

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTOS DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 5
% EN BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

POR

JERSSON MILLAN OROZCO

TESIS

**Presentada como requisito parcial para obtener el
Título de:**

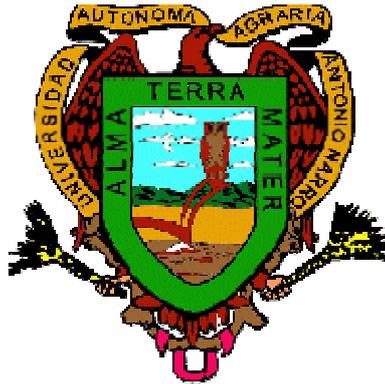
Médico Veterinario Zootecnista

Torreón Coahuila, México

Junio del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTOS DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 5 % EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

TESIS

POR:

JERSSON MILLAN OROZCO

ASESOR PRINCIPAL:

M.V.Z. MANUEL HERNANDEZ VALENZUELA

COLABORADOR:

M.V.Z. RODRIGO I. SIMON ALONSO

COLABORADORA:

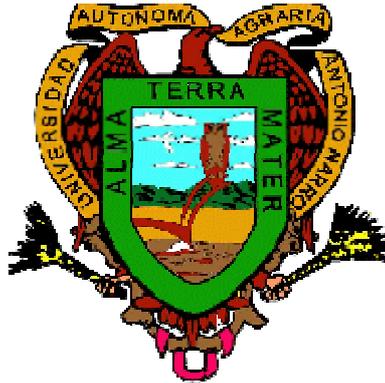
MC. Ma GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO

Torreón Coahuila, México

Junio del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTOS DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 5 % EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

TESIS POR:

JERSSON MILLAN OROZCO

ASESOR PRINCIPAL

MVZ Manuel Hernández Valenzuela

Torreón Coahuila, México

Junio del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EFFECTOS DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 5 % EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

TESIS POR:

JERSSON MILLAN OROZCO

ASESOR PRINCIPAL

MVZ Manuel Hernández Valenzuela

Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

M.C. José Luís Francisco Sandoval Elías

Torreón Coahuila, México

Junio del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Presidente del jurado

MVZ Manuel Hernández Valenzuela

Vocal

MVZ Rodrigo Isidro Simón Alonso

Vocal

M.C. José de Jesús Quezada Aguirre

Vocal Suplente

I.Z. Jorge Horacio Borunda Ramos

Torreón Coahuila, México

Junio del 2007

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme el privilegio de vivir y tener la mejor familia, por darme la oportunidad de estudiar y aprender para ser una mejor persona, por tus bendiciones que me permitieron alcanzar mi sueño.

A MIS PADRES

Por ayudarme en mi carrera y darme todo sin nada a cambio y por ayudar a que cumpliera mí sueño.

A MI ALMA TERRA MATER

Por haberme brindado la oportunidad de haber sido parte de ella y darme las herramientas para poder ser un profesionalista.

A MI ASESOR

Por brindarme su amistad durante el tiempo que permanecí en la escuela, por su enseñanza y aprendizaje que me brindo para poder aprender de el y por el apoyo para realizar mi trabajo de investigación.

AL M.V.Z. RODRIGO I SIMON ALONSO Y LA M.C. Ma GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO

Por su apoyo y tiempo brindado para la revisión del presente trabajo y por ser uno de los maestros que contribuyeron en mi formación como profesionalista.

AL M.C. JESUS QUEZADA AGUIRRE Y I.Z. JORGE BORUNDA

Por el apoyo en forma desinteresada en mi formación.

DEDICATORIAS

A DIOS

Por haberme dado las fuerzas en cada momento difícil de mi vida y ayudarme a levantarme con más fuerza.

A MIS PAPAS

ROSA MARIA OROZCO MENDOZA

Por haberme dado la vida y por ser la mujer más maravillosa por que día a día se preocupo por mí, por darme todo sin condiciones y por darme buenos consejos para ser una persona de valor y por que estoy orgulloso de ser tu hijo, gracias mama por existir y ser mi madre. Dios te bendiga y te guarde siempre TE AMO MAMA.

JOSE LUIS MILLAN VARGAS

Por se un gran padre y ser un buen ejemplo y darme todo sin condiciones, por enseñarme a respetar y ser respetado por tu apoyo en todo momento, gracias por ser mi padre y estoy muy orgulloso de ser tu hijo. Dios te bendiga y te cuide mucho TE AMO PAPA.

A MIS HERMANOS

JAIR MILLAN OROZCO Y ERICKA MILLAN OROZCO

Gracias por estar en todo momento conmigo por comprenderme y darme consejos de suma valía, e impulsarme a lograr mi objetivo, gracias carnales por su amor y cariño.

A MI TIA

ANA OROZCO MENDOZA

Por confiar en mi y por ayudarme en mi carrera, gracias tía.

A MIS SOBRINOS

Dafne Sofía, Antonio, Laila Azeneth

Por ser una gran inspiración en todo lo que hago.

A MIS ABUELOS

Por su cariño incondicional.

INDICE DE CONTENIDO

	Págs.
AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
1.- RESUMEN.....	1
2.- INTRODUCCIÓN.....	2
3.- OBJETIVO.....	13
4.- HIPOTESIS.....	13
5.- REVISION DE LITERATURA.....	14
5.1. GLICERIL GUAYACOL ETER.....	14
5.1.1. Características fisicoquímicas.....	17
5.1.2. Mecanismos de acción.....	17
5.1.3. Farmacocinética.....	18
5.1.4. Usos.....	18
5.1.5. Efectos colaterales.....	18
5.1.6. Efectos de la sobredosis.....	19
6.- MATERIALES Y METODOS.....	21
7.- RESULTADOS.....	22
8.- DISCUSION.....	32
9.- CONCLUSIONES.....	33
10.- LITERATURA CITADA.....	34

INDICE DE CUADROS

Págs.

CUADRO 1.- Vaca 1.....	23
CUADRO 2.- Vaca 2.....	24
CUADRO 3.- Vaca 3.....	25
CUADRO 4.- Vaca 4.....	26
CUADRO 5.- Vaca 5.....	27
CUADRO 6.- Dosis Promedio	28

INDICE DE FUGURA

Págs.

FUGURA 1.- Frecuencia Cardiaca.....	29
FUGURA 2.- Respiración.....	29
FUGURA 3.- Pulso.....	30
FUGURA 4.-Temperatura Rectal.....	31

1-RESUMEN

Se probó el gliceril guayacol éter al 5 % en bovinos productores de leche de la raza Holstein Frisian en un establo ubicado en la comarca lagunera en el Establo Los Ramos. Se encontró que la dosis para bovinos de un peso promedio de 342.4 kg, fue de 1.05 mg/kg dando una sedación bastante buena de un tiempo promedio de 35.8 minutos.

2. INTRODUCCION

ANESTESIA

Es la supresión total en forma temporal, de la sensibilidad y de la movilidad de los seres vivos, sin afectar sus funciones vitales (1).

ANESTESIA EN ANIMALES GERIATRICOS

El paso de edad adulta a edad geriátrica es un proceso gradual, pero podemos pensar, aunque de forma arbitraria, en un animal geriátrico cuando haya pasado el 75% de su vida.

Se producen muchos cambios fisiopatológicos en estos animales, y todos estos habrá que tenerlos en cuenta cuando vayamos a anestésiar a estos pacientes.

Lo primero a tener en cuenta es: el estado del animal y los cambios que se producen en los animales geriátricos simplemente por la edad. También es muy importante saber en que consiste el procedimiento al que se va a someter por el cual necesita anestesia-analgésia-sedación. Y por último conocer distintos protocolos anestésicos que conserven la funcionalidad de los diferentes sistemas orgánicos dentro de un rango normal (24,23).

PANORAMICA

El arte y la práctica de la anestesia se basan en un conocimiento general de 1) los términos que describen los efectos de la anestesia en los animales, 2) la farmacología de las sustancias anestésicas y de sus antagonistas, 3) los métodos correctos de administración del fármaco anestésico y 4) la manera de responder a las complicaciones o urgencias relacionadas con los anestésicos (19).

La Anestesiología Experimental es una condición inexcusable para el desarrollo científico en materias biomédicas y para el desarrollo de modelos quirúrgicos experimentales.

La legislación vigente sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos, hace que cada vez se tome más en serio a esta rama de la Anestesiología (8).

Reflejo de ello es la Normativa Comunitaria en que queda explícita la absoluta necesidad de evitar el dolor en los experimentos con animales. España adoptó el texto comunitario con fecha del 14 marzo de 1988. El objetivo que se persigue con estas normativas es que el animal de experimentación sufra lo menos posible, y que las alteraciones fisiológicas no alteren la calidad de los resultados de la investigación.

En el marco del VI Simposium Internacional de Anestesia-Reanimación celebrado en noviembre de 1987, tuvo lugar una mesa redonda sobre anestesiología experimental que dado su interés, causó un importante impacto. Sus claras conclusiones demostraron la concienciación y el interés de los anestesiólogos por la anestesia experimental.

La Sección de Investigación, dentro del marco de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor, acoge a todos los anestesiólogos interesados en este tema.

La aplicación de estas directrices ha determinado un cambio substancial en la utilización de las especies que comunmente se empleaban. Estas modificaciones ya se han producido previamente en países con mayor tradición y/o potencial investigador, traduciéndose en un incremento en el empleo de especies alternativas al perro, que era hasta hace unos años la especie más empleada.

Por todo ello, la especie porcina es la que más se ha introducido en el campo de la experimentación animal en estos últimos años, habiéndose instaurado como la especie de elección en muchos modelos experimentales. Esto se debe a su similitud con el hombre en el sistema cardiovascular y gastrointestinal. Además, a diferencia del perro, el cerdo es un animal omnívoro y sus venas suprahepáticas no tienen esfínteres. Todas estas características lo convierten en el modelo más idóneo para estudios de trasplante hepático, pancreático, además de resultar adecuado para estudios de neonatología, e hipertermia maligna, entre otros.

El empleo de animales de experimentación requiere en múltiples ocasiones un manejo anestésico adecuado y específico que asegure el mantenimiento y la supervivencia del animal en condiciones de anestesia, analgesia y relajación muscular. Además de las consideraciones éticas, un animal con dolor o estrés puede alterar la calidad de los resultados de una investigación.

El auge de la investigación en esta especie ha permitido a su vez un incremento del interés por el desarrollo de técnicas y pautas anestésicas que pongan a punto el animal para la técnica quirúrgica o de laboratorio que sea el objetivo del estudio (6,30).

HISTORIA DE LA ANESTESIA ANIMAL

Los primeros intentos efectuados para producir anestesia parece que se llevaron a cabo en el humano. Aparentemente, las ventajas para su utilización en el animal no fueron reconocidas.

Los antiguos utilizaron narcóticos, alcohol, asfixia e incluso la compresión de las arterias carótidas, para aliviar el dolor durante la intervención quirúrgica. (32).

Se sabe que los aztecas utilizaban plantas narcóticas embriagadoras y estupefacientes, entre las que probablemente sobresalía el peyote (*Lepophura williamsii*), por su parte, los chinos empleaban el hachich, que obtenían por la infusión del cáñamo de la india (*Cannabis indica*). Dioscórides, el gran médico griego del siglo 1. Recomendaba una copa de la infusión de la raíz de mandrágora (*Mandrágora officinarum*) en vino, para lograr la insensibilidad en los pacientes.

Otros cirujanos de la Grecia antigua empleaban el opio, infusión de amapola (*Papaver rhoeas*) que, al igual que el hachich y la mandrágora, es un alcaloide que produce insensibilidad. (1).

Para practicar intervenciones quirúrgicas en los animales es esencial contar con una anestesia adecuada, en virtud de razones humanitarias y a mayor eficacia. (7).

Durante el renacimiento, un médico y naturalista francés de nombre Paracelso (1490-1541), en 1540 se dio cuenta de las propiedades anestésicas del éter, al utilizarlo en aves, pero este no se empleo para intervenciones quirúrgicas hasta 1846. En esta misma época la cirugía recupero el credito perdido, gracias a las aportaciones de grandes anatomistas, como el belga Andreas Vesalio (1519-1564), brille Fallopio (1523-1526) e Hieronymus Fabricius (1533-1614), el gran

ingles William Harvey (1578-1657) y al genial cirujano francés Ambroise Pare (1510-1592) (1).

El termino anestesia proviene del griego a, que indica privación. Y aisthesis, sensibilidad (ligeramente, privación de la sensibilidad) (1,33).

La anestesia aporta la abolición del dolor y de la respuesta refleja y, en el caso anestesia general, inmovilización, relajación e inconciencia. Es, en verdad, uno de los milagros de la medicina sin el cual las técnicas quirúrgicas modernas hubiesen sido imposibles. El advenimiento de la anestesia endovenosa e inhalada en los animales ha permitido muchos avances en la cirugía animal. (33).

ANESTESIA LOCAL EN EL CABALLO

La anestesia epidural caudal se utiliza para facilitar la cirugía en cola, periné, ano, recto, vulva, vagina y uretra, y también para el alivio sintomático de situaciones dolorosas durante manipulaciones obstétricas.

RAZONES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE ANESTESICOS

SUJECION

- 1.- Aplicación de tablillas y yeso
- 2.- Cepillado de limpieza, incluyendo dientes, orejas y prepucio
- 3.- Radioterapia

EXAMEN

- 1.- Ojo, oreja, nariz, y garganta
- 2.- Palpación abdominal y rectal
- 3.-Endoscopia de las vías aéreas, esófago. estomago, recto, vagina y cavidad peritoneal

CIRUGIA DE TODO TIPO

- 1.- Control de ataques convulsivos
- 2.- Eutanasia y sacrificio humanitario de animales para abasto (20).

IMPORTANCIA DE LOS ANESTESICOS

Los tranquilizantes son importantes por que ejercen un efecto de amansamiento en los pacientes, agresivos sin afectar los centros autónomos ni inducir síntomas extrapiramidales. Se prefiere utilizar tranquilizantes psicomiméticos y agentes neurohumorales que ejerzan efectos sobre la regularización del sistema nervioso, centro de la conducta integrada (1).

Existe la necesidad de contar con anestésicos de corta acción que otorguen confianza, particularmente para procedimientos como los radiográficos, que permiten que el animal se recupere en el menor tiempo posible (5).

CARACTERISTICAS QUE DEBE REUNIR UN ANESTESICO

- 1) Facilidad de aplicación
- 2) inducción suave
- 3) toxicidad mínima
- 4) metabolización y eliminación rápidas
- 5) Carencia de efectos secundarios
- 6) Olor agradable, en caso de ser inhalado
- 7) Que sea estable, no inflamable ni explosivo
- 8) Fácil adquisición y almacenamiento (1).

ANESTESIA DE LARGA DURACION

Cuando los animales se anestesian sólo durante un corto período de tiempo, su capacidad para soportar numerosas alteraciones en su fisiología normal a menudo les permitirá sobrevivir incluso a técnicas anestésicas muy pobres. A medida que se prolonga el período de anestesia, los efectos adversos causados por una pobre técnica serán progresivamente más importantes. Del mismo modo, los efectos secundarios no deseables de muchos fármacos anestésicos se hacen más aparentes y se hace necesario un estándar de cuidados intraoperatorios considerablemente más alto. La "Anestesia de larga duración" es un término arbitrario, pero aquí se utiliza para describir un anestesia de duración superior a 60 minutos.

Hay poca diferencia práctica entre la anestesia de la que se permitirá recuperarse al animal y en la que éste será sacrificado al final de la intervención (33).

CONSIDERACIONES GENERALES

El estudiante se perfecciona y domina la técnica anestésica y operatoria que se hayan empleado con más éxito (1).

Tanto la anestesia como la inmovilización química, o ambas, son procesos reversibles; el objetivo de la anestesia es producir un medio de inmovilización química cómodo, seguro, eficaz, además de barato, de forma que se puedan llevar a cabo los procedimientos clínicos con un mínimo de estrés, dolor, molestias y efectos secundarios tóxicos para el paciente y para la anestesista (19).

FASES CLINICAS DE LA ANESTESIA

FASE 1: Estado de analgesia o movimiento voluntario. La analgesia perdura desde la inducción hasta la inconciencia.

FASE 2: Estado de delirio o movimientos involuntario.

Como son las micciones, defecación y vomito (posibles), así como taquicardia e hipertensión (presentes). Esta fase es de peligro para el paciente y el médico.

Las pupilas están dilatadas y aumentadas la frecuencia cardiaca. Hay chillidos, deglución y salivación.

FASE 3: Estado de anestesia quirúrgica. Cesa la hiperactividad; la respiración se torna rítmica y está regulada por los músculos intercostales y el diafragma, se pierden los reflejos conjuntival, palpebral, laringeo y faringeo.

GENERALIDADES SOBRE LA ANESTESIA

A los pacientes que recibirán anestesia se les debe ajustar a un ayuno no menor de 12 ni mayor de 24 horas, sobre todo en grandes especies.

La administración de sueros salinos glucosados, sobre todo si existe Toxemia.

REFLEJO PALPEBRAL: Contracción de los parpados y del músculo orbi cual de los ojos al tocar la comisura interna de ojo.

REFLEJO ANAL: Mantenimiento del tono del músculo anal.

REFLEJO ROTULIANO O PATELAR: Extensión de la pierna al golpear suavemente el tendón del cuádriceps femoral por debajo de la rótula. (La pierna debe de sostenerse en vilo desde la porción superior del fémur.

REFLEJO VASCULAR CAPILAR EN MUCOSAS: es presionar las mucosas y observar el retorno del color (Presión capilar) al tirar el dedo de la zona presionada.

MIDRIASIS: Dilatación pupilar.

El médico también puede valorar el estado del paciente si toma nota:

Frecuencia cardíaca.

Frecuencia respiratoria.

Presión arterial.

Temperatura.

Nistagmo ocular (12).

ANESTESIA GENERAL

Es la supresión total, en forma temporal, de la sensibilidad y de la movilidad de los seres vivos, sin comprometer sus funciones vitales, mediante la acción de fármacos aplicados por el medio de procedimientos especiales.

PRIMERA ETAPA

Período denominado inducción, analgesia o conciencia alterada. En este periodo, el agente anestésico ejerce su acción sobre los centros corticales más elevados.

SEGUNDA ETAPA

Periodo denominado de delirio o excitación. Corresponde a la base de depresión de los centros motores más elevados, con liberación de los mecanismos autónomos inferiores; se manifiesta por movimientos de masticación, estertores laringeos, diferentes sonidos guturales.

TERCERA ETAPA

Se caracteriza por la acción del anestésico en el bulbo, y produce un lapso respiratorio y vasomotor que determina en paro o síncope cardiaco y rápidamente produce la muerte.

ANESTESICA QUIRURGICA

FASE MEDULAR: Se caracteriza por la pérdida de los reflejos oculopalpebral y conjuntival, que son los últimos que se pierden (1).

Para practicar intervenciones quirúrgicas en los animales es esencial contar con una anestesia, adecuada, en virtud de razones humanitarias y a mayor eficacia (7).

TRANQUILIZANTES

Se aplica frecuentemente a cualquier fármaco que induzca a un estado de "quietud" o "tranquilidad", sin considerar el mecanismo por el cual se provoca este de calma mental.

El medicamento que induce paz mental, calma, quietud o apaciguamiento, sin deprimir totalmente la función mental (1).

El problema que presentan los tranquilizantes es la lenta recuperación del animal y la baja capacidad de producir analgesia.

Estas dificultades se disminuyeron con la introducción de la anestesia disociativa en el bovino (11) utilizando la ketamina (2) por vía endovenosa; sin embargo, el costo de la ketamina es muy elevado, lo cual es contrario a la economía del dueño del paciente. Por tal motivo se pensó utilizar el gliceril guayacol éter como un medio para alcanzar la analgesia necesaria así como la inmovilización requerida en presencia de problemas cuya solución es una intervención quirúrgica (ortopédica, oftalmológica, bucal, etc.) Se administro el gliceril guayacol éter por vía intravenosa en condiciones experimentales. (2).

3. OBJETIVO

La utilización del gliceril guayacol éter al 5% y una solución glucosada al 5% en bovinos productores de leche se obtendrá un tiempo de sedación más prolongado que permite realizar diversos tipos de cirugía en este tipo de semovientes.

4. HIPOTESIS

El gliceril guayacol éter ofrece una más relajación y permite una sedación de tiempo prolongado para el cual pretendemos demostrar la efectividad de su uso en la práctica profesional.

5. REVISION DE LITERATURA.

GILCERIL GUAYACOL ETER

Es un anticongestivo y expectorante utilizado inicialmente en Europa como relajante muscular central. Este compuesto químico se empezó a utilizar con mucho éxito en el caballo, Schmidt y Liersch, 1963 (26); Gakhniyan y Drumer, 1964 (14); Fritsch, 1965 (10); Roberto, 1967 (21,22); 1968 (16); Jackson y Lundwell, 19971 (16); Yoshida y Col, 1971 (33); Funk, 1973 (13); en perros, Gakhniyan y Drumer, 1964 (14); Schmidt y Liersch, 1963 (26); en ovejas, Gakhniyan y Drumer, 1964 (14); y en vacas Badura y Col, 1965 (2); Fritsch, 1965 (10).

Se ha utilizado en el caballo como un relajante con efectos anestésicos de amplio margen de seguridad pues no deprime la respiración. Este producto deriva de aceites esenciales de madera y de la destilación de la creosota y químicamente se le denomina 3-fenixil-1,2-propanediol.

No se ha aprobado el uso del gliceril guayacol éter en animales destinados para el consumo humano y algunos informes de su uso en bovinos (28).

En experimentos de electrofisiología con el gliceril guayacol éter se ha observado una analgesia bastante buena (26).

El gliceril guayacol éter se prepara en forma clásica al 5% en una solución de dextrosa al 5%, se ha mencionado también que en concentraciones mayores produce hemólisis (2, 27).

El éter es un anestésico poco costoso que presenta tres inconvenientes graves, origina una fase larga de excitación debido a su débil difusión alveolar (17).

La dosis en bovinos fluctúa alrededor de 110 mg por Kg. por difusión intravenosa rápida, el gliceril guayacol éter en los bovinos provoca una disminución de volumen corriente pero un aumento en la frecuencia respiratoria y una dosis excesiva induce hipotensión, hipoxemia y en vacas gestantes disminución de movimientos fetales (27).

Casi toda la anestesia para el trabajo quirúrgico que se lleva a cabo en el bovino se logra a base de tranquilizantes derivados de fenotiazínicos (Clorhidrato de propiomazina, xilacina, etc.) ya sea sólo o asociado con anestésicos locales (12).

El gliceril guayacol éter se metaboliza en el hígado y es excretado por el riñón (27).

El glicerilguayacolato, el que químicamente es muy similar a la mefenesina, bloquea la transmisión de impulsos en las neuronas conectoras, en el cordón espinal y el tálamo cerebral. Aunque se produce relajación de los músculos esqueléticos, el diafragma continúa funcionando y no se presenta parálisis respiratoria.

El glicerilguayacolato se ha encontrado compatible con los anestésicos inhalados tales como el halotano y el metoxiflurano. También se ha administrado a caballos a los, que se les aplica la electronarcosis (33).

Al administrarlo por catéter vía intravenosa y en concentraciones del 10%, se observaron trombos en venas yugulares en 100% de los casos (7 caballos), mientras que esto sólo se observó en uno de cinco caballos que recibieron el medicamento a una concentración del 5%. Es evidente, entonces que deben observarse precauciones en caballos con alto riesgo de trombosis o tromboflebitis. “ Dickson et al. También registraron tromboflebitis en el sitio de inyección. La sobredosis se observa como rigidez muscular, hipotensión y respiración con apneas transitorias que pueden progresar a paro respiratorio que casi siempre se acompaña de paro cardiaco (28).

No es sedante ni analgésico pero tiene cierto efecto hipnótico. Se suele utilizar para potenciar otros agentes inductores ó en determinadas cirugías en las cuales se necesita relajación muscular (laringoplastia) Produce muy poca depresión cardiovascular y respiratoria y muy buena relajación muscular.

Existen distintos preparados con distintas concentraciones; 5, 10 y 15%; no conviene administrarlo a concentraciones más elevadas por que es irritante y puede lesionar el endotelio vascular.

Se administra a efecto hasta que comienzan los signos de relajación muscular, cuando estos signos son evidentes se procese a la administración del agente inductor (tiopental, ketamina). La dosis inicial es 0,1 mg/kg (25).

Los caballos adoptan la posición esternal en aproximadamente 25 minutos, pero a diferencia de la combinación pasada, durante la recuperación hay una marcada ataxia difícil de controlar por la suma de los barbitúricos. Hay que tomar en cuenta que los efectos de la detomidina es más potentes es cuanto a duración y acción, por los que debe escogerse adecuadamente el paciente para utilizar esta técnica anestésica (15).

Los trabajos ya realizados en grandes especies usando el gliceril guayacol éter como relajante muscular no han reportado nada concluyente, puesto que se hallan realizados junto a otra especie animal dejando a la especie bovina en segundo término. En nuestro país la anestesia general en el bovino se utiliza poco por el temor que infunde su especial fisiología gastrointestinal (12).

Para prolongar la anestesia y lograr los mejores niveles de relajación muscular y analgesia se utilizan 2 g de algún tío barbitúrico, como es caso del tiopental.

Evidentemente, si antes de la administración del gliceril guayacol éter y del tiobarbiturato se aplicó un tranquilizante como la xilacina o la detomidina, se requerirán menores cantidades de los primeros. En todos los casos de anestesia con el gliceril guayacol éter solo o asociado con tiopental se ha observado una disminución de las presiones parciales de oxígeno en la sangre.

También se puede utilizar la combinación de ketamina con el gliceril guayacol éter, usando una solución al 5% del gliceril guayacol éter y aplicando posteriormente 1-2 mg de ketamina (27).

El gliceril guayacol éter se incorporó al uso anestésico, hasta mediados de la década de 1960. Sin embargo, sus propiedades de relajante muscular se conocen desde 1940 en Munich. En Europa, desde hace varias décadas se le ha descrito como una de los fármacos con mayor margen de seguridad que hay para caballos. El mecanismo esencial es como relajante muscular central, esto es, de acción en cerebro y sobre todo en médula espinal.

5.1.1. CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS

Es un polvo blanco de sabor amargo que se puede disolver hasta 30 a 35% en agua caliente. Tiende a precipitarse, disolver de nuevo los cristales poniendo en baño maría el recipiente de vidrio que contiene el producto, y la disminución de la eficacia es relativamente poca a la primera precipitación.

5.1.2. MECANISMOS DE ACCION

El gliceril guayacol éter (Guaifenesin, Geocolate) disminuye drásticamente las respuestas reflejas poli sinápticas al deprimir las neuronas internunciales o de Renshaw y otras vías aún no identificadas que le confieren al medicamento efectos hipnóticos.

5.1.3. FARMACOCINETICA

Se distribuye y redistribuye rápidamente, por lo que su efecto dura escasos 20 minutos en la mayor parte de los casos. Se biotrasforma rápidamente en el sistema microsómico hepático inactivándose, y por ello es posible sugerir que la anestesia y relajación terminan debido a una acción combinada de redistribución y biotransformación.

5.1.4. USOS

Se utiliza al 5% en solución de dextrosa al 5% y se requiere aproximadamente 750 ml a 1 L para lograr la anestesia y relajación de un equino adulto de 400 a 450 kg. La dosis en caballos varía entonces de 110 a 130 mg/Kg, y esa misma se puede aplicar a las vacas.

5.1.5. EFECTOS COLATERALES

Las constantes fisiológicas se ven mínimamente afectadas, algunos estudios indican que hay decremento en la presión parcial de oxígeno arterial.

Se cree que la leucocitosis moderada que induce este fármaco se debe a la tensión emocional, ya que no se logra inconciencia total.

Se puede notar una leve hipotensión arterial, pero la integridad cardiovascular es notable en general.

En la anestesia del gliceril guayacol éter puede utilizar atropina (0.02 mg/kg) si se va a manipular el ojo (Bloqueo del reflejo oculocardiaco) o se sospecha de un bloqueo auriculoventricular.

5.1.6. EFECTOS DE LA SOBREDOSIS

Si se administra otros 400 ml adicionales deja de haber rapidez y se presenta flacidez y puede sobrevivir el paro respiratorio, aunque por lo general esto sucede cuando para el corazón de manera simultanea. Se calcula que se requieren 3.5 veces más la dosis de 130 mg/kg, para inducir paro detectable en un electroencefalograma y en el electrocardiograma (28,21).

Este medicamento es un depresor de los reflejos espinales poli sinápticos. No bloquean la transmisión neuromuscular, ni tampoco disminuyen la capacidad del músculo para responder a estímulos directos y a estímulos de sus nervios motores.

En experimentos de electrofisiología se ha observado que produce una analgesia bastante buena (26).

No se utilizan concentraciones mayores del 5% de GDE por que producen una hemólisis severa a mayores concentraciones (2).

El gliceril guayacol éter es un expectorante estimulante que se usan con frecuencia asociados a antimicrobianos y otros productos para el tratamiento de procesos bronquiales y de la tos asociada a las enfermedades bronquiales crónicas (4,18).

El compuesto de guayacol al 10%. Esta preparación contiene un 10% de guayacol, 0,52% de creosota, 4,3% de ácido crecí lico, 0,5% de aceite de eucalipto, y el 0,25% de alcanfor (3).

Propiedades físicas del gliceril guayacol éter son: polvo blanco, finamente granulado, soluble en agua.

Propiedades químicas del gliceril guayacol éter son: Descongestivo y antitusígeno de uso habitual, que también destaca por sus propiedades relajantes musculares.

Muy similares químicamente a la meprobamida, un glicerol éter aromático.

Bloquea la transmisión del impulso en las neuronas internunciales de la médula espinal y el tronco del encéfalo.

Produce relajación de los músculos esqueléticos, pero produce un efecto mínimo sobre la función del diafragma con dosis relajantes.

Relaja tanto los músculos laringeos como los faringeos potenciando así la intubación de la traquea (19).

6. MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizo en los meses de enero a marzo del año 2007 en el establo Los Ramos ubicado en la cuenca lechera de la comarca lagunera del estado de Coahuila, utilizando 5 vacas Holstein Frisian a las cuales se les aplicara una mezcla de gliceril guayacol éter al 5% y solución glucosada al 5% por vía intravenosa rápida, de acuerdo a lo especificado por (31,2).

Para la cual se utilizara equipo de venoclisis y agujas del calibre 16 por 1.5 de largo.

El gliceril guayacol éter es una sal insoluble a temperatura ambiente por lo cual se tiene que poner a baño maría para que se disuelva.

Esto se tiene que realizar poco antes de que se realice la cirugía por que la sal tiende a precipitarse.

La solución del gliceril guayacol éter se preparo en el laboratorio de farmacología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista de la UAAAN.

Se preparara una mezcla de gliceril guayacol éter al 5% en 100ml de suero glucosado al 5% dado que el gliceril guayacol éter es una sal insoluble en agua a temperatura ambiente, por lo cual se tiene que poner a baño maría para que se pueda disolver.

7. RESULTADOS

El tiempo de duración del efecto del gliceril guayacol éter tubo una duración de 35.8 minutos promedio.

Al término del efecto el animal se puso de pie sin ninguna dificultad, ni presento complicaciones de tipo cardiaco ni respiratorio.

Al aplicar el gliceril guayacol éter por vía endovenosa el desplome del animal es pausado, observando incoordinación en sus patas y caída suave de cubito lateral, lo que permite mantener la integridad del animal sin provocarle ningún daño.

La utilización del gliceril guayacol éter permite que las constantes fisiológicas del animal se mantengan dentro de los parámetros normales, observándose una pequeña variación antes de la aplicación, durante el efecto del producto y al finalizar el efecto de este mismo, como se ve en la grafica (1,2,3,4,5) que no alteran al animal ni tienen efecto en la producción lechera.

Cuadro 1.- Vaca 1

RAZA	HOLSTEIN FRISIAN	ESPECIE	BOVINOS				
PESO	109KG	EDAD	29/08/2006	SEXO	HEMBRA	NUMERO	5630
CONDICION CORPORAL	BUENA						
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		ANTES	DURANTE	RECUPERACION			
FRECUENCIA CARDIACA		53	40	50			
RESPIRACION		80	67	88			
PULSO		43	58	98			
TEMPERATURA RECTAL		38	34,8	38,8			
DOSIS	400 ML						
TIEMPO DE INDUCCION	9:40 a.m.	TIEMPO DE ANESTESIA	30 MINUTOS	TIEMPO DE RECUPERACION	10:10 a.m.		

Cuadro 2.- Vaca 2

RAZA	HOLSTEIN FRISIAN	ESPECIE	BOVINOS			
PESO	228KG	EDAD	24/03/2005	SEXO	HEMBRA	NUMERO 5698
CONDICION CORPORAL	BUENA					
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		ANTES	DURANTE	RECUPERACION		
FRECUENCIA CARDIACA		94	53	80		
RESPIRACION		54	32	52		
PULSO		51	42	55		
TEMPERATURA RECTAL		39	39,2	38,8		
DOSIS	600 ML					
TIEMPO DE INDUCCION	11:45 a.m.	TIEMPO DE ANESTESIA	31 MINUTOS	TIEMPO DE RECUPERACION	12:16 p.m.	

Cuadro 3.- Vaca 3

RAZA	HOLSTEIN FRISIAN	ESPECIE	BOVINOS				
PESO	800KG	EDAD	02/04/1999	SEXO	HEMBRA	NUMERO	5161
CONDICION CORPORAL	MUY BUENA						
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		ANTES	DURANTE	RECUPERACION			
FRECUENCIA CARDIACA		32	42	34			
RESPIRACION		37	56	51			
PULSO		60	42	65			
TEMPERATURA RECTAL		39	39,2	38,8			
DOSIS	2,500 ML						
TIEMPO DE INDUCCION	10:13 a.m.	TIEMPO DE ANESTESIA	43 MINUTOS	TIEMPO DE RECUPERACION	10:50 a.m.		

Cuadro 4.- Vaca 4

RAZA	HOLSTEIN FRISIAN	ESPECIE	BOVINOS				
PESO	175KG	EDAD	03/04/2006	SEXO	HEMBRA	NUMERO	5812
CONDICION CORPORAL	MALA						
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		ANTES	DURANTE	RECUPERACION			
FRECUENCIA CARDIACA		50	38	44			
RESPIRACION		42	22	34			
PULSO		72	42	68			
TEMPERATURA RECTAL		38,9	38,5	38,9			
DOSIS	800 ML						
TIEMPO DE INDUCCION	12:00 p.m.	TIEMPO DE ANESTESIA	45 MINUTOS	TIEMPO DE RECUPERACION	12:45 p.m.		

Cuadro 5.- Vaca 5

RAZA	HOLSTEIN FRISIAN	ESPECIE	BOVINOS				
PESO	400KG	EDAD	12/08/2005	SEXO	HEMBRA	NUMERO	5728
CONDICION CORPORAL	REGULAR						
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		ANTES	DURANTE	RECUPERACION			
FRECUENCIA CARDIACA		92	82	90			
RESPIRACION		64	47	60			
PULSO		90	72	95			
TEMPERATURA RECTAL		40	41	39,5			
DOSIS	1,300 ML						
TIEMPO DE INDUCCION	2:05 p.m.	TIEMPO DE ANESTESIA	30 MINUTOS	TIEMPO DE RECUPERACION	2:35 p.m.		

DOSIS PROMEDIO

	PESOS	ML	TIEMPO DE ANESTESIA	DOSIS PROMEDIO
1)VACA	109	400	30	
2)VACA	228	600	31	
3) VACA	800	2,500	43	
4)VACA	175	800	45	1,05 MG/Kg
5)VACA	400	1,300	30	
SUMA	1712	1803,8	179	
			35,8	

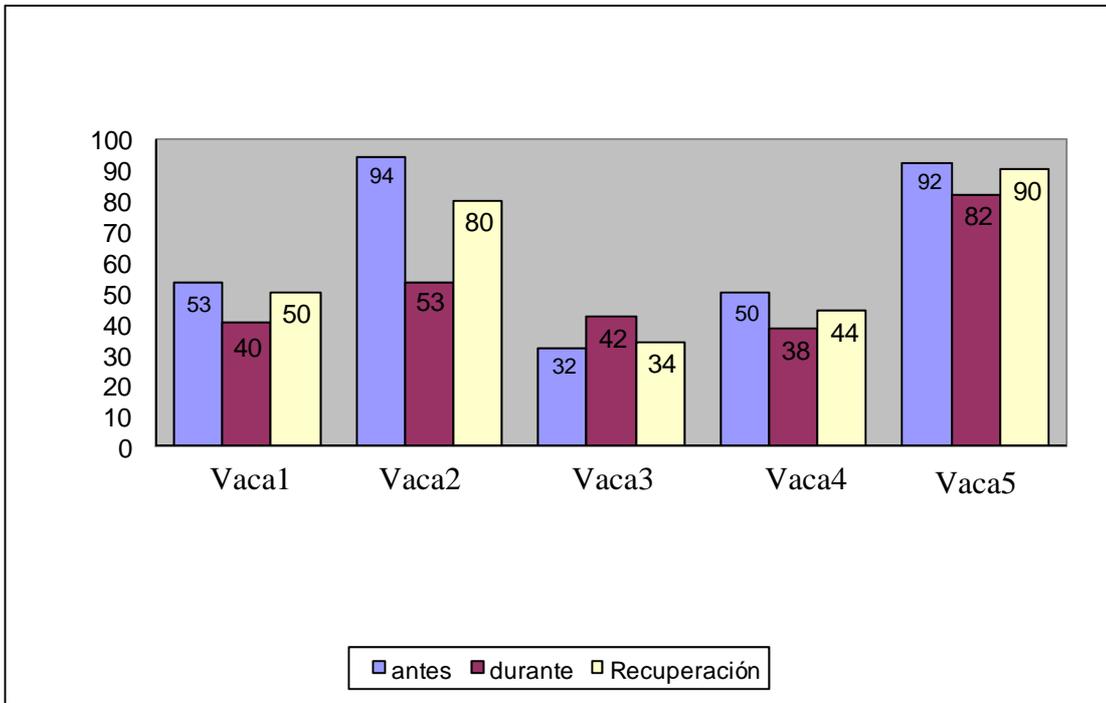


FIGURA 1.- Grafica de frecuencia cardiaca.

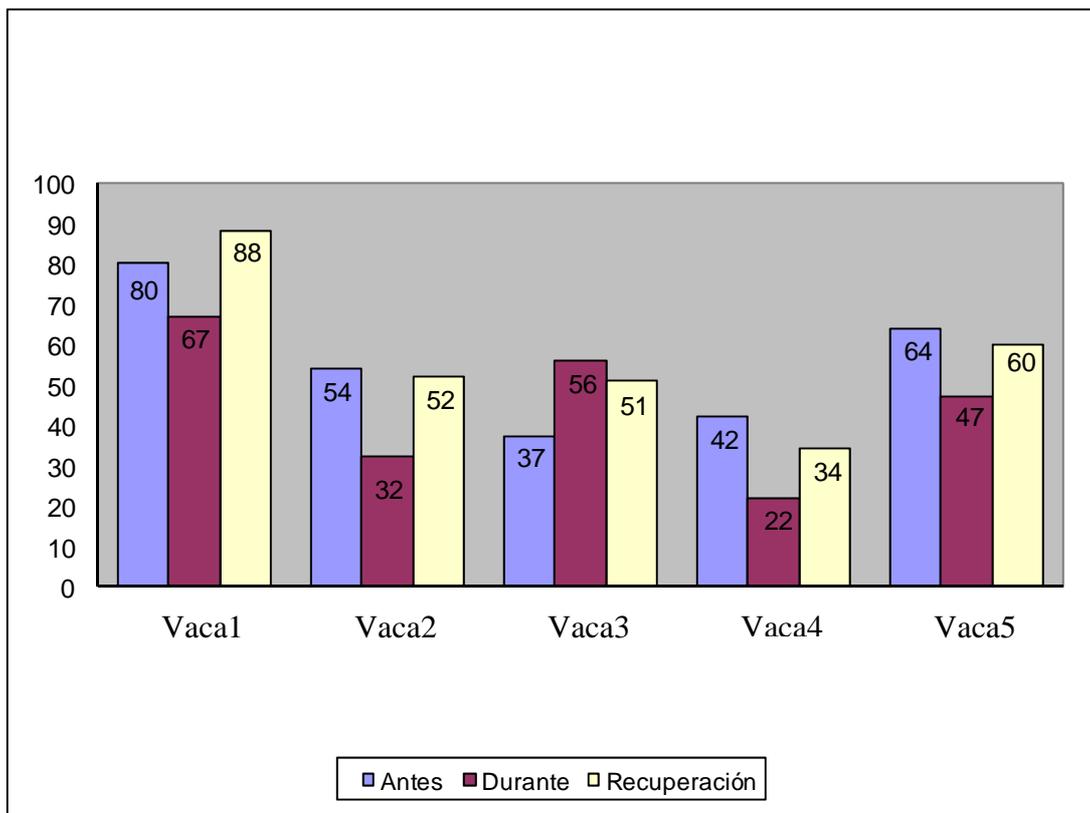


FIGURA 2.- Grafica de Respiración.

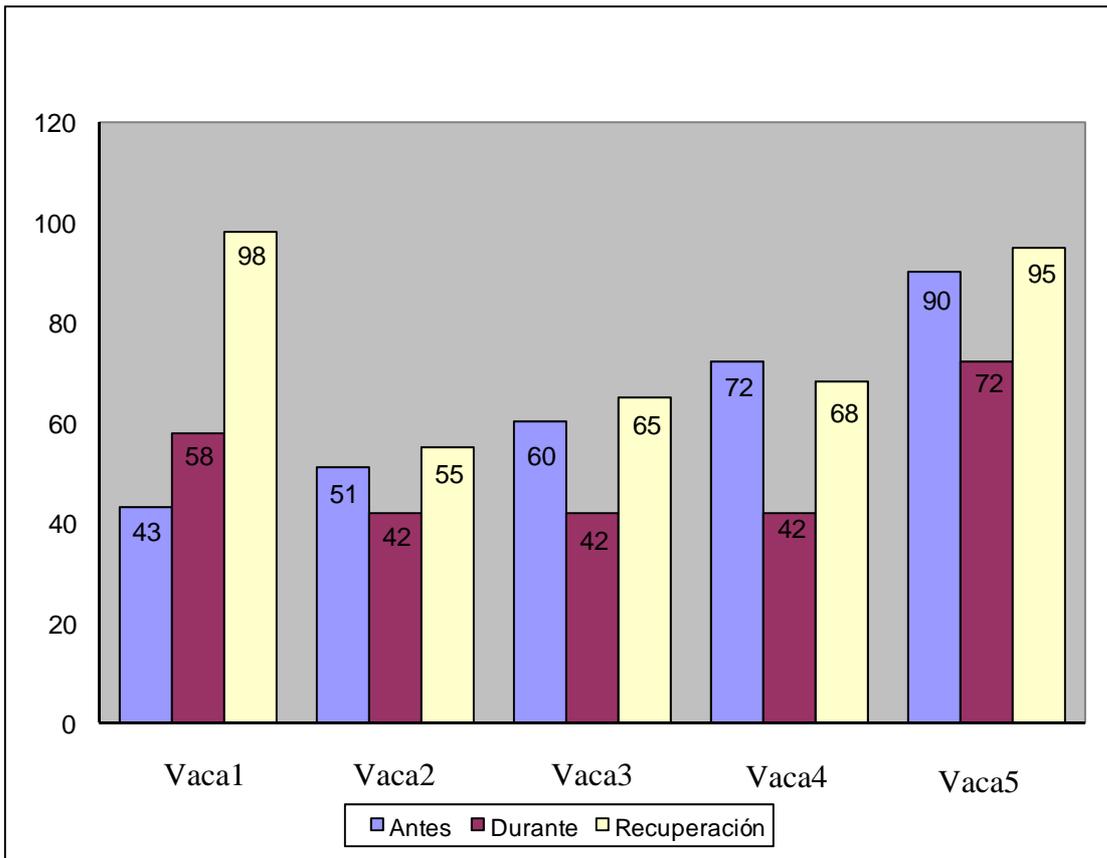


FIGURA 3.- Grafica de pulso.

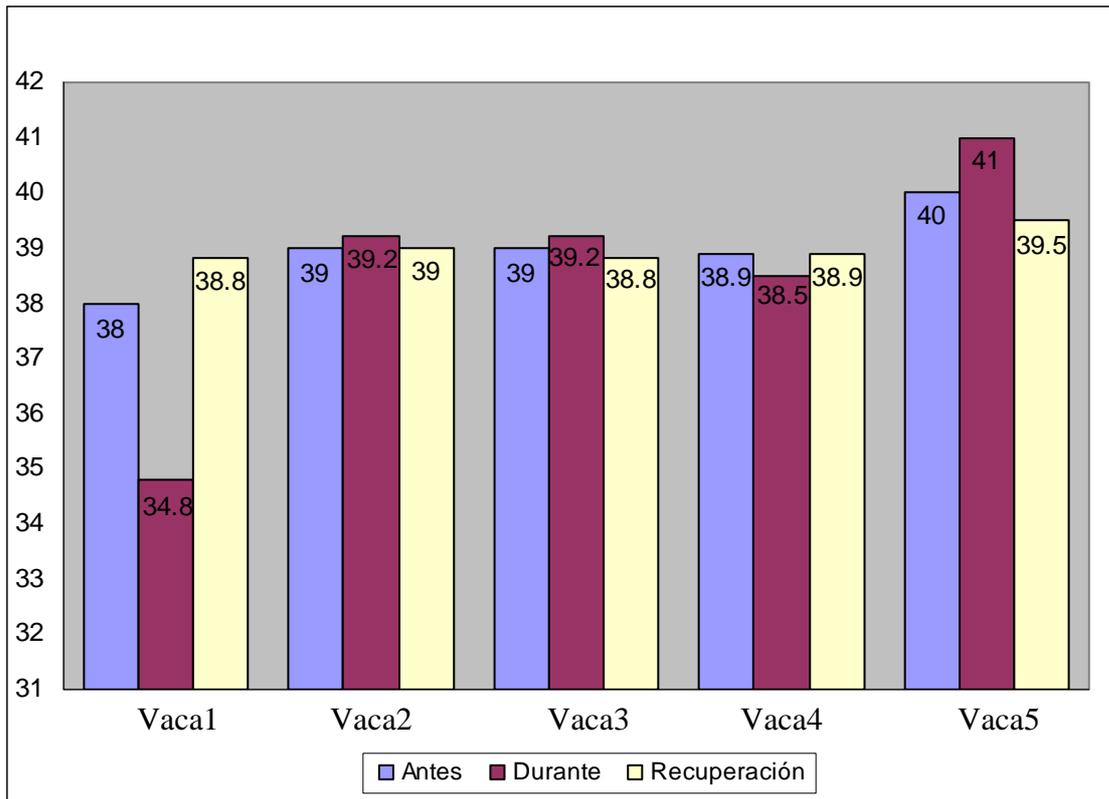


FIGURA 4.- Temperatura rectal.

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados anteriores, obtenidos al usar el gliceril guayacol éter en 5 bovinos no presentando problemas de índole respiratorio, cardíaco ni digestivo nos indica que su uso nos proporciona un amplio margen de seguridad. Las propiedades analgésicas del gliceril guayacol éter se pusieron de manifiesto al pinchar las extremidades de los animales no dando respuestas reflejas al dolor así como al momento de realizar la intervención quirúrgica.

Es indispensable discutir también que los resultados obtenidos al combinar el gliceril guayacol éter (relajante muscular con propiedades analgésicas)

Si por alguna causa la solución de gliceril guayacol éter es depositada en el tejido peri vascular, no ocasiona reacciones inflamatorias. Esto se observó en el transcurso del trabajo realizado por que al administrar el relajante por vía intravenosa la aguja se desplazaba fuera de la en forma accidental por los movimientos de defensa del animal y la solución de gliceril guayacol éter se depositaba fácilmente en la canaladura yugular.

CONCLUSIONES

El uso del gliceril guayacol éter como relajante muscular con propiedades analgésicas es recomendable a nivel de clínica, en presencia de problemas cuya solución requería una intervención quirúrgica.

El uso del gliceril guayacol éter es recomendable para realizar las intervenciones más comunes del ganado bovino con una dosis de 1.05 mg/kg.

Ya que se obtiene un estado de analgesia y relajación adecuados para su realización al igual que en casos de tratamientos y curaciones de corta duración.

LITERATURA CITADA

1. Alfonso Alexander; Técnicas Quirúrgicas en Animales y Temas de Terapéutica Quirúrgica, 6° Edición, Editorial Interamericana, S. A. de C. V.. Año 1989. pags. 43,47.
2. Badura y Col; Haematuria in Cowe Alter Use of Guaiacol Glyceril Ether Wed. Vet 20. pags. 498, 490. Año 1964. U.S.A.
3. Booth, Nicholas H. y Leslie E. MC. Donald; Farmacología y Terapéutica Veterinaria, Edición 1, Española, Editorial, Acribia, S.A. Zaragoza España, año 1988, pags. 774.
4. Botana, L.M Flandini, T. Jimenez-Martin; Farmacoloiga y Terapeutica Veterinaria, Edicion I , Editorial, Mcgraw-hill Interamericana, año 2002 pags. 295.
5. Chambers, J.P. 1989, Induction of Anesthesia in Dogs With Alfentanil and Propofol . J. Ass. Vet. Anaesth. 16:14-17.
6. Cruz JI. Anestesia en Animales de Experimentación. Bases elementales. Rev Esp Anesthesiol Reanim 1996; 43: 99-107.
7. Deppe, R. 1983. Anestesia Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.
8. Flecknell PA. Anaesthesia of Animals for Biomedical Research. Br J Anesth 1993; 71:885-894.
9. Fleeknell, Paúl, A; Anestesia de Animales de Laboratorio Introdicción Practica para Investigadores y Técnicos. Edición 2, Editorial, Acribia, S. A. año 1998, pags. 110
10. Fritsch; Suitability of Guaiacol Glyceril Ether for Casting horses and Cattle and for Prolonged Relaatons in Tetanus Therapy, Zentbl.- Vet. Med. 12 A. pags. (278-314,315-354-415.446) (1965) U.S.A.
11. Fuentes, V. y Telles E; Ketamine Dissociative Analgesia in the Cow. Vet. Rec. 94. Año 1974, pags. 482.
12. Fuentes, Hernández, Víctor, O; Farmacología y Terapéutica Veterinarias, Edición 2, Editorial, Interamericana- Macgraw- Hill, año 1992, pags. 330, 332.
13. Funk. K.A. Glyceril Guayacolato, Some Effects and Indications in Horses, Eq. Vet. J.S. (1) pags. 15-19. año 1973, U.S.A.

14. Gakhniyan y Drumer: Action of Guaiacol Glyceril Ether in Combination with Other Drugs, Nauch. Trud. Viss. Vet. Med. Inst. (12) pags 180, 182, Año 1964. Sofia.
15. García, Alma, A; Sumano Héctor, Núñez- Enrique, año 2000, Bases Farmacológicas de la Anestesia General Endovenosa de Corta Duración en el Equino, Editorial, Veterinaria México, pags. 317.
16. Jackson y Lunguall; Observations on the use of Glyceril Guayacolate in the Horses, J. Am. Vet. Med. Ass., pags. 1093,1095, año 1971.
17. Jacques, Sevestre; Elementos de Cirugía Animal, Base Biológica y Técnicas de Anestesia, Reanimación y Perioperatoria, Tomo I , Editorial CECSA, año 1984, pags. 115.
18. Merck; Manual de Merck de Veterinaria, Edición 5, Editorial Océano Barcelona, España, Año 2000, pags. 1949.
19. Muir III, Hubbell. Skarda Bednarski; Manual de Anestesia Veterinaria, Edición 3, Editorial, Harcourt, año 2001, pags. 148, 151.
20. Muir III, William V., Hubbell, John A.E. Manual de Anestesia Veterinaria/ William W. Muir III, John A.E. Hubbell Trad. Diorki.- 2a. Ed.-Madrid: Mosby, 1997.
21. Roberts, W.D.; The Role of Gliceril Guaiacolato in Balanced Anaesthesia, proc. 15 th. Anm. Conv. Assn. Eq. Pract. Pags. 171, 178, año 1967 New Orleans.
22. Roberts. W.D.; The Role of Gliceril Guaiacolato in Balanced Equine Anaesthesia. Vol. Sem. Anim. Clin. 63, pags, 157, 159, 162, año 1968, U.S.A. Wichita Falla Texas.
23. Rubio Cordero Guivernau. A. H.C.V. (Facultad de Veterinaria de UCM)- España. Fuente: <http://www.Veterinaria.org/>
24. Sáñez, Cordero, I; S.A.V. (Servicio de anestesia Veterinaria Rubio Guivernau, A; H. C.V. (Facultad de Veterinaria de UCM)- España Fuente: <http://www.veterinaria>.
25. Santiago, Isabel, IAGS, MAN. RCA, MERC, año 2005 Rotación de Anestesia de Equidos, pags. 4

26. Schmidt y Liersch. Testing Various Types of Anesthesia by Continuous Blood Pressure Measurement with Special Reference to Anesthetic Combinations with Guaiacol Glyceril Ether. *Wh. Vet. Med.* 19, pags. 41, 48, año 1963.
27. Sumano, López, Héctor; *Farmacología y Clínica en Bovinos* Edición. Editorial, Trillas, año 1996, pags, 345, 346.
28. Sumano, López, Héctor; *Farmacología Veterinaria*, Edición 2, Editorial, Mcgraw-hill Interamericana año 1997, pags. 408, 409. Truitt E.B. y Patterson; *Comparative Hemolytic*
29. Sumano, López, Héctor, Lizarraga, Madrigal, Ignacio, Ocampo Camberos, Kanina, Obrero, Luís, Jurgens, año 2000. *Reacciones adversas de los Fármacos en los Equinos*. Vol. 4 pags. 533. Editorial, Veterinaria México.
30. Tendillo FJ, Macias A, Santos M. Gómez de Segura IA, Castillo- Olivares JL. Efectos Cardiorrespiratorios y Analgésicos de la Infusión Continua de Propofol en el Cerdo como Animal de Experimentación. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1996; 43:126-129.
31. Truitt E. B. y Patterson; *Comparative Hemolytic Setivity of Mephanesin, Guaiacol Glyceril Ether and Methocarbamol in Vivic and Vitro* *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 95 pags. (422-425). (1957) London.
32. William V. Lumb; *Anestesia Veterinaria*, Edición 2 Editorial, Continental, S.A., México, año 1981, pags. 370, 371.
33. Yoshida y Col.; *Guaiacol Glyceril Ether as a Casting Agent and Induction Drugs for Anaesthesia in Horses*. *Expl. Rep. Equine Health Lab.* Tokyo, pags. 12, 21 año 1971. Japón.