasto cardiaco de 1 a 1.5 minutos después de la inducción, parámetro que retorna a valores normales a los 5 minutos. Este aumento transitorio de la FC puede explicarse por un aumento del tono simpático, especialmente cuando se emplean bajas dosis de preanestésicos (Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Domínguez *et al.*, 1999).

El propofol produce un descenso en la presión arterial media, (especialmente en combinación con opiáceos), la caída de la presión sanguínea ocurre dos minutos después de la administración de propofolo, como consecuencia de un descenso en la resistencia vascular periférica por la vasodilatación arteriolar directa. La dilatación venosa inducida por el propofol reduce la precarga cardíaca y, por tanto, el gasto cardíaco, se reduce así el volumen latido considerándose la causa más probable del descenso de la presión sanguínea (Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Domínguez *et al.*, 1999).

Tras la administración de propofol se produce una depresión respiratoria, especialmente con administraciones rápidas o dosis muy altas, por acción directa sobre el centro respiratorio, manifestada con disminución de la FR y volumen tidal, hipoxemia e hipercapnia y un descenso del pH por la acidosis respiratoria (Domínguez *et al.*, 1999).

La apnea es una complicación frecuente que puede presentarse tras la inducción de la anestesia con propofol en perro y en seres humanos. Aunque este problema no se ha descrito en pacientes equinos (Domínguez *et al.*, 1999).

También disminuye la presión intraocular, aumenta el apetito y tiene efectos antieméticos. Al parecer no desencadena hipertermia maligna, y tiene poco o ningún efecto analgésico

posquirúrgico (Plumb, 1999).

En estudios clínicos con perros y gatos se concluyó que el propofol se compara favorablemente, para la inducción de anestesia, con otros fármacos ampliamente usados, como los barbitúricos de acción ultra corta (Quandt *et al.*, 1998). Tiene una potencia de 1.8 veces superior a la del tiopental (Muir, 1991). Se ha usado solo y con otros fármacos para obtener una anestesia balanceada (Katzung, 1996). En perros, proporciona inducciones rápidas, sin excitación, con buena relajación muscular (en 30-60 segundos) cuando se administra IV lento. Las recuperaciones son rápidas, suaves y tranquilas (Muir, 1991; Mama *et al.*, 1995; Quandt *et al.*, 1998). En dosis sub-anestésicas produce sedación, contención, y falta de respuesta al medio que los rodea. Dura de 10 a 30 minutos con dosis de 4-8 mg/kg IV. Para mantenimiento se necesitan dosis repetidas o infusión continua (Hall, Clarke, 1983; Sumano *et al.*, 1994).

La inducción de la anestesia en humanos adultos se ha caracterizado por ser suave, rápida, y segura, descrita como placentera por los pacientes. No hay problemas en la recuperación y el despertar es rápido, con recuperación completa de la coordinación y actividad psicomotora.

El propofol no tiene actividad vagolítica, pero puede aumentar la actividad vagal. Pueden presentarse un efecto parasimpático central o simpaticolítico, o ambos. El mecanismo para el control parasimpático de la frecuencia cardiaca puede ser más fuerte que el baroreflejo mediado de la actividad central simpática. El resultado es que el propofol disminuye la actividad del nodo sinusal causando una disminución de la presión sanguínea y de la frecuencia cardiaca en perros (Quandt *et al.*, 1998). Produce mayor depresión de los reflejos osteotendinosos y oculares que el tiopental (Muir, 1991).

- **Farmacocinética.**

Después de la administración IV de propofol su distribución puede ser descrita siguiendo un sistema bicompartimental. La distribución del propofol está caracterizada por una fase de distribución rápida, seguida por una fase de eliminación más lenta (Domínguez *et al.*, 1999).

Inicialmente, este fármaco se distribuye por un compartimento central grande que está

formado por la sangre y los tejidos muy perfundidos. El propofol es un fármaco muy lipofílico gracias a lo cual cruza fácilmente la barrera hematoencefálica. El tiempo en que se alcanza el equilibrio entre la sangre y el encéfalo es de 2.9 minutos en los seres humanos. Este equilibrio tan rápido, que se atribuye a la lipofilia del propofol, está relacionado con el comienzo rápido de la anestesia después de la inyección endovenosa en la fase de distribución inicial.

La distribución se produce con una vida media ($T_{1/2\alpha}$) de 2-7 minutos. Posteriormente, también por su liposolubilidad, se produce una rápida redistribución desde sangre y tejidos muy perfundidos (como el cerebro) a tejidos menos perfundidos (como tejido muscular y adiposo), esto hace que la concentración de propofol en sangre disminuya muy rápidamente. La terminación del efecto se atribuye a esa redistribución hacia los músculos y la grasa, y a su rápida biotransformación hepática en sustancias inactivas (Domínguez *et al.*, 1999).

La vida media de eliminación o vida media biológica ($T_{1/2\beta}$), representa el tiempo que tarda el organismo en eliminar de la sangre y tejidos la mitad de la dosis de fármaco, que para el propofol es de 69.0 minutos. Otros autores mencionan que la vida media de eliminación es de dos horas aproximadamente (122 minutos) (Quandt *et al.*, 1998). En perros tiene una vida media de 322.3 min y un volumen de distribución de 6.5 l/kg (Sumano *et al.*, 1994).

El aclaramiento corporal, definido como el volumen de sangre depurada de fármaco mediante diversos procesos de eliminación por unidad de tiempo, es la variable farmacocinética más importante de las usadas para definir la eliminación de un fármaco, ya que estima su eliminación del organismo por todas las vías, incluyendo mecanismos hepáticos, renales y respiratorios. El aclaramiento corporal del propofol es rápido (33.1 ml/Kg/min) y sobrepasa el flujo sanguíneo hepático, lo que sugiere la existencia de lugares extrahepáticos de metabolización y vías extrarrenales de eliminación ((Katzung, 1996; Domínguez *et al.*, 1999).

La recuperación de la conciencia se produce paralelamente al descenso de la concentración sanguínea de propofol. Los metabolitos se excretan en la orina y la bilis.

Se une del 95 al 99% a las proteínas, puede ser desplazado de éstas por medicamentos opioides como el fentanilo o la meperidina. Así, dosis pequeñas de éstos inducen un efecto anestésico notable debido al propofol liberado y al efecto del narcótico. Si hay desplazamiento de 1-3% se aumenta la anestesia 300%, ya que la concentración de propofol libre en sangre se incrementa con la magnitud referida (Sumano et al., 1994; Plumb, 1999). Se une también a eritrocitos, cruza la placenta, es altamente lipofílico y pasa a la leche materna.

- **Farmacodinamia**

El propofol es biotransformado rápidamente por el hígado por conjugación glucurónica a metabolitos inactivos que son eliminados principalmente por el riñón. Debido a que los gatos no poseen este mecanismo de glucuronidación tan bien definido como los perros o el humano, se presentan problemas de profundización después de varias administraciones). Empero, en otras especies, el propofol no se acumula. Esta propiedad es de importancia clínica pues se pueden administrar infusiones continuas transanestésicas de propofol o aplicar en dosis repetidas, sin el peligro de tener recuperaciones prolongadas (Morgan, Legge, 1989).

- **Uso clínico**

El propofol ha sido utilizado para procedimientos cortos o de diagnóstico (ej. curación de heridas, procedimientos de radiología, procedimientos menores de dentistería, biopsias, endoscopías) y cuando se requiere de una rápida recuperación. Se le ha evaluado en perros, caballos, *ponies*, burros, y potros (Matthews et al., 1995), con una variedad de agentes preanestésicos (Grounds et al., 1987; Morgan, Legge, 1989; Muir, 1991; Smith et al., 1993; Sumano et al., 1994; Mama et al., 1995; Duke, 1995; Mama et al., 1998; Quandt et al., 1998).

Los caballos que se recuperan del propofol se encuentran consistentemente calmados y coordinados (Mama et al., 1995). Se le ha empleado para mejorar el manejo de las recuperaciones de anestesia en caballos, después de anestesia con isofluorano, se obtienen así mejores recuperaciones, con menores intentos para levantarse, que en caballos que solo recibieron isofluorano (Mama et al., 1995).

Tiene un amplio margen de seguridad, y cambios rápidos de profundidad anestésica. Debido a su baja toxicidad y rápida depuración, puede administrarse por infusión continua transanestésica en pacientes inducidos con este fármaco (Hall, Clarke, 1983; Sumano *et al.*, 1994). Debe usarse un neuroléptico cuando se usa propofol como anestésico, para que se reduzca el temblor muscular provocado por propofol. Se requiere vigilancia continua al usarlo como infusión, a fin de manejarlo a efecto.

- **Contraindicaciones.**

Los pacientes que presentan algún tipo de choque, o trauma, y que puedan presentar problemas cardiovasculares y respiratorios, pueden ser más sensibles a los efectos del propofol. Debe mantenerse una adecuada perfusión tisular antes y después de la anestesia, así como ajustar las dosis.

Debido a que se une en gran medida a las proteínas plasmáticas, los pacientes con hipoproteinemia, pueden ser muy susceptibles. Así como pacientes con hiperlipidemia. Los gatos con enfermedades hepáticas, son susceptibles de tener recuperaciones muy largas (Plumb, 1999).

Dado que el propofol atraviesa la placenta, hay que manejarlo con cuidado en pacientes gestantes, en estudios con animales de laboratorio se ha observado que dosis muy altas (6 veces la recomendada), aumenta la tasa de mortalidad materna, y disminuye la esperanza de sobrevivencia neonatal después del parto (Plumb, 1999).

- **Efectos Colaterales y Toxicidad.**

Se ha visto que causa liberación de histamina en algunos pacientes y reacciones anafilácticas (raras) en humanos. Tiene efectos directos moderados, depresores del miocardio, lo que causa hipotensión arterial (Plumb, 1999) por vasodilatación periférica, deprimiendo centralmente el flujo neural simpático, lo cual causa disminución de la resistencia vascular sistémica, que regresa a valores normales con la intubación endotraqueal, debido a la estimulación del sistema nervioso simpático inducida por este procedimiento (Smith *et al.*, 1993). Aumenta ligeramente el potencial arritmogénico de la epinefrina (Smith *et al.*, 1993; Sumano *et al.*, 1994). El volumen corriente, el volumen minuto y la capacidad residual funcional se reducen posteriormente, al igual que la

respuesta al CO₂. Disminuye la respiración y después de la inducción puede haber apnea por 30 segundos. En humanos, como en perros todo esto se potencia con la premedicación con opiáceos (Grounds *et al.*, 1987; Goodman, Gilman, 1991; Smith *et al.*, 1993; Sumano *et al.*, 1994). La depresión respiratoria ocasionada por el propofol es similar a la que ocasiona el tiopental, pero mayor que la causada por la ketamina (Smith *et al.*, 1993).

Los efectos del propofol sobre la ventilación son perfectamente manejables en la práctica clínica y no reducen la utilidad de este agente (Goodman, Gilman, 1991). La apnea y la hipoventilación pueden disminuirse o eliminarse al inyectar el propofol más lentamente hasta lograr el efecto deseado (Smith *et al.*, 1993). En perros se ha recomendado inyectar el propofol durante un período de 60 a 90 segundos para evitar la apnea (Quandt *et al.*, 1998).

No deteriora la función hepática ni renal. Al parecer se reduce el flujo sanguíneo cerebral, el metabolismo cerebral y la presión intracraneana, en el sistema cardiovascular tiene poco efecto, aún en pacientes severamente hipovolémicos (Sumano *et al.*, 1994).

En veterinaria se ha informado de casos de excitación incluyendo temblor muscular, opistótonos, hiperextensión de miembros y movimientos mandibulares (Smith *et al.*, 1993). Pueden presentarse en conjunto o individualmente, son pasajeros y se resuelven con la administración de diazepam. Estos efectos son dependientes de las dosis y a menudo asociados con falta de premedicación (Watney, Pablo, 1992; Sumano *et al.*, 1994). No hay interacciones indeseables específicas con bloqueadores neuromusculares (Goodman, Gilman, 1991).

La administración extravascular accidental no produce reacciones tisulares adversas (Smith *et al.*, 1993). Parece que el dolor en el sitio de inyección no ocurre tan frecuentemente como en el humano, aunque puede encontrarse en perros (Weaver y Raptopoulos, 1990; Katzung, 1996). La administración del propofol a través de un catéter IV con flujo de fluidos o la administración IV de un anestésico local anterior al propofol, pueden ayudar a eliminar este efecto adverso (Johnson *et al.*, 1990, Smith *et al.*, 1993).

El propofol junto con pre-anestésicos como acepromazina u opiáceos, puede causar

aumento de la vasodilatación, siendo peligroso en animales con enfermedades cardiopulmonares, en choque, o traumatizados (Plumb, 1999). Los fármacos que inhiben la enzima hepática P-450 (cloranfenicol, cimetidina), o fármacos lipofílicos (ej, fentanilo, halotano) pueden aumentar el tiempo de recuperación (Plumb, 1999).

- **Dosificación.**

En humanos se administra a dosis de 2 mg/kg IV para anestesia de corta duración (Hall, Clarke, 1983; Goodman, Gilman, 1991; Katzung, 1996).

En perros, se ha usado la dosis de 4 mg/kg IV, para perros no premedicados, y 2.2mg/kg para perros premedicados para inducción y para mantenimiento se ha usado por medio de infusión, diluido en glucosa al 5% (1:5), a razón de 150 µg/kg IV (Sumano *et al.*, 1994; Quandt *et al.*, 1998). Se ha reportado una dosis de 8 mg/kg para perros no premedicados (Morgan, Legge, 1989; Weaver, Raptopoulos, 1990; Watney, Pablo, 1992; Quandt *et al.*, 1998).

En caballos se han usado dosis de 2, 4 y 8 mg/kg, siendo la de 2 y 4 mg/kg las que mejores han producido recumbencia lateral y anestesia (Hall, Clarke, 1983; Muir, 1991; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996).

La anestesia se puede prolongar con infusiones continuas de propofol, combinadas con oxido nitroso y/o agentes inhalados (Goodman, Gilman, 1993).

- **Sobredosificación.**

La sobredosis del propofol puede causar depresión respiratoria y depresión cardiovascular. Amén de suspender la infusión del propofol, el tratamiento consiste en aplicar ventilación asistida, y dar tratamiento sintomático y de soporte para las funciones cardiovasculares (Plumb, 1999).

1.2.3 Técnicas anestésicas usando Propofol

Se puede emplear en combinación con cualquier sedante, relajante muscular y/o anestésico inyectable o inhalado.

Se puede emplear en combinación con éter glicérico de guayacol. Tras premedicar con detomidina (15 $\mu\text{g}/\text{Kg}$) se induce la anestesia con propofol a dosis de 2 mg/Kg I.V. en bolo, para después mantener con una mezcla de 0.5 mg/Kg de propofol y 100 mg/Kg de éter glicérico de guayacol al 5%. La aplicación de la combinación respecto al propofol sólo, ofrece una serie de ventajas. Así, la frecuencia cardiaca es igual pero la mezcla produce menor depresión respiratoria, hace más fácil la intubación y disminuye en un 75% la dosis de propofol a administrar (Domínguez *et al.*, 1999).

También se puede usar una combinación de propofol-ketamina. Tras premedicar con detomidina (20 $\mu\text{g}/\text{Kg}$) se induce la anestesia con ketamina (2.2 mg/Kg), una vez alcanzado el decúbito se aplica una dosis de en bolo de 0.5 mg/Kg de propofol, para posteriormente mantener con una infusión intravenosa de propofol a un ritmo de 0.136 mg/Kg/min durante 60 minutos y ketamina a un ritmo de 50 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ durante 45 minutos. En este caso, la combinación con ketamina es satisfactoria por varias razones, primero porque la ketamina no altera la farmacocinética del propofol, segundo por aumentar el gasto cardiaco y la presión arterial media, y tercero por su efecto analgésico. El tiempo mediorequerido para que la concentración de una droga en sangre caiga al 50% después del fin de la infusión es de 5.8 minutos para el propofol y de 20 minutos para la ketamina, lo que indica que la recuperación del propofol es más rápida que la de la ketamina, justificándose el corte de la infusión de ketamina antes que el propofol (Domínguez *et al.*, 1999).

En estudios con *ponies*, el propofol, en conjunto con un alfa-2-agonista, confiere las ventajas observadas en otras especies (Mama, *et al.*, 1995; Mama, *et al.*, 1996). Produce anestesia de 15-20 minutos en caballos y *ponies* tranquilos (Mama, *et al.*, 1995; Mama, *et al.*, 1996). En estudios en los que se administró como preanestésico xilacina o detomidina, seguido 5 minutos después de 2 mg/kg IV de propofol, se produjo una inducción sin eventos indeseables en 30-50 segundos. Después de la inducción se

presentaron movimientos ocasionales de miembros que desaparecieron gradualmente (Hall, Clarke, 1983; Muir, 1991). Con éste anestésico se logra la intubación endotraqueal fácilmente. Las variables hemodinámicas se mantienen en límites normales, aunque la frecuencia respiratoria y volumen corriente disminuyen por varios minutos después de la inducción, generando hipoxemia leve. Esta es una complicación importante en seres humanos, gatos y perros después de la administración IV de propofol (Smith *et al.*, 1993). Los reflejos oculares (palpebral, corneal), permanecen activos, y pueden estar presentes durante la anestesia, el nistagmo y movimientos musculares. La recuperación es generalmente rápida y sin problemas, aún después de infusiones prolongadas de propofol (Hall, Clarke, 1983; Muir, 1991). Una vez parados son capaces de caminar en poco tiempo y regresan a comer y beber normalmente en 60 minutos.

Se ha descrito que el uso de propofol después de la xilacina Intravenosa es satisfactorio para anestesia, y las recuperaciones son sin excitación (Nolan, Hall, Clarke, 1985; Muir, 1991; Mama *et al.*, 1995).

Se sabe que algunos agentes morfonomiméticos desplazan al propofol de su unión con las proteínas plasmáticas (Goodman, Gilman, 1991; Sumano *et al.*, 1994; Katzung, 1996). Este efecto está definido para algunas combinaciones, por ejemplo la meperidina puede inducir hasta un 300% de aumento en las concentraciones plasmáticas de propofol, profundizando la anestesia (Goodman, Gilman, 1991, Smith *et al.*, 1993; Sumano *et al.*, 1994; Katzung, 1996). Sin embargo, este conocimiento puede actuar a favor de la anestesia, si los fármacos que se proporcionan están balanceados. Resulta especialmente atractivo combinar butorfanol con propofol, debido al amplio margen de seguridad que ambos fármacos han mostrado tener en equinos (Muir, 1991; Sumano *et al.*, 1994; Mama *et al.*, 1995).

Aunque el propofol es caro para el uso "rutinario" en caballos, se le puede utilizar cuando se requiere inmovilización o anestesia para procedimientos cortos y recuperaciones rápidas, especialmente si no se cuenta con el equipo para anestesia inhalada.

1.3. Características de los Componentes de la Mezcla Xilacina – Butorfanol - Propofol.

1.3.1 Xilacina

La xilacina, es un alfa-2 adrenérgico, relacionado con la clonidina, ampliamente descrito en la literatura (Véase Figura 1). Es un sedante-analgésico, que provee relajación muscular, muy usado en perros, gatos, caballos, ganado y ciertas especies de fauna silvestre. Aunque tiene muchas de las acciones de la morfina, no causa excitación del SNC en gatos, caballos o ganado, pero causa sedación y depresión del SNC. (Thurmon *et al.*, 1996). En caballos, produce, un estado de sedación y un periodo corto de analgesia, la cual en vísceras es superior a la que produce la meperidina, el butorfanol o la pentazocina. Es absorbido rápidamente, tiene acción después de 1-2 minutos de ser inyectado, y su máxima acción 3-10 minutos después. Su duración es dependiente de la dosis, pero puede durar hasta 1.5 horas. Su vida media plasmática en el caballo es de 50 minutos, y el tiempo de recuperación completa es de 2-3 horas (Plumb, 1999). Deprime los mecanismos de termoregulación y puede haber hipotermia o hipertermia según las condiciones ambientales. Sus efectos en el sistema cardiovascular incluyen un aumento de la resistencia total periférica con un aumento de la presión arterial, causando posteriormente una disminución a sus niveles normales o más baja quizá por efecto de agonista parcial alfa-2. Alteración del ritmo cardíaco por un aumento en el tono vagal y una disminución de las respuestas simpáticas a nivel central. Puede observarse un efecto bradicárdico en algunos animales. Acentúa los bloqueos atrioventriculares de segundo grado o arritmias. Disminuye 30% el gasto cardíaco (Thurmon *et al.*, 1982, 1984 y 1996).

En dosis normales no tiene efecto sobre el sistema respiratorio. Pero a dosis altas, puede ocasionar depresión respiratoria con disminución del volumen tidal y frecuencia respiratoria, y una disminución del volumen minuto. Causando una disminución de la tensión arterial de oxígeno (PaO₂) y un aumento de la presión arterial del bióxido de carbono (PaCO₂) (Plumb, 1999). Puede ocasionar una depresión del reflejo tusígeno, inhibición de la función motora y secretora del tracto gastrointestinal, disminución de las aminas biogénicas (epinefrina y norepinefrina) y midriasis por inhibición central del tono parasimpático al iris y/o una estimulación simpática directa de α -2 adrenoceptores

localizados en el iris y SNC. Se han hecho algunos estudios sobre el efecto que tiene sobre el incremento en el volumen de orina, esto se ha fundamentado por determinados cambios metabólicos pasajeros asociados a la administración de Xilacina, como son: Hiperglicemia, glucosuria (en bovinos), poliuria e hipoinsulinemia (Thurmon *et al.*, 1982, 1984 y 1996).

Este incremento en la producción de orina se ha reportado en diferentes especies como: Bovinos; gatos; equinos; en ovinos, y en caninos. Con la administración de una dosis alta de xilacina, (1.1 mg/Kg) en ponies y en caballos, (clínicamente sanos), se ha observado un incremento considerable de orina sobre las dos primeras horas postaplicación, en donde el máximo flujo ocurre entre 30 y 60 minutos después de administrarse. Este efecto cursa con un aumento significativo de la glucosa plasmática que va hasta 900 mg/dl en caballos que han sufrido de resección intestinal, en 15 a 150 minutos, alcanzando el pico máximo a los 30 min. La gravedad específica, y la osmolalidad se ven disminuidas durante su efecto. Existe un incremento significativo en la excreción de potasio y cloro en ponies, aunque la osmolaridad del suero y las concentraciones del sodio, cloro y potasio, a este nivel permanecen sin cambios (Thurmon *et al.*, 1982, 1984 y 1996).

El efecto del rápido decremento en la concentración de insulina sérica en los equinos, se puede atribuir a la inhibición en la liberación de esta (Thurmon *et al.*, 1982, 1984 y 1996).

Los signos de sedación que produce en caballos incluyen: bajan la cabeza, relajación de músculos faciales, relajación del belfo inferior, relajación de ollares, músculos faríngeos y laringeos, predisponiendo a una probable obstrucción y causando ruido de las vías respiratorias superiores, relajación del pene, parecen sedados pero pueden responder a estímulos externos fuertes (Muir, 1991).

Agentes depresores del SNC como barbituratos, narcóticos, anestésicos, fenotiacínicos, etc, pueden causar un efecto aditivo en la depresión del SNC si son usados con xilacina. Las dosis de estos agentes deben de reducirse (Thurmon *et al.*, 1982, 1984 y 1996; Muir, 1991).

Las dosis usadas son de 1.1 mg/kg IV, como sedante-analgésico y antes de anestesia general con ketamina, pero pueden usarse dosis menores de 0.25-0.5 mg/kg como

sedante, y antes de anestesia con barbitúricos o al usar con opiáceos (Muir, 1991; Plumb, 1999).

1.3.2 Butorfanol.

- **Estructura química**

La estructura química del tartrato de butorfanol se muestra en la figura 1.

El tartrato de butorfanol es un opiáceo sintético, derivado de la morfina de acción central, agonista parcial, ya que puede enmascarar o antagonizar la actividad de los opiáceos. Es un polvo blanco cristalino, soluble en agua e insoluble en alcohol, con pKa de 8.6. La presentación comercial tiene un pH de 3-5.5. Un mg de tartrato de butorfanol, equivale a 0.68 mg de butorfanol base. Se le considera desde 4 hasta 17 veces más potente que la morfina como analgésico, y 30-50 veces más potente que la pentazocina (Gingerich *et al.*, 1985). Sin embargo, causa menor efecto disfórico que la pentazocina, lo que refleja una actividad disminuída en receptores sigma (λ). Se ha demostrado en estudios en ratas que el butorfanol es 17 veces más potente que la morfina y 50 veces más que la pentazocina con base en mg. Cuando se administró butorfanol o morfina SC en ratones, produjo rápida analgesia y alcanzó su pico a los 5 minutos, comparado con 15 minutos de la morfina (Katzung, 1996). Produce analgesia equivalente a la de la nalbufina y buprenorfina, pero al parecer produce más sedación a dosis equi-analgésicas. (Katzung, 1996).

En seres humanos, el fármaco controla efectivamente el dolor asociado a problemas musculo-esqueléticos, neuropáticos, y ortopédicos, así como dolor severo provocado por problemas malignos avanzados.

En caballos con dolor visceral y superficial experimentalmente inducido, ha probado poseer un efecto analgésico (Gingerich *et al.*, 1985). Se ha utilizado en combinación con xilacina como analgésico (Browning, Collins, 1994) y esta combinación es de uso clínico común con los caballos. Provee analgesia profunda de corta duración para procedimientos quirúrgicos de pie (Gingerich *et al.*, 1985), y disminuye los efectos

colaterales del butorfanol como temblores, ataxia, y cansancio.

- **Mecanismo de Acción.**

Los opioides producen la mayoría de sus efectos en receptores opiáceos específicos distribuidos en el SNC y órganos periféricos. Se han identificado cuatro tipos de receptores opiáceos (μ , κ , λ , δ).

- ◆ Los receptores δ , causan: 1. Analgesia supraespinal; 2. Depresión respiratoria; 3. Euforia; 4. Dependencia física (?)
- ◆ El receptor λ causa: 1. Acciones excitatorias; 2. Disforia y alucinaciones; 3. Ligera estimulación respiratoria.
- ◆ Los receptores κ causan: 1. Analgesia espinal; 2. Miosis; 3. Acciones en músculo liso; 4. Ligera depresión respiratoria; 5. Sedación.
- ◆ Los receptores μ , causan: 1. Analgesia supraespinal; 2. Depresión respiratoria; 3. Euforia; 4. Dependencia física;

El butorfanol tiene una alta afinidad a receptores κ , que parecen tener mayor importancia en la acción analgésica. Se les localiza en sitios del sistema límbico (nivel subcortical y espinal). Se une moderadamente bien a receptores μ , con poco efecto agonista en estos sitios (antagónico). Por esto los efectos colaterales que tiene la morfina, mediados por receptores μ , son raramente observados con butorfanol (Katzung, 1996; Plumb, 1999). No debe perderse de vista que no se han probado que exista esta clasificación de receptores en caballos (Muir, 1991).

- **Farmacocinética.**

En humanos, el butorfanol es completamente absorbido en el intestino cuando se administra por vía oral, pero debido a su metabolismo de primer paso, sólo 1/6 de la dosis administrada alcanza la circulación sistémica.

No se ha determinado la farmacocinética del butorfanol en caballos, empero, en humanos se absorbe y distribuye rápidamente al administrarlo por vía IM. Cuando se administra por esta vía, su efecto tiene una duración de acción de 4-6 hrs y una $T_{1/2\beta}$ plasmática de 2.5-3.5 hrs. Las concentraciones en pulmones, tejidos endócrinos, bazo, corazón, tejido graso y células sanguíneas, son mayores que las que se encuentran en plasma.

Aproximadamente el 80% del fármaco se une a proteínas plasmáticas. El butorfanol atraviesa la barrera placentaria y los niveles plasmáticos del feto son casi equivalentes que los de la madre. También se distribuye en leche (Plumb, 1999).

Después de la administración IV en caballos, alcanza su acción a los 2-3 minutos aproximadamente, con el máximo efecto analgésico a los 10-30 minutos. La duración de su acción en caballos, puede ser mayor de 4 horas, después de una dosis única. En casos de cólicos quirúrgicos su efecto analgésico puede durar 45 minutos, comparado con las 3 a 4 horas de analgesia que produce en casos de cólicos que se resuelven médicamente (Orsini, 1988; Geiser, 1990).

- **Farmacodinamia.**

En humanos los metabolitos del butorfanol son principalmente eliminados en la orina (sólo 5% se elimina sin ningún cambio), pero del 11 al 14% de la dosis se elimina en la bilis y después en las heces (Katzung, 1996). Su metabolismo ocurre por N-dealquilación e hidroxilación al grupo ciclobutilmetilo y por conjugación glucurónica. El mayor metabolito en la orina es el hidroxibutorfanol. También se localizan pequeñas cantidades de norbutorfanol libre y conjugado. Estos metabolitos no tienen actividad biológica significativa (Goodman y Gilman, 1991; Katzung, 1996; Plumb, 1999).

- **Uso Clínico.**

En perros y gatos se le ha usado como antitusivo, así como pre-anestésico, analgésico, y como antiemético antes del tratamiento con cisplatín (Plumb, 1999). En caballos, su administración IV produce grados variables de analgesia, con sedación o excitación, depresión respiratoria y cardiovascular, indiferencia al medio, temblores musculares y aumento de las respuestas a los sonidos. Bajan la cabeza y los machos relajan el pene. Se resisten al movimiento. Pueden sudar y se vuelven atáxicos. Tiene mínimo efecto en el tránsito y sonidos intestinales, no retarda el tiempo de la defecación, o altera la consistencia fecal después del tratamiento (Muir, 1991), aumenta la actividad locomotora según la dosis (Mama *et al.*, 1992), y se registra un aumento ligero de la temperatura. Posee así mismo, una importante actividad antitusiva.

En caballos se ha usado como analgésico, en casos de cólico, se recomienda

administrarlo con un tranquilizante, fenotiazínico o α -2-agonista, para mejorar sedación y analgesia. En caballos que sufren de dolor agudo puede administrarse solo. Provee mayor analgesia visceral que superficial. Es más adecuado para el alivio del dolor agudo que el crónico. Puede usarse en la contención química de pie o antes de inducir anestesia para reducir la dosis del depresor anestésico, así como usarse durante la anestesia inhalada, aunque en este último no parece disminuir las concentraciones de los anestésicos (Orsini, 1988; Matthews, Lindsay, 1990; Goodman, Gilman, 1991; Muir, 1991; Katzung, 1996; Plumb, 1999).

La ventaja de su uso en cólicos es que no enmascara signos más severos que ayuden a diferenciar para decidir entre el tratamiento médico y el quirúrgico. En casos quirúrgicos su analgesia dura 45 minutos aproximadamente y en casos médicos dura 3-4 hrs. A las dosis recomendadas no se afecta la motilidad gastrointestinal, pero sí a dosis elevadas (Muir, 1991).

- **Contraindicaciones.**

Todos los opiáceos deben manejarse con cuidado en pacientes con hipotiroidismo, insuficiencia renal aguda, insuficiencia adrenocortical (Addison), y en pacientes geriátricos o débiles (Plumb, 1999).

Al igual que otros opiáceos, el butorfanol debe usarse con extrema precaución en pacientes con trauma encefálico, aumento de la presión intracraneana u otro problema de SNC (ej. coma) (Plumb, 1999).

Aunque no se han realizado estudios en animales domésticos o humanos, el fármaco parece no inducir cambios teratogénicos, o de fertilidad en animales de laboratorio. Sin embargo no se recomienda su uso en perras gestantes, potros, caballos añeros y caballos usados para la reproducción (Plumb, 1999).

- **Efectos Colaterales y Toxicidad.**

En perros, el butorfanol, a diferencia de la morfina, no parece causar liberación de histamina. Puede haber depresión del SNC en perros, mientras que se ha visto que existe excitación (principalmente a dosis altas), en caballos. Puede presentarse anorexia o

diarrea (ocasionalmente). Las complicaciones más comunes son aumento de la actividad locomotora, probablemente por su efecto agonista parcial en los receptores μ , lo cual es visto con dosis bajas o por efectos agonistas en receptores γ , los cuales producen estimulación.

En caballos (en dosis normales), puede observarse hipersensibilidad, a la palpación y al sonido, y el desarrollo de ataxia. Parecen sedados pero despiertan a la manipulación física o a los ruidos. Los efectos de comportamiento del butorfanol son diferentes entre individuos. Quizá debido a que hay diferencias en los receptores entre los individuos (Matthews, Lindsay, 1990).

En ciertos caballos puede causar disminución en los movimientos intestinales. Aunque posee menos efectos cardiovasculares que los opiáceos clásicos, puede causar una disminución en la frecuencia cardíaca, secundaria al aumento en el tono parasimpático y ligera disminución en la presión arterial.

Durante la anestesia inhalada pueden provocar hipoventilación e hipotensión. En los potros produce sedación y excelente analgesia, pero dosis grandes producen ataxia, recumbencia, hipersensibilidad y excitación (Muir, 1991). El riesgo de causar dependencia física, parece ser menor cuando se usa en pacientes veterinarios.

- **Dosificación.**

Hay muchas confusiones sobre las dosis en caballos. Los fabricantes recomiendan 0.1 mg/kg IV para dolores abdominales pero muchos clínicos usan dosis menores iniciales: 0.02-0.04 mg/kg para analgesia, argumentando que no es necesario usar dosis más altas para causar efecto analgésico (Riebold, 1990; Muir, 1991). Se pueden usar dosis de 0.05 mg/kg IM repetidas cada 3-4 horas si es necesario. El rango efectivo, según la severidad del dolor es 0.05-0.2 mg/kg IM cada 3-4 horas, dependiendo de la severidad (Riebold, 1990; Muir, 1991). Las dosis antes de la anestesia general se recomiendan de 0.01-0.02 mg/kg y 0.01 mg/kg. Su acción se potencia al combinar con fenotiazínicos o α -2-adrenérgicos; de ésta forma la dosis del butorfanol se disminuye (Riebold, 1990).

- **Sobredosis**

La DL50, en perros, es de 50 mg/kg. No se han reportado casos de sobredosis letales. Se especula que pueden provocar depresión respiratoria y efectos cardiovasculares y del SNC variables. Puede revertirse su efecto con naloxona. Debe evaluarse constantemente el estado respiratorio y cardíaco; pueden usarse terapias de soporte como son: ventilación asistida con O₂, fluidos IV y vasopresores, si las convulsiones persisten puede usarse diazepam (Muir, 1991; Plumb, 1999).

En caballos, dosis repetidas o sobredosis (1-2 mg/kg), producen hiperexcitabilidad: movimientos bruscos de cabeza, nistagmus, salivación, aumento del andar, hipersensibilidad, aumento de la respuesta por estímulos auditivos, defecación, disminución de la movilidad gastrointestinal, aumento de actividad locomotora, sudoración, hipertermia, taquicardia, aumento de la presión arterial y pulmonar, hiperventilación, vocalización. Estos efectos pueden ser revertidos con antagonistas o sedantes (Orsini, 1988; Riebold, 1990; Goodman, Gilman, 1991; Muir, 1991; Katzung, 1996; Plumb, 1999).

1.3.3 Xilacina - Butorfanol

La combinación de xilacina y butorfanol produce mínimos efectos hemodinámicos y estos son transitorios y no causan depresión respiratoria de importancia. Parece ser que los cambios hemodinámicos se pueden atribuir principalmente a los efectos cardiovasculares de la xilacina. El aumento prolongado en la presión venosa central es un reflejo de la bradicardia causada por la xilacina y posiblemente por venoconstricción. El aumento en la presión sistólica aórtica puede reflejar un efecto combinado de la xilacina y el butorfanol en la resistencia vascular periférica. Al combinar la xilacina y el butorfanol se produce un efecto mejorado de analgesia. Dosis mayores de butorfanol (0.2-0.4mg/kg IV), en combinación con xilacina, producen mejor analgesia, pero desafortunadamente, también producen mayor depresión del SNC, euforia y un período transitorio de ataxia (Robertson, Muir, 1983).

2.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La congruencia de la mezcla xilacina-butorfanol-propofol se basa en que los tres fármacos han mostrado tener efectos bien definidos deseables en caballos ya que sus farmacodinamias resultan teóricamente compatibles. El propofol, aún cuando todavía no se utiliza clínicamente, produce anestésias de corto tiempo en los caballos, siendo esto una ventaja para los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos cortos. Los caballos anestesiados con propofol han mostrado tener buenas recuperaciones. Sin embargo, como este fármaco produce pobre analgesia, se incluye al butorfanol, por ser un excelente analgésico para dolores “rápidos”. Además, puede potencializar el efecto del propofol y disminuir las dosis del mismo. Asimismo la inclusión de xilacina a esta combinación, provee sedación antes del uso del butorfanol, ya que solo pudiera causar excitación en ciertos caballos, sin conocerse hasta el momento el porqué en algunos caballos produce respuestas adversas, además, la xilacina mejora la relajación muscular.

Para evaluar correctamente una combinación anestésica es necesario realizar diversos estudios, destacando los siguientes destinados a evaluar una nueva combinación:

Viabilidad química de la combinación: los estudios de una combinación dada de los anestésicos, se inicia con la administración de los fármacos, basados en la extrapolación de datos, farmacodinamia del fármaco y experiencia clínica. En la combinación de xilacina – butorfanol - propofol, no existe aún ningún estudio con esta mezcla, por lo que el primer paso es su evaluación, de acuerdo con los siguientes datos:

1. Tolerancia a la combinación: nefrotoxicidad, hepatotoxicidad, cambios hemáticos, etc.
2. Influencia de la combinación xilacina – butorfanol - propofol sobre los gases sanguíneos.
3. Calidad de la anestesia en términos de rangos y mediante la evaluación de respuestas características de la anestesia balanceada; esto es calidad de la inducción, mantenimiento y recuperación; respuestas autonómicas y grado de relajación (Muir, 1991; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996).

3.0 JUSTIFICACION

Dada la importancia de explorar nuevas alternativas anestésicas que disminuyan las complicaciones que se presentan con otras técnicas y con la idea de obtener una anestesia balanceada de corto tiempo en el caballo, se estudiaron los efectos durante la inducción, mantenimiento y recuperación de ésta técnica anestésica de corto tiempo, en la cual se emplearon xilacina y butorfanol, como inductores y propofol como anestésico. Estos fármacos se han usados por separado para inducción y mantenimiento de anestésias de corto tiempo en caballos, pero la combinación mencionada no ha sido evaluada. Después de una revisión de la literatura, utilizando los bancos de informática veterinaria y médica (VETCD, CAD, MedLine Plus, Agris), a la fecha no existen registros de estudios que validen la mezcla de xilacina–butorfanol-propofol para anestesia de corta duración en equinos.

Si bien es cierto que el propofol se ha utilizado por infusión continua en diversas especies (Orsini, 1988; Goodman, Gilman, 1991; Muir, 1991; Sumano *et al.*, 1994; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Katzung, 1996) es importante destacar que este agente por si solo, no brinda una anestesia balanceada, aunque existe el beneficio potencial de que el butorfanol reduzca las dosis de propofol y mejore la calidad de la anestesia y analgesia. Debido a las características que cada fármaco ha demostrado por separado en caballos, y en busca de otras alternativas y mejores técnicas anestésicas en caballos, se eligió ésta nueva técnica de anestesia endovenosa para evaluar la inducción, la calidad de la anestesia y la recuperación de ésta.

4.0 HIPOTESIS

La combinación de xilacina–butorfanol-propofol, usando xilacina y butorfanol por vía endovenosa como premedicación y propofol como anestésico, es capaz de provocar inducciones suaves, una anestesia segura y de corta duración en el caballo y recuperaciones suaves y sin complicaciones.

5.0 OBJETIVO

General: Evaluar si la técnica anestésica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol para corto tiempo en caballos es segura, es bien tolerada y es suficiente para realizar anestesias de corta duración.

Particulares:

5.1 Estudiar la dosificación de cada uno de los fármacos, para inducir anestesia de corto tiempo en el caballo.

5.2 Evaluar tipo de inducción, mantenimiento y recuperación de los caballos anestesiados con la combinación de xilacina-butorfanol-propofol, mediante signos clínicos y calidad anestésica en cada una de las etapas.

5.3 Estudiar valores de frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial, y gases sanguíneos, obtenidos con ésta técnica.

4.0 HIPOTESIS

La combinación de xilacina–butorfanol-propofol, usando xilacina y butorfanol por vía endovenosa como premedicación y propofol como anestésico, es capaz de provocar inducciones suaves, una anestesia segura y de corta duración en el caballo y recuperaciones suaves y sin complicaciones.

5.0 OBJETIVO

General: Evaluar si la técnica anestésica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol para corto tiempo en caballos es segura, es bien tolerada y es suficiente para realizar anestesias de corta duración.

Particulares:

5.1 Estudiar la dosificación de cada uno de los fármacos, para inducir anestesia de corto tiempo en el caballo.

5.2 Evaluar tipo de inducción, mantenimiento y recuperación de los caballos anestesiados con la combinación de xilacina-butorfanol-propofol, mediante signos clínicos y calidad anestésica en cada una de las etapas.

5.3 Estudiar valores de frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial, y gases sanguíneos, obtenidos con ésta técnica.

6.0 MATERIAL Y METODOS.

❖ **Animales:**

El estudio se realizó en 8 caballos adultos clínicamente sanos, entre 4 y 20 años de edad, tanto machos como hembras, de 485 a 565 Kg de peso ($523.20 \text{ Kg} \pm 25.62$) y de diferentes razas (2 de raza Appendix, un Trackenner, dos Pura Sangre Inglés y dos Warmblood). Seis caballos pertenecían a la Clínica para equinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y dos caballos al Agrupamiento a Caballo de la Policía Montada de la Ciudad de México (Véase Cuadro 3).

❖ **Preparación Experimental:**

El alimento se retiró 12 horas antes de cada estudio y el agua estuvo disponible todo el tiempo.

Una hora antes de cada estudio, cada caballo se sometió a un examen físico general. Se registró su comportamiento, temperatura rectal, frecuencia cardiaca, y frecuencia respiratoria. Se rasuró un área de 5 x 5 cm, sobre la canaladura yugular en el tercio craneal del cuello, se hizo un lavado quirúrgico del área para colocar, de manera aséptica un catéter del No 14, de 14 cm de largo, en la vena yugular, y se colocó un tapón para catéter, suturándolo con *Nylon 2-0* a la piel del cuello del caballo. El catéter se lavó con solución heparinizada para mantenerlo viable. Se tomaron muestras de sangre de vena yugular, en Vacutainers, para un hemograma y química sanguínea a fin de comprobar la salud del animal.

❖ **Grupos Experimentales:**

Cada caballo se llevó al cuarto de recuperación, donde se realizó todo el estudio. Se manejaron por medio de un almartigón y un ronزال, recargándolos contra una pared para asistirlos durante la inducción; y durante la recuperación, se dejó el caballo sin o con muy poca asistencia en un cuarto sin luz y tranquilo, justo antes de aplicar la xilacina se tomó una muestra de sangre de la arteria metatarsiana o transversa facial de forma anaeróbica usando una aguja del 25 y jeringa de 3 cc previamente heparinizada, para la medición de gases sanguíneos. Se sacaron las burbujas de aire y se selló la aguja con un tapón de

látex. Se mantuvo la muestra en refrigeración hasta su análisis, sin que pasara más de una hora. (A 4°C el metabolismo de la muestra y por lo tanto su consumo de oxígeno son muy bajos, por lo que, a ésta temperatura la muestra se puede mantener hasta por 2 horas sin cambios significativos en los valores de gases sanguíneos y pH). Se usó un analizador de gases sanguíneos y pH AVL Compact 2 cuya calibración se hizo antes de cada determinación.

Cada caballo se sometió a tres diferentes combinaciones de fármacos, los cuales se aplicaron por vía intravenosa (IV), dejándose 5 minutos entre la aplicación de cada uno de los fármacos. Primero se aplicó xilacina a dosis de 0.5 mg/Kg; posteriormente se aplicó el butorfanol a tres diferentes dosis: 0.025 mg/Kg (estudio A), 0.05 mg/Kg (estudio B) y 0.075 mg/Kg (estudio C); y finalmente se hizo la aplicación del propofol a dosis de 2 mg/Kg (Véase Cuadro 2). Entre cada estudio de cada caballo hubo 21 días de intervalo.

El estudio se llevó a cabo de forma aleatoria en cada individuo en cada individuo.

Como premedicación se administró xilacina endovenosa en dosis de 0.5 mg/kg en todos los estudios, 5 minutos después se aplicó una de las tres dosis de butorfanol: 0.025, 0.05, ó 0.075 mg/kg IV, y 5 minutos después se administró el propofol IV en forma de bolo, en dosis de 2 mg/kg, utilizando dos jeringas de 60 cc, unidas por una llave de tres vías, conectada a una extensión y una aguja del 14, por medio de la cual se administró el fármaco, aplicándolo durante un tiempo de 60 segundos.

Se usó xilacina a una dosis constante, para evitar excitaciones, que se ha observado ocurren en algunos caballos por la administración del butorfanol solo, así como para poder evaluar los efectos de las diferentes dosis del butorfanol con el propofol. Se seleccionó la dosis de 2 mg/kg de propofol, porque en estudios previos se sugirió que ésta dosis fue satisfactoria para producir recumbencia y anestesia segura, y dado que la dosis de 8 mg/kg deprime más el sistema respiratorio (F.R. 2/min; PaO₂ 60 mmHg; PaCO₂ 48 mmHg) (Mama, *et al.*, 1995). Asimismo, se prefirió esta dosis para observar la potencialización del efecto que pudiera ser causado por el uso del butorfanol, al ser teóricamente desplazado de su unión con las proteínas plasmáticas (Goodman y Gilman, 1991; Smith *et al.*, 1993; Sumano *et al.*, 1994; Katzung, 1996).

❖ Evaluación:

En total se realizaron 24 procedimientos anestésicos. En cada uno, se registró el tiempo entre la administración de cada fármaco. Una vez que el caballo presentó decúbito lateral, se tomó éste tiempo como cero.

Durante la anestesia se registraron la frecuencia respiratoria, frecuencia y ritmo cardiaco, presión arterial y se tomaron muestras para estudio de gases sanguíneos a los 5 minutos después de que presentó decúbito lateral y cada 5 minutos hasta que el caballo se levantó por sí solo. A fin de evitar en la evaluación del procedimiento las variaciones generadas por un evento quirúrgico, durante el tiempo de anestesia no se aplicó ningún estímulo doloroso (Véase Figura 2).

Cuando el caballo se levantó, se tomó este tiempo como cero y se registraron al minuto 15, 30, 45 y 60, la frecuencia respiratoria, cardiaca y la presión arterial, y se tomaron las muestras para estudio de gases sanguíneos (Véase Figura 2). Acabando éste tiempo, el caballo se llevó a su caballeriza y se le dió agua y alimento.

Después de cada anestesia, a las 24 y 48 horas, se registraron la temperatura corporal, frecuencia respiratoria, cardiaca y comportamiento, y se tomaron muestras para realizar un hemograma y química sanguínea (Véase Figura 2).

Se usó una escala de rangos previamente validada para evaluar la calidad de la inducción y de la recuperación usando valores de 1 a 5, basada en lo propuesto por Mama *et al.*, 1995. Tres personas entrenadas en el área de anestesiología en equinos le asignaron el valor a las inducciones y a las recuperaciones de manera independiente. Dos personas conocían la técnica (AAGL, ENH), y una persona no la conocía (EPS). La escala elegida tanto para inducción como para recuperación fue de 1 a 5 de la siguiente forma:

- 5: representa una inducción suave, con buena relajación muscular;
- 4: una transición suave a recumbencia lateral con pocos movimientos de miembros o faciales;
- 3: recumbencia lateral más tardada con mayor rigidez muscular o movimientos de miembros;

- 2: actividad muscular aumentada, antes y durante la transición a recumbencia lateral; y
- 1: movimientos vigorosos de miembros, pataleo, y aumento de la actividad muscular durante la transición a recumbencia lateral (Véase Cuadro 4).

Para recuperación:

- 5: indica un esfuerzo único coordinado para levantarse con ligera o ninguna ataxia;
- 4: único intento con ligera ataxia;
- 3: recuperación tranquila con más de un intento por levantarse;
- 2: varios intentos incoordinados causando lesiones ligeras (laceraciones superficiales en los miembros o cabeza); y
- 1: muchos intentos incoordinados por levantarse causando lesiones mayores o que involucran la vida (fracturas) (Mama, *et al.*, 1995) (Véase Cuadro 4).

Se contó con material y equipo para manejar cualquier emergencia que se pudiera haber presentado: máquina de anestesia inhalada con ventilador, halotano, tanque de oxígeno, sondas endotraqueales y abre bocas, válvula de demanda, así como diferentes fármacos para tratar las complicaciones que pudieran haber existido (Véase Cuadro 15).

7.0 EVALUACIÓN ESTADÍSTICA.

Los resultados se evaluaron mediante un análisis de varianza de doble entrada, considerando como variables independientes al tratamiento y al tiempo de medición de variables, para frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, PaO₂, PaCO₂, HCO₃, y pH (Véase Cuadro 8).

Para las variables de inducción, recuperación y tiempo de anestesia, así como para la evaluación del HCO₃ se hizo un análisis de Kruskal Wallis, considerando la edad como variable independiente. Para presión arterial se hizo un análisis de varianza considerando como variables independientes las edades. Todos los resultados se evaluaron con un nivel de significancia menor de 0.05 ($P < 0.05$) (Véase Cuadro 8).

Todos los casos se videograbaron y se cuenta con el documento editado como parte del acervo docente del Departamento de Medicina y Zootecnia para Equinos y del Departamento de Fisiología y Farmacología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

8.0 RESULTADOS

En total se realizaron 24 procedimientos anestésicos utilizando tres niveles de dosificación de butorfanol (0.025 mg/kg., 0.05 mg/kg., 0.075 mg/kg. IV) manteniendo constantes las dosis de xilacina (0.5 mg/kg. IV) y propofol (2.0 mg/kg. IV) (Véase Cuadro 2). Como se detalla en Material y Métodos, las variables que se estudiaron comprenden las características clínicas de la anestesia y las variables gasométricas y constantes fisiológicas. Dado el carácter individual del evento anestésico se presenta en el Anexo B las hojas clínicas de cada uno de los eventos anestésicos realizados (Véase Anexo B).

En el Cuadro 9, se presentan los valores basales promedio de las principales variables medidas. Un análisis de varianza para cada una de ellas reveló que no existieron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$). Por lo tanto, se puede considerar a los valores basales de los diferentes equinos como homogéneos. En el Anexo A se presentan los promedios de las variaciones de éstas variables a lo largo del periodo transanestésico y postanestésico, considerando las diferentes dosis del butorfanol.

Por referencia a dicho cuadro, destaca el bajo número de valores de distribución no normal, con lo que se puede generar una estadística comparativa entre las tres dosis de butorfanol usadas. Así, se hicieron análisis de los resultados a través de un análisis de varianza de doble entrada, considerando como variables independientes al tratamiento y al tiempo de medición de variables, para frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, PaO_2 , PaCO_2 , HCO_3 , y pH, para comparar resultados entre tratamientos a través del tiempo, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), excepto en presión arterial y bicarbonato, de los que se habla más adelante.

Para la presión arterial se hizo un análisis de varianza considerando como variables independientes las edades de los equinos, para detectar si existe o no influencia de la edad en estos resultados (Véase Cuadro 10), encontrándose que a mayor edad de los caballos, la presión arterial aumenta ($p < 0.05$).

Para la calidad de la inducción, recuperación y tiempo de anestesia se hizo un análisis de Kruskal Wallis, para comparar las inducciones, recuperaciones y el tiempo de anestesia entre los diferentes tratamientos; en ninguno de estos análisis se encontraron diferencias

estadísticamente significativas ($P < 0.05$). También se realizó el mismo análisis para HCO_3 plasmático, considerando la edad como variable independiente (Véase Cuadro 11), en donde observamos que a mayor edad el bicarbonato disminuye ($P = 0.000603$).

En el Cuadro 8, se resumen los hallazgos estadísticos y la metodología usada para comparar los datos.

En las figuras 3-9 se presentan de manera gráfica la comparación de los valores fisiológicos y gasométricos con las tres técnicas utilizadas, y a continuación se describen los resultados encontrados:

La frecuencia respiratoria disminuyó por abajo del valor basal durante los primeros 15 minutos de anestesia con las tres dosis de butorfanol utilizadas, en todos los individuos, con el tratamiento A, bajó de su valor basal de 11.50/min en promedio, a 9.63/min a los 5 minutos de anestesia, a 8.63/min a los 10 minutos y a 9.43/min a los 15 minutos; para posteriormente aumentar al minuto 20 (11.33/min) con la dosis más baja por arriba del nivel basal (10.50/min). Con el tratamiento B bajó de un valor basal de 10.75/min a 7.75/min a los cinco minutos, 8.13/min a los 10 minutos y 8.38 a los 15 minutos, a los 20 minutos aumentó al nivel basal (10.50/min), en cambio con la dosis más alta (de 11.75/min a 9.74/min a los 5 minutos, 9.25 a los 10 minutos y 9/min a los 15 minutos), la frecuencia respiratoria se elevó al nivel basal hasta el minuto 30 (11.14/min). (Véase Anexo A y B).

La PaO_2 disminuyó al inicio de la anestesia, sin embargo las variaciones gasométricas antes, durante y después de la anestesia revelaron que no existen alteraciones significativas en la PaO_2 ($P < 0.05$). Con el tratamiento A disminuyó de un valor basal de 67.64 mmHg a 53.75 mmHg a los 5 minutos, a 52.15 mmHg a los 10 minutos, a 52.15 mmHg a los 15 minutos y a 57.63 mmHg a los 20 minutos. Con el tratamiento B bajó de 64.77 mmHg basal a 52.98 mmHg a los 5 minutos, a 54.96 mmHg a los 10 minutos, a 57.25 mmHg a los 15 minutos y a los 20 minutos a 58.66 mmHg. Y con el tratamiento C bajó de un valor basal de 67.50 mmHg a 49.83 mmHg a los 5 minutos, a 52.90 a los 10 minutos, a 54.05 mmHg a los 15 minutos, y a los 20 minutos a 54.65 mmHg. Consecuentemente, la PaCO_2 siguió la secuencia contraria de aumentar pero nuevamente no de forma significativa ($P < 0.05$). En el tratamiento A el valor basal fue de

35.32 mmHg y aumentó a los 5 minutos a 41.6 mmHg, y a 42.70 mmHg a los 15 minutos. Con el tratamiento B de un valor de 37.09 mmHg aumentó a 40.30 mmHg a los 5 minutos y a 39.89 mmHg a los 15 minutos. Y en el tratamiento C de 36.29 mmHg aumentó a 42.13 mmHg a los 5 minutos y a 41.40 mmHg a los 15 minutos. (Véase Anexo A y B).

Con la dosis más baja de butorfanol, la frecuencia cardíaca durante los primeros 10 minutos de anestesia estuvo elevada (a los 5 minutos tuvieron 37.25 latidos/min en promedio, y a los 10 minutos 36.75/min, siendo el valor basal de 32.5/min) y posteriormente disminuyó a partir del minuto 15 (34.29/min, en el minuto 20 de 31.86/min), hasta el minuto 25 (27.75/min). Con la dosis de 0.05 mg/Kg. de butorfanol, la frecuencia cardíaca se mantuvo elevada hasta el minuto 30 (el valor basal fue de 32.25/min, y aumentó al minuto 5 a 36.13/min, al minuto 10 a 35/min, al minuto 15 a 34.75/min, al minuto 20 a 34.5/min, al minuto 25 a 33.43/min, y al minuto 30 a 31.25/min), a partir del cual se observa su descenso. En cambio, con la dosis más alta de butorfanol (0.075 mg/Kg.) la frecuencia cardíaca no disminuyó, permaneciendo siempre elevada. (El valor basal fue de 32.75/min, en el minuto 5 de 33.75/min, minuto 10 de 33.38/min, minuto 15 de 37.75/min, minuto 20 de 36/min, y minuto 25 de 33.38/min. Sin embargo los resultados de la frecuencia cardíaca entre estudios, ni entre individuos fueron estadísticamente significativos ($P < 0.05$). (Véase Anexo A y B).

Con la dosis más baja de butorfanol la presión arterial disminuyó a los 10 minutos después de la aplicación del propofol (a los 5 minutos fue de 92.50 mmHg en promedio y a los 10 minutos de 86.25 mmHg) para posteriormente ir aumentando de nuevo a partir de los 15 minutos (86.25 mmHg), llegando a un nivel semejante que cuando estuvieron de pie los caballos (minuto 20 de 87 mmHg, minuto 25 de 95.83 mmHg, minuto 30 de 105.63 mmHg, a los 45 minutos de estar de pie fue de 100 mmHg). Con la dosis media de butorfanol la presión disminuyó a partir del minuto 10 (minuto 5 de 95.07 mmHg, minuto 10 de 91.79 mmHg) y hasta el 20 (87 mmHg, minuto 25 de 95.5 mmHg), en donde también llegó a niveles semejantes que cuando se levantó (97.08 mmHg a los 45 minutos de estar de pie). Y con la dosis más alta de butorfanol la presión arterial no disminuyó, sino que empezó a aumentar a partir del minuto 10 (al minuto 5 fue de 90 mmHg, al minuto 10 de 91.25 mmHg, y al minuto 20 de 102.3 mmHg), los valores no fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$), sin embargo, cuando se analizaron aplicando

como variable independiente las edades de los caballos se observó que había diferencias significativas, en donde a mayor edad la presión arterial era mayor ($P = 0.00916$). (Véase Anexo A y B).

El bicarbonato sérico aumentó en los tres tratamientos, con el tratamiento A aumentó de un nivel basal de 21.30 a 23.26 a los 5 minutos, a 23.54 a los 10 minutos, y a los 15 minutos a 25 mmol/L. Con el tratamiento B aumentó de 20.76 a 22.20 a los 5 minutos, a 22.79 a los 10 minutos y a 23.19 a los 15 minutos. Y con el tratamiento C aumentó de 23.55 mmol/l a 23.88 a los 5 minutos, a los 10 minutos a 24.55, y a los 15 minutos a 24.52 mmol/L. De acuerdo al análisis donde la variable independiente es la edad se observó que a mayor edad el bicarbonato disminuye ($P = 0.000603$).

Desde el punto de vista clínico y con la metodología descrita en la sección correspondiente que incluye tres observadores independientes con entrenamiento en el área de anestesiología en equinos, se lograron las observaciones que se detallan en la figura 10 y en los cuadros 5, 6 y 7, sobre la calidad de la inducción, recuperación y tiempo de anestesia, los que se describen adelante.

A fin de relatar la visión global de los eventos anestésicos detectados en este ensayo, se presenta una relatoría cronológica destacando las pocas diferencias observadas entre grupos, así como las características mismas de la técnica anestésica en estudio.

Aplicación de xilacina: Todos los caballos presentaron adecuada sedación a los 2-3 minutos de la administración IV de xilacina, la mayoría se volvieron indiferentes al medio, bajaron la cabeza, algunos hasta tocar casi el suelo, extendiendo sus cuellos. El belfo inferior estaba flácido. Algunos caballos presentaron una posición de caballete, o se recargaban en la pared o contra alguien si lo estaba tocando. Las rodillas o patas posteriores se llegaban a flexionar y los caballos se tropezaban o se ponían atáxicos. En los machos se presentó relajación de pene.

Aplicación de butorfanol: Una vez transcurridos 5 minutos de haber aplicado la xilacina, se administró por vía endovenosa el butorfanol a la dosis correspondiente a cada estudio, y se observó que en la mayoría de los caballos aumentó el grado de sedación, bajando más la cabeza, siendo indiferentes al medio, se resistían a moverse, en algunos caballos

provocó temblores musculares principalmente en cabeza, y algunos se pusieron hiperestésicos.

Aplicación del propofol: 5 minutos después de la administración del butorfanol se aplicó el propofol a dosis de 2 mg/kg., Se administró toda la dosis durante un minuto, causando decúbito en un minuto a un minuto y medio, en todos los caballos.

Con las tres diferentes dosis de butorfanol, usadas en cada técnica, y después de la administración de propofol, todos los caballos asumieron decúbito lateral. Cuatro caballos, (el 3, 4, 6 y el 8), presentaron movimientos de carrera al presentar decúbito lateral, el caballo 3 presentó movimientos ligeros de carrera una vez que asumió decúbito lateral con la dosis más alta de butorfanol. El caballo 4 presentó también movimientos muy ligeros en la dosis más baja, el caballo 6 presentó movimientos de carrera muy bruscos al estar en decúbito lateral con las tres diferentes dosis de butorfanol y el caballo 8 presentó ligeros movimientos de manos al estar en decúbito lateral, cayó con rigidez muscular de manos y patas. Estos movimientos no duraron más de 90 segundos. En los demás estudios la transición a decúbito lateral fue suave y sin excitación. En las dosis altas de butorfanol los caballos presentaron un poco de rigidez al caer, sin embargo los caballos 7 y 8 estuvieron rígidos de manos y patas al momento de caer a decúbito lateral en los tres estudios de cada uno, y el caballo 7 en los tres estudios aparte presentó movimientos faciales y de cuello al momento de caer. El caballo 4 presentó movimientos faciales con la dosis más alta de butorfanol (Véanse Cuadros 5, 6, y 7).

Las calificaciones subjetivas para la inducción fueron: para la dosis de 0.025 mg/Kg. de butorfanol, un caballo con calificación de 5, tres con 4, uno con 3.5, dos con 3, y uno con dos (3.5625 promedio); para la dosis de 0.05 mg/Kg. de butorfanol, cinco caballos con 4, dos con 3, y uno con dos (3.5 promedio); y para la dosis de 0.075 mg/Kg., uno con 5, dos con 4, cuatro con 3, y uno con dos (3.375 promedio). Estos datos se presentan como barra en frecuencia en la figura 10.

Posterior a la inducción se presentó un periodo tranquilo de decúbito (Véanse Cuadros 4, 5, 6 y 7). Muchos caballos durante el decúbito lateral mantuvieron el reflejo palpebral y a veces nistagmus, sugiriendo un plano anestésico superficial.

Las calificaciones subjetivas para la recuperación fueron: para la dosis de 0.025 mg/Kg., cuatro caballos con calificación de 5, dos con 4, uno con 3.5, y uno con 3 (4.3125 promedio); para la dosis de 0.05 mg/Kg. cinco caballos con calificación de 5, dos con 4, y uno con 3 (4.5 promedio); y para la dosis de 0.075 mg/Kg. siete caballos con calificación de 5 y uno con 4.5 (4.9375 promedio) (Véanse Cuadros 4, 5, 6 y 7). La mayoría de los caballos no asumieron decúbito esternal para levantarse, el caballo 7 sí lo hizo con las tres dosis, estando unos minutos en decúbito esternal para posteriormente levantarse al primer intento y sin mostrar ataxia en ningún estudio. El resto de los caballos lo único que hacían era levantar la cabeza y cuello algunas veces, y posteriormente se levantaban con un solo movimiento, sin presentar ataxia y sin estar en decúbito esternal mucho tiempo o nada, con todas las dosis. Todos los caballos pudieron caminar de manera normal inmediatamente después de estar de pie, sin presentar ataxia.

9.0 DISCUSION

Una búsqueda exhaustiva en los bancos de información de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, y que incluye fuentes como MEDLINE, VETCD, AGRIS, revela que la combinación motivo de este estudio, no ha sido objeto de publicación a esta fecha en caballos. Desde esta perspectiva los resultados que se presentan son datos originales y únicos.

En este ensayo se eligió la secuencia de xilacina a dosis de 0.5 mg/Kg. vía IV, y posteriormente, después de cinco minutos, una vez que los efectos de la xilacina fueron clínicamente evidentes, se aplicó el butorfanol a dosis de 0.025, 0.05 ó 0.075 mg/Kg. IV, y transcurridos otros cinco minutos de la aplicación del butorfanol se aplicó propofol a dosis de 2 mg/Kg. IV; en función de experiencias clínicas derivadas de la forma de utilizarse de éstos medicamentos en otros ensayos, y cuya descripción se presenta en la monografía en la introducción sobre diferentes técnicas de anestesia fija de corta duración para equinos. No se consideró prudente llevar a cabo la administración de estos tres medicamentos con otra secuencia por algunas de las razones que a continuación se detallan.

La xilacina al 10%, es un alfa-2 adrenérgico que se utiliza para tranquilización en equinos desde la década de los 60"s (Greene y Thurmon, 1988) y, a pesar de tener efectos analgésicos, no se recomienda su uso para procedimientos muy dolorosos sin la asistencia de un anestésico o un analgésico narcótico para así aumentar de forma marcada la analgesia (Greene y Thurmon, 1988). En general la xilacina es un fármaco con un margen de seguridad aceptable, pero con efectos colaterales, en particular la presentación o acentuación de bloqueos atrio-ventriculares de primer y segundo grado.

Se aplicó primero la xilacina antes que el butorfanol para sedar al caballo, dado que los efectos aparentemente tranquilizantes del butorfanol, pueden mezclarse con excitación en algunos animales, poniendo en riesgo su vida o su salud. Como se ha mencionado, la cualidad que se busca del butorfanol en esta combinación, es la referida a su capacidad analgésica por acción en receptores morfínomiméticos, en particular los denominados κ .

En este sentido el butorfanol se eligió como el narcótico agonista-antagonista que es más

apropiado para los equinos, ya que los efectos adversos son más comunes con agentes narcóticos agonistas como la morfina, fentanilo, meperidina, metadona, etc. (Greene y Thurmon, 1988; Muir, 1991; Mama *et al.*, 1992; Browning y Collins 1994).

La inclusión del butorfanol en la combinación de este trabajo, se hizo necesaria por la aparente pobre analgesia que produce el propofol (Langley y Heel, 1988; Sebel *et al.*, 1989; Smith *et al.*, 1994; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996). Adicionalmente, se tenía la perspectiva de tener mayor duración que la que habitualmente brinda el propofol dada la interacción potencial entre el butorfanol y el propofol a nivel de proteínas plasmáticas (Goodman y Gilman, 1991; Smith *et al.*, 1993; Sumano *et al.*, 1994; Katzung, 1996).

La administración de propofol en esta técnica se sustenta por sus características clínicas para ofrecer un mayor margen de seguridad, dando una inducción y recuperación rápidas y estables, a diferencia de otras técnicas (Whitehair *et al.*, 1993; Young, S.S. *et al.*, 1993). Mama *et al.* (1995) mencionan que el propofol en *ponies* junto con el uso de alfa-2 agonistas (xilacina o detomidina) ofrece ventajas en los equinos similares en otras especies.

En el estudio de Mama *et al.*,(1995), en donde se usó propofol solo, sin preanestésicos, con la dosis más baja de 2 mg/Kg., se vió que algunos caballos (2) no asumieron el decúbito lateral, uno quedó de pie y otro en decúbito esternal. Sin embargo, en este estudio se decidió usar la dosis del propofol de 2 mg/Kg., ya que en estudios previos en caballos premedicados, todos los individuos asumieron decúbito lateral y es la dosis menos tóxica o depresiva, vieron que la dosis de 4 mg/Kg. es más depresiva al usarla con premedicación y con la dosis de 8 mg/Kg se deprimen más el sistema respiratorio y cardiovascular, siendo ésta una dosis más tóxica (Mama *et al.* 1996). En este estudio, todos los caballos asumieron decúbito lateral con la técnica de xilacina-butorfanol y propofol, usando éste a la dosis más baja, esto es debido a la acción sinérgica del butorfanol con el propofol.

Los efectos clínicos de la administración de xilacina sola y en combinación con butorfanol, no difieren de los descritos en la literatura (Gingerich *et al.*, 1985; Riebold *et al.*, 1990; Muir, 1991; Browning y Collins, 1994;). Por lo tanto la descripción del evento anestésico se detalla a partir de que se administra el propofol en los animales premedicados.

Se eligieron tres dosis de butorfanol como única fuente de variación para esta técnica en función de que se conoce que una sobredosis de butorfanol (> 1 mg/kg) puede generar signos nerviosos extrapiramidales que incluyen movimientos de cara y cuello, movimientos de carrera y convulsivos (Greene y Thurmon, 1988; Muir, 1991; Mama *et al.*, 1992). Se manejó la teoría de que a mayor dosis de butorfanol, mayor posibilidad de desplazamiento del propofol de su unión a las proteínas plasmáticas, que dicho sea de paso es elevada (por ejemplo, la meperidina puede inducir hasta un 300% de aumento en las concentraciones plasmáticas de propofol, profundizando la anestesia) (Goodman y Gilman, 1991; Smith *et al.*, 1993; Sumano *et al.*, 1994; Katzung, 1996). Aunque la evidencia generada de esta forma sería indirecta, tendría valor clínico relevante. En este sentido la evidencia clínica implica indirectamente que existe un desplazamiento del propofol de su unión a las proteínas plasmáticas o que el efecto del propofol se incrementa mediante algún otro mecanismo. Al usar dosis diferentes de butorfanol, no fue necesario aumentar las dosis de propofol, considerando la ausencia de un estímulo doloroso. Las variables medidas que permiten asegurar lo anterior son: F.C., presión arterial; F.R.; PaO₂; PaCO₂; HCO₃ y pH.

No se puede atribuir la profundidad anestésica únicamente al aumento de la dosis del butorfanol dado que se conoce que este narcótico ejerce efectos clínicamente más ostensibles a menores dosis (Greene y Thurmon, 1988; Muir, 1991; Mama *et al.*, 1992). Probablemente en estudios posteriores se pueda precisar el mecanismo mediante el cual se potencializan los efectos referidos.

A pesar de la aplicación de tres agentes con efecto en SNC, en ninguna de las tres combinaciones evaluadas se logró un plano de anestesia que clínicamente pudiera considerarse profunda. En varios casos se detectó la presencia de reflejo palpebral y/o nistagmus durante el decúbito, sugiriendo un plano superficial de anestesia; con la metodología usada en este ensayo no se puede elegir con cual de las tres combinaciones se presentan signos más evidentes de anestesia profunda. La aparente contradicción entre las dos frases se debe únicamente a las diferencias que hay en la medición de variables y la apreciación clínica. De cualquier manera, pensamos que éste procedimiento anestésico sería útil para cirugías de una duración no mayor a 25 min., y que involucrara procedimientos donde se pueden utilizar bloqueos locales o regionales, para así aumentar

la analgesia o procedimientos de diagnóstico como ultrasonidos, radiología, fluoroscopías, biopsias, o curaciones de heridas, aplicación de vendajes, férulas, revisiones dentales, etc. En los estudios de Mama *et al.*, 1995, también observaron planos superficiales de anestesia, determinados por la presencia de reflejo palpebral y nistagmus donde usaron solamente propofol; igualmente se observaron reflejo palpebral y nistagmus en los estudios de Mama en 1995 usando detomidina con éter glicérico de guayacol y propofol, o solamente detomidina y propofol; así como en su trabajo de 1996, donde se vieron planos superficiales de anestesia usando xilacina o detomidina como preanestésicos, y posteriormente propofol.

Sin embargo, es de destacarse que los analgésicos narcóticos pueden impedir la percepción del dolor en pacientes conscientes. Resta entonces, llevar a cabo estudios que mediante la medición de potenciales evocados determinen el grado y duración de la analgesia de esta combinación.

Debe considerarse a esta combinación como capaz de brindar una analgesia excepcional a pesar de la evidencia clínica, en virtud de que la técnica de xilacina-butrofanol ha sido referida como la mejor analgesia para cólicos en equinos (Greene y Thurmon, 1988; Muir, 1991) y porque no necesariamente la analgesia que brindan los narcóticos es concurrente con la sedación del SNC. Desde esta perspectiva la técnica anestésica utilizada amplía su utilidad a cirugías muy diversas.

En cuanto a las variables medidas, la frecuencia respiratoria disminuyó durante los primeros 15 minutos de anestesia con las tres dosis de butrofanol utilizadas, en todos los individuos, para posteriormente aumentar al minuto 20 con la dosis más baja y la media, por arriba del nivel basal y al nivel basal respectivamente, en cambio con la dosis más alta la frecuencia se elevó al nivel basal hasta el minuto 30.

En el estudio de Mama *et al.*, 1995, donde no usaron preanestésicos, con la dosis de 2 y 4 mg/Kg de propofol, la frecuencia respiratoria aumentó inmediatamente después de la inducción, este aumento no se asoció con cambios en la PaCO₂ comparado con los valores basales, pero fue asociado con el aumento en la actividad locomotora durante la inducción.

Sin embargo con la dosis de 8 mg/Kg, la frecuencia respiratoria disminuyó y quizá por eso aumentó la PaCO₂ de sus niveles basales. La disminución del pH fue mayor con la dosis de 8 mg/Kg y se asocia con el aumento de la PaCO₂ a esta dosis.

En el mismo estudio de Mama *et al.*, de 1995, la PaO₂ disminuyó de los valores basales, con todas las dosis de propofol usadas, más pronunciada fue esta disminución con la dosis más alta. Como la hipoventilación no fue un hallazgo consistente, se pensó que los desbalances Ventilación-perfusión (V/Q) jugaron un papel importante en la disminución de la PaO₂.

Mama *et al.* en 1996 reportan un aumento de la frecuencia respiratoria asociada con el aumento de la actividad locomotora, posteriormente, ya que estaban tranquilos en el decúbito, reportan una disminución, ligeramente por debajo de los valores basales. La PaCO₂ aumentó ligeramente, y el pH fue mínimamente afectado por cambios respiratorios. La PaO₂ disminuyó. Ya que el grado de ventilación no fue alterado marcadamente ni fue consistente, después del propofol, se pensó que el desbalance V/Q tuvo un papel importante en la disminución de la PaO₂.

En el Cuadro 1 se ha detallado el comportamiento de los gases sanguíneos con diferentes técnicas de anestesia fija. Dados los resultados obtenidos en este ensayo no es posible hacer comparaciones directas, tanto porque la medición de los gases sanguíneos difiere notablemente entre autores y este ensayo, como por las características de los pacientes. Por ejemplo, los niveles basales (PaO₂) encontrados en todos los pacientes tuvo una media y una DE de 65.25 ± 10.91 mmHg antes del estudio A; 65 ± 5.50 antes del estudio B; y 68.36 ± 5.51 antes del estudio C; y estos valores serían considerados como hipoxemia de no haberse realizado en el Valle de México a 2240 mts sobre el nivel del mar. Si la presión atmosférica disminuye, el P_iO₂ va a disminuir.

No existen datos previos de gasometrías en equinos en el Valle de México, pero comparativamente se tienen en el ser humano datos que indican una reducción de la PaO₂ de hasta 69.3 mmHg a 2240 mts SNM (Pérez *et al.*, 2000) (Cuadros 13 y 14). Aunque la comparación entre especies es poco afortunada, la progresiva reducción de la PaO₂ al aumentar la altura permite la especulación de que un fenómeno similar ocurre en caballos (Véanse cuadros 12, 13 y 14).

Las variaciones gasométricas antes, durante y después de la anestesia revelaron que no existen alteraciones significativas en la PaO_2 ($P < 0.05$). Sin embargo el clínico debe estar preparado para encontrar una ligera disminución de este valor inmediatamente después de la aplicación del propofol. Se sabe que los gases sanguíneos son afectados por el tipo de decúbito, siendo el dorsal en el que más se afectan los valores de PaO_2 y $PaCO_2$.

En éste sentido se puede calificar a ésta técnica anestésica como un procedimiento que no pondrá en riesgo al paciente por efecto de hipoventilación, lo que concuerda con la permanencia de una frecuencia respiratoria casi igual a la basal. Consecuentemente, la $PaCO_2$ siguió la secuencia contraria de aumentar pero nuevamente no de forma significativa. La depresión respiratoria se ha reportado al administrar propofol en humanos (Taylor *et al.*, 1986; Goodman *et al.*, 1987; Grounds *et al.*, 1987; Langley *et al.*, 1988).

Existen 5 causas de hipoxemia:

1. P_{iO_2} (mmHg) disminuida
2. V_A (Hipoventilación)
3. Alteraciones ventilación/perfusión (V/Q)
4. Puentes arteriovenosos
5. Difusión (alveolo-sangre)

Pudiéndose pensar que puede haber una ligera disminución de la PaO_2 y aumento de la $PaCO_2$ con ésta técnica debido a alteraciones de ventilación/perfusión (V/Q) ocasionadas por el decúbito, y la combinación de fármacos en ésta técnica, los cuales causan hipoventilación.

Una PaO_2 menor que la esperada en caballos anestesiados, es normalmente el resultado de hipoventilación y/o desbalances de la ventilación/perfusión (V/Q), causados por el decúbito durante la anestesia y otros factores desconocidos (Mama *et al.*, 1995).

La disminución de la PaO_2 se reporta en caballos, después del uso de alfa-2 agonistas, y se atribuye a hipoventilación y cambios en la dinámica del flujo aéreo ó al efecto de éstos

fármacos en el músculo liso del tracto respiratorio (Maze *et al.*, 1991).

La apnea es una complicación frecuente que puede presentarse tras la inducción de la anestesia con propofol en perros y en seres humanos. Sin embargo este problema no se ha descrito en pacientes equinos (Nolan y Hall, 1985; Langley y Heel, 1988; Sebel *et al.*, 1989; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Domínguez *et al.*, 1999). En este estudio no se observó que hubiera apnea tras la inducción de la anestesia con propofol, en ninguno de los 24 procedimientos anestésicos.

En la figura 3 se observa que con la dosis más baja de butorfanol, la frecuencia cardiaca durante los primeros 10 minutos de anestesia estuvo elevada y posteriormente disminuyó a partir del minuto 15, hasta el minuto 25, esto es porque en los primeros 10 minutos de anestesia existía todavía efecto del butorfanol manteniendo la frecuencia cardiaca elevada por acción del sistema nervioso simpático, pero al desaparecer su efecto, que es rápido por ser una dosis baja, la frecuencia cardiaca disminuye, por efecto de la xilacina que sigue actuando; es sabido que los alfa2 adrenérgicos causan bradicardia por un efecto simpaticolítico (Maze *et al.*, 1991). Con la dosis de 0.05 mg/Kg. de butorfanol, este efecto tarda más en aparecer por el aumento de la dosis del butorfanol, la frecuencia cardiaca se mantuvo elevada hasta el minuto 30, a partir del que se observa su descenso. En cambio, con la dosis más alta de butorfanol (0.075 mg/Kg.) no se observa que la frecuencia cardiaca disminuya, ya que continúa causando su efecto durante mayor tiempo, disminuyendo el efecto de la xilacina. Sin embargo los resultados de la frecuencia cardiaca entre estudios, ni entre individuos fueron estadísticamente significativos. En los estudios de Mama *et al.*, 1995, donde solamente usaron propofol, sin preanestésicos, la frecuencia cardiaca aumentó durante todo el tiempo de decúbito, con todas las dosis, esto lo explican como resultado del aumento del tono simpático.

En el estudio de Mama *et al.* 1996, donde usaron propofol en caballos premedicados con xilacina o detomidina, la frecuencia cardiaca disminuyó de forma dosis dependiente, esta disminución fue de mayor duración cuando la dosis era más alta, tanto de xilacina como detomidina, y también de mayor duración con el uso de detomidina en vez de xilacina.

Una disminución en la frecuencia cardiaca después de la administración de alfa-2 agonistas se reporta en muchas especies, incluyendo al caballo (Short *et al.*, 1986;

Greene *et al.*, 1988; Maze, Tranquilli, 1991; Wagner *et al.*, 1991).

En otros estudios, el efecto del propofol sobre la frecuencia cardiaca fue variable, y fue explicada por el uso conjunto de otros fármacos (Mama *et al.*, 1996).

La presión arterial media fue medida durante el decúbito lateral y una hora después de que se levantaron. Con la dosis más baja de butorfanol la presión arterial disminuyó a los 10 minutos después de la aplicación del propofol para posteriormente ir aumentando de nuevo a partir de los 15 minutos, llegando a un nivel semejante que cuando estuvieron de pie los caballos. Con la dosis media de butorfanol la presión disminuyó a partir del minuto 10 y hasta el 20, en donde también llegó a niveles semejantes que cuando se levantó. Y con la dosis más alta de butorfanol la presión arterial no disminuyó, empezó a aumentar a partir del minuto 10.

Al parecer, la xilacina contribuye a la aparición de hipotensión durante los primeros minutos de anestesia, que coincide con la desaparición de sus efectos, lo cual no se observa con la dosis más alta de butorfanol, el cual enmascara la acción de la xilacina. La presión arterial fue mayor que en valores de caballos anestesiados con halotane a 1.2 MAC (presión arterial media [PAM] 75 ± 4 mmHg) y con Isoflurane a 1.2 MAC (PAM 92 ± 5 mmHg). Lo mismo fue observado en el estudio de Mama *et al.*, 1995, donde usaron solamente propofol y en su estudio de 1996, donde usa xilacina o detomidina como preanestésicos. Contrario a lo encontrado en otros estudios, donde la administración de propofol es asociada con una disminución de la presión arterial en otras especies (Langley *et al.*, 1988; Sebel *et al.*, 1989). Sin embargo, en un estudio en perros inducidos con propofol, no se reportaron cambios en la presión arterial (Mama *et al.*, 1995).

Mama *et al.* en 1995, menciona que el aumento en la presión arterial al igual que en la frecuencia cardiaca se deben al aumento en el tono simpático.

Los valores de la presión arterial en el estudio de Mama *et al.*, en 1996, fueron muy semejantes a los encontrados en caballos anestesiados con xilacina-ketamina, detomidina-ketamina, y detomidina-tiletamina-zolacepam. Lo cual puede ser resultado del efecto dosis dependiente de la vasoconstricción causada por alfa-2 adrenérgicos.

Nolan y Hall (1985) indicaron que la hipotensión arterial no fue severa y que la presión

arterial media no descendió de valores medios de 75 mmHg, para ritmos de infusión de 0.15 y 0.2 mg/Kg/min. Nolan y Hall mencionan que la xilacina usada como preanestésico, contribuye a la aparición de hipotensión durante los 35-40 primeros minutos de infusión, para posteriormente detectar un aumento en la presión arterial, momento que coincide con la desaparición de los efectos de la xilacina.

En conjunto la presión arterial y el HCO_3 sanguíneo permanecen también constantes, pero si se consideran únicamente los caballos de mayor edad, se detecta un aumento estadísticamente significativo en la presión arterial, y una disminución estadísticamente significativa en los valores de HCO_3 (Véanse cuadros 8, 10 y 11). El aumento en la presión arterial seguramente refleja el aumento de la resistencia vascular periférica o la insuficiente disipación de la presión de salida del ventrículo izquierdo generado por un árbol arterial rígido.

Por su parte, la disminución del HCO_3 puede reflejar su consumo en regular la acidez que puede generar una hipoperfusión tisular por un lado y un reemplazo débil del sistema buffer a partir del riñón y vías respiratorias. Es evidente que la capacidad respiratoria disminuye en animales viejos. Esto se confirma con una tendencia a la eritorcitosis en los hemogramas de animales viejos. Puede presentarse policitemia absoluta secundaria (inapropiada) cuando el aumento en la producción de eritropoyetina no es en respuesta a la hipoxia sistémica (por ejemplo animales viejos, quistes renales y tumores). El otro tipo de policitemia absoluta secundaria que existe (apropiada) ocurre cuando se aumentan los niveles de eritropoyetina como respuesta a hipoxia sistémica crónica. La hipoxia sistémica crónica puede ser causada por causas ambientales (por ej. Gran altitud) o patofisiológicas (como enfermedad cardíaca). (Tyler *et al.*, 1987). Esto es un ejemplo más de los sistemas de homeostasis que aseguran que el pH no varíe entre 7.38 a 7.41

La actividad locomotora vista en algunos individuos inmediatamente después del propofol, soporta esta hipótesis.

Los hemogramas y las químicas sanguíneas no demostraron ninguna alteración, con excepción de algunos patrones de estrés, relacionados con el temperamento del caballo; demostrando que todos los caballos se encontraban sanos al momento de realizar cada uno de los diferentes estudios (Véase Anexo B).

Se observó que a mayor dosis de butorfanol, las inducciones eran más bruscas, pero las recuperaciones mejoraban (Véanse figura 10, y cuadros 5, 6, y 7). Las inducciones con ésta técnica anestésica no son mejores que con otras técnicas, ya que no son consistentes. El propofol se asocia con inducciones impredecibles, a pesar del uso de premedicación con alfa-2 agonistas y un opiáceo agonista-antagonista.

La inducción no predice la recuperación como en otros estudios o técnicas anestésicas, en donde si un caballo tiene una mala inducción, tendrá una mala recuperación y viceversa.

La aplicación de xilacina antes del butorfanol, evitó las respuestas adversas que algunos caballos muestran cuando se aplica el butorfanol solo. Se observó que el butorfanol no evitó la excitación asociada con la administración de propofol.

De acuerdo a las calificaciones que se dieron a las inducciones, usando la escala previamente descrita, se observó que en algunos caballos y en los tres estudios (A, B, C), se observaron movimientos de carrera y/o contracción de músculos faciales y del cuello inmediatamente después de la administración del propofol, y ya que asumieron decúbito lateral, esto también fue observado por Mama *et al.* (1995), cuando usaron propofol solo en caballos a dosis de 2, 4, y 8 mg/Kg. IV, observándolo con las tres diferentes dosis y en diferentes caballos; así como en los estudios de Mama *et al.* (1996), usando xilacina o detomidina como preanestésicos, donde vieron excitación y aumento de la actividad muscular con todas las dosis de xilacina y detomidina usadas, a pesar de los signos de sedación y relajación muscular que la xilacina y la detomidina proveyeron.

Sin embargo, en perros, la actividad músculo esquelética es reducida en gran medida cuando se administran sedantes y relajantes musculares (Watney, 1992; Smith, 1993). En *ponies*, burros y caballos brasileños (322 Kg. de peso en promedio), se reportaron inducciones tranquilas, sin traumatismos, después de la administración de 2 mg/Kg. de propofol, una vez que se administró xilacina (0.5 y 1.0 mg/Kg.) y detomidina (15 y 30 µg/Kg.) (Nolan y Hall 1985; Nolan y Chambers 1989; Aguiar *et al.* 1993).

El aumento de la actividad muscular visto en algunos caballos después de la administración de propofol es impredecible, pudiendo causar laceraciones en ellos o al

personal, y no está relacionado con los preanestésicos usados ni con las dosis de dichos medicamentos. Es probable que esté relacionado con cada individuo, ya que en este estudio se observó que el mismo caballo reaccionó igual con las tres diferentes técnicas, si presentaba movimientos de carrera en un estudio lo presentaba en los tres, si no los presentaba en uno, en ninguno los presentaba. Dejando esta pregunta: ¿Es en realidad este efecto debido al individuo, a la técnica usada o a las dosis de propofol?

El propofol es comúnmente usado en humanos y pequeñas especies como anestésico, produciendo inducciones suaves y buena relajación muscular. Sin embargo el origen del aumento de la actividad muscular que algunos caballos demuestran ya que están en decúbito lateral, después de la aplicación de propofol, es aún desconocido, y se requieren más estudios para determinar la acción de este fármaco durante la inducción a la anestesia en caballos (Langley 1988; Sebel 1989; Mama *et al.* 1995).

El tiempo de anestesia usando la combinación de xilacina-butorfanol-propofol, es corto (Véanse cuadros 5, 6, 7). Pero no fue estadísticamente significativo entre las tres diferentes dosis de butorfanol usadas. Sin embargo en el estudio de Mama *et al.* 1995, usando dosis de propofol de 2, 4 y 8 mg/Kg., sin preanestésicos, sí hubo diferencias significativas en los tiempos para levantarse. Usando xilacina o detomidina antes del propofol (Mama *et al.* 1996), la duración del decúbito se relacionó al preanestésico y a la dosis utilizada de cada uno, y fue seguido en todos los estudios por un único intento para levantarse.

El propofol provee de tiempos de decúbito con duración dosis-dependiente, y recuperaciones suaves y consistentes (Mama *et al.*, 1995).

En nuestro estudio, al igual que en el de Whitehair *et al.* 1993, donde reporta la recuperación de la anestesia inhalada, y en los de Mama *et al.* 1995 y 1996, usando propofol solo y con preanestésicos respectivamente, se mantuvo la anestesia en ausencia de estimulación quirúrgica.

La mayoría de los caballos mostraron excelentes recuperaciones con estas técnicas de anestesia. No se observó excitación en ninguno de los caballos en la recuperación, todos estuvieron calmados y coordinados al ponerse de pie (Véanse figura 10, y cuadros 5, 6,

7). En contraste a lo encontrado en un estudio en caballos recuperándose de 3 horas de anestesia con halotane e isoflurane a un MAC (concentración alveolar mínima) de 1.5, donde solo 3 de 12 recuperaciones fueron sin complicaciones (Whitehair *et al.* 1993; Mama *et al.* 1995). Los resultados de otros estudios (Matthews *et al.* 1991) indican recuperaciones donde no hubo excitaciones en caballos anestesiados con una combinación de xilacina y ketamina y de xilacina-butorfanol-ketamina. Sin embargo en la mayoría de estos caballos se observó incoordinación al momento de levantarse. En el estudio de Young, S.S. *et al.* 1993, se reportó una incidencia de complicaciones serias durante la recuperación de 1.4%, con una mortalidad del 0.68% en caballos operados de procedimientos ortopédicos electivos anestesiados con halotane.

La combinación de xilacina-butorfanol-propofol, para anestesia endovenosa de corto tiempo en caballos, es bien tolerada, causando inducciones suaves, aunque en algunos caballos provocó excitación durante la inducción, al estar en recumbencia lateral, y se requieren más estudios para determinar la causa de este efecto en caballos. Ni la xilacina ni el butorfanol previnieron la excitación asociada al propofol.

La recuperación de la anestesia en caballos puede ser un evento que pone en riesgo la vida del paciente y pone en riesgo la seguridad del personal. Consecuentemente, la alta calidad y consistencia de las recuperaciones usando propofol, hace que este fármaco sobresalga entre otras técnicas anestésicas contemporáneas (Mama *et al.* 1995 y 1996). Esta técnica, combinando un buen sedante, con un narcótico y el propofol, puede ser una buena alternativa para recuperar caballos, cuando la cirugía o el procedimiento requieren de recuperaciones rápidas y estables. Este es un aspecto que todos los autores resaltan (Nolan y Hall, 1985; Goodman *et al.*, 1987; Matthews *et al.*, 1991; Muir, 1991; Aguiar, *et al.*, 1993; Duke, 1995; Mama *et al.*, 1995; Matthews *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Domínguez *et al.*, 1999; calificándola de buena a excelente, por producirse de forma suave, tranquila y con movimientos coordinados para levantarse.

Por sus características farmacológicas, el propofol tiene una rápida metabolización y no es acumulativo, por lo que produce recuperaciones excelentes, rápidas y seguras. Produce aumento de la frecuencia cardíaca, descenso de la presión arterial y depresión respiratoria. Como reacciones adversas puede producir un aumento de la actividad muscular (Domínguez *et al.* 1999).

La disminución dosis-dependiente de la frecuencia cardiaca y la PaO₂, fueron como respuesta a la combinación de xilacina y butorfanol con propofol.

El propofol causa similar grado de depresión cardiopulmonar comparado con los barbitúricos de acción ultracorta en perros y otras especies, aunque ofrece la ventaja de no ser acumulativo y tener un rápido metabolismo, por lo que su acción es corta y produce recuperaciones rápidas.

La combinación de xilacina-butorfanol-propofol quizá no reemplace las técnicas anestésicas comunes para caballos en este momento debido al alto costo del propofol, sin embargo algunos efectos de las acciones del propofol, como las características de recuperación, recomiendan más investigaciones del propofol como anestésico en caballos (Orsini, 1988; Goodman, Gilman, 1991; Muir, 1991; Sumano *et al.*, 1994; Mama *et al.*, 1995; Mama *et al.*, 1996; Katzung, 1996). Usando la dosis más baja de butorfanol en ésta técnica, una anestesia para un caballo de 500 Kg sale en \$ 672.175, con la dosis media tiene un costo de \$ 722.05 y con la dosis más alta de \$ 771.925 (precios del año 2000, Xilacina y Butorfanol de laboratorios Fort Dodge y Propofol de laboratorios PiSA). Aún así, éste precio no es alto cuando se requiere tener recuperaciones seguras, para no poner en riesgo al paciente ni la cirugía realizada, especialmente si se trata de cirugías ortopédicas.

Finalmente, se puede concluir que si bien ésta técnica ofrece una serie de ventajas que permite utilizarla de forma común, la mayor posibilidad de efectos adversos con el uso del propofol, se empieza a observar a partir de la dosis de 8 mg/kg, la cual se menciona como más tóxica y depresiva para los equinos.

En el presente estudio se evaluó una nueva combinación para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos, usando xilacina y butorfanol como inductores y propofol como anestésico, basándose en que los tres fármacos han mostrado tener efectos bien definidos deseables en caballos. Usando una dosis baja de xilacina para evitar que se presentara excitación que es causada en algunos caballos por el uso del butorfanol solo. El butorfanol se usó a tres diferentes dosis, para observar la interacción de éste con el propofol (pensando que se puede potencializar el efecto del propofol al usar un opioide), el propofol se usó a dosis de 2 mg/Kg de acuerdo a estudios previos realizados en equinos.

Clínicamente observamos que en los tres grupos el plano anestésico observado era superficial, sin embargo se requieren más estudios a éste respecto ya que aunque observamos planos superficiales, la combinación de xilacina-butorfanol ha sido referida como la mejor analgesia para cólicos en equinos. Para analizar los resultados hicimos análisis de varianza y análisis de Kruskal Wallis. En donde encontramos que no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, PaO₂, PaCO₂, ni en los parámetros de inducción, recuperación, ni tiempos de anestesia. Viendo que ésta técnica de anestesia no pone en riesgo al paciente equino por causas de hipoventilación o cardiovasculares severas. En donde sí hubo diferencias estadísticamente significativas fue en la presión arterial debido a la edad, observando que a mayor edad aumentaba la presión arterial, y en el HCO₃ vimos que a mayor edad éste disminuye. A pesar de que no hay un estudio de gases sanguíneos en caballos normales a la altura de la Ciudad de México, vimos que los valores de PaO₂ y PaCO₂ son muy bajos, debido a la altura, pero que son muy parecidos a los de humanos normales a la altura de la Ciudad de México. Considerando estos valores como normales en caballos, sin embargo se requiere realizar más estudios al respecto. Así mismo, no observamos apnea en ninguno de los estudios realizados, lo cual sí ocurre en perros y en humanos anestesiados con propofol.

Clínicamente se observó que en las inducciones de algunos caballos se presentó aumento de la actividad locomotora de diferentes grados de magnitud una vez que asumían decúbito lateral, sin estar relacionado con el preanestésico. Lo cual ha sido observado con el uso de propofol en caballos sin conocerse aún la causa de éste efecto.

Sin embargo, clínicamente las recuperaciones eran cada vez mejores y consistentes, con la dosis más alta de butorfanol, ningún caballo en ningún estudio sufrió ni una lesión durante la recuperación como se observa a veces en el uso de otras técnicas anestésicas (estadísticamente no hubo diferencias significativas, $P < 0.05$). Consecuentemente, el rápido metabolismo, el que no se acumule, la alta calidad y consistencia de las recuperaciones usando propofol en caballos, hace que éste fármaco sobresalga entre otras técnicas anestésicas.

El propofol en caballos puede ser muy útil en aquellos casos donde se requiera tener una recuperación segura, en donde no se ponga en riesgo al paciente ni la cirugía realizada,

esto puede ser, por ejemplo, después de una cirugía ortopédica, para que el caballo se recupere al primer intento sin excitación y/o ataxia, que haga que no se lastime el caballo, ni dañe la cirugía o los implantes que le hayan sido colocados. Debido a que el propofol se puede combinar con otros fármacos, puede usarse después de cualquier otra técnica anestésica que se haya practicado, incluso, es factible administrar el propofol unos minutos antes de que acabe la cirugía, suspendiendo la anestesia original, para dar tiempo a que ésta se metabolice y el caballo se recupere con el efecto del propofol y se levante sin ataxia al menor número de intentos. Sin embargo, se requieren realizar más estudios, sobre éste tema.

LITERATURA CITADA

1. Aguiar AJ., Hussni CA., Luna SP: Propofol compared with propofol/guaiphenesin after detomidine premedication for equine surgery. *Journal of the Association of Veterinary Anaesthesiologists*. 1993; 20: 26-28.
2. Benson JG, Thurmon JC: Intravenous Anesthesia, in *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice. Principles and techniques of equine anesthesia*. 1990; 6 (3): 513-528.
3. Bertram G, Katzung: *Farmacología Básica y Clínica*. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno, 1996.
4. Brock N, Hildebrand V: A comparison of xylazine-diazepam-ketamine and xylazine-guaifenesin-ketamine in equine anesthesia. *Veterinary surgery*. 1990; 19 (6): 468-474.
5. Brouwer BJ: Use of guaiacol glycerine ether in clinical anaesthesia in the horse. *Equine Veterinary Journal*. 1985; 17 (2): 133-136.
6. Browning AP, Collins JA: Sedation of horses with romifidine and butorphanol. *The Veterinary Record*. 1994; 134 (1): 90-91.
7. Clarke KW, Taylor PM, Watkins SB: *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1986; 82: 167-179.
8. Cuvelliez S, Rseel G, Blais D, Salmon Y, Troncy E, Lariviere N.: L'anesthésie intraveineuse chez le cheval: comparaison des combinaisons xylazine-ketamine et xylazine-tiletamine-zolazepam. *Canadian veterinary Journal*. 1995; 36 (10): 613-618.
9. Dijk PV: Intravenous anaesthesia in horses by guaiphenesin-ketamine-detomidine infusion: some effects. *The Veterinary Quarterly*. 1994; 16 (Supplement 2): S122-S124.
10. Domínguez JM, Gómez-Villamandos R, Santisteban JM, Redondo JI, Ruiz I, Avila I: Empleo del propofol en équidos. *Medicina Veterinaria*. 1999; 16 (2): 64-71.
11. Duke T: A New Intravenous anesthetic agent: Propofol. *Can. Vet. J*. 1995; 36: 181-183.
12. Gasthuys F, Vandamme R, De Moore A., De Meurichy W: Haemodynamic, metabolic and physical responses to a neuroleptanalgesic-Glyceryl guaiacolate combination in the horse. *Veterinary Research Communications*. 1989; 13: 113-126.

13. Geiser DR: Chemical Restraint and analgesia in the horse. In: The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice. Principles and techniques of Equine Anesthesia. Saunders Company, 1990; 6 (3): 495-512.
14. Gingerich DA, Rourke JE, Chatfield RC, Strom PW: Butrophanol tartrate: A new analgesic to relieve pain of equine colic. Veterinary Medicine. 1985; 80 (8): 72-77.
15. Goodman NW, Black AMS, Carter JA: Some ventilatory effects of Propofol as a sole anaesthetic agent. British Journal of Anaesthesia. 1987; 59 (12): 1497-1503.
16. Goodman, Gilman: Las Bases Farmacológicas de la terapéutica. Octava edición. México, D.F. Editorial Médica Panamericana, 1991.
17. Greene SA, Thurmon JC: Xylazine – a review of its pharmacology and use in veterinary medicine. Journal of Veterinary Pharmacology Therapeutic. 1988; 11: 295-313.
18. Greene SA, Thurmon JC, Tranquilli W J, Benson GJ: Cardiopulmonary effects of continuous intravenous infusion of guaifenesin, ketamine, and xylazine in ponies. American Journal of Veterinary Research. 1986; 47 (11): 2364-2367.
19. Grounds RM, Maxwell DL, Taylor MB, Aber V, Droyston D: Acute ventilatory changes during I.V. induction of anaesthesia with thiopentone or propofol in man: Studies using inductance plethysmography. British Journal of Anaesthesia. 1987; 59 (9): 1098-1102.
20. Guyton AC, Hall JE: Textbook of medical Physiology. 10th ed. Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders Co. 2000.
21. Hall L.W, Clarke KW : Veterinary Anaesthesia. Eighth edition. England, London. Baillière Tindall, 1983.
22. Hubbell, J A E, Bednarski RM, Muir WW: Xylazine and Tiletamine-zolazepam anesthesia in horses. American Journal of Veterinary Research. 1989; 50 (5): 737-742.
23. Johnson RA, Harper NJN, Chadwick S, Vohra A: Pain on injection of propofol. Anaesthesia. 1990; 45: 439-442.
24. Kerr C, McDonell W N, Young SS: A comparison of romifidine and xylazine when used with diazepam/ketamine for short duration anesthesia in the horse. Canadian Veterinary Journal. 1996; 37 (10): 601-609.

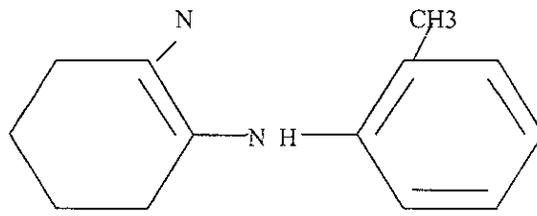
25. Luna SPL, Taylor PM, Wheeler MJ: Cardiorespiratory, endocrine and metabolic changes in ponies undergoing intravenous or inhalation anaesthesia. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 1996; 19: 251-258.
26. Mama KR, Pascoe PJ, Steffey EP: Evaluation of the interaction of mu and kappa opioid agonists on locomotor behavior in horses. *Proceedings of the Annual meeting of the American College of Veterinary Anesthesiologists, New Orleans, LA., U.S.A.; 1992.*
27. Mama KR, Steffey EP, Pascoe PJ: Evaluation of Propofol as a general anesthetic for horses. *Veterinary Surgery*. 1995; 24: 188-1994.
28. Mama KR, Steffey EP, Pascoe PJ: A preliminary study comparing anesthetic recovery in horses following isoflurane or isoflurane:propofol.. *Proceedings of the Annual meeting of the American College of Veterinary Anesthesiologists, Atlanta, GA., U.S.A.; 1995.*
29. Mama KR, Steffey EP, Pascoe PJ: Evaluation of Propofol for general anesthesia in premedicated horses. *American Journal Of Veterinary Research*. 1996; 57: 512-516.
30. Mama KR, Pascoe PJ, Steffey EP, Kollias-Baker C: Comparison of two techniques for total intravenous anesthesia in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 1998; 59 (10): 1292-1298.
31. Matthews NS, Lindsay SL: Effect of low-dose butorphanol on halothane minimum alveolar concentration in ponies. *Equine Veterinary Journal*. 1990; 22 (5): 325-327.
32. Matthews NS, Hartsfiel SM, Comick JL, Williams JD, Bealsey A: A comparison of injectable Anesthetic combinations in horses. *Veterinary Surgery*. 1991; 20 (4): 268-273.
33. Matthews NS, Chaffin MK, Erickson SW, Overhulse WA: Propofol anesthesia for non-surgical procedures of neonatal foals. *Equine Practice*. 1995; 17 (3): 15-20.
34. Matthews CK, Van Holde KE: *Bioquímica. Segunda Edición. Edit. McGraw-Hill – Interamericana, 2000.*
35. Maze MB, Tranquilli W: Alpha-2 adrenoceptor agonists: defining the role in clinical anesthesia. *Anesthesiology*. 1991; 74: 581-605.
36. Morgan DWT, Legge K: Clinical evaluation of propofol as an intravenous anaesthetic agent in cats and dogs. *The Veterinary Record*. 1989; 124: 31-33.
37. Muir WW: The equine stress response to anesthesia. *Equine Veterinary Journal*. 1990; 22 (5): 302-303.
38. Muir WW III. Intravenous anesthetics and anesthetic technique in horses. In: Muir, W.W.III; Hubbell, J.A.E. *Equine Anesthesia. Monitoring and Emergency Therapy*. Edit. Mosby Year Book, 1991: 28- 309.

39. Muir W W III. Standing Chemical restraint in horses: tranquilizers, sedatives, and analgesics. In: Muir, W.W. III; Hubbell, J.A.E. *Equine Anesthesia. Monitoring and Emergency Therapy*. Edit. Mosby Year Book, 1991; 247-280.
40. Muir W W, Mason D E: Effects of Diacepam, acepromazine, detomidine, and xylazine on thiamylal anesthesia in horses. *Journal of American Veterinary Medical Association*. 1993; 203 (7): 1031-1038.
41. Nolan, A M, Chambers J P: The use of propofol as an induction agent after detomidine premedication in ponies. *Journal of the Association of Veterinary Anaesthesiologists*. 1989; 16: 30-32.
42. Nolan AM, Hall L W: Total intravenous anesthesia in the horse with propofol. *Equine Veterinary Journal*. 1985; 17: 394-398.
43. Núñez H E: Evaluación Clínica de las complicaciones posoperatorias asociadas a la anestesia general en equinos, intervenidos quirúrgicamente en 1980 y 1981, en la clínica de Equinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. (Tesis de Licenciatura). México, (D.F.). México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, 1982.
44. Orsini J A: Butorphanol tartrate: Pharmacology and Clinical Indications. *Compendium in Continuing Education*. 1988; 10 (7): 84-854.
45. Pérez PJR *et al.*: Valores gasométricos en diferentes altitudes de México. *La Revista de Investigación Clínica*. Marzo-Abril 2000; 52 (2): 148-155.
46. Plumb DC: *Veterinary Drug Handbook*. Iowa State University Press, 1999; 89-91: 545-547.
47. Quandt, J E, Robinson EP, Rivers W J, Raffe M R: Cardiorespiratory and anesthetic effects of propofol and thiopental in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 1998; 59 (9): 1137-1143.
48. Riebold T W Editor. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice. Principles and techniques of Equine Anesthesia*. Saunders Company, 1990; 6 (3).
49. Robertson JT, Muir W W: A new analgesic drug combination in the horse. *American Journal of Veterinary Research*. 1983; 44 (9): 1667-1669.
50. Short C E, Matthews N, Harvey R: Cardiovascular and pulmonary function studies of a new sedative/analgetic (detomidine/Dormosedan) for use alone in horses or as a preanesthetic. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1986; Suppl 82: 139-155.

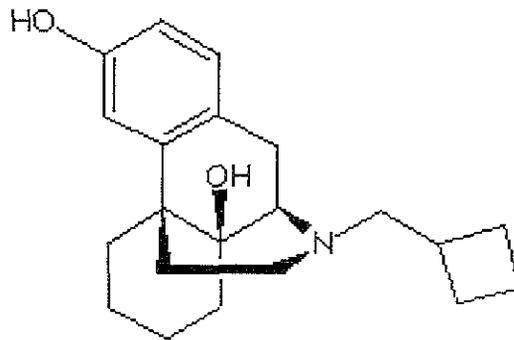
51. Smith J A, Gaynor J S, Bednarski R M, Muir W W: Adverse effects of administration of propofol with various preanesthetic regimens in dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*. 1993; 202 (7): 1111-1115.
52. Sumano H L, Pérez N G, Izquierdo P, Castellanos JAM: Anestesia general con Propofol en perros mediante infusión continua. *Experiencias Clínicas. Vet. Méx.* 1994; 25: 199-205.
53. Taylor P M, Browning A P, Harris C P: Detomidine-butorphanol sedation in equine clinical practice. *Veterinary Record*. 1988; 123: 388-390.
54. Taylor P M, Luna S P L.: Total intravenous anaesthesia in ponies using detomidine, ketamine and guaiphenesin: pharmacokinetics, cardiopulmonary and endocrine effects. *Research in Veterinary Science*. 1995; 59 (1): 17-23.
55. Thurmon J C, Neff-Davis C, Davis L E, Stoker R A, Benson GJ, Lock TF: Xylazine hydrochloride-induced hyperglycaemia and hypoinsulinemia in thoroughbred horses. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 1982; 5: 241-245.
56. Thurmon J C, Steffey EP, Zinkl JG, Woliner M, Howland DJr: Xylazine causes transient dose-related hyperglycaemia and increased urine volumes in mares. *American Journal of Veterinary Research*. 1984; 45 (2): 224-227.
57. Thurmon C J, Tranquilli J W, Benson J G: Preanesthetics and anesthetic adjuncts. Pharmacology. In: Thurmon, C.J.; Tranquilli, J.W.; Benson, J.G.; editors. *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia*. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1996;194-202
58. Tyler R D, Cowell RL, Clinkenbeard KD, MacAllister Ch G: Hematologic Values in horses and Interpretation of hematologic data. *The Veterinary clinics of North America. Equine Practice. Clinical Pathology*. 1987; 3 (3): 461-484.
59. Vidovich M I, Peterson L R, Wong H Y: The effect of lidocaine on bacterial growth in propofol . *Anesthesia and Analgesia*. 1999; 88 (4): 936-938.
60. Wagner A E, Muir W W III, Hinchcliff K W: Cardiovascular effects of xylazine and detomidine in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 1991; 52: 651-657.
61. Waterman A E, Robertson S A, Lane J G: Pharmacokinetics of intravenously administered ketamine in the horse. *Research in Veterinary Science*. 1987; 42: 162-166.

62. Watkins S B, Watney GCG, Hall LW, Houlton J E F: A clinical Trial of three anaesthetic regimens for the castration of ponies. *The veterinary Record*. 1987; 120 (12): 274-276.
63. Watney GCG, Pablo LS: Median effective dosage of propofol for induction of anesthesia in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 1992; 53 (12): 2320-2322.
64. Weaver BM, Raptopoulos D: Induction of anesthesia in dogs and cats with propofol. *The veterinary Record*. 1990; 126: 617-620.
65. Whitehair K J, Steffey E P, Willits N H: Recovery of horses from inhalation anesthesia. *American Journal of Veterinary Research*. 1993; 54: 1693-1702.
66. Young LE, Bartram D H, Diamond M J, Gregg A S, Jones R S: Clinical evaluation of an infusion of xylazine, guaifenesin and ketamine for maintenance of anaesthesia in horses. *Equine Veterinary Journal*. 1993; 25 (2): 115-119.
67. Young S S, Taylor P M: Factors influencing the outcome of equine anaesthesia: A review of 1314 cases. *Equine Veterinary Journal*. 1993; 25: 147-151.

(a)



(b)



(c)

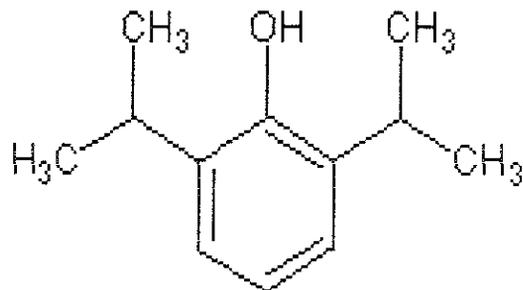


Figura 1. Fórmulas químicas estructurales del Hidrocloruro de Xilacina (a); del tartrato de butorfanol (b); y del propofol (2, 6-diisopropilfenol) (c).

	PR E AN ES TE SIA 1 HR AN TES														
	A	N	E	S	T	E	S	I	A	PO ST	A	NE S	TE	SI	A
	05'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	15'	30'	45'	6 0	24 HR	48 HR
TEMP															
F.R.															
FC/RI	FC										FC	FC	FC	FC	FC
PRES ARTE															
HEM															
Q.S.															
G.S.															
TIE M POS															
COMP															

Figura 2. Récord de anestesia de las diferentes variables antes, durante y después de la anestesia en caballos con la técnica de xilacina-butorfanol-propofol. TEMP: temperatura; F.R.: frecuencia respiratoria; F.C./RI: frecuencia cardiaca/ritmo; PRES ARTE: presión arterial; HEM: hemograma; Q.S.: química sanguínea; G.S.: gases sanguíneos; COMP: comportamiento.

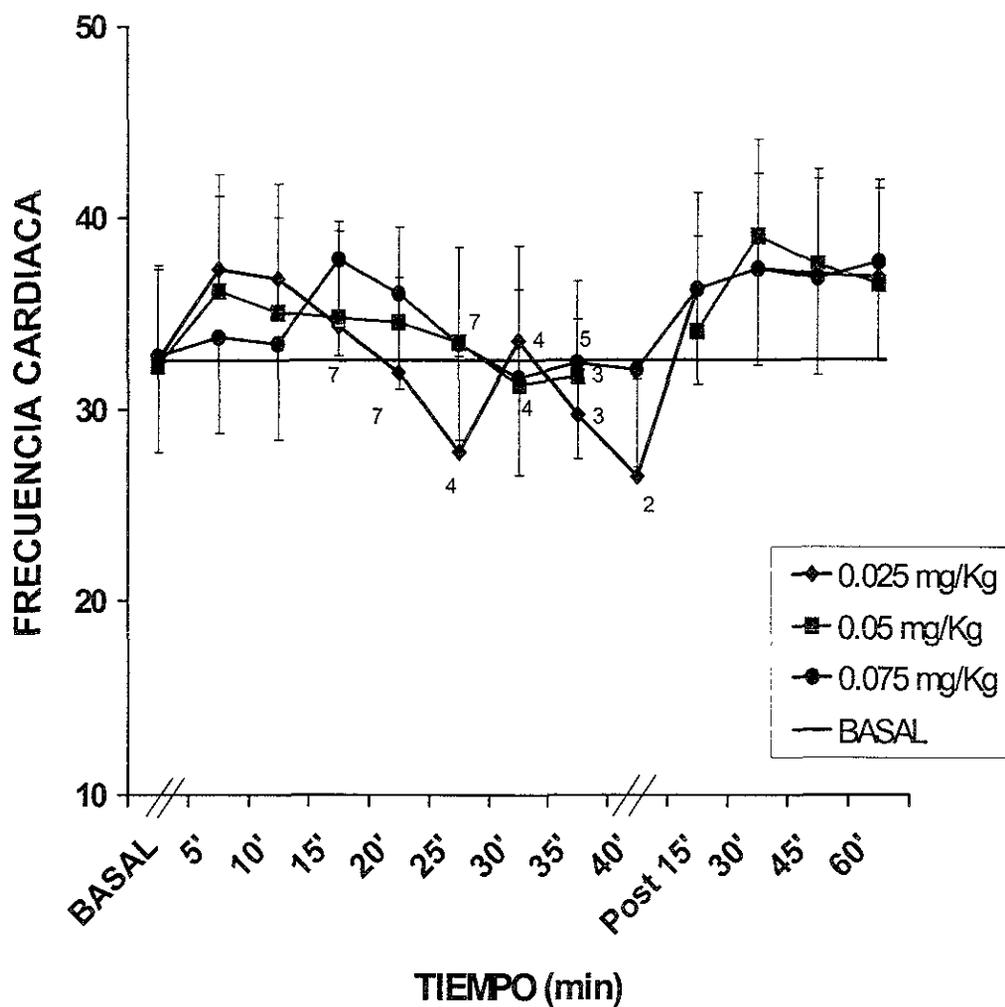


FIGURA 3. Frecuencia cardiaca ($X \pm 1$ DE de la F.C.) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo ($P < 0.05$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

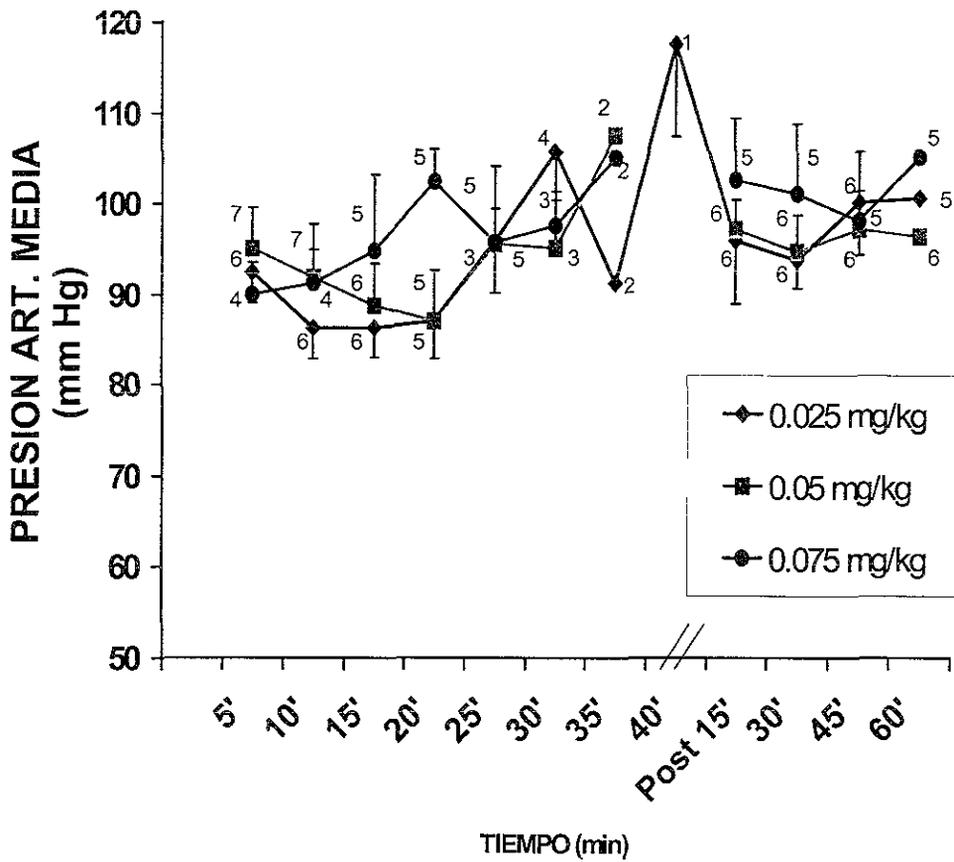


FIGURA 4. Presión arterial media ($X \pm 1$ DE de la P.A.) durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo, y las edades ($P = 0.00916$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

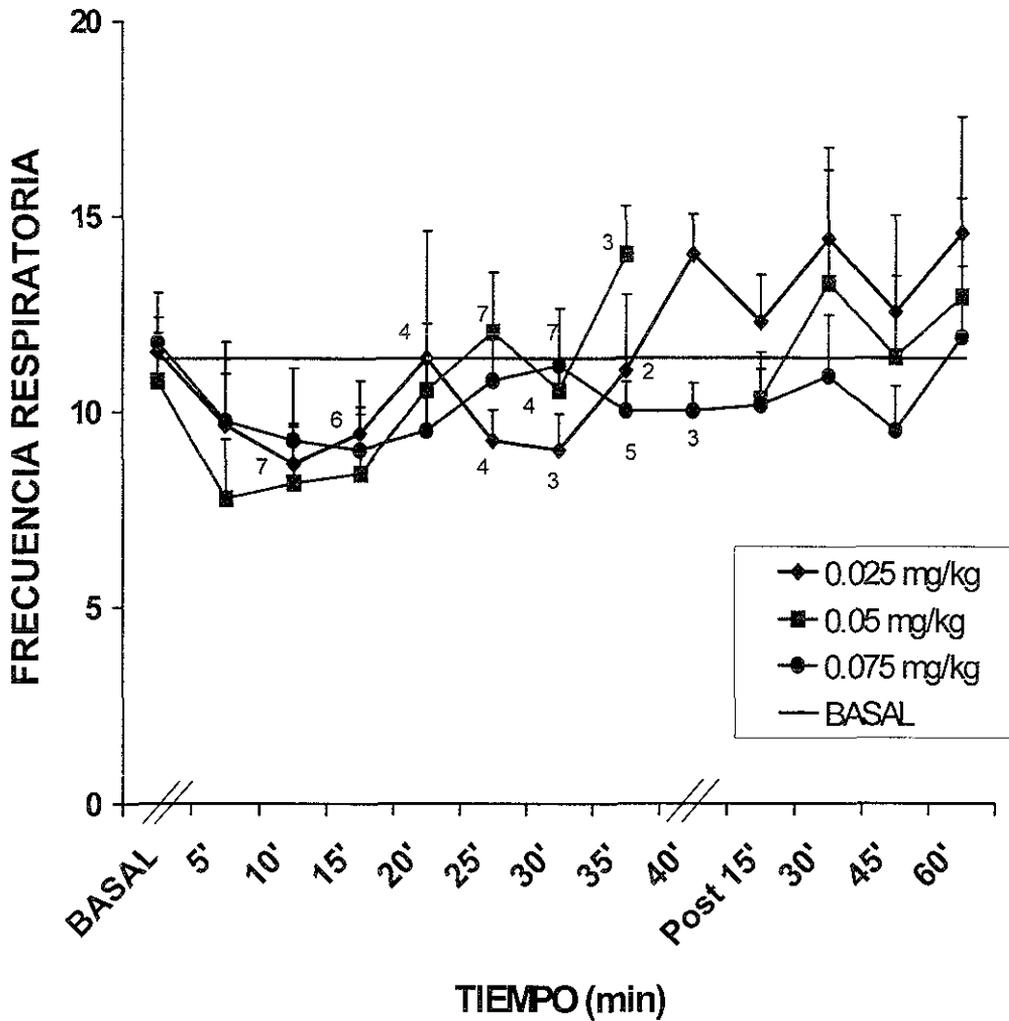


FIGURA 5. Frecuencia respiratoria ($X \pm 1$ DE de la F.R.) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo ($P < 0.05$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

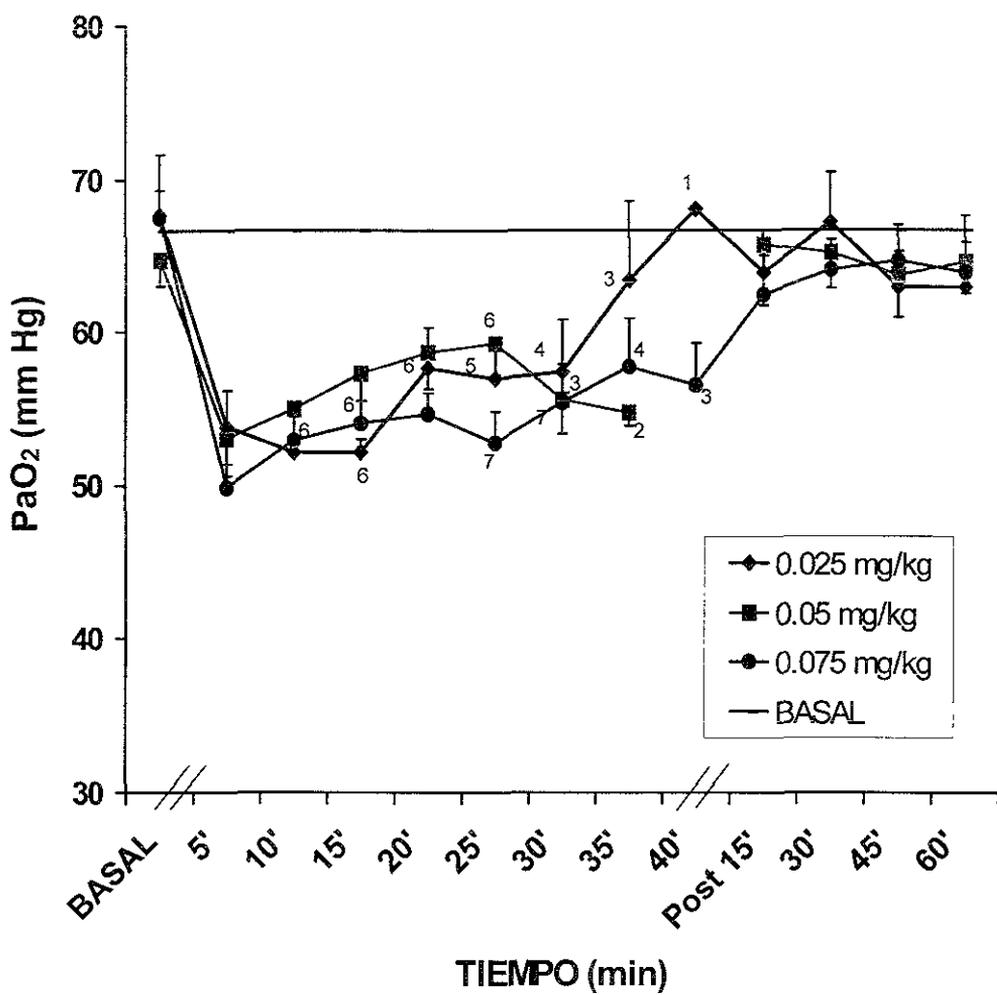


FIGURA 6. Presión parcial de oxígeno en sangre arterial ($X \pm 1$ DE de la PaO₂) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo ($P < 0.05$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

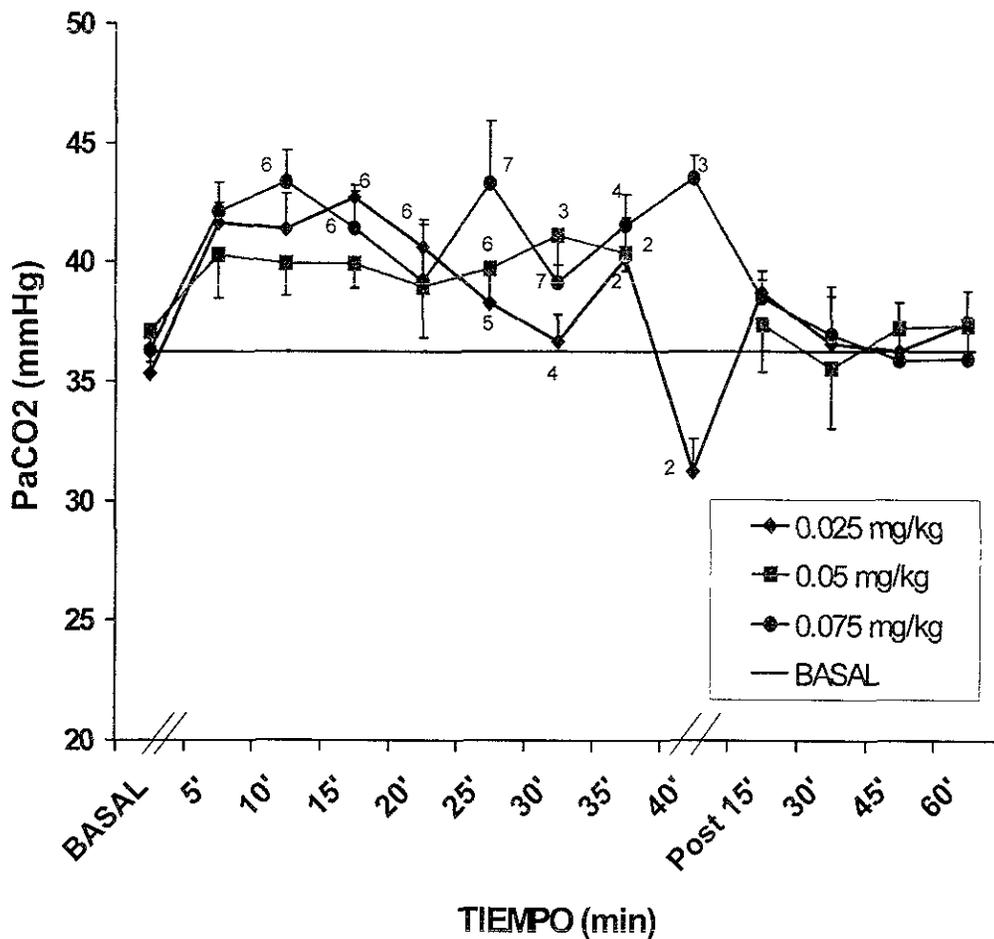


FIGURA 7. Presión parcial de bióxido de carbono en sangre arterial ($X \pm 1$ DE de la PaCO_2) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo. ($P < 0.05$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

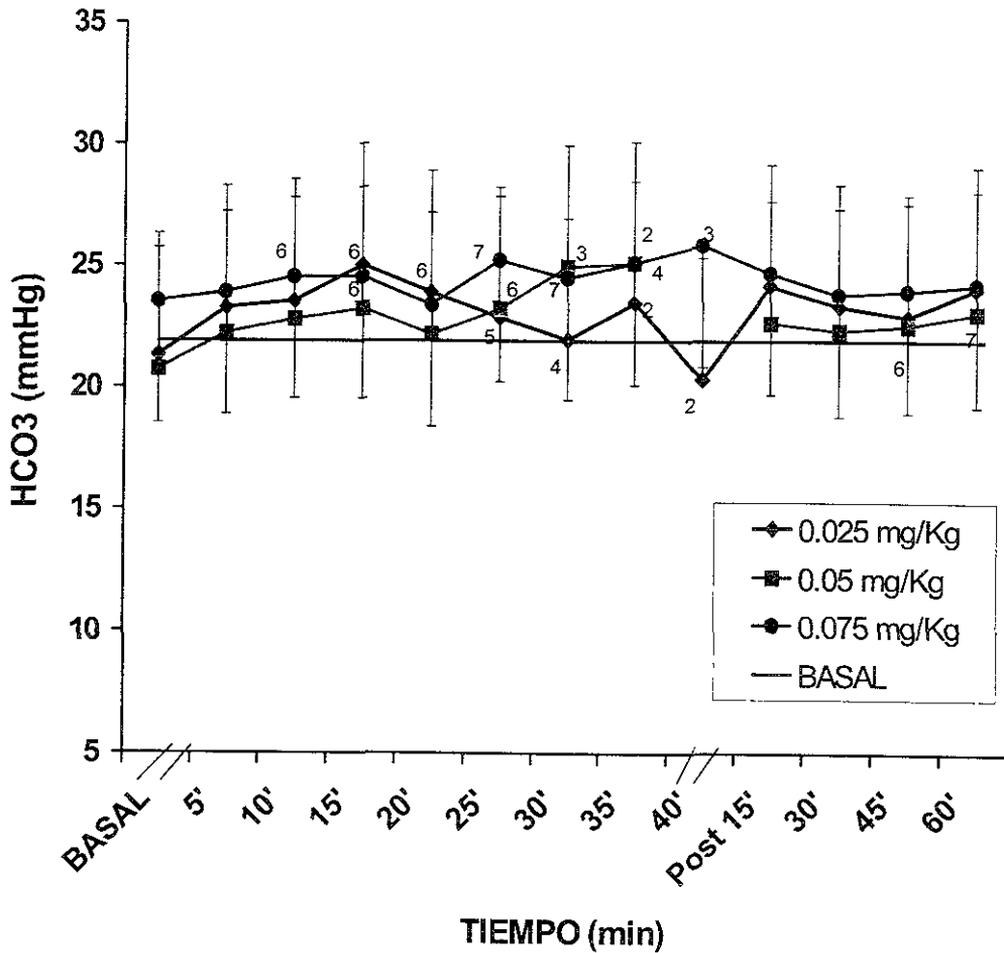


FIGURA 8. Bicarbonato sanguíneo ($X \pm 1$ DE del HCO_3) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo y las edades ($P = 0.000603$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

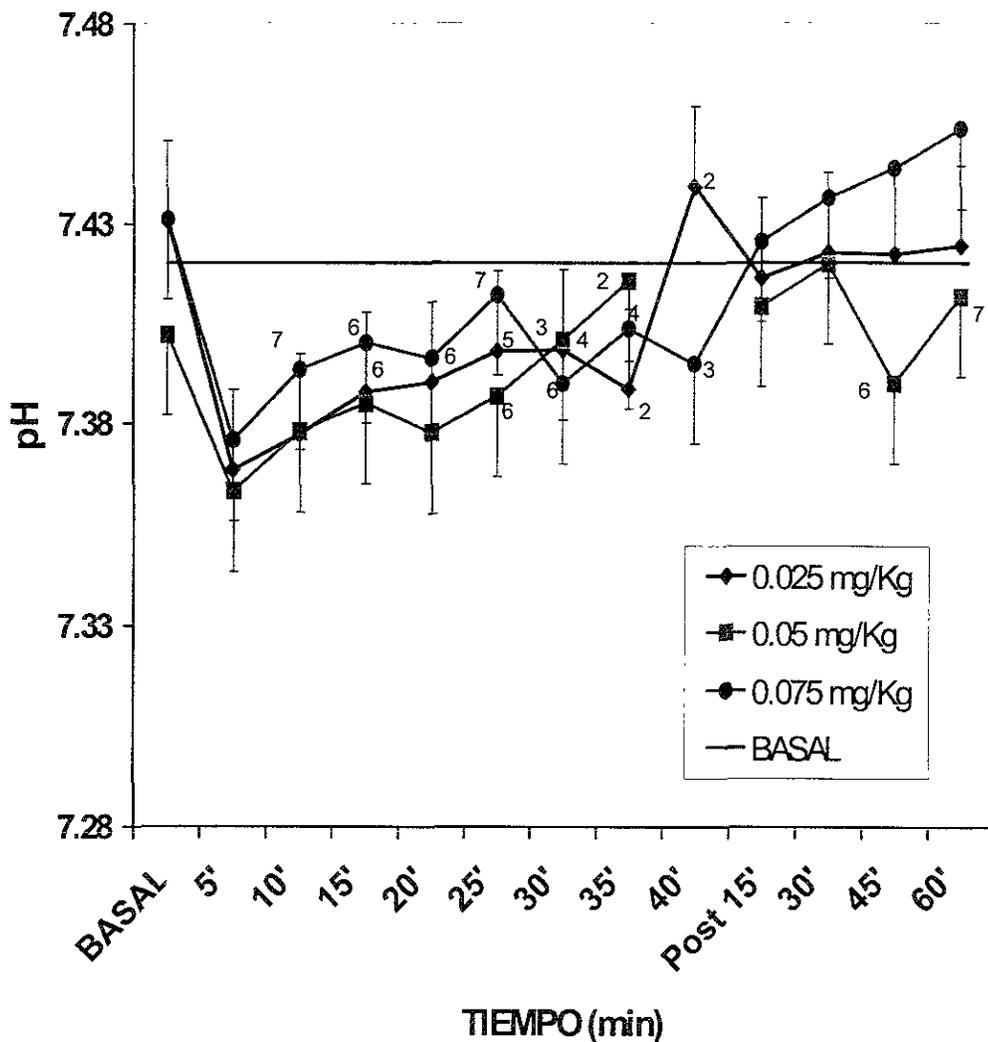


FIGURA 9. pH sanguíneo ($X \pm 1$ DE del pH) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo ($P < 0.05$).

n = 8; a menos que se indique lo contrario

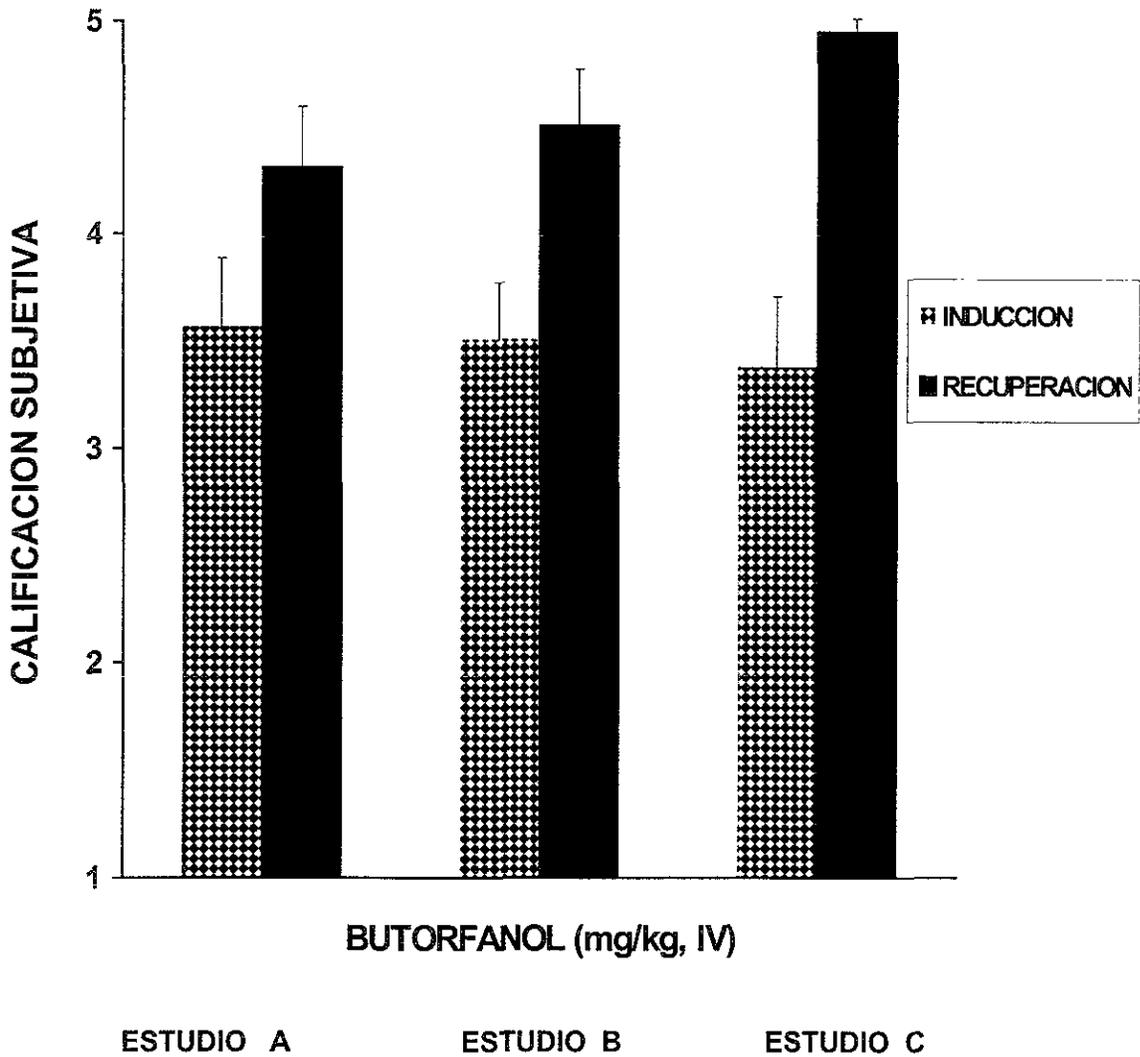


FIGURA 9. Calificación subjetiva de la inducción y la recuperación en el estudio de una nueva combinación para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol. Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

Cuadro 1
Parámetros fisiológicos observados durante la anestesia endovenosa en equinos.

TECNICA	FREC. RESP. RES/MIN	FREC. CARD. LAT/MIN	pH	PaO ₂ mmHg	PaCO ₂ mmHg	PRES. ART.SIST. mmHg	MEDIA mmHg	PRES. ART.DIAS mmHg
VALORES BASALES	8-18	28-40	7.38-7.41	80-100	35-45	110-160	75-120	60-100
XILAZINA KETAMINA	9-12	25-35	7.39-7.42	57-100	44-47	120-152	108-117	65-95
XILAZINA KETAMINA DIAZEPAM	12-15	31-38	7.4-7.43	181-372	41-61	107-138	76-113	77-102
ROMIFIDINA KETAMINA DIAZEPAM	12-17	ND	7.41-7.47	181-372	41-61	150-171	ND	113-127
XILAZINA GLICERIL KETAMINA	9-11	41-44	7.18-7.36	260-400	47-87	11-134	74-93	56-71
XILAZINA TILETAMIN ZOLAZEPAM	6-17	27-45	7.37-7.43	57-108	46-52	109-152	84-122	65-100
XILAZINA BUTORFAN TILETAMIN ZOLAZEPAM	7-17	36-46	ND	ND	ND	118-142	ND	ND
XILAZINA GLICERIL PROPOFOL	1-5	25-38	7.14-7.31	164-340	65-103	110-140	81-107	66-90
DETOMIDIN KETAMINA	17-25	32-46	ND	ND	ND	137-145	ND	ND
DETOMIDIN GLICERIL KETAMINA	7-21	27-32	7.37-7.43	61-65	46-48	110-150	ND	ND
DETOMIDIN BUTORFA KETAMINA	11-15	31-35	ND	ND	ND	143-151	ND	ND
DETOMIDIN TILETAMIN ZOLAZEPAM	ND	20-35	ND	ND	48	220	ND	100
DIAZEPAM TIAMILAL	ND	ND	ND	ND	ND	166-196	23-34	125-153
ACEPROMA TIAMILAL	ND	ND	ND	ND	ND	110-130	28-31	86-101
DETOMIDIN TIAMILAL	ND	ND	ND	ND	ND	135-161	26-41	97-128
XILAZINA TIAMILAL	ND	ND	ND	ND	ND	131-164	31-39	99-117
ETORFINA ACEPROMA	6-11	45-180	7.30-7.44	49-98	36-48	ND	ND	ND

29-A

ND=NO DETERMINADO

Cuadro 2.

Diferentes dosis usadas para el Estudio de una nueva combinación para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol". Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

ESTUDIO	CABALLOS NO.	XILACINA mg/kg	BUTORFANOL mg/kg	PROPOFOL mg/kg
A	1-8	0.5	0.025	2.0
B	1-8	0.5	0.05	2.0
C	1-8	0.5	0.075	2.0

Cuadro 3.

Raza, sexo, edad y peso de los caballos utilizados para el Estudio de una nueva combinacion para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol”

CABALLO	RAZA	SEXO	EDAD AÑOS	PESO KG
1	APPENDIX	MACHO CASTRADO	15	530
2	TRACKENNER	MACHO ENTERO	4	513
3	PURA SANGRE INGLES	HEMBRA	15	485
4	APPENDIX	MACHO CASTRADO	14	542
5	WARMBLOOD	MACHO CASTRADO	9	565
6	PURA SANGRE INGLES	MACHO ENTERO	20	515
7	WARMBLOOD	MACHO ENTERO	12	540
8	APPENDIX	HEMBRA	14	500

Cuadro 4.

Valores para calificar la inducción y recuperación de la anestesia general en caballos.

INDUCCION	
5.	Inducción suave con buena relajación muscular.
4.	Transición suave a lateral con pocos movimientos de miembros o faciales.
3.	Recumbencia a lateral más lenta, con mayor rigidez muscular o movimientos de miembros.
2.	Actividad muscular aumentada, antes y durante la transición a recumbencia lateral.
1.	Movimientos vigorosos de miembros, pataleo, aumento de la actividad muscular Durante la transición a recumbencia lateral.

RECUPERACION	
5.	Esfuerzo único coordinado para levantarse con ligera o ninguna ataxia.
4.	Unico intento para levantarse con ligera ataxia.
3.	Recuperación tranquila con más de un intento por levantarse.
2.	Varios intentos incoordinados, causando lesiones ligeras (laceraciones superficiales en Miembros o cabeza).
1.	Muchos intentos incoordinados por levantarse, causando lesiones mayores o que Involucran la vida (fracturas).

Tomado de: Mama, *et al.* 1992.⁽²⁶⁾

Cuadro 5.

Evaluación descriptiva de cada uno de los caballos durante la inducción con cada uno de los diferentes estudios (A, B, C) con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

INDUCCION

CABALLO NO. /ESTUDIO	A	B	C
1	CAYO EN 45". SIN EXCITACION	CAYO SIN EXCITACIÓN. TRANQUILO, HIPERACUSIA, HIPERESTESIA	CAYO EN 30", SIN EXCITACION, HIPERESTESIA
2	CAYO EN 75", SUAVE, SIN EXCITACIÓN	60" EN CAER, POCO DE FUERZA EN MANOS	CAYO EN 30", RIGIDEZ EN MANOS
3	CAYO EN 60" SUAVE	CAYO EN 45" SIN EXCITACION	CAYO EN 90". MOVS. DE CARRERA LIGEROS EN MANOS
4	CAYO EN 60" SE SENTO, RIGIDEZ EN MANOS, PATALEO, AUMENTO ACTIV. MUSC. CABEZA Y MANOS	CAYO SIN EXCITACIÓN. SUAVE	EN 30". ATAXIA, RIGIDEZ
5	CAYO EN 45". SUAVE	CAYO EN 190" PROBL. C/ CATETER, SE SALIO DE VENA	CAYO EN 60" ATAXIA
6	CAYO EN 30", EN LATERAL MOVS. BRUSCOS DE CARRERA POR 90"	CAYO EN 90". MOVS. BRUSCOS DE CARRERA POR 90"	CAYO EN 40". EN LATERAL MOVS. BRUSCOS DE CARRERA
7	CAYO EN 70" ARRITMICO, RIGIDO DE MANOS, MOVS. FACIALES	CAYO EN 45" RIGIDO AL SENTARSE. MOVS. FACIALES EN LATERAL	CAYO EN 45" MUY HIPOTENSO. RIGIDO EN MANOS. MOVS. FACIALES.
8	CAYO EN 40" RIGIDA EN MANOS Y PATAS AL CAER Y EN LATERAL. EMPEZO A TOSER MIN 15. ANEST. SUPERFICIAL, JALA LENGUA, MUEVE OREJAS.	CAYO EN 90" RIGIDA MANOS Y PATAS. LIGERO MOV. DE CARRERA EN LATERAL, RIGIDA, RESOPLIDOS	CAYO EN 70" MAS SUAVE. ALGO RIGIDA MANOS Y PATAS EN LATERAL

Cuadro 6.

Evaluación descriptiva de cada uno de los caballos durante la recuperación con cada uno de los diferentes estudios (A, B, C) con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

RECUPERACION

CABALLO NO. /ESTUDIO	A	B	C
1	AL PRIMER INTENTO. SIN ATAXIA	AL PRIMER INTENTO, SIN ATAXIA	AL PRIMER INTENTO, EN 20", SIN ATAXIA
2	SE TROPEZO C/ LA MANO, DE PIE AL PRIMER INTENTO	POCA ATAXIA DE PIE	AL PRIMER INTENTO, EXCELENTE
3	AL PRIMER INTENTO. NO ESTERNAL.	SIN ESTERNAL, EXCELENTE	AL PRIMER INTENTO
4	SUAVE, UN TROPEZO	AL PRIMER INTENTO	SUAVE, EXCELENTE
5	SIN ESTAR EN ESTERNAL, SIN ATAXIA, AL PRIMER INTENTO	AL PRIMER INTENTO	AL PRIMER INTENTO
6	SE EXCITO UN POCO AL LEVANTARSE	SUAVE, SE TROPEZO UN POCO, POCA ATAXIA	AL PRIMER INTENTO, EXCELENTE
7	EN ESTERNAL 6 MIN 42 SEG. AL PRIMER INTENTO DE PIE. SIN ATAXIA	AL PRIMER INTENTO DE PIE, CON ALGO DE ATAXIA	EN ESTERNAL 3 MIN 50 SEG. AL PRIMER INTENTO DE PIE. SIN ATAXIA
8	RIGIDA DE LATERAL A ESTERNAL. ATAXIA AL LEVANTARSE. AL PRIMER INTENTO	DE PIE AL PRIMER INTENTO. NO EN ESTERNAL, LIGERA DIFICULTAD DE LATERAL A PONERSE EN PIE	LIGERA DIFICULTAD DE LATERAL A ESTERNAL. AL PRIMER INTENTO DE PIE, LIGERA ATAXIA

Cuadro 7.

Calificación subjetiva de la inducción y recuperación y tiempos de duración de la anestesia con cada uno de los diferentes estudios (A, B, C) con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

(n = 8), promedio y desviación estandar.

ESTUDIO A

CABALLO	1	2	3	4	5	6	7	8	MEDIA	SD
INDUCC	4	5	4	2	3	3	4	3.5	3.50	1.05
RECUP	5	4	5	4	5	3	5	3.5	4.33	0.82
TIEMPO (min)	44:17	25:00	33:30	15:25	24:05	43:00	39:37	20:47	30:58	10.92

ESTUDIO B

CABALLO	1	2	3	4	5	6	7	8	MEDIA	SD
INDUCC	4	4	4	4	3	2	4	3	3.50	0.84
RECUP	5	3	5	5	5	4	4	5	4.50	0.84
TIEMPO (min)	37:00	26:00	29:00	22:30	35:55	27:15	37:30	35:30	31:2	5.78

ESTUDIO C

CABALLO	1	2	3	4	5	6	7	8	MEDIA	SD
INDUCC	5	3	4	3	3	2	4	3	3.33	1.03
RECUP	5	5	5	5	5	5	5	4.5	5.00	0.00
TIEMPO (min)	42:48	32:34	40:00	29:00	39:00	31:00	45:50	40:15	37:433	5.921

Cuadro 8.

Pruebas estadísticas usadas para la evaluación de los resultados del estudio de una nueva combinación para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol.

PRUEBA ESTADISTICA	OBJETIVO	RESULTADO EFECTO TIEMPO	RESULTADO EFECTO TRATAMIENTO
Análisis de varianza de doble entrada, con variables independientes el tratamiento y tiempo	Comparar entre tratamientos a través del tiempo en F.C., F.R., P.A., PaO ₂ , PaCO ₂ , HCO ₃ y pH	F.C. P = 0.381865 F.R. = 0.326276 P.A. = 0.408481 PaO ₂ = 0.783466 PaCO ₂ = 0.596987 HCO ₃ = 0.23897 pH = 0.0194450&	F.C. P = 0.822016 F.R. = 0.828114 P.A. = 0.0579846** PaO ₂ = 0.56712 PaCO ₂ = 0.446893 HCO ₃ = 0.022962** pH = 0.673831
Análisis de Kruskall Wallis	Para comparar entre tratamientos la inducción, recuperación y tiempo de anestesia.	---	Inducción P = 0.991017 Recuperación P = 0.824138 Tiempo Anestesia P = 0.970344
Análisis de varianza, con variables independientes las edades	Para ver el efecto edad sobre la P.A.	---	P = 0.00916++
Análisis de Kruskall Wallis, con variable independiente la edad	Para ver el efecto edad sobre el HCO ₃	---	P = 0.000603++

** Diferencias estadísticamente significativas debidas al tratamiento

++ Diferencias estadísticamente significativas debidas a la edad.

& Diferencias estadísticamente significativas debidas al tiempo de medición de la muestra

F.C. = frecuencia cardiaca, F.R. = frecuencia respiratoria, P.A. = presión arterial, PaO₂ = presión parcial de oxígeno arterial, HCO₃ = bicarbonato, pH = iones de hidrógeno

Cuadro 9.

Valores basales obtenidos ($X \pm 1$ DE del parámetro) antes de la administración de las diferentes dosis de fármacos en el estudio de una nueva combinación para producir anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol. Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

F.C.: frecuencia cardiaca; F.R.: frecuencia respiratoria; P.A. = Presión arterial; PaO₂: presión parcial de oxígeno arterial; PaCO₂: presión parcial de bióxido de carbono arterial; HCO₃: bicarbonato; pH: iones hidrógeno; Ex. B.: exceso de base.

ESTUDIO	A	B	C
F.C./min	32.50 ± 8.35	32.25 ± 6.52	32.75 ± 7.70
F.R./min	11.50 ± 2.56	9.88 ± 4.22	13.50 ± 6.21
P.A. (mmHg)	92.50±7.07	95±11.18	90±14.29
PaO ₂ (mmHg)	67.64 ± 11.15	64.77 ± 4.92	67.50 ± 4.95
PaCO ₂ (mmHg)	35.32 ± 4.83	37.09 ± 3.65	36.29 ± 2.30
HCO ₃ (mmol/L)	21.30 ± 2.49	20.76 ± 4.29	23.55 ± 3.12
PH	7.43 ± 0.02	7.40 ± 0.02	7.43 ± 0.05

Cuadro 10.

Presión arterial media (mmHg) ($X \pm 1$ DE de la P.A.M.) durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo y las edades, encontrando que a mayor edad la P.A.M. aumentaba ($P = 0.00916$). Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

TIEMPO

DOSIS	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'
0.025	92.50±7.07 n = 6	86.25±9.97 n = 6	86.25±9.71 n = 6	87.00±9.08 n = 5	95.83±11.81 n = 3	105.63±16.12 n = 4	91.25±12.37 n = 2
0.05	95±11.18 n = 7	91.79±12.72 n = 7	88.75±16.64 n = 6	87.0±13.04 n = 5	95.5±15.85 n = 5	95.0±24.11 n = 3	107.5±17.67 n = 2
0.075	90±14.29 n = 4	91.25±8.54 n = 4	94.8±9.13 n = 5	102.3±20.54 n = 5	95.7±8.87 n = 5	97.5±9.01 n = 3	105±7.07 n = 2

DOSIS	40'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'
0.025	117.5±0 n = 1	95.83±28.71 n = 6	93.75±19.86 n = 6	100±8.94 n = 6	100.50±16.05 n = 5
0.05	n = 0	97.08±16.46 n = 6	94.58±9.28 n = 6	97.08±11.45 n = 6	96.25±12.02 n = 6
0.075	n = 0	102.5±15.61 n = 5	101±16.73 n = 5	98±18.99 n = 5	105±18.79 n = 5

Cuadro 11.

HCO₃ (mmol/L) ($X \pm 1$ DE del HCO₃) basal, durante y después de la anestesia con la técnica endovenosa de xilacina-butorfanol-propofol, usada en caballos para producir anestesia de corto tiempo. Los minutos se miden a partir de que el caballo estuvo en decúbito lateral, y a partir de que se levantó. Se realizó un análisis de varianza de doble entrada, las variables independientes son el tratamiento y el tiempo y las edades, encontrando que a mayor edad el HCO₃ disminuía ($P = 0.000603$). Estudio A = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.025 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio B = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.05 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV). Estudio C = Xilacina (0.05 mg/Kg, IV); Butorfanol (0.075 mg/Kg IV); Propofol (2.0 mg/Kg IV).

TIEMPO

DOSIS	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'
0.025	21.30±2.49 n = 8	23.26±2.16 n = 8	23.54±2.76 n = 8	25.00±1.15 n = 6	23.88±2.11 n = 6	22.82±2.15 n = 5	21.93±1.73 n = 4
0.05	20.76±4.29 n = 8	22.20±2.75 n = 8	22.79±2.55 n = 8	23.19±2.08 n = 8	22.14±2.67 n = 8	23.22±2.38 n = 6	24.97±0.55 n = 3
0.075	23.55±3.12 n = 8	23.88±1.52 n = 8	24.55±1.47 n = 6	24.52±1.47 n = 6	23.39±3.61 n = 8	25.23±3.64 n = 7	24.49±1.52 n = 7

DOSIS	35'	40'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'
0.025	23.5±2.83 n = 2	20.30±0.42 n = 2	24.18±1.76 n = 8	23.30±2.78 n = 8	22.88±3.44 n = 8	24.06±1.69 n = 8
0.05	25.1±0.282 n = 2	n = 0	22.63±3.24 n = 8	22.31±4.26n = 8	22.55±3.83 n = 6	23.03±2.37 n = 7
0.075	25.1±1.66 n = 4	25.87±1.54 n = 3	24.69±2.24 n = 8	23.81±4.48 n = 8	23.96±3.85 n = 8	24.23±1.27 n = 8

Cuadro 12.

Valores de gases sanguíneos en caballos sanos, de pie, a la altura de la ciudad de México (2240 mts snm), comparando dos diferentes gasómetros (Gasómetro de la UNAM: CIBA Coming; Gasómetro INER: AVL Compact 2).

19 - OCT - 2000 CABALLO 6	
GASOMETRO UNAM	
pH	7.43
PaCO ₂ (mmHg)	33
PaO ₂ (mmHg)	71
HCO ₃ (mmol/l)	21.5

20 - OCT - 2000 CABALLO 1			
GASOMETRO UNAM		GASOMETRO INER	
pH	7.44	pH	7.41
pCO ₂ (mmHg)	42	PCO ₂ (mmHg)	42.4
pO ₂ (mmHg)	68	pO ₂ (mmHg)	64.2
HCO ₃ (mmol/l)	28.2	HCO ₃ (mmol/l)	26.4
		BE	2.0

20 - OCT - 2000 CABALLO 3			
GASOMETRO UNAM		GASOMETRO INER	
pH	7.49	pH	7.45
pCO ₂ (mmHg)	34	PCO ₂ (mmHg)	34.2
pO ₂ (mmHg)	54	pO ₂ (mmHg)	52.7
HCO ₃ (mmol/l)	25.6	HCO ₃ (mmol/l)	23.3
		BE	0.7

20 - OCT - 2000 CABALLO 6			
GASOMETRO UNAM		GASOMETRO INER	
pH	7.46	pH	7.44
pCO ₂ (mmHg)	35	PCO ₂ (mmHg)	33.6
pO ₂ (mmHg)	68	pO ₂ (mmHg)	58.3
HCO ₃ (mmol/l)	24.9	HCO ₃ (mmol/l)	22.2
		BE	-0.4

Cuadro 12.

Valores de gases sanguíneos en caballos sanos, de pie, a la altura de la ciudad de México (2240 mts snm), comparando dos diferentes gasómetros (Gasómetro de la UNAM: CIBA Corning; Gasómetro INER: AVL Compact 2).

27 - OCT - 2000 CABALLO 1	
GASOMETRO UNAM	
pH	7.47
pCO ₂ (mmHg)	33
pO ₂ (mmHg)	79
HCO ₃ (mmol/l)	24

27 - OCT - 2000 CABALLO 3	
GASOMETRO UNAM	
pH	7.50
pCO ₂ (mmHg)	32
pO ₂ (mmHg)	71
HCO ₃ (mmol/l)	24.8

27 - OCT - 2000 CABALLO 6	
GASOMETRO UNAM	
pH	7.46
pCO ₂ (mmHg)	31
pO ₂ (mmHg)	75
HCO ₃ (mmol/l)	21.7

27 - OCT - 2000 CABALLO 2	
GASOMETRO UNAM	
pH	7.46
pCO ₂ (mmHg)	32
pO ₂ (mmHg)	63
HCO ₃ (mmol/l)	22.7

Cuadro 13.

Valores gasométricos estimados para varias alturas en humanos jóvenes de México. (Tomado de: Pérez, P.J.R. *et al.* 2000).

ALTURA	PBAR	PACO ₂	PAO ₂	PAO ₂
1880	609	32.6	78.9	72.9
1900	607.5	32.5	78.7	72.7
1920	606.1	32.4	78.5	72.5
1940	604.7	32.3	78.3	72.3
1960	603.3	32.2	78.1	72.1
1980	601.8	32.2	77.9	71.9
2000	600.4	32.1	77.7	71.7
2020	599	32.0	77.5	71.5
2040	597.6	31.9	77.3	71.3
2060	596.2	31.8	77.1	71.1
2080	594.8	31.8	76.9	70.9
2100	593.4	31.7	76.7	70.7
2120	592	31.6	76.5	70.5
2140	590.6	31.5	76.3	70.3
2160	589.2	31.4	76.1	70.1
2180	587.8	31.4	75.9	69.9
2200	586.4	31.3	75.7	69.7
2220	585.1	31.2	75.5	69.5
2240	583.7	31.1	75.3	69.3
2260	582.3	31.1	75.1	69.1
2280	580.9	31.0	74.9	68.9
2300	579.6	30.9	74.7	68.7
2320	578.2	30.8	74.5	68.5
2340	576.9	30.7	74.4	68.4
2360	575.5	30.7	74.2	68.2
2380	574.1	30.6	74.0	68.0
2400	572.8	30.5	73.8	67.8
2420	571.4	30.4	73.6	67.6
2440	570.1	30.3	73.4	67.4
2460	568.8	30.3	73.2	67.2
2480	567.4	30.2	73.0	67.0
2500	566.1	30.1	72.9	66.9
2520	564.7	30.0	72.7	66.7
2540	563.4	29.9	72.5	66.5
2560	562.1	29.9	72.3	66.3
2580	560.8	29.8	72.1	66.1
2600	559.4	29.7	71.9	65.9
2620	558.1	29.6	71.8	65.8
2640	556.8	29.5	71.6	65.6

Cuadro 14.

Valores normales para la PCO₂, en la ciudad de México, muestras arteriales, humanos clínicamente sanos. (Tomado de: Pérez, P.J.R. *et al.* 2000).

N	PCO ₂	PO ₂	PH
30	34.35		
57	28.5 ± 1.9	74.7 ± 4.0	7.42
62	29.6 ± 2.2	68.0 ± 4.0	7.43
35	30.7 ± 1.8	68.0 ± 4.0	7.41
20	35.5 ± 2.0	64.0	7.4
300	30.0 ± 3.0	67.0 ± 3.0	7.41
35	36.0 ± 1.0	70.0	7.4
40	37.2 ± 2.7	67.0 ± 9.0	7.41
30	32.1 ± 2.6	75.0 ± 6.2	7.40

N = número de sujetos estudiados.

CUADRO 15.

Fármacos utilizados para tratar complicaciones durante la anestesia en caballos.

PRINCIPIO ACTIVO	CONCENTRACION	USO RECOMENDADO	DOSIS, IV	EFFECTOS COLATERALES
ESTIMULANTES CARDIOVASCULARES				
EPINEFRINA	1.0 mg/ml	Inicia o aumenta frecuencia cardiaca. Aumenta presión arterial. Aumenta contracción cardiaca.	1-5 μ g/kg	Taquicardia, arritmias cardiacas, hipertensión, hipotensión
DOPAMINA	40 mg/ml	Aumenta presión arterial, y contracción cardiaca, aumenta frecuencia cardiaca.	1-5 μ g/kg/minuto *	Arritmias cardiacas, hipertensión.
DOBUTAMINA	12.5 mg/ml	Aumenta presión arterial y contracción cardiaca	1-5 μ g/kg/minuto*	Arritmias cardiacas, hipertensión
SALINA HIPERTONICA	7%	Aumenta gasto cardiaco y presión sanguínea	4 ml/kg	Hiperosmolaridad, hipocalemia.
CLORURO DE CALCIO	Solución 10%	Aumenta contracción cardiaca	5-10 ml/100 kg (0.2 mg/kg)	Arritmias cardiacas.
ANTIARRITMICOS				
ATROPINA	15 mg/ml	Aumenta frecuencia cardiaca	0.01-0.2 mg/kg	Taquicardia, arritmias.
QUINIDINA	80 mg/ml	Arritmias supraventriculares o ventriculares	4-5 mg/kg total (administrando 1 mg/kg cada 10 min)	Hipotensión, taquicardia.

LIDOCAINA	20 mg/ml	Aritmias ventriculares	0.5 mg/kg; 2 mg/kg total	Convulsiones
ESTIMULANTES RESPIRATORIOS				
DOXAPRAM	20 mg/ml	Inicia o estimula la respiración (aumenta la frecuencia y el volumen)	0.2 mg/kg	Alcalosis respiratoria, hipocalcemia, convulsiones
OTROS				
SUCCINATO SODICO DE PREDNISOLONA	10 mg/ml	Choque, isquemia	1-2 mg/kg	_____
DEXAMETASONA	2 mg/ml	Choque, isquemia	2-4 mg/kg	_____
FLUNIXIN MEGLUMINE	50 mg/ml	Analgésico, antiinflamatorio	0.5-1-1 mg/kg IM ó IV	Úlceras gástricas, anorexia, disminuye proteínas totales
FUROSEMIDA	50 mg/ml	Promueve diuresis, elimina edema	1.0 mg/kg	Deshidratación, disminuye gasto cardíaco, alcalosis metabólica hipocalémica.

* Dosis mayores a 15 μ g/kg IV son usadas en depresiones cardiovasculares severas.

Muir, W.W. III; Hubbell, J.A.E. Equine Anesthesia. Monitoring and emergency therapy. Edit. Mosby Year Book, 1991: 478-479

Anexo A

Promedios, desviación estándar y varianzas en cada estudio (A, B, y C), de los 8 caballos; valores basales, durante el tiempo de anestesia y post-anestesia (FC = frecuencia cardiaca/min, FR = frecuencia respiratoria/min, Pres. Art = presión arterial (mmHg), PaO₂ = presión parcial de oxígeno arterial (mmHg), PaCO₂ = presión parcial de bióxido de carbono arterial (mmHg), HCO₃ = bicarbonato (mmol/L), pH = iones de hidrógeno), en el estudio de una nueva combinación para anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol.

ESTUD	C											
	1	2	3	4	5	6	7	8	MEDIA	SD	VAR	
F.C.												
PRE	28	30	34	48	40	26	30	26	32.75	7.70	59.357	
5'	26	40	32	44	32	28	36	32	33.75	5.99	35.929	
10'	26	44	30	41	36	24	30	36	33.38	7.07	49.982	
15'	26	42	44	41	38	26	50	35	37.75	8.46	71.643	
20'	26	42	36	44	38	23	45	34	36.00	8.09	65.429	
25'	26	42	32	44	38	24	28	33	33.38	7.39	54.554	
30'	34	42	28		38	21	28	30	31.57	7.02	49.286	
35'	34		30		38		28	32	32.40	3.85	14.800	
40'							32		32			
PO15'	40	38	36	46	36	30	36	28	36.25	5.60	31.357	
PO30'	36	42	36	50	34	40	32	28	37.25	6.76	45.643	
PO45'	30	38	36	48	40	32	40	30	36.75	6.14	37.643	
PO60'	30	38	44	54	40	29	36	30	37.63	8.52	72.554	
24	25	40	30	46	38	31			35.00	7.69	59.200	
48	32	28	38	40	32	36			34.33	4.46	19.867	
F.R.												
PRE	12	14	10	12	8	16	16	6	11.75	3.62	13.071	
5'	6	12	8	5	20	6	5	16	9.75	5.68	32.214	
10'	6	12	7	5	20	6	6	12	9.25	5.15	26.500	
15'	6	10	7	11	12	8	6	12	9.00	2.56	6.571	
20'	7	12	7	12	12	8	6	12	9.50	2.73	7.429	
25'	6	12	8	16	12	8	8	16	10.75	3.85	14.786	
30'	10	20	9		12	10	8	9	11.14	4.10	16.810	
35'	10		9		12		7	12	10.00	2.12	4.500	
40'	12		10				8		10.00	2.00	4.000	
PO15'	12	14	12	11	8	10	8	6	10.13	2.64	6.982	
PO30'	12	8	10	20	12	12	7	6	10.88	4.39	19.268	
PO45'	8	16	8	12	10	8	8	6	9.50	3.16	10.000	
PO60'	8	12	10	22	12	16	8	7	11.88	5.03	25.268	
24	12	22	8	14	10	12			13.00	4.86	23.600	
48	12	12	10	8	12	16			11.67	2.66	7.067	
PRE.ART												
5'	90	82.5	110		77.5				90.00	14.29	204.167	
10'	90	80	100		95				91.25	8.54	72.917	
15'	84	102.5	105	95		87.5			94.80	9.13	83.325	
20'	82.5	132.5	114	90		92.5			102.30	20.54	422.075	
25'	105	85	101	87.5		100			95.70	8.87	78.700	
30'		87.5	100			105			97.50	9.01	81.250	
35'	100		110						105.00	7.07	50.000	
PO15'	95	92.5	100		130	95			102.50	15.61	243.750	
PO30'	87.5	92.5	97.5		130	97.5			101.00	16.73	280.000	
PO45'	95	97.5	82.5		130	85			98.00	18.99	360.625	
PO60'	80	102.5	97.5		130	115			105.00	18.79	353.125	
PaO2												
PRE	65.2	69.4	63.87	64.7	68.3	78.7	63.9	65.9	67.50	4.95	24.502	
5'	49.9	49	48.2	49.9	58.6	52.1	45.1	45.8	49.83	4.21	17.719	
10'	50.3	44.6	49.7	54.1	57.7		61		52.90	5.93	35.196	
15'	53.2	50.7	49.2	55.6	55.5	60.1			54.05	3.91	15.315	
20'	55.8	53.9	50.6	50.1	59.2	59.3	50.8	57.5	54.65	3.86	14.894	
25'	57.3	57.8	50	48.6	57.6	42.7		55.3	52.76	5.80	33.670	

30'	56.4	49.3	58.9		67.1	58.6	49.4	48.3	55.43	6.88	47.332
35'	68.2		60.3				46.4	55.9	57.70	9.09	82.647
40'	61		60.9				47.5		56.47	7.77	60.303
PO15'	64.5	54.2	63	53.6	66.4	67.3	56.5	74	62.44	7.16	51.260
PO30'	60.7	67.7	61.5	55.5	59.9	67.7	68.2	71.4	64.08	5.42	29.419
PO45'	60.5	63.2	64.8	51.5	70.9	66.4	67.8	72	64.64	6.53	42.620
PO60'	58.2	59.6	66.2	49.9	64.9	81.7	55.8	74.6	63.86	10.35	107.171
PaCO2											
PRE	37.8	37.9	35.4	36.2	38.7	35.9	31.3	37.1	36.29	2.30	5.313
5'	45.1	43	45.9	41.7	38	36.8	40.8	45.7	42.13	3.46	11.994
10'	45.7	45.6	47.1	37.9	44.4		39.4		43.35	3.77	14.211
15'	44.3	44.5	45.2	36.3	42.6	35.5			41.40	4.35	18.944
20'	43.4	41	48.4	36.5	27.1	33.1	39.9	43.9	39.16	6.75	45.571
25'	45.2	36.6	50	35	41.1	39.8		55.3	43.29	7.34	53.895
30'	41.8	39.3	40.5		40.7	28.4	39.6	43.6	39.13	4.95	24.472
35'	42.7		36.7				45.4	41.2	41.50	3.64	13.260
40'	46.3		40.9				43.2		43.47	2.71	7.343
PO15'	41.5	37.3	40	36.2	39.9	35	39.2	38.5	38.45	2.16	4.666
PO30'	41.6	32.3	42.6	26.2	42.3	35.8	36.1	38.6	36.94	5.66	32.017
PO45'	42.3	34.4	40.6	27.7	35.6	34.4	34	38	35.88	4.52	20.414
PO60'	41.7	37.7	33.2	35.3	39.8	25.8	38.9	34.8	35.90	4.96	24.566
HCO3											
PRE	23.7	23.7	21.6	23.5	24.4	30.1	19.2	22.2	23.55	3.12	9.746
5'	24.4	22	25.2	23.3	21.3	25.4	24.5	24.9	23.88	1.52	2.325
10'	24.7	24.1	25.9	21.9	24.9		25.8		24.55	1.47	2.151
15'	23.9	23.9	25.1	22.6	24.6	27			24.52	1.48	2.190
20'	24.1	22.2	27	22.2	15.6	26.6	24.2	25.2	23.39	3.61	13.041
25'	25	21.3	27.9	21.6	23.3	31.5		26	25.23	3.64	13.239
30'	25.6	22	23.9		25	26.7	23.5	24.7	24.49	1.52	2.325
35'	26.3		23.3				26.7	24.1	25.10	1.66	2.747
40'	26.9		24.1				26.6		25.87	1.54	2.363
PO15'	25	21.9	25	22.5	24.4	29.4	24.8	24.5	24.69	2.24	5.013
PO30'	25.7	18.7	26.1	16.9	25.1	31.1	22.3	24.6	23.81	4.48	20.056
PO45'	25.3	21.4	25.8	17.5	23.9	30.9	22.5	24.4	23.96	3.85	14.851
PO60'	25.2	21.9	23.8	24.1	24.9	26.2	24	23.7	24.23	1.27	1.605
PH											
PRE	7.418	7.417	7.406	7.434	7.422	7.543	7.407	7.39	7.43	0.05	0.002
5'	7.355	7.33	7.362	7.369	7.369	7.46	7.399	7.35	7.38	0.04	0.002
10'	7.354	7.343	7.362	7.383	7.372	7.502	7.437		7.39	0.06	0.003
15'	7.352	7.354	7.365	7.415	7.383	7.527			7.40	0.07	0.004
20'	7.365	7.354	7.367	7.404	7.38	7.519	7.403	7.38	7.40	0.05	0.003
25'	7.364	7.386	7.368	7.411	7.375	7.594		7.38	7.41	0.08	0.007
30'	7.407	7.369	7.392		7.41		7.394	7.37	7.39	0.02	0.000
35'	7.411		7.423				7.39	7.38	7.40	0.02	0.000
40'	7.384		7.39				7.411		7.40	0.01	0.000
PO15'	7.391	7.391	7.42	7.413	7.408	7.544	7.422	7.42	7.43	0.05	0.002
PO30'	7.412	7.384	7.409	7.431	7.394	7.559	7.468	7.42	7.44	0.06	0.003
PO45'	7.398	7.416	7.424	7.422	7.448	7.574	7.441	7.42	7.44	0.05	0.003
PO60'	7.402	7.386	7.476	7.455	7.417	7.627	7.411	7.45	7.45	0.08	0.006
INDUCC.	5	3	4	3	3	2	4	3	3.38	0.92	0.839
RECUP.	5	5	5	5	5	5	5	4.5	4.94	0.18	0.031

ESTUDIO	A								MEDIA	SD	VAR	
	1	2	3	4	5	6	7	8				
F.C.												
PRE	25	32	26	43	44	22	30	38	32.50	8.35	69.714	
5'	25	43	31	65	35	27	34	38	37.25	12.61	159.071	
10'	26	46	31	63	36	22	33	37	36.75	12.85	165.071	
15'	26	44	31		36	21	45	37	34.29	8.90	79.238	
20'	25	32	30		36	20	43	37	31.86	7.73	59.810	
25'	25		28			20	38		27.75	7.59	57.583	
30'	28		48			18	40		33.50	13.20	174.333	
35'	24					27	38		29.67	7.37	54.333	
40'	28					25			26.50	2.12	4.500	
PO15'	23	44	32	40	48	27	34	42	36.25	8.70	75.643	
PO30'	25	44	32	44	48	32	28	45	37.25	8.92	79.643	
PO45'	28	46	32	44	44	30	30	42	37.00	7.63	58.286	
PO60'	24	48	36	44	46	23	32	42	36.88	9.76	95.268	
24	32	30	30	38	48	25			33.83	8.11	65.767	
48	30	38	26	38	32	25			31.50	5.65	31.900	
F.R.												
PRE	8	12	8	12	12	16	12	12	11.50	2.56	6.571	
5'	8	14	12	14	11	6	4	8	9.63	3.70	13.696	
10'	12	10	8	12	9	6	4	8	8.63	2.77	7.696	
15'	12	16	8		9	10	4	7	9.43	3.82	14.619	
20'	8	30	8		9	8	5		11.3333	9.24	85.467	
25'	12		8			10	7		9.25	2.22	4.917	
30'	12		8			10	6		9	2.58	6.667	
35'	12					16	5		11	5.57	31.000	
40'	12					16			14	2.83	8.000	
PO15'	8	12	12	12	16	18	8	12	12.25	3.45	11.929	
PO30'	9	12	8	14	26	17	8	21	14.38	6.57	43.125	
PO45'	8	10	6	16	28	12	8	12	12.50	6.99	48.857	
PO60'	10	24	6	16	30	10	8	12	14.50	8.40	70.571	
24	28	10	8	8	12	10			12.67	7.66	58.667	
48	10	10	14	8	8	10			10.00	2.19	4.800	
PRE.ART												
5'	90	95	105	92.5	85		87.5		92.50	7.07	50.000	
10'	80	85	100	95	72.5		85		86.25	9.97	99.375	
15'	80	95	100		75	87.5	80		86.25	9.71	94.375	
20'	82.5	87.5	102.5		82.5		80		87.00	9.08	82.500	
25'	82.5		105				100		95.83	11.81	139.583	
30'	90		112.5			125	95		105.63	16.12	259.896	
35'	82.5						100		91.25	12.37	153.125	
40'						117.5			117.5			
PO15'	110	65	85	75	145		95		95.83	28.71	824.167	
PO30'	100	65	95	82.5	125		95		93.75	19.86	394.375	
PO45'	105	90	95	100	115		95		100	8.94	80.000	
PO60'	107.5	90	85		125		95		100.50	16.05	257.500	
PaO2												
PRE	63.9	57.4	52.4	64.7	69.1	84	66.5	83.1	67.64	11.15	124.263	
5'	50.8	50.4	51.5	51.7	50.8	68.8	47.2	58.6	53.73	6.87	47.259	
10'	53.1	45.6	57.1	54.3	49.8	64.6	46.1	46.6	52.15	6.56	42.980	
15'	55.6	50.6	54.7		49.6		51.4	51	52.15	2.42	5.839	

20'	57.8	66.6	51.5		54.6	66.2	49.1		57.63	7.40	54.691
25'	58	56.2	56.5			57	56.8		56.90	0.69	0.470
30'	68.9		61.4			51.4	47.8		57.38	9.60	92.136
35'	55.8						54.4		55.10	0.99	0.980
40'	68					80			74.00	8.49	72.000
PO15'	67.8	57.4	70.1	61.8	53.4	77.1	58.6	65.1	63.91	7.69	59.190
PO30'	68.6	66.1	76.9	57.2	59	83.9	60	65.5	67.15	9.24	85.443
PO45'	73	53.4	61.4	57.6	59.5	64.1	64.5	70.2	62.96	6.45	41.631
PO60'	70.9	52.7	61.2	65.8	51.1	75.7	61.8	64	62.90	8.32	69.263
PaCO2											
PRE	35.2	42.8	33.4	35.1	41.55	30	35.2	29.3	35.32	4.83	23.296
5'	43.5	44.5	40.4	40.3	43.2	38.8	44.2	37.9	41.60	2.56	6.571
10'	42.7	46.7	35.5	35.6	43.2	38.7	43.8	44.5	41.34	4.21	17.728
15'	41.4	44.8	42.3		43.4		43.6	40.7	42.70	1.52	2.312
20'	38.3	38.2	43.7		41.3	36.9	45.2		40.60	3.35	11.200
25'	38.3	43.6	42.3			33.4	33.6		38.24	4.75	22.543
30'	35.6		36.1			33.8	41.1		36.65	3.13	9.777
35'	36.6						43.6		40.10	4.95	24.500
40'	34					28.4			31.20	3.96	15.680
PO15'	37.1	43.8	37.5	36.3	41.5	37.1	38.1	37.9	38.66	2.60	6.737
PO30'	38.3	40	36	38.6	41.9	25	40.6	32	36.55	5.59	31.229
PO45'	37.4	39.1	40.2	35.6	38.9	41	34.6	22.9	36.21	5.81	33.713
PO60'	37	39.3	40.6	32.9	43.9	35	36.9	33.6	37.40	3.72	13.851
HCO3											
PRE	22	26.4	18.6	22.7	18.8	20.8	20.8	20.3	21.30	2.49	6.214
5'	23.4	25.1	22.7	20.1	25.3	20.1	24.1	25.3	23.26	2.16	4.674
10'	23.4	26	20.2	20.1	25.2	21.1	25.2	27.1	23.54	2.76	7.600
15'	23	25.5	24.4		25.4		25.4	26.3	25.00	1.15	1.324
20'	21.5	24.9	24.8		24.9	21	26.2		23.88	2.11	4.454
25'	21.3	25.6	24.7			21.2	21.3		22.82	2.15	4.627
30'	21.2		21.7			20.4	24.4		21.93	1.73	3.009
35'	21.5						25.5		23.50	2.83	8.000
40'	20					20.6			20.30	0.42	0.180
PO15'	21.8	27.3	25.2	23.6	23.5	23.4	22.9	25.7	24.18	1.76	3.114
PO30'	22.2	25.9	24.2	25.4	25.4	17.4	23.8	22.1	23.30	2.78	7.729
PO45'	23.4	24	25.9	24.2	24.3	25.3	20.6	15.3	22.88	3.44	11.845
PO60'	22.7	24.1	26	23.1	25.4	24.4	21.1	25.7	24.06	1.69	2.843
PH											
PRE	7.416	7.416	7.43	7.435	7.434	7.461	7.392	7.46	7.43	0.02	0.001
5'	7.353	7.372	7.371	7.325	7.389	7.335	7.358	7.445	7.37	0.04	0.001
10'	7.36	7.368	7.377	7.382	7.386	7.358	7.381	7.405	7.38	0.02	0.000
15'	7.365	7.377	7.379		7.388		7.387	7.431	7.39	0.02	0.001
20'	7.369	7.435	7.376		7.401	7.376	7.384		7.39	0.02	0.001
25'	7.366	7.389	7.388			7.424	7.422		7.40	0.02	0.001
30'	7.397		7.4			7.402	7.394		7.40	0.00	0.000
35'	7.389						7.388		7.39	0.00	0.000
40'	7.397					7.481			7.44	0.06	0.004
PO15'	7.39	7.416	7.448	7.43	7.375	7.42	7.399	7.452	7.42	0.03	0.001
PO30'	7.384	7.436	7.449	7.436	7.404	7.464	7.389	7.459	7.43	0.03	0.001
PO45'	7.418	7.408	7.431	7.45	7.417	7.411	7.397	7.446	7.42	0.02	0.000
PO60'	7.41	7.409	7.427	7.466	7.384	7.464	7.379	7.456	7.42	0.03	0.001
INDUCC.	4	5	4	2	3	3	4	3.5	3.56	0.90	0.817
RECUP.	5	4	5	4	5	3	5	3.5	4.31	0.80	0.638

ESTUD	B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	MEDIA	SD	VAR	
F.C.												
PRE	27	40	40	36	36	23	28	28	32.25	6.52	42.500	
5'	22	44	35	35	36	40	31	46	36.13	7.59	57.554	
10'	23	50	35	35	33	32	31	41	35.00	7.87	62.000	
15'	28	40	36	34	39	28	34	39	34.75	4.74	22.500	
20'	28	52	35	35	30	34	30	32	34.50	7.52	56.571	
25'	28	50	36		28	28	30	34	33.43	7.98	63.619	
30'	30				29		32	34	31.25	2.22	4.917	
35'	29						32	34	31.67	2.517	6.333	
PO15'	28	40	32	40	44	28	28	32	34.00	6.41	41.143	
PO30'	30	68	34	40	38	32	32	38	39.00	12.24	149.714	
PO45'	36	50	38	36	40	30	32	38	37.50	6.02	36.286	
PO60'	36	50	38	28	40	28	32	40	36.50	7.31	53.429	
24	28	44	36	40	42	24			35.67	8.04	64.667	
48	26	36	38	38	36	26			33.33	5.75	33.067	
F.R.												
PRE	10	12	16	7	9	16	8	8	10.75	3.58	12.786	
5'	6	10	5	8	17	8	4	4	7.75	4.30	18.500	
10'	6	10	6	7	18	8	4	6	8.13	4.36	18.982	
15'	6	11	8	7	19	7	3	6	8.38	4.84	23.411	
20'	14	20	8	6	11	12	6	7	10.50	4.84	23.429	
25'	14	20	8		11	12	7	12	12.00	4.28	18.333	
30'	12				10		8	12	10.50	1.91	3.667	
35'	12						18	12	14.00	3.464	12.000	
PO15'	10	12	16	6	12	12	6	8	10.25	3.45	11.929	
PO30'	14	30	12	6	10	20	6	8	13.25	8.21	67.357	
PO45'	12	24	14	6	10	10	6	9	11.38	5.78	33.411	
PO60'	21	26	14	7	12	8	6	9	12.88	7.18	51.554	
24	6	6	20	10	6	10			9.67	5.43	29.467	
48	10	8	12	16	14	10			11.67	2.94	8.667	
PRE.ART												
5'	92.5	112.5	82.5	90	85	107.5	95		95.00	11.18	150.000	
10'	87.5	112.5	77.5	80	100	100	85		91.79	12.72	183.542	
15'		117.5	80	77.5	82.5	100	75		88.75	16.64	289.375	
20'			85	80	80	110	80		87.00	13.04	206.250	
25'			87.5		80	110	85	115	95.50	15.85	243.750	
30'					77.5		85	122.5	95.00	24.11		
35'							95	120	107.5	17.67766		
PO15'			85	85	115	82.5	95	120	97.08	16.46	239.063	
PO30'			87.5	90	100	85	95	110	94.58	9.28	43.229	
PO45'			102.5	95	95	80	115	95	97.08	11.45	89.063	
PO60'			100	95	100	80	115	87.5	96.25	12.02	89.583	
PaO2												
PRE	66.275	71.55	70.52	63.7	58	59.92	61.2	67	64.77	4.92	24.209	
5'	55.9	46.1	50.1	59.2	57.3	60	40.9	54.3	52.98	6.74	45.494	
10'	55.3	47.3	59.8	59.2	61	60.4	47.8	48.9	54.96	6.03	36.323	
15'	72.7	55.7	55.4	64.2	58	57.9	42.7	51.4	57.25	8.78	77.106	
20'	57	64.1	59	69.4	59.5	60.8	47.8	51.7	58.66	6.76	45.640	
25'	69.1		54.5		63.1	58.3	53.5	57.1	59.27	5.88	34.599	
30'					61.8		48.9	56.1	55.60	6.46	41.790	
35'							53	56.4	54.7	2.404163	5.78	
PO15'	58.6	86.3	73.5	63.1	64.6	59.7	48.6	71.3	65.71	11.36	129.050	

PO30'	65.3	56.8	74.2	70.2	62.8	63.6	56.5	71.6	65.13	6.56	43.071
PO45'	67.5		70.2	73.7	57.7	53.4	56.3	67.2	63.71	7.81	60.965
PO60'	73.7		64.2	69.9	55.8	63	64.3	61	64.56	5.83	34.016
PaCO2											
PRE	32.1	36.5	42	38.7	37.4	40.7	31.8	37.5	37.09	3.65	13.318
5'	43.1	41.4	43.6	34.8	42.9	42.2	44.6	29.8	40.30	5.20	27.043
10'	44.8	41.5	40.8	32.7	38.9	39.1	38	43.3	39.89	3.70	13.718
15'	38.1	39.2	41.3	33.9	40.8	40.7	42.5	42.6	39.89	2.86	8.170
20'	46	31.5	44.4	29.9	38.3	37.5	44.6	39.2	38.93	5.99	35.902
25'	42.7		45.9		37.2	34	42.1	36.2	39.68	4.56	20.838
30'					37.3		43.8	42.1	41.07	3.37	11.363
35'							41.9	38.8	40.35	2.192031	4.805
PO15'	38.5	30.4	37.5	34.6	31.6	44.9	45.3	36	37.35	5.51	30.329
PO30'	37.2	20.3	35.2	34.8	33.2	43.3	42.6	37.6	35.53	7.13	50.779
PO45'	35.8		39.1	32.3	32.6	42.2	42.2	36.2	37.20	4.12	16.957
PO60'	35.9		37.4	33.2	33.7	42.2	39.1	39.4	37.27	3.25	10.566
HCO3											
PRE	17.4	21.8	24.6	12.4	22.8	25	18.9	23.2	20.76	4.29	18.366
5'	23.4	23.9	23.7	19.4	25.5	19.8	24	17.9	22.20	2.75	7.543
10'	23.9	23.9	23.8	18.2	25.4	19.8	22.3	25	22.79	2.55	6.490
15'	22.9	24.1	23.1	19.5	25.6	20.9	24.6	24.8	23.19	2.08	4.310
20'	25.1	19.4	21.5	18.3	23.7	20.3	25.5	23.3	22.14	2.67	7.126
25'	24.9		22		25.6	19.5	25.1	22.2	23.22	2.38	5.678
30'					24.4		25	25.5	24.97	0.55	0.303
35'							25.3	24.9	25.1	0.282842	0.08
PO15'	24	20.6	16.5	21.8	21.4	25.7	26.4	24.6	22.63	3.24	10.471
PO30'	24.5	13.9	18.4	21.7	22.7	25.9	25.5	25.9	22.31	4.26	18.184
PO45'	22.8		15.9	20.5		25.6	26	24.5	22.55	3.83	14.699
PO60'	21.8		19.8	21	22.4	25.1	25.3	25.8	23.03	2.37	5.596
PH											
PRE	7.355	7.41	7.389	7.442	7.407	7.409	7.395	7.412	7.40	0.02	0.001
5'	7.359	7.382	7.357	7.367	7.395	7.292	7.351	7.4	7.36	0.03	0.001
10'	7.359	7.382	7.386	7.367	7.435	7.324	7.39	7.382	7.38	0.03	0.001
15'	7.403	7.41	7.368	7.381	7.419	7.332	7.384	7.386	7.39	0.03	0.001
20'	7.36	7.411	7.306	7.406	7.412	7.354	7.378	7.394	7.38	0.04	0.001
25'	7.392		7.301		7.443	7.378	7.396	7.408	7.39	0.05	0.002
30'					7.423		7.376	7.403	7.40	0.02	0.001
35'							7.402	7.429	7.4155	0.019091	3.64500
PO15'	7.457	7.474	7.264	7.42	7.436	7.379	7.386	7.455	7.41	0.07	0.005
PO30'	7.439	7.458	7.34	7.417	7.44	7.398	7.399	7.46	7.42	0.04	0.002
PO45'	7.426		7.23	7.423		7.403	7.411	7.451	7.39	0.08	0.006
PO60'	7.408		7.344	7.422	7.44	7.395	7.433	7.437	7.41	0.03	0.001
INDUCC.	4	4	4	4	3	2	4	3	3.50	0.76	0.571
RECUP.	5	3	5	5	5	4	4	5	4.50	0.76	0.571

Anexo B

Registros individuales de los 24 procedimientos anestésicos, en el estudio de una nueva combinación para anestesia endovenosa de corto tiempo en equinos. Xilacina-butorfanol-propofol.

CABALLO No. 1 JOHN
SEXO MACHO CAST.
EDAD 15 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 500 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 250 mg 2.5 ml
BUTORFANOL 0.05 mg/kg 25 mg 2.5 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1000 mg 100 ml
TECNICA I-1-B
ESTUDIO/FECHA I / MAYO 29 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	36.6	*	*	*	*	*	*	*	*	36.6	*	36.6	37.1	36.8
F.C.	27	22	23	28	28	28	30	29	28	30	36	36	28	26
F.R.	10	6	6	6	14	14	12	12	10	14	12	21	6	10
PRES. ARTER.		92.5	87.5	SE	SACO	CATE	TER	AR	TERIAL	*	*	*		
SAT. O ₂	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	66.27	55.9	55.3	72.7	57	69.1	*	*	58.6	65.3	67.5	73.7	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	32.1	43.1	44.8	38.1	46.0	42.1	*	*	38.5	37.2	35.8	35.9	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	17.4	23.4	23.9	22.9	25.1	24.9	*	*	24.0	24.5	22.8	21.8	*	*
PH	7.355	7.359	7.359	7.403	7.360	7.387	*	*	7.457	7.439	7.425	7.408	*	*
-BE (mmol/L)	-6.5 -8.1	-1.8 -1.8	-1.7 -1.6	-1.4 -0.9	-0.5 -0.4	0.2 0.1	*	*	0.1 -0.6	1.2 0.5	-0.7 -0.4	-1.7 -1.8	*	*
INDUC-CION	No. 4 EN 2 MINS DESPUES DEL PROPOFOL: ESTERNAL SUAVE, SIN EXCITACION													
RECU-PERAC.	No. 5 ESTUVO 7 MINS. EN ESTERNAL. AL PRIMER INTENTO DE PIE AUSENCIA DE ATAXIA. ANESTESIA 37 MINUTOS													
COM-PORTA-MIENTO.	TRAN-QUILO	NISTAGMUS	LEVANTO CABEZA HIPER-ACUSIA HIPER-ESTESIA				ESTERNAL AL MINUTO 32	SE LEVANTO AL MINUTO 37		MUY INQUIETO		MUY INQUIETO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 1 JOHN		FECHA: MAYO 29		CLAVE: I-1-B	
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.40	0.37	0.33	
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	129	133	116	
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	7.9	7.5	7.6	
VGM	34-58 L	50	49	43	
CGMH	310-370 g/L	322	359	351	
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	6.2	9.7	8.6	
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	260	240	240	
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	70	70	66	
FIBRINOGENO	< 5 g/L	2	2	2	
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	3.7	6.6	6.4	
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	2.1	2.9	2.1	
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.3	0.1	0.1	
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	-	0.1	-	
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	0.1	-	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	5.0	6.0	4.0	
UREA	4.1-7.6 mmol/L	5.4	5.5	5.3	
CREATININA	88-156 μmol/L	125	127	126	
BIL. TOTAL	14-54 μmol/L	44.7	31.6	27.2	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 μmol/L	↓ 3.3	↓ 2.7	↓ 3.8	
BIL. INDIRECTA	4.0-44 μmol/L	41.4	28.9	23.4	
AST	< 450 U/L	275	259	257	
GGT	< 22 U/L	13	11	12	
CK	< 425 U/L	146	103	98	
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	69	63	63	
ALBUMINA	31-39 g/L	32	31	30	
GLOBULINAS	20-35 g/L	37	32	33	
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	↓ 0.86	0.96	0.90	
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	2.82	2.80	3.07	
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	0.92	0.55	0.59	
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	4.14	4.39	↓ 2.95	
SODIO	132-141 mmol/L	↑ 143	138	140	
COLORO	98-105 mmol/L	105	103	104	
BICARBONATO	27-34 mmol/L	↓ 22	↓ 24	29	
ANION GAP	4.0-13 Calculado	↑ 20	↑ 15	10	
DIF. IONES FUER		38	35	36	
CREAT/UREA		23	23	30.6	
BC/BNC		0.079	0.09	0.16	
Ca/P		3.06	5.09	5.20	
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg.	285	277	279	

CABALLO No. 1 JOHN
SEXO MACHO CASTRADO
EDAD 15 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 530 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 263 mg 2.63 ml
BUTORFANOL 0.075mg/kg 39.45 mg 3.945 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1060 mg 106 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA II - 1 - C JUNIO - 20 - 00

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.0	36.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	37.4	37.1
F.C.	28	26	26	26	26	26	34	34	40	36	30	30	25	32
F.R.	12	6	6	6	7	6	10	(40') 10-12	12	12	8	8	12	12
PRES. ARTER.	*	90	90	84	82.5	105	*	100	95	87.5	95	80	*	*
SAT. O ₂	*	83	82	84	85	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	65.2	49.9	50.3	53.2	55.8	57.3	56.4	68.2	(40')-(15) 61-64.5	60.7	60.5	58.4	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	37.8	45.1	45.7	44.3	43.4	45.2	41.8	42.7	46.3-41.5	41.6	42.3	41.7	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	23.7	24.4	24.7	23.9	24.1	25.0	25.6	26.3	26.9-25.2	25.7	25.3	25.2	*	*
PH	7.418	7.355	7.354	7.352	7.365	7.364	7.407	7.411	7.384 7.391	7.412	7.398	7.402	*	*
-BE (mmol/L)	0.0	-1.1 -1.1	-0.9 -0.8	-1.6 -1.2	-1.0 -1.3	-0.4 0.0	1.2 1.0	1.9 1.8	1.6-0.8 -1.5-1.1	1.5 1.6	0.7 0.2	0.8 0.4	*	*
INDUCION	No. 5 EN 30 SEGUNDOS DESPUES DEL PROPOFOL: ESTERNAL SUAVE, SIN EXCITACION													
RECU-PERAC.	No. 5 ESTUVO EN ESTERNAL 21'. DE PIE EN 20 SEGUNDOS. AL PRIMER INTENTO DE PIE. AUSENCIA DE ATAXIA. ANESTESIA 42:48 MINUTOS													
COM-PORTA-MIENTO.	TRANQUILO. INDUCION SUAVE, CAE EN ESTERNAL.	*	*	*	*	HIPERESTESIA. MINUTO 21:45 EN ESTERNAL	HIPERESTESIA	HIPERESTESIA	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	*	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 1 JOHN			FECHA: JUNIO - 20 - 2000		CLAVE: II - 1 - C
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.39	0.35	0.37	
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	130	129	130	
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	6.8	9.7	7.67	
VGM	34-58 L	57	36	48	
CGMH	310-370 g/L	333	368	351	
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	6.1	7.6	8.6	
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	280	260	200	
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	60	64	68	
FIBRINOGENO	< 5 g/L	4	4	2	
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	4.1	3.8	5.5	
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	1.6	3.4	2.3	
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.3	0.1	0.6	
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	-	0.3	0.2	
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	0.1	-	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	5.0	5.0	5.0	
UREA	4.1-7.6 mmol/L	5.4	4.6	4.6	
CREATININA	88-156 µmol/L	129	120	112	
BIL. TOTAL	14-54 µmol/L	31.7	29.7	30.4	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 µmol/L	↓ 3.3	↓ 2.9	↓ 4.0	
BIL. INDIRECTA	4.0-44 µmol/L	28.4	26.8	26.4	
AST	< 450 U/L	213	220	232	
GGT	< 22 U/L	10	12	13	
CK	< 425 U/L	170	228	167	
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	58	60	63	
ALBUMINA	31-39 g/L	30	31	33	
GLOBULINAS	20-35 g/L	28	29	30	
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	1.07	1.06	1.1	
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	2.96	2.80	2.99	
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	0.96	↓ 0.64	0.83	
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	3.75	↓ 3.0	↓ 3.15	
SODIO	132-141 mmol/L	139	142	140	
COLORO	98-105 mmol/L	100	105	103	
BICARBONATO	27-34 mmol/L	31	31	28	
ANION GAP	4.0-13 Calculado	13	9.0	12	
DIF. IONES FUER		39	37	37	
CREAT/UREA		24	26	24	
BC/BNC		0.11	0.10	0.15	
Ca/P		3.08	4.37	3.60	
OSMOLALIDAD	M Osm/Kg	278	283	279	

CABALLO No. 1 JOHN
SEXO MACHO CASTRADO
EDAD 15 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 530 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 265 mg 2.65 ml
 BUTORFANOL 0.025 mg/kg 13.25 mg 1.325 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 1060 mg 106 ml
 TECNICA A
 ESTUDIO/FECHA III - 1 - A JULIO - 18 - 00

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.4	37	37	37	37	*	*	*	36.8	*	*	*	37.2	37.9
F.C.	25	25	26	26	25	25	28	(40') 24-28	23	25	28	24	32	30
F.R.	8	8	12	12	8	12	12	12-12	8	9	8	10	28	10
PRES. ARTER.	*	90	80	80	82.5	82.5	90	82.5	110	100	105	107.5	*	*
SAT. O ₂	*	89	85	87	91	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	63.9	50.8	53.1	55.6	57.8	58	68.9	55.8-68.4	67.8	68.6	73.0	70.9	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	35.2	43.5	42.7	41.4	38.3	38.3	35.6	36.6-34.8	37.1	38.3	37.4	37.0	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	22.0	23.4	23.4	23	21.5	21.3	21.2	21.5-20.7	21.8	22.2	23.4	22.7	*	*
PH	7.416	7.353	7.360	7.365	7.369	7.366	7.397	7.389- (7.397)	7.390	7.384	7.418	7.410	*	*
-BE (mmol/L)	-1.3	-1.9	-1.7	-1.9	-3.0	-3.2	-2.4	-2.4- (-2.8)	-2.2	-2.0	-0.1	-0.9	*	*
INDUC- CION	No. 4 EN 45 SEGUNDOS DESPUES DEL PROPOFOL: ESTERNAL SUAVE, SIN EXCITACIÓN													
RECU- PERAC.	No. 5 MINUTO 25:56 EN ESTERNAL. SIN ATAXIA. ANESTESIA 44:17 MINUTOS													
COM- PORTA - MIEN- TO.	TRAN- QUILO	PULSO ARRITMICO	*	SE MOVIO	JALO LENGUA	MINUTO 25 56 ES- TERNAL	DE PIE AL 44 17	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 1 JOHN			FECHA: JULIO - 18 - 00		CLAVE: III - 1 - A	
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.32	0.36	0.39	
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	110	130	136	
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	6.7	7.7	8.0	
VGM	34-58	L	47	46	49	
CGMH	310-370	g/L	343	361	348	
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	6.4	8.3	8.8	
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	280	220	162	
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	64	64	64	
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	4	2	
DIFERENCIAL						
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	5.0	4.8		EUTROFILIA REDISTRIB 7.1
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	LINFOPENIA ESTRÉS 1.2	2.8	1.5	
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.1	0.4	0.1	
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	-	0.2	0.1	
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	0.1	0.1	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0	4.0	
UREA	4.1-7.6	mmol/L	6.2	5.0	5.5	
CREATININA	88-156	µmol/L	119	114	106	
BIL. TOTAL	14-54	µmol/L	41.2	27.1	27.2	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	µmol/L	4.1	3.3	3.2	
BIL. INDIRECTA	4.0-44	µmol/L	37.1	8.2	24	
AST	< 450	U/L	229	257	243	
GGT	< 22	U/L	14	17	14	
CK	< 425	U/L	150	↑ 845	155	
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	60	62	64	
ALBUMINA	31-39	g/L	↓ 29	31	32	
GLOBULINAS	20-35	g/L	31	31	32	
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	0.93	1.0	1.0	
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	2.83	3.23	3.20	
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	1.01	↓ 0.70	↓ 0.66	
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	3.63	3.99	4.34	
SODIO	132-141	mmol/L	136	140	140	
CLORO	98-105	mmol/L	103	101	102	
BICARBONATO	27-34	mmol/L	↓ 25	29	27	
ANION GAP	4.0-13	Calculado	12	↑ 14	↑ 15	
DIF. IONES FUER			33	39	38	
CREAT/UREA			19.1	22.8	19.2	
BC/BNC			0.11	0.40	0.13	
Ca/P			2.80	4.61	4.84	
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		273	279	279	

CABALLO No. 2 PRINCIPE
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 4 AÑOS
RAZA TRACKENNER
PESO 513 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 250 mg 2.5 ml
BUTORFANOL 0.05 mg/kg 25 mg 2.5 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1000 mg 100 ml
TECNICA I-2-B
STUDIO/FECHA I / MAYO 29 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	36.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	37.9	36.4
F.C.	40	44	50	40	52	50	*	*	40	68	50	50	44	36
F.R.	12	10	10	11	20	20	*	*	12	30	24	26	6	8
PRES. ARTER.	*	112.5	112.5	117.5	SE	SACO	CATE	TER	ART.	*	*	*	*	*
SAT. O ₂	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	71.55	46.1	47.3	55.7	64.1	*	*	*	86.3	56.8	MUY NERVIOSO, NO HUBO MUESTRA	*	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	36.5	41.4	41.5	39.2	31.5	*	*	*	30.4	20.3	*	*	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	21.8	23.9	23.9	24.1	19.4	*	*	*	20.6	13.9	*	*	*	*
PH	7.410	7.382	7.382	7.410	7.411	*	*	*	7.474	7.458	*	*	*	*
-BE (mmol/L)	-1.6 -2.5	-0.7 -1.4	-0.7	-0.1 0.1	-3.7 -3.4	*	*	*	-1.4 -2.0	-6.4	*	*	*	*
INDUCION	No. 4 UN MIN. EN CAER A LATERAL. UN POCO DE FUERZA													
RECUPERAC.	No. 3 UN POCO MAS DE ATAXIA PARA LEVANTARSE. ANESTESIA 26 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	INTRANQUILO	*	*	*	MUEVE OREJAS NISTAGMUS	LEVANTA CABEZA VARIOS INTENTOS	MINUTO 26 DE PIE Poca ATAXIA	*	SUMAMENTE INQUIETO Y NERVIOSO	MUY INQUIETO	SUMAMENTE NERVIOSO MUY DIFICIL MANEJO	MUY NERVIOSO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 2		PRINCIPE		FECHA: MAYO 29		CLAVE: I-2-B	
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS		
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.42	0.41	0.35		
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	143	146	129		
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	8.9	8.1	7.7		
VGM	34-58	L	47	50	45		
CGMH	310-370	g/L	340	356	368		
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	9.5	9.8	9.4		
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	200	300	300		
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	64	64	64		
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	2	4		
DIFERENCIAL							
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	5.1	5.9	6.0		
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-		
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-		
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-		
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	4.4	3.3	3.3		
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	-	0.5	-		
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	-	0.1	0.1		
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	-	-	-		

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS		
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0	5.0		
UREA	4.1-7.6	mmol/L	5.9	5.6	4.9		
CREATININA	88-156	µmol/L	119	152	116		
BIL. TOTAL	14-54	µmol/L	↑ 76	52.2	44.6		
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	µmol/L	↓ 4.8	↓ 4.1	6.0		
BIL. INDIRECTA	4.0-44	µmol/L	↑ 71.2	↑ 48.1	38.6		
AST	< 450	U/L	315	303	292		
GGT	< 22	U/L	17	15	12		
CK	< 425	U/L	181	169	139		
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	64	61	58		
ALBUMINA	31-39	g/L	35	33	32		
GLOBULINAS	20-35	g/L	29	28	26		
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	1.21	1.17	1.2		
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	2.71	2.79	3.02		
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	1.31	0.95	1.10		
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	4.18	4.46	4.45		
SODIO	132-141	mmol/L	142	140	138		
CLORO	98-105	mmol/L	105	103	103		
BICARBONATO	27-34	mmol/L	↓ 22	↓ 25	27		
ANION GAP	4.0-13	Calculado	↑ 19	↑ 16	12		
DIF. IONES FUER			37	37	35		
CREAT/UREA			20.17	27.1	23.7		
BC/BNC			0.067	0.08	0.15		
Ca/P			2.07	2.93	2.74		
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		284	280	276		

CABALLO No. 2 PRINCIPE
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 4 AÑOS
RAZA TRACKENNER
PESO 513 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 256.5 mg 2.565 ml
 BUTORFANOL 0.025 mg/kg 12.825 mg 1.2825 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 1026 mg 102.6 ml
 TECNICA A
 ESTUDIO/FECHA II-2-A JUNIO-20-

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.5	*	*	37.2	*	*	*	*	*	*	*	*	37.1	37.6
F.C.	32	43	46	44	32	*	*	*	44	44	46	48	30	38
F.R.	12	14	10	16	30	*	*	*	12	12	10	24	10	10
PRES. ARTER.	*	95	85	95	87.5	*	*	*	65	65	90	90	*	*
SAT. O ₂	*	87	82	88	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	57.4	50.4	45.6	50.6	66.6	56.2	*	*	57.4	66.1	53.4	52.7	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	42.8	44.5	46.7	44.8	38.2	43.6	*	*	43.8	40	39.1	39.3	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	26.4	25.1	26	25.5	24.9	25.6	*	*	27.3	25.9	24	24.1	*	*
PH	7.416	7.372	7.368	7.377	7.435	7.389	*	*	7.416	7.436	7.408	7.409	*	*
-BE (mmol/L)	1.9 1.9	-0.1 -0.1	0.2 0.5	0.1 0.3	1.2 1.4	0.1 0.7	*	*	2.8 2.5	2.2 2.0	-0 -0.5	-0 0.1	*	*
INDUC-CION	No 5 EN 1:15 MINS DESPUES DEL PROPOFOL: ESTERNAL SUAVE, SIN EXCITACION													
RECU-PERAC.	No. 4 DE PIE EN 25 SEGUNDOS. SE TROPEZO CON LA MANO, PERO SE LEVANTO AL PRIMER INTENTO. ANESTESIA 25 MINUTOS.													
COM-PORTA-MIEN-TO.	TRAN-QUILO	ARRITMICO	REACCION AL TERMOMETRO	*	*	SE LEVANTO	*	*	INQUIETO	INQUIETO DE RE-PENTE SE PUSO A TEMBLAR UN RA-TITO.	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 2 PRINCIPE		FECHA: JUNIO - 20 - 00		CLAVE: II - 2 - A	
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.35	0.35	0.37	
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	116	123	129	
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	7.2	10.6	9.28	
VGM	34-58 L	48	33	40	
CGMH	310-370 g/L	331	351	348	
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	6.8	6.4	8.0	
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	300	280	180	
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	62	62	64	
FIBRINOGENO	< 5 g/L	2.0	2	4	
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	4.0	3.5	4.3	
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	2.3	2.1	3.2	
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.1	0.4	-	
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	0.4	0.4	0.5	
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	-	-	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	4.0	4.0	4.0	
UREA	4.1-7.6 mmol/L	5.7	5.6	4.8	
CREATININA	88-156 μmol/L	113	129	101	
BIL. TOTAL	14-54 μmol/L	51.5	↑ 67.7	41.5	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 μmol/L	↓ 5.4	↓ 5.6	↓ 5.0	
BIL. INDIRECTA	4.0-44 μmol/L	↑ 46.1	↑ 62.1	36.5	
AST	< 450 U/L	392	386	367	
GGT	< 22 U/L	↑ 35	↑ 38	↑ 36	
CK	< 425 U/L	239	230	195	
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	55	57	57	
ALBUMINA	31-39 g/L	31	33	33	
GLOBULINAS	20-35 g/L	24	24	24	
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	1.29	1.37	1.37	
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	3.01	2.68	3.21	
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	1.68	1.36	1.11	
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	4.02	4.0	3.92	
SODIO	132-141 mmol/L	140	138	136	
CLORO	98-105 mmol/L	101	100	100	
BICARBONATO	27-34 mmol/L	28	28	28	
ANION GAP	4.0-13 Calculado	↑ 15	↑ 14	12	
DIF. IONES FUER		39	38	36	
CREAT/UREA		19.8	-	21	
BC/BNC		0.11	0.09	0.13	
Ca/P		1.79	1.97	2.89	
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg	279	275	271	

CABALLO No. 2 PRINCIPE
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 4 AÑOS
RAZA TRACKENNER
PESO 513 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 256.5 mg 2.565 ml
BUTORFANOL 0.075mg/kg 38.475 mg 3.8475 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1026 mg 102.6 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA III - 2 - C JULIO 18 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.5	37.6	37.4	37.5	37.5	37.4	*	*	*	*	*	*	37.5	37.9
F.C.	30	40	44	42	42	42	42	*	38	42	38	38	40	28
F.R.	14	12	12	10	12	12	20	*	14	8	16	12	22	12
PRES. ARTER.	*	82.5	80	102.5	132.5	85	87.5	*	92.5	92.5	97.5	102.5	*	*
SAT. O ₂	*	84	84	83	82	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	69.4	49	44.6	50.7	53.9	57.8	49.3	*	54.2	67.7	63.2	59.6	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	37.9	43	45.6	44.2	41	36.6	39.3	*	37.3	32.3	34.4	37.7	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	23.7	22	24.1	23.9	22.2	21.3	22	*	21.9	18.7	21.4	21.9	*	*
PH	7.417	7.330	7.343	7.354	7.354	7.386	7.369	*	7.391	7.384	7.416	7.386	*	*
-BE (mmol/L)	0	-3.6	-1.7	-1.5	-2.8	-2.6	-2.5	*	-2.0	-4.7	-1.7	-2.2	*	*
INDUCION	No. 3 EN 30 SEGUNDOS CAYO													
RECUPERAC.	No. 5 SE LEVANTO AL PRIMER INTENTO, SIN ATAXIA ANESTESIA 32:34 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	TRANQUILUO	*	*	*	*	SE EMPEZO A MOVER EN MINUTO 21	MINUTO 24:20 TRATO DE PONERSE EN ESTERNAL.	MIN. 32:34 ESTERNAL Y DE PIE	*	INTRANQUILUO	INTRANQUILUO	INTRANQUILUO	TRANQUILUO	TRANQUILUO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 2 PRINCIPE			FECHA: JULIO - 18 - 00		CLAVE: III - 2 - C
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.35	0.37		0.34
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	126	131		124
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	8.3	8.3		7.9
VGM	34-58 L	42	44		43
CGMH	310-370 g/L	360	354		364
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	6.5	8.3		7.0
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	320	240		171
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	64	64		60
FIBRINOGENO	< 5 g/L	4	2		2
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	4.1	5.4		4.1
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-		-
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-		-
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-		-
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	2.2	2.2		2.9
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.1	0.5		-
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	0.1	0.2		-
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	-	-		-

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	4.0	4.0		5.0
UREA	4.1-7.6 mmol/L	6.0	5.8		6.0
CREATININA	88-156 μmol/L	105	106		99
BIL. TOTAL	14-54 μmol/L	26.5	28		24.6
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 μmol/L	3.8	↑ 22.1		↓ 3.1
BIL. INDIRECTA	4.0-44 μmol/L	22.7	5.9		21.5
AST	< 450 U/L	275	288		277
GGT	< 22 U/L	↑ 25	↑ 27		↑ 26
CK	< 425 U/L	200	214		192
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	58	60		57
ALBUMINA	31-39 g/L	32	34		33
GLOBULINAS	20-35 g/L	26	26		24
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	1.2	1.30		1.37
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	2.93	3.03		3.06
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	1.69	1.14		1.17
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	3.85	3.99		4.28
SODIO	132-141 mmol/L	141	140		136
CLORO	98-105 mmol/L	104	99		99
BICARBONATO	27-34 mmol/L	28	28		25
ANION GAP	4.0-13 Calculado	13	↑ 17		↑ 16
DIF. IONES FUER		37	41		2.61
CREAT/UREA		17.5	18.3		16.5
BC/BNC		0.16	3.74		0.14
Ca/P		1.73	2.65		2.61
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg	281	279		273

CABALLO No. 3 KANZIA
 SEXO HEMBRA
 EDAD 15 AÑOS
 RAZA P.S.I.
 PESO 485 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 242.5 mg 2.425 ml
 BUTORFANOL 0.025 mg/kg 12.125 mg 1.212 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 970 mg 97 ml
 TECNICA I-3-A
 ESTUDIO/FECHA I MAYO-30-2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.1	*	*	*	36.6	*	*	*	*	*	*	*	36.7	37.1
F.C.	26	31	31	31	30	28	48	*	32	32	32	36	30	26
F.R.	8	12	8	8	8	8	8	*	12	8	6	6	8	14
PRES. ARTER.	*	105	100	100	102.5	105	112.5	*	85	95	95	85	*	*
SAT. O ₂	*	89	94	93	96	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	52.4	51.5	57.1	54.7	51.5	56.5	61.4	*	70.1	76.9	61.4	61.2	JALAN EMBO	DO LO
P _A CO ₂ (mmHg)	33.4	40.4	35.5	42.3	43.7	42.3	36.1	*	37.5	36	40.2	40.6	SIN JA	LAI
HCO ₃ (mmol/L)	18.6	22.7	20.2	24.2	24.8	24.7	21.7	*	25.2	24.2	25.9	26	*	*
PH	7.430	7.371	7.377	7.379	7.376	7.388	7.4	*	7.448	7.449	7.431	7.427	*	*
-BE (mmol/L)	-11.3	-1.9 -1.6	-3.7 -3.7	-0.5 -0.8	-0.2 0.3	0 -0.5	-1.9 -1.6	*	2.0 2.2	1.2 1.5	2.1 2.0	2.0 2.1	*	*
INDUCION	No. 4 EN 1 MIN DESPUES DEL PROPOFOL:													
RECUPERAC.	No. 5 NO ESTUVO EN ESTERNAL AL PRIMER INTENTO DE PIE. AUSENCIA DE ATAXIA. ANESTESIA 33:30 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	TRANQUILA	LATERAL IZQUIERDA SIN PROBLEMA	NISTAGMUS	NISTAGMUS	PARPADEO OREJAS MOVIM	MINUTO 26 PRIMER INTENTO POR LEVANTARSE	2 INTENTO POR LEVANTARSE	SE LEVANTO AL MINUTO 33.30	INQUIETA	TRANQUILA	*	*	TRANQUILA	TRANQUILA

HEMOGRAMAS

CABALLO: 3 KANZIA		FECHA: MAYO 30 2000		CLAVE: I-3-A	
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.41	0.36		0.36
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	139	133		129
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	7.8	9.3		8.0
VGM	34-58 L	52	38		45
CGMH	310-370 g/L	339	369		358
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	10	6.1		6.0
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	180	220		180
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	64	70		66
FIBRINOGENO	< 5 g/L	4	2		-
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	↑ 7.3	4.2		4.3
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-		-
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-		-
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-		-
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	2.7	1.8		1.4
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	-	0.1		0.2
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	-	-		0.1
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	-	-		-

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	5.0	6.0		5.0
UREA	4.1-7.6 mmol/L	5.7	5.8		6.5
CREATININA	88-156 μmol/L	93	105		104
BIL. TOTAL	14-54 μmol/L	43.2	46.9		45.5
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 μmol/L	↓ 3.1	↓ 4.9		↓ 5.7
BIL. INDIRECTA	4.0-44 μmol/L	40.1	42		39.8
AST	< 450 U/L	230	245		240
GGT	< 22 U/L	10	9.0		7.0
CK	< 425 U/L	92	163		143
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	65	65		66
ALBUMINA	31-39 g/L	32	32		31
GLOBULINAS	20-35 g/L	33	33		35
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	0.96	0.96		0.88
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	2.84	3.11		3.06
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	1.30	↓ 0.65		↓ 0.71
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	3.83	3.38		4.47
SODIO	132-141 mmol/L	138	140		139
CLORO	98-105 mmol/L	101	105		104
BICARBONATO	27-34 mmol/L	↓ 23	↓ 25		27
ANION GAP	4.0-13 Calculado	↑ 18	13		12
DIF. IONES FUER		37	35		35
CREAT/UREA		16.3	18.1		16
BC/BNC		0.07	0.11		0.14
Ca/P		2.18	4.79		4.3
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg	276	281		238

CABALLO No. 3 KANZIA
SEXO HEMBRA
EDAD 15 AÑOS
RAZA P.S.I
PESO 486 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 243 mg 2.43 ml
BUTORFANOL 0.075 mg/kg 36.45 mg 3.645 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 972 mg 97.2 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA II-3-C JUNIO 21 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	36.9	37.2
F.C.	34	32	30	44	36	32	28	30	36	36	36	44	30	38
F.R.	10	8	7	7	7	8	9	9-10	12	10	8	10	8	10
PRES. ARTER.	*	105	100	105	114	101	100	110	100	97.5	82.5	97.5	*	*
SAT. O ₂	*	85	85	84	86	85	*	86	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	63.87	48.2	49.7	49.2	50.6	50	58.9	60.3	(40')(15) 60.9-63.3	61.5	64.8	66.2	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	35.4	45.9	47.1	45.2	48.4	50	40.5	36.7	40.9-40.6	42.6	40.6	33.2	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	21.6	25.2	25.9	25.1	27	27.9	23.9	23.3	24.1-25.8	26.1	25.8	23.8	*	*
PH	7.406	7.362	7.362	7.365	7.367	7.368	7.392	7.423	7.39-742	7.409	7.424	7.476	*	*
-BE (mmol/L)	-1.9	-0.2 0	0.3 0.1	-0.3 0.3	1.2 1.6	1.9 1.9	-0.4 -0.8	-0.1 -0.4	-0.3-1.8 -0.1-2.1	1.7 1.4	1.8 2.1	1.7 1.8	*	*
INDUC-CION	No. 4 CAYO EN 90 SEGUNDOS.													
RECU-PERAC.	No. 5 SE LEVANTO AL PRIMER INTENTO AL MINUTO 40 ANESTESIA 40 MINUTOS													
COM-PORTA-MIENTO.	TRAN-QUILA	MOVIMIENTOS DE CARRERA DE MANOS, LIGEROS, EN	LA INDUCCION	*	PRIMER INTENTO.	*	*	*	*	*	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 3 KANZIA			FECHA: JUNIO - 21 - 2000		CLAVE: II - 3 - C	
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.34	0.36	0.41	
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	119	123	149	
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.2	8.29	9.0	
VGM	34-58	L	47	45	45	
CGMH	310-370	g/L	350	341	363	
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	↓ 5.2	6.5	6.5	
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	210	300	300	
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	64	70	66	
FIBRINOGENO	< 5	g/L	4	4	4	
DIFERENCIAL						
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	3.8	4.4	4.9	
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	1.3	1.8	1.2	
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.1	0.2	0.3	
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	-	-	0.1	
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	-	0.1	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0	5.0	
UREA	4.1-7.6	mmol/L	5.0	5.0	5.2	
CREATININA	88-156	μmol/L	91	90	96	
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	34.7	40	34.7	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	↓ 3.8	↓ 4.7	6.1	
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	30.9	35.3	28.6	
AST	< 450	U/L	225	229	226	
GGT	< 22	U/L	11	9.0	9.0	
CK	< 425	U/L	204	179	178	
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	60	65	65	
ALBUMINA	31-39	g/L	↓ 30	33	33	
GLOBULINAS	20-35	g/L	30	32	32	
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	1.0	1.03	1.03	
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	↓ 2.64	2.94	2.94	
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	0.92	1.02	1.09	
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	↓ 3.0	3.40	4.24	
SODIO	132-141	mmol/L	139	139	138	
CLORO	98-105	mmol/L	100	101	103	
BICARBONATO	27-34	mmol/L	29	29	↓ 24	
ANION GAP	4.0-13	Calculado	13	12	↑ 15	
DIF. IONES FUER			39	38	35	
CREAT/UREA			18.2	18	18.4	
BC/BNC			0.12	0.13	0.21	
Ca/P			2.86	2.88	2.69	
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		270	277	276	

CABALLO No. 3 KANZIA
SEXO HEMBRA
EDAD 15 AÑOS
RAZA P.S.I.
PESO 486 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 243 mg 2.43 ml
BUTORFANOL 0.05 mg/kg 24.3 mg 2.43 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 972 mg 97.2 ml
TECNICA B
ESTUDIO/FECHA III-3-B JULIO-18-00

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.3	36.9	37.3	37.1	37	37.2	*	*	*	*	*	*	37.4	38
F.C.	40	35	35	36	35	36	*	*	32	34	38	38	36	38
F.R.	16	5	6	8	8	8	*	*	16	12	14	14	20	12
PRES. ARTER.	*	82.5	77.5	80	85	87.5	*	*	85	87.5	102.5	100	*	*
SAT. O ₂	*	85	82	86	91	88	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	70.52	50.1	59.8	55.4	55.9	54.5	*	*	73.5	74.2	70.2	64.2	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	42	43.6	40.8	41.3	44.4	45.9	*	*	37.5	35.2	39.1	37.4	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	24.6	23.7	23.8	23.1	21.5	22	*	*	16.5	18.4	15.9	19.8	*	*
PH	7.389	7.357	7.386	7.368	7.306	7.301	*	*	7.264	7.340	7.230	7.344	*	*
-BE (mmol/L)	0	-1.6	-0.7	-1.7	-4.6	-4.4	*	*	-9.7	-6.1	-11.1	-5.0	*	*
INDUCION	No. 4 CAYO EN 45 SEGUNDOS.													
RECUPERAC.	No. 5 ESTUVO EN ESTERNAL SOLO 5 SEGUNDOS. EMPEZO A MOVERSE MINUTO 27. ANESTESIA 29 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	TRANQUILA	*	*	*	*	EMPEZO A MOVERSE MINUTO 27	ESTERNAL MINUTO 28 54 DE PIE 28:59	*	*	POCO INTRANQUILA	*	*	TRANQUILA SIGNOS DE CALOR	*

HEMOGRAMAS

CABALLO: 3 KANZIA			FECHA: JULIO 18 2000		CLAVE: III - 3 - B	
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	33	0.35	0.32	
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	118	125	↓ 109	
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.2	7.4	7.1	
VGM	34-58	L	45	47	45	
CGMH	310-370	g/L	357	357	340	
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	5.4	5.8	5.6	
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	200	160	108	
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	66	70	66	
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	2	2	
DIFERENCIAL						
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	3.9	4.5	4.5	
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	↓ 1.2	↓ 1.1	↓ 1.1	
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.1	0.1	-	
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	0.1	0.1	-	
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	0.1	-	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0	5.0	
UREA	4.1-7.6	mmol/L	6.1	5.0	5.1	
CREATININA	88-156	μmol/L	92	97.4	↓ 86	
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	30.7	28.2	26	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	↓ 3.9	6.6	↓ 3.4	
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	26.8	21.6	22.6	
AST	< 450	U/L	237	255	240	
GGT	< 22	U/L	14	13	14	
CK	< 425	U/L	143	162	158	
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	65	68	65	
ALBUMINA	31-39	g/L	31	32	30	
GLOBULINAS	20-35	g/L	34	↑ 36	35	
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	0.91	↓ 0.88	↓ 0.85	
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	3.18	↑ 3.28	3.17	
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	0.80	1.12	1.01	
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	4.02	4.29	4.08	
SODIO	132-141	mmol/L	139	139	140	
CORO	98-105	mmol/L	103	102	104	
BICARBONATO	27-34	mmol/L	27	23	23	
ANION GAP	4.0-13	Calculado	13	↑ 18	↑ 17	
DIF. IONES FUER			36	37	36	
CREAT/UREA			15	19.5	16.9	
BC/BNC			0.14	0.30	0.15	
Ca/P			3.9	2.92	3.13	
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		279	277	279	

CABALLO No. 4 PERA
SEXO HEMBRA
EDAD 4 AÑOS
RAZA CUARTO DE MILLA
PESO 415 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 207.5mg 2.075ml
BUTORFANOL 0.05 mg/kg 20.75mg 2.075ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 830 mg 83 ml
TECNICA I - 4 - B
ESTUDIO/FECHA I MAYO 30 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.2	37.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	37.3	37.3
F.C.	36	35	35	34	35	*	*	*	40	40	36	28	40	38
F.R.	7	8	7	7	6	*	*	*	6	6	6	7	10	16
PRES. ARTER.	*	90	80	77.85	80	*	*	*	85	90	95	95	*	*
SAT. O ₂	*	93	91	89	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	63.7	59.2	59.2	64.2	69.4	*	*	*	63.1	70.2	73.7	69.9	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	18.7	34.8	32.7	33.9	29.9	*	*	*	34.6	34.8	32.3	33.2	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	12.4	19.4	18.2	19.5	18.3	*	*	*	21.8	21.7	20.5	21	*	*
PH	7.442	7.367	7.367	7.381	7.406	*	*	*	7.420	7.417	7.423	7.422	*	*
-BE (mmol/L)	-8.1	-4.7 -4.7	-5.5 -5.3	-4.2 -3.9	-4.5 -4.8	*	*	*	-1.3 -1.2	-1.5 -2.2	-2.3 -2.2	-1.9 -2.2	*	*
INDUCION	No. 4													
RECU- PERAC.	No. 5 DE PIE AL PRIMER INTENTO. ANESTESIA 22:30 MINUTOS													
COM- PORTA- MIEN- TO.	TRAN- QUILA	LATERAL IZQUIER- DA	PARPADEO	PARPADEO RESPI- RACION PROFUNDA	INTENTOS POR LE- VANTARSE	ANESTESIA 22:30 MINUTOS	*	*	TRANQUILA	TRANQUILA	TRANQUILA	TRANQUILA	TRANQUILA	TRANQUILA

HEMOGRAMAS

CABALLO: 4 PERA		FECHA: MAYO 30		CLAVE: I-4-B	
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.42	0.41	0.38	
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	149	149	123	
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	8.8	7.5	9.8	
VGM	34-58 L	47	54	38	
CGMH	310-370 g/L	354	363	323	
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	5.4	9.8	10.8	
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	120	180	220	
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	68	66	66	
FIBRINOGENO	< 5 g/L	2	2	-	
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	2.9	6.4	6.5	
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	2.2	3.1	4.2	
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.1	0.3	0.1	
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	0.1	-	-	
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	0.1	-	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	4.0	6.0	5.0	
UREA	4.1-7.6 mmol/L	7.3	6.3	↑ 7.7	
CREATININA	88-156 μmol/L	124	140	130	
BIL. TOTAL	14-54 μmol/L	43.7	51.3	50.3	
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 μmol/L	↓ 2.9	↓ 5.8	↓ 5.9	
BIL. INDIRECTA	4.0-44 μmol/L	40.8	45.5	44.4	
AST	< 450 U/L	324	336	338	
GGT	< 22 U/L	11	15	8.0	
CK	< 425 U/L	169	252	227	
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	63	63	63	
ALBUMINA	31-39 g/L	31	31	32	
GLOBULINAS	20-35 g/L	32	32	31	
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	0.96	0.96	1.0	
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	↓ 2.76	3.11	2.97	
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	1.17	0.80	↓ 0.74	
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	3.90	4.31	3.81	
SODIO	132-141 mmol/L	138	139	141	
CLORO	98-105 mmol/L	103	104	106	
BICARBONATO	27-34 mmol/L	↓ 23	28	↓ 25	
ANION GAP	4.0-13 Calculado	↑ 16	11	↑ 14	
DIF. IONES FUER		35	35	35	
CREAT/UREA		16.9	22.2	16.9	
BC/BNC		0.07	0.12	0.13	
Ca/P		2.35	3.88	4.0	
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg	277	280	284	

CABALLO No. 4 No. 47
SEXO MACHO CASTRADO
EDAD 14 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 542 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 271 mg 2.71 ml
BUTORFANOL 0.025 mg/kg 13.55 mg 1.355 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1084 mg 108.4 ml
TECNICA A
ESTUDIO/FECHA II-4-A JUNIO 22-2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	37	37.1
F.C.	43	65	63	*	*	*	*	*	12	14	16	16	8	8
F.R.	12	14	12	*	*	*	*	*	12	14	16	16	8	8
PRES. ARTER.	*	92.5	95	*	*	*	*	*	75	82.5	100	*	*	*
SAT. O ₂	*	85	89	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	64.7	51.7	54.3	*	*	*	*	*	61.8	57.2	57.6	65.8	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	35.1	40.3	35.6	*	*	*	*	*	36.3	38.6	35.6	32.9	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	22.7	20.1	20.1	*	*	*	*	*	23.6	25.4	24.2	23.1	*	*
PH	7.435	7.325	7.382	*	*	*	*	*	7.430	7.436	7.450	7.466	*	*
-BE (mmol/L)	-0.3 -0.2	-5.2 -5.4	-3.9 -4.7	*	*	*	*	*	-0.4	1.2	0.6	0.4	*	*
INDUCION	No. 2 CAYO EN UN MINUTO. SE SENTO HACIA ATRÁS, RIGIDO DE MANOS, Y CON PATALEO. AUMENTO DE ACTIVIDAD MUSCULAR EN CABEZA Y MANOS.													
RECUPERAC.	No. 4 SE LEVANTO BIEN, PERO NO ESTIRO RAPIDO LOS MENUDILLOS DE PATAS. ANESTESIA 15:25 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	POCO NERVIOSO.	*	PRIMER INTENTO MINUTO 11:09	MINUTO 15:25 SE LEVANTO.	*	*	*	*	TRANQUILO	*	INQUIETO	SE SACO CATETER ARTERIAL	POCO NERVIOSO PARA YUGULARES	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 4 No. 47			FECHA: JUNIO - 22 - 00		CLAVE: II - 4 - A	
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.41	0.44	0.40	
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	139	155	139	
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ 12/L	10.2	9.9	10	
VGM	34-58	L	40	44	40	
CGMH	310-370	g/L	339	352	347	
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ 9/L	8.7	8.1	10.2	
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ 9/L	200	160	ND	
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	70	66	68	
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	2	2	
DIFERENCIAL						
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ 9/L	5.1	5.7	6.3	
NEUTRO. BANDA	0	X10 ⁹ 9/L	-	-	-	
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ 9/L	-	-	-	
MILOCITOS	0	X10 ⁹ 9/L	-	-	-	
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ 9/L	3.0	2.2	3.2	
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ 9/L	0.4	0.1	0.4	
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ 9/L	0.2	-	0.3	
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ 9/L	-	0.1	-	

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	4.0	↓ 3.0	4.0
UREA	4.1-7.6	mmol/L	5.8	7.3	6.6
CREATININA	88-156	μmol/L	156	↑ 168	139
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	↑ 54.3	33.1	24.1
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	↓ 5.8	↓ 5.1	↓ 4.7
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	↑ 48.5	28	19.4
AST	< 450	U/L	318	286	279
GGT	< 22	U/L	15	16	12
CK	< 425	U/L	214	338	↑ 446
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	67	60	58
ALBUMINA	31-39	g/L	33	31	↓ 29
GLOBULINAS	20-35	g/L	34	29	29
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	0.97	1.06	1.0
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	2.81	↓ 2.73	2.94
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	0.88	↓ 0.68	0.83
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	3.61	↓ 2.83	↑ 5.59
SODIO	132-141	mmol/L	↑ 142	↑ 142	137
CLORO	98-105	mmol/L	104	103	104
BICARBONATO	27-34	mmol/L	↓ 25	29	28
ANION GAP	4.0-13	Calculado	↑ 17	13	11
DIF. IONES FUER			38	39	33
CREAT/UREA			27	23	21
BC/BNC			0.11	0.18	0.20
Ca/P			3.2	4.0	3.54
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		283	283	274

CABALLO No. 4 No. 47
SEXO MACHO CASTRADO
EDAD 14 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 542 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 271 mg 2.71 ml
 BUTORFANOL 0.075 mg/kg 40.65 mg 4.065 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 1084 mg 108.4 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA III-4-C JULIO 17-00

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.2	37.5	37.5	37.4	*	*	*	*	*	*	*	*	37.3	*
F.C.	48	44	41	41	44	44	*	*	46	50	48	54	46	40
F.R.	12	5	5	11	12	16	*	*	11	20	12	22	14	8
PRES. ARTER.	*	*	*	95	95	87.5	*	*	NO SE	PUDO	TOMAR	LA PRE	SION	*
SAT. O ₂	*	83	86	85	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	64.7	49.9	54.1	55.6	50.1	48.6	*	*	53.6	55.5	51.5	49.9	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	36.2	41.7	37.9	36.3	36.5	35	*	*	36.2	26.2	27.7	35.3	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	23.5	23.3	21.9	22.6	22.2	21.6	*	*	22.5	16.9	17.5	24.1	*	*
PH	7.434	7.369	7.383	7.415	7.404	7.411	*	*	7.413	7.431	7.422	7.455	*	*
-BE (mmol/L)	0.3	-1.5	-2.2	-0.9	-1.5	-1.7	*	*	-1.0	-4.8	-4.6	1.4	*	*
INDUC-CION	No 3 CAYO EN 30 SEGUNDOS.													
RECU- PERAC.	No. 5 ANESTESIA 29 MINUTOS													
COM- PORTA - MIEN- TO.	NERVIOSO. MUY DIFICIL TOMAR GASES	ARRITMICO	*	*	SIENTE LAS MOS- CAS	HIPERACUSIA. 28-45 ESTERNAL.	MINUTO 29 DE PIE	*	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	MAS INQUIETO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 4		No. 47		FECHA: JULIO - 17 - 2000		CLAVE: III - 4 C	
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS			
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.39	0.34	0.42			
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	130	116	152			
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	7.0	9.7	9.5			
VGM	34-58 L	55	35	44			
CGMH	310-370 g/L	333	341	362			
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	10.6	9.7	9.5			
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	340	240	400			
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	68	66	62			
FIBRINOGENO	< 5 g/L	4	4	4			
DIFERENCIAL							
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	X REDISTRIBUCION ↑7.2	↑ 6.8	6.4			
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-	-			
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-	-			
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-	-			
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	3.1	2.4	2.6			
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.1	0.2	0.3			
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	0.2	0.3	0.2			
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	-	-	-			

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS			
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	4.0	6.0	4			
UREA	4.1-7.6 mmol/L	5.8	7.2	6.8			
CREATININA	88-156 μmol/L	129	↑ 176	↑ 176			
BIL. TOTAL	14-54 μmol/L	39.5	50.8	40.6			
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 μmol/L	↓ 4.1	↓ 5.6	↓ 4.7			
BIL. INDIRECTA	4.0-44 μmol/L	35.4	↑ 45.2	35.9			
AST	< 450 U/L	256	265	257			
GGT	< 22 U/L	17	18	18			
CK	< 425 U/L	165	253	↑ 486			
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	62	67	63			
ALBUMINA	31-39 g/L	↓ 29	↓ 30	↓ 29			
GLOBULINAS	20-35 g/L	33	↑ 37	34			
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	↓ 0.87	↓ 0.81	↓ 0.85			
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	2.93	3.02	3.01			
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	0.88	↓ 0.69	↓ 0.68			
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	3.72	4.43	3.91			
SODIO	132-141 mmol/L	140	137	↑ 142			
CLORO	98-105 mmol/L	103	104	103			
BICARBONATO	27-34 mmol/L	28	↓ 22	↓ 26			
ANION GAP	4.0-13 Calculado	13	↑ 15	↑ 17			
DIF. IONES FUER		37	33	39			
CREAT/UREA		22.2	24	25.8			
BC/BNC		0.11	0.12	0.13			
Ca/P		3.32	4.37	4.42			
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg	279	277	284			

CABALLO No. 5 No. 74
SEXO MACHO CASTRADO
EDAD 9 AÑOS
RAZA WARMBLOOD
PESO 565 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 282.5 mg 2.825 ml
BUTORFANOL 0.075mg/kg 42.375mg 4.237 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1130 mg 113 ml
TECNICA I-5-C
ESTUDIO/FECHA I JUNIO-7-2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.2	37.4	*	37.1	*	*	*	*	37.0	*	*	37.2	37.1	37.2
F.C.	40	32	36	38	38	38	38	38	36	34	40	40	38	32
F.R.	8	20	20	12	12	12	12	12	8	12	10	12	10	12
PRES. ARTER.	*	77.5	95	*	*	*	*	*	130	130	130	130	*	*
SAT. O ₂	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	68.3	58.6	57.7	55.5	59.2	57.6	67.1	*	66.4	59.9	70.9	64.9	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	38.7	38	44.1	42.6	27.1	41.1	40.7	*	39.9	42.3	35.6	39.8	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	24.4	21.3	24.9	24.6	15.6	23.3	25	*	24.4	25.1	23.9	24.9	*	*
PH	7.422	7.369	7.372	7.383	7.380	7.375	7.410	*	7.408	7.394	7.448	7.417	*	*
-BE (mmol/L)	0.7 0.6	-3.1 -3.1	-0.2 -0.2	-0.1 -1.0	-7.3 -7.4	-1.4 -2.0	0.8 0.7	*	0.3 1.1	0.4 0.7	1.0 0.7	0.9 0.1	*	+
INDUC-CION	No. 3 CAYO EN UN MINUTO													
RECU-PERAC.	No. 5 EN ESTERNAL 10:30 MINUTOS. MINUTO 39 DE PIE, CLAVO UN POCO LA CABEZA, PERO SE LEVANTO DE INMEDIATO. ANESTESIA 39 MINUTOS													
COM-PORTA-MIENTO.	TRAN-QUILO	*	MINUTO 11, PRIMER INTENTO	*	ESTERNAL MINUTO 18:30	ESTERNAL, MUY TRANQUILO	*	MINUTO 39 DE PIE	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 5 No. 74			FECHA: JUNIO - 7		CLAVE: 1-5-C
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.36	0.35	0.35
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	123	119	123
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.3	8.9	8.6
VGM	34-58	L	49	39	40
CGMH	310-370	g/L	341	340	351
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.1	8.2	7.4
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	300	360	272
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	60	60	60
FIBRINOGENO	< 5	g/L	4	2	2
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	4.1	4.9	4.7
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	2.8	2.9	2.5
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.1	0.4	0.2
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	0.1	-	-
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	-	-	-

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0	5.0
UREA	4.1-7.6	mmol/L	5.4	6.3	↑ 8.2
CREATININA	88-156	μmol/L	144	156	145
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	52.7	↑ 65.3	↑ 62.2
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	6.2	6.4	↓ 4.1
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	↑ 46.5	↑ 58.9	↑ 58.1
AST	< 450	U/L	298	329	349
GGT	< 22	U/L	↑ 34	10	12
CK	< 425	U/L	266	↑ 433	281
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	55	56	55
ALBUMINA	31-39	g/L	32	↓ 30	31
GLOBULINAS	20-35	g/L	23	26	24
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	1.39	1.15	1.29
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	↓ 2.62	2.92	2.94
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	1.16	1.01	1.02
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	3.59	3.46	3.76
SODIO	132-141	mmol/L	141	141	138
CLORO	98-105	mmol/L	105	↑ 107	↑ 106
BICARBONATO	27-34	mmol/L	32	↓ 26	28
ANION GAP	4.0-13	Calculado	8.0	11	8.0
DIF. IONES FUER			36	34	32
CREAT/UREA			*	24.8	*
BC/BNC			0.13	0.10	*
Ca/P			2.26	*	2.99
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		282	283	279

CABALLO No. 5 No. 74
 SEXO MACHO CASTRADO
 EDAD 9 AÑOS
 RAZA WARBLOOD
 PESO 565 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 282.5 mg 2.825 ml
 BUTORFANOL 0.05 mg/kg 28.25 mg 2.825 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 1130 mg 113 ml
 TECNICA B
 ESTUDIO/FECHA II - 5 - B JULIO - 5 - 00

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.4	37.6	37.5	37.5	37.1	37.3	37.1	*	*	*	*	*	37.1	37.6
F.C.	36	36	33	39	30	28	29	*	44	38	40	40	42	36
F.R.	9	17	18	19	11	11	10	*	12	10	10	12	6	14
PRES. ARTER.	*	85	100	82.5	80	80	77.5	*	115	100	95	100	*	*
SAT. O ₂	*	89	94	90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	58	57.3	61	58	59.5	63.1	61.8	*	64.6	62.8	57.7	55.8	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	37.4	42.9	38.9	40.8	38.3	37.2	37.3	*	31.6	33.2	32.6	33.7	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	22.8	25.5	25.4	25.6	23.7	25.6	24.4	*	21.4	22.7	*	22.4	*	*
PH	7.407	7.395	7.435	7.419	7.412	7.443	7.423	*	7.436	7.440	*	7.440	*	*
-BE (mmol/L)	-0.9 0.9	0.8 0.9	1.8 1.0	1.5 1.4	-0.1 0.8	1.3	-0.2	*	-3.0	-1.7	*	-1.3	*	*
INDUCION	No. 3 CAYO EN 2:30 MINUTOS. PROBLEMAS CON CATETER I V. , NO ENTRO MUY RAPIDO EL PROPOFOL POR ESO TARDO EN CAER EL CABALLO.													
RECUPERAC.	No. 5 ESTERNAL 16:55 MINUTOS ANESTESIA 35:55 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	*	NISTAGMUS	*	PRIMER INTENTO 18:25. ESTERNAL	*	*	*	DE PIE MINUTO 35:55	INQUIETO	INQUIETO	INQUIETO	INQUIETO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 5		No. 74		FECHA: JULIO 5 - 00		CLAVE: II - 5 - B	
ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS			
HEMATOCRITO	0.32-0.52 L/L	0.32	0.35	0.34			
HEMOGLOBINA	111-190 g/L	117	124	116			
ERITROCITOS	6.5-12.5 X10 ⁹ /L	7.0	7.6	6.5			
VGM	34-58 L	45	46	52			
CGMH	310-370 g/L	365	354	341			
LEUCOCITOS	5.5-12.5 X10 ⁹ /L	6.0	6.7	9.5			
PLAQUETAS	100-600 X10 ⁹ /L	400	280	300			
PROTEINAS TOT.	60-80 g/L	60	60	60			
FIBRINOGENO	< 5 g/L	2	2	4			
DIFERENCIAL							
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7 X10 ⁹ /L	3.3	4.5	5.4			
NEUTRO.BANDA	0 X10 ⁹ /L	-	-	-			
METAMIELOCITO	0 X10 ⁹ /L	-	-	-			
MIELOCITOS	0 X10 ⁹ /L	-	-	-			
LINFOCITOS	1.5-7.5 X10 ⁹ /L	2.3	2.1	3.4			
MONOCITOS	0-0.8 X10 ⁹ /L	0.2	-	0.3			
EOSINOFILOS	0-1.2 X10 ⁹ /L	0.2	0.1	0.2			
BASOFILOS	0-0.2 X10 ⁹ /L	-	-	0.2			

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN	PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS			
GLUCOSA	3.4-6.2 mmol/L	6.0	5.0	5.0			
UREA	4.1-7.6 mmol/L	6.1	5.5	4.9			
CREATININA	88-156 µmol/L	152	143	130			
BIL. TOTAL	14-54 µmol/L	↑ 57.8	48	39.9			
BIL. DIRECTA	6.0-12.0 µmol/L	↓ 5.4	↓ 5.2	↓ 4.5			
BIL. INDIRECTA	4.0-44 µmol/L	↑ 52.4	42.8	35.4			
AST	< 450 U/L	296	264	260			
GGT	< 22 U/L	17	15	16			
CK	< 425 U/L	238	267	218			
PROTEINAS TOT	53-71 g/L	61	55	↓ 52			
ALBUMINA	31-39 g/L	34	↓ 30	↓ 29			
GLOBULINAS	20-35 g/L	27	25	23			
RELACION A/G	0.89-1.65 Calculado	1.25	1.2	1.26			
CALCIO	2.79-3.22 mmol/L	2.95	2.86	↓ 2.72			
FOSFORO	0.77-1.67 mmol/L	0.84	↓ 0.68	↓ 0.70			
POTASIO	3.36-4.99 mmol/L	4.48	3.77	↓ 3.13			
SODIO	132-141 mmol/L	↑ 150	139	140			
CLORO	98-105 mmol/L	↑ 111	104	105			
BICARBONATO	27-34 mmol/L	29	↓ 24	28			
ANION GAP	4.0-13 Calculado	↑ 14	↑ 15	10			
DIF. IONES FUER		39	35	35			
CREAT/UREA		29.1	26	26.5			
BC/BNC		0.10	0.12	0.12			
Ca/P		3.51	4.20	3.88			
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg	300	278	279			

CABALLO No. 5 No. 74
SEXO MACHO CASTRADO
EDAD 9 AÑOS
RAZA WARMBLOOD
PESO 565 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 282. mg 2.825 ml
BUTORFANOL 0.025mg/kg 14.125 mg 1.4125 m
PROPOFOL 2.0 mg/kg 2.0 mg 113 ml
TECNICA A
ESTUDIO/FECHA III - 5 - A JULIO - 17 - 2006

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.8	37.7	37.5	37.6	37.3	*	*	*	*	*	*	*	37.5	37.4
F.C.	44	35	36	36	36	*	*	*	48	48	44	46	48	32
F.R.	12	11	9	9	9	*	*	*	16	26	28	30	12	8
PRES. ARTER.	*	85	72.5	75	82.5	*	*	METAT	145	125	115	125	*	*
SAT. O ₂	*	86	87	84	87	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	69.1	50.8	49.8	49.6	54.6	*	*	*	53.4	59	59.5	51.1	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	41.55	43.2	43.2	43.4	41.3	*	*	*	41.5	41.9	38.9	43.9	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	18.8	25.3	25.2	25.4	24.9	*	*	*	23.5	25.4	24.3	25.4	*	*
PH	7.434	7.389	7.386	7.388	7.401	*	*	*	7.375	7.404	7.417	7.384	*	*
-BE (mmol/L)	-3.3	0.5	0.3	0.5	0.5	*	*	*	-1.2	1.0	0.5	0.4	*	*
INDUCION	No. 3 CAYO EN 45 SEGUNDOS													
RECUPERAC.	No. 5 ESTUVO SOLO 20 SEGUNDOS EN ESTERNAL. SE LEVANTO SIN ATAXIA ANESTESIA 24:05 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO	TRANQUILO	*	*	*	ESTERNAL 23:45 DE PIE 24:05	*	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 5 No. 74			FECHA: JULIO - 17 - 2000		CLAVE: III - 5 - A
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.36	0.44	0.32
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	120	143	114
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	6.8	7.8	6.7
VGM	34-58	L	52	56	47
CGMH	310-370	g/L	333	325	356
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	11.3	↑ 12.7	7.3
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	120	280	140
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	64	70	↓ 56
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	4	2
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	6.5	6.7	4.0
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	4.1	5.5	3.3
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.6	0.1	-
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	0.1	0.4	-
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	-	-	-

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0	4.0
UREA	4.1-7.6	mmol/L	5.5	6.4	5.6
CREATININA	88-156	μmol/L	138	↑ 172	156
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	46.1	↑ 59.4	39.8
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	↓ 4.9	↓ 4.4	↓ 4.2
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	41.2	↑ 55	35.6
AST	< 450	U/L	271	306	275
GGT	< 22	U/L	20	21	22
CK	< 425	U/L	263	↑ 493	358
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	58	61	55
ALBUMINA	31-39	g/L	31	31	↓ 28
GLOBULINAS	20-35	g/L	27	30	27
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	1.14	1.03	1.03
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	2.97	2.95	2.88
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	1.09	0.93	0.88
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	3.95	4.34	3.83
SODIO	132-141	mmol/L	141	135	139
CLORO	98-105	mmol/L	103	104	103
BICARBONATO	27-34	mmol/L	29	↓ 23	↓ 26
ANION GAP	4.0-13	Calculado	13	12	↑ 14
DIF. IONES FUER			38	31	36
CREAT/UREA			25	27	27.8
BC/BNC			0.11	0.08	0.11
Ca/P			2.72	3.17	3.27
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		282	271	277

CABALLO No. 6 CAMPEADOR
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 20 AÑOS
RAZA P.S.I.
PESO 515 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 257.5 mg 2.575 ml
 BUTORFANOL 0.05 mg/kg 25.75 mg 2.575 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 1030 mg 103 ml
TECNICA B
ESTUDIO/FECHA I-6-B JUNIO-21-2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	37.0	37.2
F.C.	23	40	32	28	34	28	*	*	28	32	30	28	24	26
F.R.	16	8	8	7	12	12	*	*	12	20	10	8	10	10
PRES. ARTER.	*	107.5	100	100	110	110	*	*	82.5	85	80	80	*	*
SAT. O ₂	*	93	92	92	92	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	59.925	60	60.4	57.9	60.8	58.3	*	*	59.7	63.6	53.4	63	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	40.7	42.2	39.1	40.7	37.5	34	*	*	44.9	43.3	42.2	42.2	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	25	19.8	19.8	20.9	20.3	19.5	*	*	25.7	25.9	25.6	25.1	*	*
PH	7.409	7.292	7.324	7.332	7.354	7.378	*	*	7.379	7.398	7.403	7.395	*	*
-BE (mmol/L)	0.8 0.7	-6.3 -6.4	-5.5 -5.8	-4.4 -4.6	-4.3 -4.2	-4.3 -4.2	*	*	0.5 0.7	1.2 1.1	1.1 0.9	0.5 0.4	*	*
INDUC-CION	No. 2	CAYO EN 90 SEGUNDOS DURANTE 90 SEGUNDOS MAS TUVO MOVIMIENTOS BRUSCOS DE CARRERA.												
RECU-PERAC.	No. 4	RECUPERACION SUAVE, SE TROPEZO AL LEVANTARSE, MUY POCA ATAXIA. ANESTESIA 27:15 MINUTOS												
COM-PORTA-MIEN-TO.	TRAN-QUILO	*	*	MINUTO 17 SE EM-PEZO A MOVER.	*	MINUTO 27 15 SE PUSO DE PIE	*	*	TRANQUILO	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 6 CAMPEADOR			FECHA: JUNIO 21 - 2000		CLAVE: I - 6 - B
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.38	0.38	0.38
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	135	134	136
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	6.7	8.2	8.4
VGM	34-58	L	56	46	45
CGMH	310-370	g/L	355	352	357
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	6.3	6.0	7.8
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	200	140	180
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	60	62	62
FIBRINOGENO	< 5	g/L	4	2	2
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	3.6	4.4	5.5
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	2.5	1.3	2.1
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.1	0.2	-
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	0.1	-	0.1
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	-	0.1	0.1

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	4.0	5.0	5.0
UREA	4.1-7.6	mmol/L	6.3	6.3	6.3
CREATININA	88-156	µmol/L	136	150	130
BIL. TOTAL	14-54	µmol/L	43.9	54.7	50
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	µmol/L	↓ 4.7	↓ 5.3	↓ 5.2
BIL. INDIRECTA	4.0-44	µmol/L	39.2	↑ 49.4	↑ 44.8
AST	< 450	U/L	174	185	193
GGT	< 22	U/L	9.0	10	12
CK	< 425	U/L	114	119	210
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	56	57	58
ALBUMINA	31-39	g/L	↓ 30	↓ 29	31
GLOBULINAS	20-35	g/L	26	28	27
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	1.15	1.03	1.14
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	2.95	3.23	↑ 3.36
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	↓ 0.50	↓ 0.54	↓ 0.53
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	4.59	3.76	4.01
SODIO	132-141	mmol/L	141	138	139
COLORO	98-105	mmol/L	104	104	↑ 106
BICARBONATO	27-34	mmol/L	27	32	↓ 25
ANION GAP	4.0-13	Calculado	↑ 15	6.0	12
DIF. IONES FUER			37	34	33
CREAT/UREA			21.6	23.8	20.6
BC/BNC			0.11	0.10	0.11
Ca/P			5.9	2.69	6.3
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		282	277	279

CABALLO No. 6 CAMPEADOR
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 20 AÑOS
RAZA P.S.I.
PESO 515 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 257.5 mg 2.575 n
BUTORFANOL 0.075 mg/kg 38.625 mg 3.862 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1030 mg 103 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA II-6-C JULIO-19-2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.6	36.3	36.7	37.0	36.6	36.7	36.8	*	*	*	*	*	37.6	37.8
F.C.	26	28	24	26	23	24	21	*	30	40	32	29	31	36
F.R.	16	6	6	8	8	8	10	*	10	12	8	16	12	16
PRES. ARTER.	*	*	*	87.5	92.5	100	105	*	95	97.5	85	115	*	*
SAT. O ₂	*	*	*	*	87	89	89	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	78.7	52.1	*	60.1	59.3	42.7	58.6	*	67.3	67.7	66.4	81.7	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	35.9	36.8	*	35.5	33.1	39.8	28.4	*	35	35.8	34.4	25.8	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	30.1	25.4	*	27	26.6	31.5	26.7	*	29.4	31.1	30.9	26.2	*	*
PH	7.543	7.460	*	7.502	7.527	7.519	7.594	*	7.544	7.559	7.574	7.627	*	*
-BE (mmol/L)	8.4	2.5	*	4.9	5.3	8.8	7.1	*	7.9	9.6	9.8	7.6	*	*
INDUC-CION	No. 2 CAYO EN 40 SEGUNDOS. AL ESTAR EN LATERAL TUVO MOVIMIENTOS DE CARRERA BRUSCOS.													
RECUPERAC.	No. 5 SE LEVANTO AL PRIMER INTENTO SIN ATAXIA. ANESTESIA 31 MINUTOS													
COM-PORTA-MIENTO.	TRAN-QUILO	SE EXCITO AL CAER	*	*	*	*	*	*	TRAN-QUILO	TRAN-QUILO	*	TRAN-QUILO	TRAN-QUILO	TRAN-QUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 6 CAMPEADOR			FECHA: JULIO - 19 - 2000		CLAVE: II - 6 - C	
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.34	↓ 0.31		↓ 0.30
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	126	114		111
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.6	7.0		6.9
VGM	34-58	L	45	44		43
CGMH	310-370	g/L	370	367		370
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	5.9	↓ 5.3	POR LIFOPENIA	6.3
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	180	140		200
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	60	60		60
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	2		2
DIFERENCIAL						
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	4.4	4.2		4.4
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-		-
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-		-
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-		-
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	↓ 1.3	↓ 1.1	POR ESTRÉS	1.8
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.2	-		0.1
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	-	-		-
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	-	-		-

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS	
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	5.0	5.0		5.0
UREA	4.1-7.6	mmol/L	6.7	↑ 8.1		6.1
CREATININA	88-156	μmol/L	138	115		127
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	↑ 66	↑ 63.7		↑ 63.4
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	↓ 5.6	↓ 5.3		↓ 4.6
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	↑ 60.4	↑ 58.4		↑ 58.8
AST	< 450	U/L	185	*		184
GGT	< 22	U/L	18	13		13
CK	< 425	U/L	133	119		99
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	60	60		59
ALBUMINA	31-39	g/L	31	↓ 29		↓ 29
GLOBULINAS	20-35	g/L	29	31		30
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	1.06	0.93		0.96
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	3.21	↑ 3.43		2.96
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	↓ 0.55	↓ 0.54		0.79
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	4.41	4.35		4.45
SODIO	132-141	mmol/L	137	137		137
COLORO	98-105	mmol/L	101	102		101
BICARBONATO	27-34	mmol/L	↓ 24	↓ 25		29
ANION GAP	4.0-13	Calculado	↑ 16	↑ 14		11
DIF. IONES FUER			36	35		36
CREAT/UREA			20.6	14.2		20.8
BC/BNC			0.09	0.09		0.07
Ca/P			5.83	6.35		3.74
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		275	277		275

CABALLO No. 6 CAMPEADOR
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 20 AÑOS
RAZA P.S.I.
PESO 515 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 257.5 mg 2.575 ml
BUTORFANOL 0.025 mg/kg 12.875 mg 1.287 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1030 mg 103 ml
TECNICA A
ESTUDIO/FECHA III - 6 - A AGOSTO - 21 - 200

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	38.2	35.9	35.5	35.4	35	35.3	35.3	35-35.4	35.5	35.5	35.4	35.4	37.4	36.9
F.C.	22	27	22	21	20	20	18	27-25	27	32	30	23	25	25
F.R.	16	6	6	10	8	10	10	16-16	18	17	12	10	10	10
PRES. ARTER.	*	*	*	87.5	*	*	125	117.5	*	*	*	*	*	*
SAT. O ₂	*	94	95	93	94	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	84	68.8	64.6	*	66.2	57	51.4	80	77.1	83.9	64.1	75.7	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	30	38.8	38.7	*	36.9	33.4	33.8	+ 28.4	37.1	25	41	35	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	20.8	20.1	21.1	*	21	21.2	20.4	+ 20.6	23.4	17.4	25.3	24.4	*	*
PH	7.461	7.335	7.358	*	7.376	7.424	7.402	+ 7.481	7.420	7.464	7.411	7.464	*	*
-BE (mmol/L)	-1.0	-4.9	-3.5	*	-3.1	-1.7	-2.9	+ -0.6	-0.1	-3.6	1.1	1.8	*	*
INDUC-CION	No. 3 CAYO EN 30 SEGUNDOS Y ESTUVO 1:30 MINUTOS CON EXCITACIÓN													
RECU-PERAC.	No. 3 PERO NO FUE TRANQUILA , SE EXCITO UN POCO AL LEVANTARSE ANESTESIA 43 MINUTOS													
COM-PORTA-MIEN-TO.	TRAN-QUILO	NISTAGMUS	*	*	*	*	*	MINUTO 43 SE LE-VANTO, NUNCA ES-TUVO EN ESTERNAL	*	*	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO

HEMOGRAMAS

CABALLO: 6 CAMPEADOR			FECHA: AGOSTO - 16 - 2000		CLAVE: III - 6 - A
ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
HEMATOCRITO	0.32-0.52	L/L	0.33	0.39	0.33
HEMOGLOBINA	111-190	g/L	120	135	115
ERITROCITOS	6.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.2	8.7	7.3
VGM	34-58	L	45	44	45
CGMH	310-370	g/L	363	346	348
LEUCOCITOS	5.5-12.5	X10 ⁹ /L	7.5	6.8	7.7
PLAQUETAS	100-600	X10 ⁹ /L	240	220	280
PROTEINAS TOT.	60-80	g/L	62	66	64
FIBRINOGENO	< 5	g/L	2	2	4
DIFERENCIAL					
NEUTRO. SEG.	2.7-6.7	X10 ⁹ /L	4.6	5.1	5.9
NEUTRO.BANDA	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
METAMIELOCITO	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
MIELOCITOS	0	X10 ⁹ /L	-	-	-
LINFOCITOS	1.5-7.5	X10 ⁹ /L	2.4	1.5	1.5
MONOCITOS	0-0.8	X10 ⁹ /L	0.2	0.1	0.2
EOSINOFILOS	0-1.2	X10 ⁹ /L	0.2	-	-
BASOFILOS	0-0.2	X10 ⁹ /L	0.1	0.1	0.1

QUIMICA SANGUINEA

ANALITO	VAL. REFEREN		PRE-ANESTESIA	24 HRS	48 HRS
GLUCOSA	3.4-6.2	mmol/L	4.0	5.0	4.0
UREA	4.1-7.6	mmol/L	6.5	5.6	5.9
CREATININA	88-156	μmol/L	156	156	133
BIL. TOTAL	14-54	μmol/L	↑ 88.4	↑ 71.3	↑ 73.8
BIL. DIRECTA	6.0-12.0	μmol/L	↓ 5.5	↓ 5.9	↓ 5.0
BIL. INDIRECTA	4.0-44	μmol/L	↑ 82.9	↑ 65.4	↑ 68.8
AST	< 450	U/L	171	175	*
GGT	< 22	U/L	9.0	10	11
CK	< 425	U/L	107	132	12
PROTEINAS TOT	53-71	g/L	61	62	61
ALBUMINA	31-39	g/L	↓ 29	↓ 29	35
GLOBULINAS	20-35	g/L	32	33	26
RELACION A/G	0.89-1.65	Calculado	0.91	↓ 0.88	1.35
CALCIO	2.79-3.22	mmol/L	3.08	↑ 3.31	↑ 3.32
FOSFORO	0.77-1.67	mmol/L	0.94	↓ 0.66	↓ 0.52
POTASIO	3.36-4.99	mmol/L	4.13	3.89	4.18
SODIO	132-141	mmol/L	140	↑ 143	137
COLORO	98-105	mmol/L	↑ 107	↑ 108	102
BICARBONATO	27-34	mmol/L	29	31	34
ANION GAP	4.0-13	Calculado	8	8.0	5.0
DIF. IONES FUER			33	35	35
CREAT/UREA			30.92	27.86	22.54
BC/BNC			0.07	0.09	0.07
Ca/P			3.28	5.01	6.38
OSMOLALIDAD	MOsm/Kg		280	286	274

CABALLO No. 7 KAFU
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 12 AÑOS
RAZA WARMBLOOD
PESO 540 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 270 mg 2.70 ml
BUTORFANOL 0.025 mg/kg 13.5 mg 13.5 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1080 mg 108 ml
TECNICA A
ESTUDIO/FECHA I-7-A 15-NOV-2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.9	37.8	37.8	37.8	37.9									
F.C.	30	34	33	45	43	38	40	38	34	28	30	32		
F.R.	12	4	4	4	5	7	6	5	8	8	8	8		
PRES. ARTER.	*	87.5	85	80	80	100	95	100	95	95	95	95	*	*
SAT. O ₂	*	86	83	82	81	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	66.5	47.2	46.1	51.4	49.1	56.8	47.8	54.4	58.6	60	64.5	61.8	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	35.2	44.2	43.8	43.6	45.2	33.6	41.1	43.6	38.1	40.6	34.6	36.9	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	20.8	24.1	25.2	25.4	26.2	21.3	24.4	25.5	22.9	23.8	20.6	21.1	*	*
PH	7.392	7.358	7.381	7.387	7.384	7.422	7.394	7.388	7.399	7.389	7.397	7.379	*	*
-BE (mmol/L)	-2.9	-1.2	-0.2	0.5	-1.0	-1.7	-0	0.6	-1.1	-0.6	-2.9	-3.0	*	*
INDUCION	No 4 BLOQUEO ATRIOVENTRICULAR. CAYO EN 70 SEGUNDOS. ARRITMICO 33/MIN Y 54/MIN													
RECUPERAC.	No. 5 MINUTO 25 SE MOVIO. MINUTO 32:55 ESTERNAL ANESTESIA 39:37 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO.	TRANQUILO	BLOQUEO AV	*	*	SE MOVIO	*	*	MINUTO 32:55 ESTERNAL	DE PIE MINUTO 39:37	TRANQUILO	*	*	*	*

CABALLO No. 7 KAFU
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 12 AÑOS
RAZA WARBLOOD
PESO 540 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 270 mg 2.70 ml
BUTORFANOL 0.05 mg/kg 13.5 mg 1.35 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1080 mg 108 ml
TECNICA B
ESTUDIO/FECHA II - 7 - B DICIEMBRE - 4 - 20

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.1	37.4	37.1	37.2	37.3	37.3	37.2							
F.C.	28	31	31	34	30	30	32	32	28	32	32	32		
F.R.	8	4	4	3	6	7	8	18	6	6	6	6		
PRES. ARTER.	*	95	85	75	80	85	85	95	95	95	115	115	*	*
SAT. O ₂	*	81	84	86	89	91	93	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	61.2	40.9	47.8	42.7	47.8	53.5	48.9	53	48.6	56.5	56.3	64.3	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	31.8	44.6	38.0	42.5	44.6	42.1	43.8	41.9	45.3	42.6	42.2	39.1	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	18.9	24	22.3	24.6	25.5	25.1	25	25.3	26.4	25.5	26	25.3	*	*
PH	7.395	7.351	7.390	7.384	7.378	7.396	7.376	7.402	7.386	7.399	7.411	7.433	*	*
-BE (mmol/L)	-4.3	-1.5	-1.7	-0.1	0.3	0.5	0	0.8	1.3	0.9	1.6	1.7	*	*
INDUCION	No. 4 CAYO EN 45 SEGUNDOS													
RECUPERAC.	No. 4 ANESTESIA 37.30 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO	TRANQUILO	NISTAGMUS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO

CABALLO No. 7 KAFU
SEXO MACHO ENTERO
EDAD 12 AÑOS
RAZA WARBLOOD
PESO 540 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 270 mg 2.70 ml
BUTORFANOL 0.075 mg/kg 40.5 mg 4.5 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1080 mg 108 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA III -7 - C NOV - 24 - 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
F.C.	30	36	30	50	45	28	28	28-32	36	32	40	36	*	*
F.R.	16	5	6	6	6	8	8	7-8	8	7	8	8	*	*
PRES. ARTER.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SAT. O ₂	*	80	93	81	82	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	63.9	45.1	61	*	50.8	*	49.4	46.4 47.5	56.5	68.2	67.8	55.8	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	31.3	40.8	39.4	*	39.9	*	39.6	45.4 43.2	39.2	36.1	34	38.9	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	19.2	24.5	25.8	*	24.2	*	23.5	26.7 26.6	24.8	22.3	22.5	24	*	*
PH	7.407	7.399	7.437	*	7.403	*	7.394	7.390 7.411	7.422	7.468	7.441	7.411	*	*
-BE (mmol/L)	-3.7	0.1	2.2	*	0	*	-0.7	1.6 2.1	1.0	-2.8	-0.2	0	*	*
INDUC-CION	No. 4 CAYO EN 45 SEGUNDOS. MUY HIPOTENSO, NO SE PUDO CATETERIZAR ARTERIA.													
RECUPERAC.	No. 5 MINUTO 43 EN ESTERNAL ANESTESIA 45:50 MINUTOS													
COM-PORTA-MIEN-TO.	TRAN-QUILO	NISTAGMUS	MUY HIPOTENSO	*	*	*	*	MINUTO 45:50 SE LEVANTO	*	*	*	*	TRANQUILO	TRANQUILO

CABALLO No. 8
SEXO HEMBRA
EDAD 14 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 500 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 250 mg 2.5 ml
BUTORFANOL 0.025 mg/kg 12.5 mg 1.25 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1000 mg 100 ml
TECNICA A
ESTUDIO/FECHA I - 8 - A DICIEMBRE - 4- 20

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.5	37.1	37.1	37	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
F.C.	38	38	37	37	37	*	*	*	42	45	42	42	*	*
F.R.	12	8	8	7	*	*	*	*	12	21	12	12	*	*
PRES. ARTER.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SAT. O ₂	*	97	89	92	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	83.1	58.6	46.6	51	*	*	*	*	65.1	65.5	70.2	64	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	29.3	37.9	44.5	40.7	*	*	*	*	37.9	32	22.9	33.6	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	20.3	25.3	27.1	26.3	*	*	*	*	25.7	22.1	15.3	25.7	*	*
PH	7.460	7.445	7.405	7.431	*	*	*	*	7.452	7.459	7.446	7.456	*	*
-BE (mmol/L)	-1.4	2.0	2.3	2.4	*	*	*	*	2.5	-0	-5.7	2.6	*	*
INDUCION	No. 3.5 CAYO EN 40 SEGUNDOS													
RECUPERAC.	No. 3.5 ANESTESIA 20:47 MINUTOS													
COMPORTAMIENTO	TRANQUILO	NISTAGMUS	*	*	EMPEZO A TOSER	MINUTO 20:47 DE PIE	*	*	INTRANQUILA	INTRANQUILA	INTRANQUILA	MUY INTRANQUILA	*	*

CABALLO No. 8
SEXO HEMBRA
EDAD 14 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 500 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 250 mg 2.5 ml
BUTORFANOL 0.05 mg/kg 25 mg 2.5 ml
PROPOFOL 2.0 mg/kg 1000 mg 100 ml
TECNICA B
ESTUDIO/FECHA II - 8 - B NOVIEMBRE - 4 - 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
F.C.	28	46	41	39	32	34	34	34	32	38	38	40	*	*
F.R.	8	4	6	6	7	12	12	12	8	8	9	9	*	*
PRES. ARTER.	*	*	*	*	*	115	122.5	120	120	110	95	87.5	*	*
SAT. O ₂	*	74	82	88	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	67	54.3	48.9	51.4	51.7	57.1	56.1	56.4	71.3	71.6	67.2	61	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	37.5	29.8	43.3	42.6	39.2	36.2	42.1	38.8	36	37.6	36.2	39.4	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	23.2	17.9	25	24.8	23.3	22.2	25.5	24.9	24.6	25.9	24.5	25.8	*	*
PH	7.412	7.400	7.382	7.386	7.394	7.408	7.403	7.429	7.455	7.460	7.451	7.437	*	*
-BE (mmol/L)	-0.5	-4.9	0	0	-0.9	-1.3	1.0	1.2	1.7	2.9	1.5	2.2	*	*
INDUC-CION	No. 3 CAYO EN 90 SEGUNDOS													
RECU-PERAC.	No. 5 DE PIE AL PRIMER INTENTO ANESTESIA 35:30 MINUTOS													
COM-PORTA-MIEN-TO.	TRAN-QUILO	NISTAGMUS	*	*	*	*	*	DE PIE AL MINUTO 35.30	INQUIETA	*	*	*	*	*

CABALLO No. 8
SEXO HEMBRA
EDAD 14 AÑOS
RAZA APPENDIX
PESO 500 KG

XILACINA 0.5 mg/kg 250 mg 2.5 ml
 BUTORFANOL 0.075 mg/kg 37.5 mg 3.75 ml
 PROPOFOL 2.0 mg/kg 1000 mg 100 ml
TECNICA C
ESTUDIO/FECHA III - 8 - C DICIEMBRE - 12- 2000

	PRE	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	PO15'	PO30'	PO45'	PO60'	24	48
TEMP.	37.1	36.4	36.6	36.3	36.3	36.3	36.2	36.1	*	*	*	*	*	*
F.C.	26	32	36	35	34	33	30	32	28	28	30	30	*	*
F.R.	6	16	12	12	12	16	9	12	6	6	6	7	*	*
PRES. ARTER.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SAT. O ₂	*	88	85	88	89	80	88	*	*	*	*	*	*	*
P _A O ₂ (mmHg)	65.9	45.8	*	*	57.5	55.3	48.3	55.9	74	71.4	72	74.6	*	*
P _A CO ₂ (mmHg)	37.1	45.7	*	*	43.9	44.6	43.6	41.2	38.5	38.6	38	34.8	*	*
HCO ₃ (mmol/L)	22.2	24.9	*	*	25.2	26	24.7	24.1	24.5	24.6	24.4	23.7	*	*
PH	7.398	7.357	*	*	7.380	7.385	7.374	7.389	7.424	7.425	7.428	7.454	*	*
-BE (mmol/L)	-1.6	-0.6	*	*	0.1	0.9	-0.3	-0.3	0.8	0.9	0.8	1.0	*	*
INDUCION	No. 3 CAYO EN 70 SEGUNDOS													
RECU- PERAC.	No. 4.5 ANESTESIA 40:15 MINUTOS													
COM- PORTA - MIEN- TO.	TRAN- QUILO	*	*	*	*	*	*	*	TRANQUILA	*	*	*	*	*