

ANESTESIA GENERAL ENDOVENOSA EN EQUINOS INDUCIDA CON GLICERYL GUAIACOLATO Y TIOPENTAL SODICO

Adolfo Godoy P. (MV, MSc), Claudia Rose L. (MV), Jaime Maldonado R. (MV)

INTRAVENOUS GENERAL ANESTHESIA IN HORSES INDUCED BY GLICERYL GUAIACOLATE AND SODIUM THIOPENTAL

An intravenous protocol using glyceryl guaiacolate and sodium thiopental for induction and maintenance of general anesthesia in 11 adult crossbred horses, was done. Anesthesia was maintained during 90 minutes using a maximum dose of 6 g of sodium thiopental. The premedication was done with atropine sulphate (0.01 mg/kg), propionylpromazine (0.075 mg/kg) and xylazine (0.55 mg/kg).

A smooth and uneventful fall was observed after the administration of a mean dose of 130.7 ± 48.9 mg/kg of glyceryl guaiacolate. A mean dose of 3.4 ± 0.9 mg/kg of sodium thiopental was required for induction of anesthesia, whereas the mean total dose of thiopental used was 14.5 ± 6.1 mg/kg. To maintain anesthesia, it was necessary to inject a mean dose of 157.3 ± 102.4 mg every 4.2 ± 3.9 min. During anesthesia only slight cardiopulmonary alteration were observed, characterized by respiratory depression and tachycardia. All horses presented good to excellent muscular relaxation, and a mean total recuperation period of 98.6 ± 51.1 min, was observed. Excitation was absent during this period in most cases. A high and significant positive correlation was observed between total dose of sodium thiopental and post anesthesia recuperation time ($P < 0.05$).

Con el fin de obtener una anestesia general endovenosa que permita prolongar la fase quirúrgica por un tiempo superior a una hora y sin comprometer en forma importante la estabilidad cardiorrespiratoria del animal, ni prolongar excesivamente el período de recuperación, se han intentado diversas asociaciones de agentes anestésicos disponibles en nuestro medio.

La incorporación al protocolo anestésico de relajantes musculares tiene como finalidades prolongar los efectos del barbitúrico y mejorar las características de la recuperación, además de aumentar el grado de relajación muscular durante la anestesia (Short, 1981). El gliceryl guaiacolato (GG) 3-(O-metoxifenoxi 1,2-propanodiol) como relajante muscular presenta la ventaja de producir una mínima depresión cardiorrespiratorio sin riesgos de provocar paro respiratorio (Riebold y col., 1982), dado

que actúa deprimiendo selectivamente la transmisión de impulsos nerviosos sobre las neuronas inter-nunciales de la médula espinal, tallo cerebral y regiones subcorticales del cerebro, principalmente a nivel de las vías polisinápticas (Meyer Jones y col., 1977). Sin embargo, el GG presenta la des-ventaja de producir una hemólisis intravascular al ser administrado en altas concentraciones, por lo cual se recomienda su uso en soluciones no superiores al 15% y en dosis de 110 a 111 mg/kg de peso vivo (Grandy y col., 1980).

Este relajante muscular ha sido utilizado en combinaciones con varios agentes anestésicos tanto en protocolos de anestesia endovenosa como en protocolos de inducción de la anestesia por inhalación. Los barbitúricos de acción ultracorta (tiobarbitúricos) han sido los agentes más utilizados en estas combinaciones por períodos no superiores a 1 hora de anestesia quirúrgica (Short, 1981). Los barbitúricos son depresores orgánicos del sistema nervioso central clasificados como hipnóticos sedantes, que deprimen principalmente, tálamo, mientras que la función sensorial y, por ende, la percepción del dolor, es menos susceptible; sin embargo, no ofrecen una relajación muscular completa, especial-

Departamento de Ciencias Clínicas.
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.
Universidad de Chile. Casilla 2, Correo 15.
Santiago, Chile.

mente de los músculos abdominales (Meyer y Jones y col., 1977).

Los tiobarbitúricos son potentes depresores de la respiración la cual está en relación a una disminución de la respuesta ventilatoria al estímulo del CO₂. Sobre el sistema cardiovascular producen una disminución del gasto cardíaco, aumento de la frecuencia cardíaca y caída de la presión sanguínea. La dosis recomendada de tiopental sódico en el equino no debe sobrepasar los 5 g (Riebold y col., 1982).

El objetivo del presente trabajo es describir y evaluar un protocolo anestésico utilizando gliceryl guaiacolato en el derribo y tiopental sódico en la inducción y mantención de un plano quirúrgico por un período de 90 minutos.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 11 equinos mestizos, de ambos sexos, cuyas edades fluctuaron entre 4 y 8 años. El peso de los animales fluctuó entre 350 y 450 kg.

Los animales fueron sometidos a un examen clínico de rutina previo a la administración de fármacos con el fin de evaluar su normalidad y determinar frecuencias cardíaca y respiratoria, temperatura rectal y presión arterial sistólica correspondiente a la medición basal. Luego se premedicaron usando sulfato de atropina por vía endovenosa en dosis de 0,01 mg/kg de peso vivo y simultáneamente propionilpromazina por vía endovenosa en dosis de 0,075 mg/kg de peso vivo; 15 minutos después se aplicó xilacina en dosis de 0,55 mg/kg de peso vivo, vía endovenosa (Godoy y col., 1986).

A los 15 minutos de finalizada la premedicación nuevamente se determinó frecuencias cardíaca y respiratoria, temperatura rectal y presión arterial sistólica a cada animal, correspondiente a la medición postpremedicación.

Se procedió al derribo con gliceryl guaiacolato, por infusión endovenosa rápida en solución al 15% en 5% de glucosa, en dosis variable hasta producir el derribo. La inducción se hizo con tiopental sódico, por vía endovenosa, en solución al 5%, en dosis variable hasta lograr un estado de anestesia quirúrgica. La mantención se realizó con tiopental sódico al 5%, por vía endovenosa, en dosis fraccionada para mantener el estado de anestesia quirúrgica.

Durante el período de mantención anestésica se determinaron frecuencias cardíaca y respiratoria, presión arterial sistólica, presión venosa yugular y temperatura rectal, inmediatamente después de la inducción (tiempo 0) y luego cada 10 minutos hasta completar la hora y media (tiempos 10 a 90), o en su defecto hasta completar la dosis máxima preestablecida de tiopental sódico de 6 g.

Frecuencia cardíaca: se determinó mediante aus-

cultación indirecta con fonendoscopio en la región látero cordial izquierda, en latidos por minuto.

Frecuencia respiratoria: fue determinado, junto con modificaciones del tipo y ritmo respiratorio, por inspección directa del arco costal del animal. Se expresa en respiraciones por minuto.

Temperatura rectal: se utilizó un termómetro rectal de uso veterinario que fue introducido profundamente en el recto.

Presión arterial sistólica: se determinó en forma indirecta en la arteria coccígea media, mediante un aparato Doppler Ultrasonic Flowmeter modelo 811 (Parks Electronic Lab.) y se expresa en mm Hg.

Presión venosa yugular: esta variable fue determinada con un aparato Venometer® marca Anpro, en forma continua durante el período de anestesia quirúrgica, midiéndose en cm de agua. Además, se evaluó subjetivamente por palpación el grado de relajación muscular, según la flacidez de la pared abdominal y el tono del esfínter anal, calificándose como excelente, buena, regular y mala.

Para evaluar la recuperación se determinó presencia de: cabeceo violento, movimientos de pedaleo violentos, incoordinación severa al pararse, y varios intentos infructuosos de pararse. Se calificó la recuperación en cuatro grados:

— Sin excitación:

Ninguna de las características mencionadas.

— Excitación leve:

Una de las características mencionadas.

— Excitación moderada:

Observación de dos de las características mencionadas.

— Gran excitación:

Observación de tres o más de estas características.

La determinación cronológica de la depresión postanestesia se determinó de acuerdo a los siguientes tiempos: tiempo al primer movimiento, tiempo a decúbito esternal, tiempo hasta ponerse de pie.

En cuanto a las dosis de los fármacos utilizados se consideró lo siguiente:

— Dosis total de tiopental sódico (mg/kg).

— Dosis de inducción de tiopental sódico (mg/kg).

— Dosis promedio de reinyección de tiopental sódico (mg).

— Dosis de derribo de gliceryl guaiacolato (mg/kg).

Se evaluó además los siguientes tiempos en relación a la administración de tiopental sódico: tiempo a la primera reinyección (min), tiempo promedio de reinyección (min).

Los resultados de las mediciones de frecuencias cardíacas y respiratorias, presión arterial sistólica y temperatura rectal fueron analizados mediante la

prueba "t" de Dunnett, con el fin de determinar diferencias significativas a través del tiempo con respecto a la medición basal. Además se estudió correlaciones entre dosis de inducción y total de tiopental sódico y los tiempos de recuperación.

El análisis estadístico se realizó mediante el uso del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

RESULTADOS

Durante la inducción anestésica no se observó excitación en ninguno de los animales en estudio, sin embargo, se detectó un breve período de ataxia previo al derribo en siete de ellos (64%), originando lesiones leves en dos casos.

Variables intraanestésicos

Frecuencias cardíacas y respiratorias (cuadro 1)

La frecuencia cardíaca tendió a disminuir luego del alza inicial posterior a la premedicación, aunque se mantuvo significativamente mayor que la basal durante todo el período de anestesia ($p < 0,05$). Durante los primeros 30 minutos, los valores fluctuaron entre 120% y 126% de la basal, alcanzando luego una mayor estabilidad, manteniéndose en valores cercanos al 120% de la basal hasta completar los 90 minutos de anestesia quirúrgica.

La frecuencia respiratoria se mantuvo relativamente estable durante todo el período de mantención de la anestesia, aunque a niveles significativa-

CUADRO 1
DESCRIPCION DE LOS VALORES DE FRECUENCIAS CARDIACAS (LATIDOS POR MINUTO) Y RESPIRATORIA (MOVIMIENTOS RESPIRATORIOS POR MINUTO), SEGUN TIEMPO DE ANESTESIA QUIRURGICA

Tiempo (min)	Frecuencia cardíaca (Latidos por minuto)				Frecuencia respiratoria (Movimientos respiratorios por minuto)			
	X	±	S	% del valor basal	X	±	S	% del valor basal
Basal (B)	42,2		8,9	—	22,0		10,6	—
Promed. (P)	56,9		15,2*	134	11,4		4,0*	52
00	50,7		8,9*	120	12,7		5,4*	58
10	52,9		8,6*	125	12,4		6,8*	65
20	53,3		8,6*	126	12,8		4,9*	58
30	50,5		11,9*	119	13,7		5,3*	62
40	51,3		11,2*	121	12,9		3,6*	59
50	50,7		9,9*	120	12,3		3,3*	56
60	49,8		6,8*	117	10,9		3,2*	50
70	50,0		8,0*	118	10,9		2,6*	50
80	50,0		8,6*	118	12,5		2,9*	57
90	50,4		8,1*	119	12,0		2,8*	55

*Diferencia estadística significativa con respecto a la basal ($p < 0,05$)

mente menores que la basal ($p < 0,05$). Luego de la inducción hubo una leve alza no significativa con respecto al valor obtenido después de la premedicación.

Presiones arterial sistólica, y temperatura rectal (cuadro 2)

Inmediatamente después de la inducción, la presión arterial sistólica promedio cayó bruscamente a un 75% del valor basal promedio, mostrando luego una clara tendencia a aumentar, alcanzando niveles

similares a la basal a los 30 minutos de anestesia quirúrgica, para luego sobrepasarla a los 70 minutos durante la mantención.

La presión yugular mostró una tendencia a disminuir a través del tiempo de anestesia, aunque se observaron fluctuaciones y una alta variabilidad entre individuos.

La temperatura rectal disminuyó progresivamente durante el período de mantención de la anestesia, alcanzando un valor mínimo a los 70 minutos de anestesia quirúrgica, correspondiente a una disminución de 1,1°C.

CUADRO 2
DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE PRESIONES ARTERIAL
SISTOLICA (mm Hg) Y VENOSA YUGULAR (cm de agua)
Y TEMPERATURA RECTAL (°C), SEGUN TIEMPO
DE ANESTESIA QUIRURGICA

Tiempo	Presión arterial (mg Hg)	Presión venosa yugular (con agua)	Temperatura rectal (°C)
Basal (B)	119,1 ± 17,0	- ±	37,9 ± 0,54
Promed. (P)	110,5 ± 29,0	±	37,3 ± 0,84*
0	90,2 ± 10,0*	10,0 ± 3,9	37,7 ± 0,75
10	104,7 ± 28,3	9,1 ± 3,8	37,4 ± 0,59*
20	109,0 ± 28,1	10,1 ± 3,5	37,0 ± 0,40
30	117,1 ± 29,8	9,0 ± 3,6	37,0 ± 0,63*
40	124,9 ± 30,4*	8,3 ± 4,1	37,2 ± 0,60*
50	126,6 ± 26,0*	9,1 ± 3,6	37,2 ± 0,56*
60	129,8 ± 26,0*	9,0 ± 3,9	37,0 ± 0,52*
70	136,7 ± 22,2*	8,1 ± 3,4	36,8 ± 0,58*
80	136,0 ± 24,8*	7,9 ± 3,3	36,9 ± 0,46*
90	138,2 ± 20,7*	7,8 ± 3,4	37,2 ± 0,15*

*Diferencia estadística significativa con respecto a la basal ($p < 0,05$)

Relajación muscular

Siete de los 11 animales mostraron un grado de relajación calificada como excelente y cuatro de ellos buena, no existiendo los grados regular o mala.

Tiempo de anestesia

En 1 caso de los 11 se completó la dosis máxima estipulada de 6 g de tiopental sódico antes de completar la hora y media de anestesia quirúrgica, en los 10 restantes se llegó a los 90 minutos de anestesia sin completar la dosis máxima.

Dosis utilizada

La dosis promedio de gliceryl guaiacolato para lograr el derribo fue de $130,07 \pm 42,89$ mg/kg. La inducción con tiopental sódico se logró con dosis promedio de $3,36 \pm 0,90$ mg/kg, utilizando una dosis total de tiopental de $14,45 \pm 6,13$ mg/kg. La reinyección promedio de tiopental sódico fue $157,27 \pm 102,44$ mg, debiendo aplicar la primera dosis a los $7,8 \pm 7,5$ minutos y luego cada $4,27 \pm 3,88$ minutos.

Tiempo y características de la recuperación

El primer movimiento se observó a los $38,5 \pm 30,8$ minutos, el decúbito esternal a los $61,8 \pm 45,8$ minutos y el animal parado a los $98,6 \pm 51,5$ minutos. El 54,4% de los animales presentó una recuperación postanestesia calificada sin excita-

ción, el 27,3% con excitación leve, 9,1% excitación moderada y 9,1% gran excitación.

Correlación dosis total de tiopental sódico, tiempos de recuperación

Se encontró una correlación alta y significativa ($p < 0,01$) entre la dosis total de tiopental sódico y el tiempo de recuperación postanestesia $r = 0,8844$ al primer movimiento, $r = 0,7757$ con el decúbito esternal y $r = 0,6580$ con el animal parado.

DISCUSION

Las características del derribo con GG observado en este estudio, pueden deberse a variaciones en la presión ejercida sobre la bolsa infusora o por resistencia en algún punto del aparato de flevocllisis, al no haberse logrado en todos los casos una velocidad de infusión necesaria de gliceryl guaiacolato para producir un derribo óptimo; especialmente considerando que la dosis promedio registrada de 130,7 mg/kg de GG, requeriría una tasa de infusión de 17,3 g/kg/minuto, para administrar la totalidad del fármaco en los 45 segundos indicados por Schatzman y col. (1978). Los dos casos en que el derribo ocasionó lesiones en los animales probablemente fueron resultado de un manejo inadecuado sumado a los efectos de la incoordinación.

La inducción de la anestesia general con tiopental sódico produce característicamente una depresión respiratoria relativamente severa, taquicardia moderada y caída brusca y transitoria de la presión

arterial (Lumb y Jones, 1973), lo que coincide con nuestras observaciones. Por otra parte, las mínimas alteraciones inducidas por el GG en los parámetros cardiorrespiratorios no son consecuencia de su acción central sino que de su acción mio-relajante sobre los músculos respiratorios y de los vasos periféricos (Funk, 1970). Así es factible pensar que la sumación de los efectos depresores del tiopental sódico, en especial a nivel de los centros respiratorios y vasomotor, hayan condicionado una mayor alteración cardiorrespiratoria inicial. Además, la persistencia de la presión arterial sistólica en niveles bajos, durante el período de mantención, podría ser atribuido al posible efecto aditivo del tiopental y el efecto sobre musculatura de los vasos periféricos del GG (Tavenor, 1970).

Por otra parte, el aumento de la presión arterial sistólica a los 30 minutos de anestesia es coincidente con la duración promedio de una dosis relajante única de GG citada por Davis y Wolff (1970), lo cual explica, además, la mayor depresión respiratoria observada durante la segunda mitad del período de mantención, en que sólo quedaría el efecto de-pressor del tiopental sódico.

Tavenor, en 1970, observó una taquicardia breve pero acusada luego de la administración de GG en animales concientes, atribuyéndose a un aumento de la actividad simpática adrenal como parte de una reacción de miedo frente a la inmovilización. En nuestro estudio la administración de tiopental sódico fue inmediatamente después que el animal fuera derribado con GG y aunque es imposible determinar las reacciones emotivas del equino frente a la inmovilización en el período entre el comienzo de la infusión y la inducción con tiopental es lógico suponer que sí hubo algún grado de descarga simpático adrenal producto del derribo. La posible influencia en el comportamiento de la frecuencia cardíaca de una descarga simpática adrenal previo a la inducción es compleja, en especial considerando los diversos efectos de las drogas utilizadas en la premedicación sobre el sistema neurovegetativo, sin embargo, no se observaron las repercusiones esperadas de una activación simpática sobre la presión arterial en ninguno de los animales en estudio.

En cuanto a los valores de presión venosa yugular, los elevados valores iniciales pueden corresponder al aumento de la resistencia vascular pulmonar dado por las alteraciones en la ventilación y perfusión pulmonar producto del decúbito (Schatzman y col., 1978). La baja posterior de la presión venosa yugular pudo ser consecuencia de un aumento de la capacitancia venosa frente a un aumento agudo de presión (Riebold y col., 1982).

La disminución registrada en la temperatura rectal en todos los animales, es consistente con las acciones farmacológicas de las drogas utilizadas.

La vasodilatación periférica y la depresión del metabolismo basal inducidos por la anestesia con barbitúricos contribuye a la disminución de la temperatura corporal (Short, 1981). Por otra parte, la relajación del esfínter anal durante la anestesia implica una gran pérdida del calor local, distorsionando en alguna medida los resultados registrados.

La incorporación del GG en el protocolo anestésico produjo como se esperaba una buena a excelente relajación muscular.

Aunque no se encontró referencia bibliográfica con respecto a la dosis de tiopental sódico necesaria para la inducción luego del derribo con gliceryl guaiacolato, los autores señalan que la administración de una dosis relajante parcial de GG reduce la dosis de inducción de tiopental sódico (previa tranquilización) a 3,3 - 4,4 mg/kg (Riebold y col., 1982) coincidiendo con la dosis promedio de inducción registrada en nuestro estudio. La dosis promedio de derribo de GG resultó mayor que la señalada por otros autores de 40-50 mg/kg (Schatzman y col., 1978), 80 mg/kg (Tavenor, 1970). Aunque no existe referencia alguna al respecto en la literatura consultada, estas diferencias pueden estar dadas por las diferentes tasas de infusión utilizadas en los diversos estudios.

Al analizar la dosis de tiopental sódico necesaria para inducir y mantener el estado de anestesia quirúrgica, en especial en relación a la dosis y tiempo promedio de reinyección, llama la atención la alta variabilidad entre individuos. En cada animal, la dosis requerida está en función del nivel plasmático efectivo, que depende de un gran número de factores que mayoritariamente no son controlables ni predecibles (Manley, 1981). La mantención de la anestesia con tiopental sódico no sólo depende de la administración de dosis adicionales, sino del estado complejo y cambiante del sujeto anestesiado. El hecho de suspender la administración no asegura un retorno inmediato o parejo hacia el estado conciente (Riebold y col., 1982). Estas observaciones nos hacen afirmar muy categóricamente que no se pueden establecer o recomendar dosis de inducción, mantención o frecuencias de reinyección en forma indiscriminada, sino que éstas deben ser determinadas en forma individual para cada caso considerando el estado previo del animal y por la observación continua de los signos anestesiológicos.

La evaluación de los tiempos y las características del período de recuperación es fundamental en el análisis de la seguridad de un protocolo anestésico. Se considera que un equino está completamente recuperado cuando es capaz de mantenerse en pie, debido a que sólo entonces vuelven a sus rangos normales los valores de gases sanguíneos (Short, 1981). En todos los animales en estudio se observó una gran variabilidad individual en los tiempos de

recuperación, siendo máxima en la determinación del primer movimiento. Aparentemente, el tiempo hasta ponerse de pie es el parámetro más confiable dado que presentó el menor grado de variabilidad individual.

Considerando que la duración de una dosis relajante única de GG no excede los 30 minutos (Davis y Wolff, 1970), el gliceryl guaiacolato administrado en el protocolo anestésico tendría influencia sobre el período de recuperación a través de un posible efecto de reducción de la dosis de tiopental sódico.

Las altas correlaciones entre dosis total de tiopental y los tiempos de recuperación registrados en el estudio demuestran que a mayor cantidad de tiopental administrado, se prolonga el tiempo de recuperación. Este fenómeno es inducido por la saturación de los tejidos reservorios, que impiden que el nivel plasmático efectivo de tiopental sódico baje a niveles subanestésicos (Meyer Jones y col., 1977).

En este estudio, se obtuvo una anestesia quirúrgica durante una hora y media utilizando una dosis máxima de 6 g de tiopental, sin observar mayores complicaciones, a pesar de que, por motivos experimentales, en ningún caso se realizó una terapia de hidratación adecuada, ni se suministraron analépticos respiratorios o cardiotónicos. Por estas razones, podemos concluir que es factible, con los debidos cuidados y sin olvidar los riesgos inherentes, mantener un estado de anestesia quirúrgica por una hora y media con este protocolo anestésico dentro de márgenes de seguridad razonables, destacando que la incorporación de un miorrelajante de acción central, como es el gliceryl guaiacolato, mejora substancialmente las características de inducción, mantención y recuperación de la anestesia.

RESUMEN

Se describe y evalúa un protocolo anestésico endovenoso en 11 equinos mestizos adultos (4 a 8 años) de ambos sexos, y de 350 a 450 kilos de peso, usando gliceryl guaiacolato para el derribo y tiopental sódico para la inducción y mantención por un período de 90 minutos con una dosis máxima de tiopental de 6 g. En la premedicación se usa sulfato de atropina (0,01 mg/kg), propionilpromazina (0,075 mg/kg) y xilacina (0,55 mg/kg).

Se observó un derribo suave y sin mayor riesgo luego de la administración de una dosis promedio de gliceryl guaiacolato de $130,7 \pm 42,9$ mg/kg de peso vivo. Se necesita una dosis de inducción de tiopental sódico de $3,36 \pm 0,90$ mg/kg de peso vivo, con una dosis promedio total de $10,45 \pm 6,13$ mg/kg de peso vivo, debiendo realizar una reinyección de la droga en dosis promedio de $157,3 \pm 102,4$ mg cada $4,2 \pm 3,9$ minutos.

Durante el estado de anestesia se observó leves alteraciones cardiorrespiratorias caracterizadas por depresión respiratoria y aumento de la frecuencia cardíaca. Todos los animales presentaron una relajación muscular calificada como excelente a buena, con un período de recuperación total promedio de $98,6 \pm 51,1$ minutos, clasificándose mayoritariamente sin excitación. Se determinó una correlación alta y significativa entre la dosis de tiopental usada y tiempo de recuperación postanestesia.

REFERENCIAS

- DAVIS, L.E.; W.A. WOLFF. Pharmacokinetics and metabolism of glyceril guaiacolate in ponies. *Am. J. Vet. Res.* 31: 469-473, 1970.
- FUNK, K.A. Glyceril guaiacolate: A centrally acting muscle relaxant. *Eq. Vet. J.* 2: 173-178, 1970.
- GRANDY, J.L.; N.N. McDONELL. Evaluation of concentrated solution of guaiafenesin for equine anesthesia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 176: 619-622, 1980.
- GODOY, A.; C. ROSE, J. MALDONADO. Efectos cardiorrespiratorios de una combinación de sulfato de atropina, propionil promaxina y xilacina como premedicación anestésica en equinos. *Av. Cs. Vet.* 1: 122-125, 1986.
- LUMB, W.V.; E.W. JONES. *Veterinary anesthesia*. Philadelphia, Lea and Febiger, 1973, p. 680.
- MANLEY, S.V. Monitoring the anesthetized horse. *Vet. Clin. North Am. Large Anim. Pract.* 3: 111-134, 1981.
- MEYER JONES, L.; N.H. BOOTH, L.E. McDONELL. *Veterinary pharmacology and therapeutics*. 4th ed. Ames, Iowa. State University Press, 1977, p. 1380.
- RIEBOLD, T.W.; D.O. GOBLE, D.R. GEISER. *Large Anim. Anesthesia: Principles and Techniques*. Ames, Iowa State University Press, 1982.
- SCHATZMAN, U.; P. TSCHUDI, J.P. HELD, B. MUHLEBACH. An investigation of the action and hemolytic effect of glyceril guaiacolate in the horses. *Eq. Vet. J.* 10: 224-228, 1978.
- SHORT, C.E. *Intravenous anesthesia: Drugs and techniques*. *Vet. Clin. North Am. Large Anim. Pract.* 3: 195-207, 1981.
- TAVENOR, W.D. The influence of guaiaacol glycerol ether on cardiovascular and respiratory function in the horse. *Res. Vet. Sci.* 11: 91-93, 1970.

Recibido en agosto de 1988, aprobado en diciembre de 1988.