

27  
lej



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores CUAUTITLAN

“EVALUACION SOBRE ANESTESIA GENERAL EN EL CABALLO CON XILAZINA Y PENTOBARBITAL SODICO PARA ORQUIECTOMIAS E INTERVENCIONES QUIRURGICAS DE CORTA DURACION”.

## T E S I S

Que para obtener el título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

**Arturo Domínguez Flores**

Director de Tesis: M.V.Z. Alejandro Paredes Fernández

## **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 está 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.

# I N D I C E

|                         | Página |
|-------------------------|--------|
| RESUMEN .....           | 1      |
| INTRODUCCION .....      | 2      |
| OBJETIVOS .....         | 3      |
| MATERIAL Y METODO ..... | 17     |
| RESULTADOS .....        | 21     |
| DISCUSION .....         | 35     |
| CONCLUSIONES .....      | 38     |
| BIBLIOGRAFIA .....      | 40     |

## I.- RESUMEN:

En la práctica de la Cirugía Veterinaria en medios rurales, es necesario recurrir al uso de la Anestesia General utilizando los diferentes métodos de acuerdo a las condiciones que imponga la operación: según el tipo de intervención a realizar, la especie animal y las características del medio ambiente, entre otras a considerar.

Especialmente en la Clínica de equinos debe tomarse en cuenta el nerviosismo natural de esta especie; aclárase que hay animales dóciles, por lo que debe elegirse un método anestésico adecuado según el temperamento del paciente.

Existen diferentes combinaciones de agentes anestésicos con otras sustancias como los tranquilizantes y diferentes formas de administrarlos para conseguir el efecto deseado; algunos de los cuales por su complejidad y/o costo, no son utilizables en equinos de trabajo en zonas rurales.

Por lo que refiriéndose a este tipo de animales y concretamente para la realización de intervenciones de corta duración como la Orquiectomía, se utilizó un método anestésico sencillo empleando Hidrocloruro de Xilazina al 2 por ciento y Pentobarbital Sódico.

La administración de estos fármacos se llevó a cabo en 14 Caballos utilizando la vía intravenosa, aplicando dosis reducidas, tanto del tranquilizante como del anestésico general, con el propósito de aprovechar un grado de potencialización de ambos fármacos al combinarse. Permittiendo practicar la intervención con comodidad y seguridad, los pacientes se incorporaron con ayuda inmediatamente terminada la operación.

Se tomaron las constantes fisiológicas (temperatura, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca) pre y transoperatorio.

Los resultados obtenidos con el uso de estos fármacos se consideran satisfactorios.

## 2.- INTRODUCCION:

El presente trabajo plantea un método anestésico combinando un tranquilizante: Hidrocloruro de Xilazina (al 2 por ciento) con un barbitúrico de acción corta: Pentobarbital Sódico, con el fin de lograr en los equinos un plano anestésico en condiciones de campo, para intervenciones rutinarias de corta duración como la Orquiectomía u otras similares y que tenga la cualidad de proporcionar un estado de Sedación profunda o Neuroleptoanestesia de fácil inducción con un equipo mínimo como pueden ser solamente jeringas y agujas hipodérmicas.

Además buscamos que por su aplicación sea de forma rápida para utilizarla en animales poco manejables y en los que no es fácil administrar grandes cantidades de soluciones anestésicas. También se busca simplificar la aplicación a dos únicas inyecciones de poco volumen, evitando la preparación de las soluciones a administrar.

Otro propósito es la utilización de fármacos comerciales y de uso común en otras especies.

Esta combinación de fármacos es utilizable en el medio rural, en el que muchas veces no es posible el uso de equipo sofisticado.

Una ventaja más es el reducir la dosis de los fármacos; tomando como base la reducción de la cantidad del anestésico administrado cuando se combina con algún tranquilizante, aprovechando la experiencia del efecto observado en el perro. (1) Se trata de lograr este mismo efecto en el caballo.

Además es un método anestésico utilizable en equinos muy nerviosos en los que no es posible realizar la Orquiectomía con el animal de pie usando tranquilizante con anestesia local.

Con este método se obtienen planos quirúrgicos superficiales; ya que la Orquiectomía es una operación relativamente sencilla, por lo que se puede llevar a cabo rápidamente no siendo necesario profundizar los planos anestésicos, obteniéndose un mayor rango de seguridad para el paciente.

Después se estableció la dosis del tranquilizante y del anestésico por kilo de peso vivo.

#### OBJETIVOS:

Los objetivos principales de el planteamiento de este método anestésico son:

- 1) Conseguir un plano superficial de anestesia que derribe lentamente y sin excitación al paciente, en un periodo corto de tiempo y que el efecto no dure mucho, así mismo que la recuperación sea tranquila.
- 2) Emplear el equipo mínimo para lograr la inducción de el estado anestésico.
- 3) Demostrar que los fármacos usados no presentan problemas en los equinos, especialmente el Pentobarbital Sódico.

### Antecedentes Históricos de la Anestesia General:

Los principios de la Anestesia General se remontan hasta la época antigua en la que los Asirios producían asfixia y conmoción cerebral por golpes en la cabeza para producir inconsciencia y " evitar el dolor ", así como el uso del opio por los Egipcios, mientras los Griegos usaban la raíz de mandrágora, el opio y el alcohol. (1)

Posteriormente en los siglos XVII, XVIII y principio del siglo XIX los pacientes a intervenir quirúrgicamente tomaban bebidas alcohólicas para disminuir el dolor, sin embargo ni el alcohol ni el opio producen una analgesia suficiente para permitir que el tejido vivo sea incidido sin dolor, por lo que el encuentro del paciente con el cirujano era un asunto limitado a las operaciones desesperadamente necesarias. (5)

A mediados del siglo XIX se iniciaron las técnicas científicas con el descubrimiento de diferentes sustancias como el óxido nitroso por Wells en 1844 y el éter aplicados como anestésicos en el humano, igual que el empleo del cloroformo por Simpson en 1847, comenzando la época moderna de la Anestesia General.

En 1853 con el invento de la aguja hipodérmica se inicia el uso parenteral de los agentes anestésicos, siendo el Hidrato de cloral el primer hipnótico intravenoso aplicado a animales mayores. (17)

En 1929 el ácido barbitúrico se aplica por vía intravenosa en especies menores, desarrollándose otros anestésicos como el hexobarbital y los tiobarbitúricos.

Años después de la Segunda Guerra Mundial, se utilizaron los relajantes musculares como el curare y la succinil colina para la inducción de la Anestesia General en los animales mayores. (17)

En México la aceptación de anestesiar a los animales de los Ganaderos y Hacendados por el año de 1900 para realizar alguna operación no era bien adoptada en un principio, pero observando las ventajas, por ejemplo de que los animales "no se acuerdan del dolor que les causa la operación y no se crean vicios ni desconfianza como cuando se operan sin anestesia alguna, sujetandolos a la fuerza" la aceptación fué mayor. (2)

La época reciente de la Anestesia General se caracteriza por el desarrollo de nuevas combinaciones de fármacos con efectos determinados, con el propósito de obtener un resultado máximo de la Anestesia deseada con un mínimo de riesgo para el paciente, sustituyendose la Anestesia con un solo agente, por combinaciones de diferentes fármacos, eliminandose así la alta toxicidad de algunos medicamentos como el éter y el cloroformo, considerados como los precursores de la Anestesia general. (1)

La Anestesia general en la actualidad ha llegado a constituirse como una importante rama de la Medicina Veterinaria, encontrandose en ella diversas aplicaciones en la práctica, por ejemplo: Para facilitar medidas de diagnóstico y terapéuticas a las que el animal se resistiría, inmovilización de animales, tratamiento en procesos convulsivos, entre otras muchas aplicaciones; pero no cabe duda que su valor práctico está en relación directa con la cirugía. (17) Permitiendo realizar las operaciones con tranquilidad, pero principalmente evitar el sufrimiento innecesario al paciente.

**Definición:** La Anestesia General es un estado reversible de la depresión del Sistema Nervioso Central, caracteriza do por la pérdida de la sencibilidad y del conocimiento , así como de la actividad motora. Las drogas que la provocan se llaman Anestésicos Generales. (13)

En otras palabras la Anestesia General es un estado reversible inducido por agentes químicos con reducción de la reacción del tejido vivo a los estímulos del medio ambiente, variando la intencidad desde narcosis superficial a profunda, pasando por diferentes fases en relación con la concentración del agente inductor.(17)

Para la aplicación de un tipo de Anestesia General y el método a elegir deben tenerse presentes diversos factores y criterios, tomando en cuenta la idiosincracia del paciente, así como las circunstancias en que se desarrolla la operación, de acuerdo a los siguientes puntos:

- a) Objeto y naturaleza de la intervención a realizarse; dado que existen diferentes agentes anestésicos con diversos efectos y duración.
- b) Especie animal: Hay diferentes reacciones a los fármacos, variando de una especie a otra, incluso entre individuos de la misma especie.
- c) Temperamento del animal: Es muy importante en equinos, ya que de este depende utilizar o no un método anestésico, o que valga la pena utilizarlo.
- d) Estado de salud del paciente.
- e) Costo del método anestésico: Debe mencionarse que hay que adaptarse a las condiciones del medio en que se trabaja.
- f) Utilizar fármacos que se encuentren fácilmente en el mercado. (22)

El cálculo del peso del paciente es también importante para la dosificación del fármaco (s) a administrar, in dependientemente del método anestésico a seguir. (20)

En la inducción con un anestésico general el paciente pasa por diferentes fases que de acuerdo a diferentes autores (Daykin, Frimner, Hall, Litter ) son las siguientes:

Fase I: De inducción o de analgesia; Comienza desde la aplicación del anestésico hasta la pérdida de la consciencia o conocimiento.

Fase II: De excitación o delirio.

Fase III: Anestesia quirúrgica. Se divide en cuatro planos:

Plano 1: Para cirugía en piel.

Plano 2: Para cirugía general, menos en cavidad abdominal.

Plano 3: Para cualquier tipo de intervención.

Plano 4: Peligro de muerte.

Fase IV: Parálisis bulbar: Por una cantidad excesiva de medicamento administrado (sobredosis) lo que provoca una depresión generalizada de las funciones vitales, que si no se toman las medidas auxiliares de emergencia puede llegar a provocarse la muerte del paciente.

Cabe señalar que con las combinaciones actuales y los diferentes métodos de anestesia no se producen todos los signos clínicos clásicos observados por Guedel en la administración del Eter. (20)

#### Mecanismo de acción:

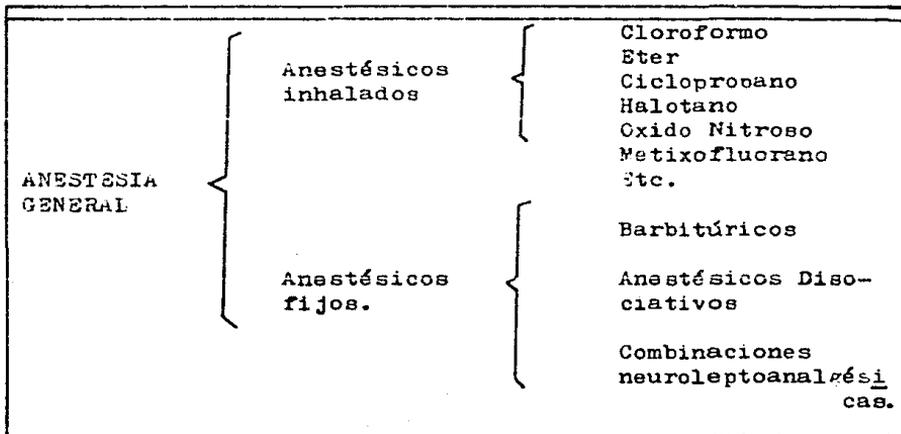
Durante muchos años se ha tratado de explicar de una manera concreta como se producen los efectos de los

agentes anestésicos, proponiéndose diferentes teorías, sin embargo no se sabe exactamente el mecanismo de acción. Algunas de estas teorías (las más aceptadas) en resumen se pueden integrar de la siguiente forma:

Los Anestésicos Generales por su liposolubilidad se fijan a la membrana celular de las estructuras nerviosas rica en lípidos penetrando al interior celular, actuando de acuerdo a su potencial termodinámico formando microcristales con el agua celular, modificando el potencial eléctrico y la actividad enzimática en las sinapsis nerviosas efectuándose la acción anestésica. (13)

Clasificación de la Anestesia General y los Anestésicos:

Cuadro # 1:



La Anestesia General por inhalación se consigue cuando el agente administrado llega a la corteza cerebral a través de la circulación sanguínea. La administración se puede realizar por los siguientes métodos:

Método abierto: Se utiliza una gaza impregnada con el Anestésico General.

Método Semi-abierto: Se usan mascarillas, y tiene la característica de que no hay reutilización del agente anestésico, y desperdicio de este.

Método cerrado: Hay reutilización del anestésico, requiere de aparatos de intubación.

Los anestésicos fijos son sustancias hidrosolubles - que se pueden administrar por diferentes vías, pero generalmente se aplican por vía intravenosa. Una vez administrados no se pueden sustraer del organismo. (7)

Los barbitúricos son los principales de este grupo; clasificándose por su duración y efecto en:

- Barbitúricos de acción prolongada: De 6 a 8 horas, ejemplo el fenobarbital.
- Barbitúricos de acción corta: De 1 a 3 horas: Pentobarbital Sódico.
- Barbitúricos de acción ultracorta: De 20 a 30 minutos: E j. Tionental Sódico.

La Anestesia Disociativa es un estado en el que el paciente tiene disminuida su capacidad refleja con cierto grado de conocimiento. Por ejemplo la acción del Clorhidrato de Ketamina en los felinos.

Las combinaciones Neuroleptoanestésicas o Cockteles líticos son mezclas de diferentes soluciones con propiedades analgésicas, de relajación muscular y anestésicas; se aplican por vía intravenosa.

Posteriormente se mencionarán los métodos anestésicos - más comunes en la Clínica Equina.

Premedicación a la Anestesia General:

Tranquilización:

Los tranquilizantes son substancias con una acción calmante, con capacidad de diluir la respuesta a los estímulos del medio ambiente, sin pérdida del conocimiento. (13)

Los principales tranquilizantes usados en Medicina Veterinaria son los derivados de la fenotiacina: Cuadro # 2:

| Nombre Comercial  | Principio Activo                | Dosis       |
|-------------------|---------------------------------|-------------|
| C.D.P.            | Clorhidrato de promazina        | 1.0 mg./kg. |
| Combelen, Tranvet | Clorhidrato de propiopromazina. | 0.1 mg./kg. |
| Acepromazina      | Maleato de acetilpromazina.     | 0.1 mg/ kg. |
| Rompun            | Hidrocloreuro de Xilazina.      | 1.0 mg./kg. |

La Xilazina difiere de este grupo por ser el único con propiedades analgésicas.

La vía de administración puede ser intramuscular o intravenosa.

Los tranquilizantes dentro de la clínica tienen diversas aplicaciones, pero refiriéndose a la cirugía en particular sus funciones son las siguientes:

- Calmar al paciente, facilitando así la administración del agente anestésico.

- Reducir la cantidad de Anestésico General, aumentando la seguridad para el paciente.
  - Disminuir el dolor y la excitación en la recuperación.
- (11)

Métodos Anestésicos generales en equinos:

Existe dentro de la práctica de la Clínica equina una gran variedad en los Métodos Anestésicos; que con algunas modalidades y variaciones en los fármacos usados se pueden agrupar de la siguiente forma:

Cockteles líquidos o anestésicos:

- Hidrato de cloral, Sulfato de magnesio, Pentotal sódico y alcohol etílico.
- Hidrato de cloral, Sulfato de magnesio y Pentobarbital sódico.
- Gliceril guayacoléter, Pentotal sódico e Hidrato de cloral.

Estas combinaciones se administran en soluciones, variando las concentraciones de cada una de las sustancias utilizadas. Por lo general se administran grandes cantidades de líquido, las soluciones deben prepararse inmediatamente antes de su uso.

Combinación de Tranquilizantes con barbitúricos:

- Propiopromazina
  - Acepromazina
  - Promazina
  - Hidrocloruro de Xilazina
- 
- Tiopental sódico.
- Propiopromazina - Pentobarbital Sódico. (18)

La administración es por vía intravenosa. La combinación asociada de los tranquilizantes con barbitúricos principalmente el Tiopental sódico que tiene una acción ultracorta con la desventaja de producir una caída brusca en el Equino, además del periodo de recuperación asociado a exitación. (7)

Con el uso de el Tiopental sódico es recomendable la premedicación con sulfato de atropina para disminuir las secreciones del aparato respiratorio, las cuales pueden ser peligrosas para el paciente. (5)

El Tiopental sódico se usa en concentraciones de 0.1 a 10% usandose como solventes agua destilada o solución salina isotónica.

Tranquilización - Agentes inhalados:

|                |   |                |
|----------------|---|----------------|
| Tranquilizante |  | Oxido nitroso. |
|                |   | Ciclopropano.  |
|                |   | Cloroformo.    |
|                |   | Eter.          |
|                |   | Halotano.      |

Otras combinaciones anestésicas:

- Gliceril Guayacoléter - Tiopental sódico.
- Hidrato de cloral - Tiopental sódico.
- Pentobarbital sódico - Gliceril Guayacoléter.
- Hidrocloruro de Xilazina - Ketamina.

No cabe duda que cada una de las combinaciones de agentes anestésicos mencionados, además de otros trabajos de investigación tienen sus ventajas y aplicaciones bajo ciertas condiciones de trabajo.

Así tenemos que los "cockteles líticos" tienen un am---plio margen de seguridad, una buena relajación muscular y un periodo de recuperación tranquilo en los pacientes, pero tienen la desventaja de usarse en soluciones que requieren de una administración más lenta, haciendo la inducción laborio---sa. (15)

La combinación de tranquilizantes, principalmente los derivados de la fenotiacina con barbitúricos como el Tiopental sódico (más usado en equinos) es una buena opción para conseguir una rápida inducción, efecto de corta duración --anestésica; sin embargo produce una depresión marcada, que en algunos casos puede llegar a causar un paro respiratorio.

En cuanto a la Anestesia General con agentes inhalados (previa tranquilización) se puede realizar por el método a---bierto y por el de circuito cerrado, esté último con el in---conveniente de un alto costo. (6)

El uso de anestésicos inhalados por el método abierto , que consiste en aplicar una gaza impregnada con el anestésico y ponerla sobre las fosas nasales hasta conseguir el efecto deseado, difficulta la inducción, además de que se desperdicia bastante anestésico, siendo el Cloroformo y el Eter --los que se pueden utilizar de esta forma pero tienen el in---conveniente de ser irritantes para el paciente y para el personal que los maneja.

A continuación se mencionarán las principales caracte---rísticas de los fármacos utilizados en este trabajo:

### HIDROCLORURO DE XILAZINA:

Es un tranquilizante que se puede incluir dentro de los fenotiacínicos por su estructura química, pero en si no es un derivado de la fenotiacina.

Este producto fué sintetizado en 1962, tiene un efecto sedante, analgésico y miorrelajante, la somnolencia - producida varía de una especie a otra influyendo la dosis administrada en la respuesta.(8)

Se cuestiona el uso de la Xilazina en el caballo por su poco efecto analgésico, por lo que en esta especie se usa en concentraciones mayores:al 10 % (importado).

La aplicación puede ser por vía intramuscular o intravenosa.

Las dosis de este tranquilizante se discuten en varios trabajos, en operaciones con el animal de pie y en recumbencia, aplicándose dosis variantes de 0.8 a 1.0 mgr por kilo de peso en equinos sin mostrar complicaciones y con un efecto superior a otros tranquilizantes.(8,9)

Debido a que en los equinos el efecto se requieren - dosis relativamente elevadas es recomendable combinarlo - con barbitúricos, reduciendo la dosis a la mitad: 0.4 a - 0.5 mgr./kg. para intervenciones de menos de 30 minutos. (9)

El tiempo de los efectos producidos depende de la - dosis y la vía de administración:

Sedación: De 30 a 60 minutos.

Miorrelajación: De 20 a 90 minutos.

Analgésia: De 10 a 45 minutos.

### PENTOBARBITAL SODICO:

Es un derivado del ácido barbitúrico sintetizado en 1864, es un producto que se deriva de la urea y el ácido malónico.

El Pentobarbital Sódico esta clasificado como un barbitúrico de corta acción. Es un agente depresor del Sistema Nervioso Central principalmente. Esta droga deprime también las áreas motoras y el hipotálamo, de ahí su uso en procesos convulsivos en pequeñas especies. (7)

La frecuencia respiratoria y la presión decaen ligeramente después de su aplicación, debido a que es un agente depresor. (3) Sin embargo las constantes fisiológicas se restablecen al poco tiempo sin presentar problemas.

La administración se puede llevar a cabo por diferentes vías, pero por su alta alcalinidad se prefiere la intravenosa, que en caso de inyección perivascular puede causar esfacelación del tejido.

El Pentobarbital Sódico se encuentra en el mercado en solución al 6% en frascos ampula de 100 ml.

Varios autores opinan que el Pentobarbital Sódico no debería usarse como anestésico basal en Equinos, como L.M. Jhones que cita: "Al aplicarlo intravenoso en el Caballo se encabrita, cae de lomo y puede lesionarse la nuca, deja al animal tirado por largo tiempo y suele causar exitación en la recuperación." (14)

Se usa como sedante en animales jóvenes y en adultos como medicación preoperatoria con Anestesia local.(14)

Sin embargo lo que sostienen estos Autores, se refiere a dosis totales del barbitúrico. En el presente trabajo no se uso la dosis normal para Anestesia basal, sino que se redujo a la Cuarta parte, logrando no profundizar los planos anestésicos, con un periodo de recuperación corto y tranquilo.

Debido a que se administra poca cantidad de anestésico es posible que el paciente sea capaz de mantenerse de pie al poco tiempo de la operación.

En lo referente a la Orquiectomía ( operación a la - que se le da mayor aplicación al presente trabajo) podemos hacer las siguientes observaciones:

La edad para operar a los caballos es variable, realizándose una vez que los testiculos hayan descendido al escroto, esto puede ocurrir desde el nacimiento a los 12 - 0 15 meses de edad e incluso a los 24 meses o más. (12)

La Orquiectomía esta indicada cuando se quiera evitar la transmisión de caracteres hereditarios indeseables, en casos patológicos, pero principalmente para facilitar el manejo de estos animales y hacerlos más accesibles para los trabajos a que se destinan. (12)

La operación se puede realizar con el animal de pie y derribado.

La primera es utilizable en aquellos caballos con un temperamento tranquilo y en los que es posible la administración de un anestésico local, por lo general los caballos de placer o de estima, acostumbrados a un manejo -- constante y al buen trato. No así en los caballos de trabajo del medio rural con temperamento más nervioso y que generalmente es necesario derribarlos para realizar la operación. Estos animales son derribados por la fuerza y con amarres, operandolos sin anestesia alguna, lo cual los expone a sufrir traumatismos, incluso fracturas o lusiones por el esfuerzo y el dolor.

Aunque en este trabajo también se utilizan amarres para mayor seguridad, el esfuerzo y el dolor va a ser mínimo, eliminando el peligro de que el paciente se lastime.

### 3.- MATERIAL Y METODO:

#### A) MATERIAL:

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Nicolás Romero, Estado de México. Se llevó a cabo en los equinos de diferentes propietarios que solicitaron la operación, y en Animales particulares administrando solo los fármacos.

#### 3.1.- Material biológico:

Catorce Caballos, machos, criollos y de diferentes edades.

#### 3.2.- Material de Anestesia:

Agujas y jeringas hipodérmicas para la administración de los fármacos.

#### Fármacos:

Hidrocloruro de Xilazina al 2.0 %. (Presentación de 10 ml)

Pentobarbital Sódico (Presentación de 100 ml.)

#### Equipo de Cirugía:

Hojas o Navajas de Bisturí del número 22.

Tijeras de Mayo.

Pinzas de Kelly.

Nylon.

Otros:

Acial.

Almortigón.

Tirapie.

Cloruro de Benzalconio.

Cicatrizantes.

Antibióticos: Penicilina - Estreptomina con Corticoste-  
roides.

## B) METODO:

Para evitar golpes accidentales o traumatismos en el momento de la caída por la Anestesia se eligió un lugar adecuado con suficiente espacio, de preferencia en pasto o arena suelta.

### Preoperatorio:

Los pacientes a los que se iban a someter a Cirugía se mantuvieron con un ayuno de agua y alimento de 36 horas, con el fin de no tener problemas con la hemostasia ni policós en el momento de la intervención.

En los casos en que solo se administraron los fármacos con el propósito de observar la reacción de los pacientes a estos y hacer pruebas de sencibilidad, no se hizo ninguna medida preoperatoria.

En cada uno de los pacientes se anotaron: Peso aproximado, estado general (apariciencia y "estado de carnes"), temperatura, hora de administración de los fármacos, las principales observaciones y las constantes fisiológicas más importantes.

### TECNICA DE ANESTESIA:

En la mayoría de los pacientes fué necesaria la sujeción con el arial en el bello superior para la administración de los fármacos.

Se inyectó un tranquilizante: Hidrocloruro de Xilazina al 2.0 % en dosis de 0.4 mgr./kg. (1 ml./50 kg.) en inyección intravenosa en la vena yugular.

Aproximadamente 5 minutos después se aplicó el Pentobarbital Sódico en dosis de 6 mgr./kg. (1 ml./10 kg. de peso), en inyección rápida intravenosa, ya que en caso contrario es más facil que el paciente entre en periodo de excitación, provocando que la caída sea aparatosa.

Es importante cuidar que el animal no se golpee la cabeza al caer, sujetandolo debidamente.

Transoperatorio:

Una vez con el animal en recumbencia se le sujetarán los miembros posteriores con un lazo a manera de tirapie, quedando en posición decubito lateral para la operación.

Se utilizo lazo grueso de algodón para evitar rozaduras en los miembros.

Se hizo antisepsia de la zona escrotal y se procedio a realizar la operación.

En este caso se utilizó la técnica de ligadura en la arteria y vena espermatícas.

Es importante asegurarse de cortar completamente el epididimo junto con el testiculo.

Terminada la Orquiectomía se desato al paciente, ayudandolo a ponerse de pie y sostenerse.

Posoperatorio:

Antibióticos parenterales: Penicilina - Estreptomina con antiinflamatorios. Vía Intramuscular.

Aplicación tópicá de cicatrizantes.

Para caballos que no estan sometidos a protección - contra el tetanos (toxoides tetanicos) puede utilizarse la aplicación de la antitoxina tetanica al momento de concluir la operación.

4.- RESULTADOS:

CASO # 1

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso: 250 kg.   | Edad: 6 años |      |      |
|----------------------------|-------|---|--------------|------|------|
| Estado General: Regular    |       | Temperamento tranquilo.   |              |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones   | Temp.<br>C.  | F.R. | F.C. |
| H.de Xilazina.             | 14.00 | Somnolencia   | 38.0         | 12   | 30   |
|                            | 14.02 |   |              |      |      |
| Pentobarbital Sódico       | 14.04 | Exitación, salto y caída.<br>Inicio la operación<br>Término operación<br>Se incorporó<br>Recuperación . | 37.7         | 9    | 26   |
|                            | 14.05 |   |              |      |      |
|                            | 14.07 |   |              |      |      |
|                            | 14.16 |   |              |      |      |
|                            | 14.18 |   |              |      |      |
| 14.50                      |       |   |              |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia Cardíaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 5 ml. .

Cantidad de Anestésico administrado: 20 ml.

Tiempo desde la inducción hasta la reincorporación: 22 min.

El salto que se presentó se atribuye a la lenta administración del Anestésico, haciéndose más notorio el periodo de - exitación.

Lugar: "Puentecillas" Cahúacan. V.N.R.

Fecha: Noviembre de 1985.

CASO # 2

| Ensayo: Sin intervención |       | Peso: 200 kg.                    | Edad 4 años |     |      |
|--------------------------|-------|----------------------------------|-------------|-----|------|
| Estado General: Malo     |       | Temperamento muy nervioso.       |             |     |      |
| Medicación               | Hora  | Observaciones                    | Temp.<br>°C | F.R | F.C. |
| H. de Xilazina.          | 11.20 |                                  | 38.0        | 19  | 33   |
|                          | 11.23 | Poco efecto del tranquilizante.  |             |     |      |
| Pentobarbital Sódico     | 11.25 | Movimientos de remo en el suelo. |             |     |      |
|                          | 11.35 | Pruebas de sencibilidad.         |             |     |      |
|                          | 11.45 | En recumbencia.                  | 37.0        | 16  | 29   |
|                          | 11.50 | Reincorporación                  |             |     |      |
|                          | 11.59 | Recuperación.                    |             |     |      |

F.R: Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C.: Frecuencia Cardiaca.

Cantidad de tranquilizante administrado: 3.5 ml.

Cantidad de anestésico administrado: 25 ml.

Tiempo desde la caída hasta la reincorporación: 30 min.

Lugar: Teoloyucan.

Fecha: Diciembre 1985 .

CASO # 3

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso : 300 kg.                | Edad 3 años |      |      |
|----------------------------|-------|-------------------------------|-------------|------|------|
| Estado General: Regular    |       | Temperamento poco nervioso.   |             |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones                 | Temp.<br>C. | F.R. | F.C. |
| H.de Xilazina              | 14.50 |                               | 38.0        | 14   | 35   |
|                            | 14.51 | Somnolencia                   |             |      |      |
| Pentobarbital<br>Sódico.   | 14.53 |                               |             |      |      |
|                            | 14.55 | Caida suave y sin excitación. |             |      |      |
|                            | 14.57 | Operación                     | 37.2        | 13   | 26   |
|                            | 15.10 | Se ayudo a reincorporarse.    |             |      |      |
|                            | 15.30 | Recuperación.                 |             |      |      |

F.R.: Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C.: Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante adm.: 5 ml.

Cantidad de anestésico adm.: 30 ml.

Tiempo desde la caída hasta la reincorporación: 19 min.

Lugar : "Puentecillas" V.N.R.

Fecha: Diciembre de 1985.

CASO # 4

| Intervención: Orquiectomía            |       | Peso :  | 250 kg.       | Edad: 3 años |      |
|---------------------------------------|-------|---|---------------|--------------|------|
| Estado General: Bueno                 |       | Temperamento difícil al manejo.                 |               |              |      |
| Medicación                            | Hora  | Observaciones                                   | Temp.<br>° C. | F.R.         | F.C. |
| Xilazina<br>Fentobarbi-<br>tal sódico | 12.19 |   | 37.6          | 15           | 33   |
|                                       | 12.22 |   |               |              |      |
|                                       | 12.24 | Antes de caer presen-<br>to ligero forcejeo.    |               |              |      |
|                                       | 12.27 | Se inicio la castra-<br>ción.                   | 36.5          | 12           | 30   |
|                                       | 12.36 | Se levanto, sostenien-<br>dolo por los flancos. |               |              |      |
|                                       | 12.45 | Se sostuvo solo de<br>pie.                      |               |              |      |
|                                       | 13.00 | Recuperación total.                             |               |              |      |

F.R. Frecuencia respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia cardiaca por minuto.

Cantidad de tranquilizante administrado: 4 ml.

Cantidad de anestésico administrado: 28 ml.

Tiempo desde la inducción hasta que se mantuvo de pie: 26 min.

Lugar: Col. "Trafico". V.N.R.

Fecha: 31 Dic. 1985.

CASO # 5

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso: 260 kg.                                    | Edad 3.5 años |      |      |
|----------------------------|-------|--|---------------|------|------|
| Estado General : Regular   |       | Temperamento tranquilo                           |               |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones                                    | Temp.<br>°C.  | P.R. | P.C. |
| H.de Xilazina              | 15.08 |  | 37.0          | 16   | 32   |
|                            | 15.10 | Se presento el efecto del tranquilizante.        |               |      |      |
| Pentobarbital Sód.         | 15.11 |  | 36.8          | 15   | 29   |
|                            | 15.13 | Caida lenta sin excitación.                      |               |      |      |
|                            | 15.21 | Operación<br>Se puso de pie un poco tambaleante. |               |      |      |
|                            | 15.45 | Recuperación total.                              |               |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

P.C. Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 5 ml.

Cantidad de Anestésico administrado: 28 ml.

Tiempo desde la caída a la reincorporación: 15 min.

Lugar: Mun. Tlazala.

Fecha: Febrero de 1986.

CASO # 6

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso: 280 kg.               | Edad: 5 años |      |      |
|----------------------------|-------|-----------------------------|--------------|------|------|
| Estado General: Bueno      |       | Un poco nervioso.           |              |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones               | Temp.<br>°C. | F.R. | F.C. |
| H.de Xilazina              | 11.50 |                             | 38.2         | 17   | 31   |
| Pentobarbital Sódico       | 11.53 |                             |              |      |      |
|                            | 11.53 | Caida suave y sin forcejeo. | 38.0         | 16   | 28   |
|                            | 12.04 | Se terminó la intervención. |              |      |      |
|                            | 12.10 | Se reincorporo.             |              |      |      |
|                            | 12.30 | Recuperación total.         |              |      |      |

F.R.Frecuencia Respiratoria, por minuto.

F.C.Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 5 ml.

Cantidad de Anestésico administrado: 28 ml.

Tiempo desde la caída hasta que se reincorporo: 25 min.

Lugar: Mun.V.N.R.

Fecha: Abril de 1986.

CASO # 7

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso : 270 kg.                                       | Edad 6 años   |      |      |
|----------------------------|-------|--|---------------|------|------|
| Estado General: Bueno      |       | Temperamento nervioso                                |               |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones  | Temp.<br>° C. | F.R. | F.C. |
| Kilazina                   | 14.50 | Se tranquilizo                                       | 38.0          | 19   | 26   |
| Pentobarbital sódico       | 14.52 | Caida lenta y tranquila.                             | 37.2          | 17   | 30   |
|                            | 14.55 | Inicio de la operación.                              |               |      |      |
|                            | 15.05 | Se puso de pie<br>Necesitó de ayuda para sostenerse. |               |      |      |
|                            | 15.10 | Sostuvo solo.  |               |      |      |
|                            | 15.35 | Recuperación total.                                  |               |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.  
F.C. Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 6 ml.  
Cantidad de Anestésico administrado: 30 ml.

Tiempo desde la inducción hasta que se mantuvo de pie: 20 min.

Lugar: Tepojaco  
Fecha: 5 abril 1986.

CASO # 8

| Reducción de Hernia Umbilical  |       | Peso : 250 Kg.  | Edad 2 <sup>5</sup> Años. |      |      |
|--------------------------------|-------|---|---------------------------|------|------|
| Estado General: Regular.       |       | Temperamento Tranquilo.   |                           |      |      |
| Medicación                     | Hora  | Observaciones   | Temp.<br>°C.              | F.R. | F.C. |
| Hidroclo-<br>ruro de Xilozina. | 9. 28 |   | 38.0                      | 18   | 29   |
| Pentobarbital Sódica           | 9.31  | Caída lenta, sin excitación.                                    |                           |      |      |
| Xilocaina con Epinefrina.      | 9.34  | Complementación con Anestesia local con efecto vasoconstrictor. |                           |      |      |
|                                | 9.36  | Operación.  |                           |      |      |
|                                | 10.35 | Se incorporó.   |                           |      |      |
|                                | 10.50 | Recuperación total.   | 38.0                      | 17   | 27   |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia Cardíaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 6 ml.

Cantidad de Anestésico administrado: 28 ml.

Tiempo desde la inducción hasta la reincorporación: 60 minutos.

Lugar: Naucalpan de Juárez.

Fecha: Abril 1986.

CASO # 9

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso: 400 kg.                                      | Edad 6 años  |      |      |
|----------------------------|-------|--|--------------|------|------|
| Estado General Bueno       |       | Temperamento nervioso                              |              |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones                                      | Temp.<br>°C. | F.R. | F.C. |
| H.de Xilazina.             | 11.08 | Tranquilización                                    | 38.2         | 18   | 29   |
| Pentobarbital Sódico       | 11.11 |  |              |      |      |
|                            | 11.13 | Caida lenta y tranquila.                           |              |      |      |
|                            | 11.17 | Se procedio a operar Sin manifestaciones de dolor. | 37.0         | 15   | 27   |
|                            | 11.26 | Terminación de la <u>in</u> tervención.            |              |      |      |
|                            | 11.30 | Se sostuvo de pie.                                 |              |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria.

F.C. Frecuencia Cardiaca.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 8 ml.

Cantidad de Anestésico administrado: 40 ml.

Tiempo desde la inducción hasta la reincorporación: 22 min.

Lugar: Tepetzotlán Méx.

Fecha: Mayo 1986.

CASO # 10

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso : 280 kg.                                 | Edad 4.5 años |      |      |
|----------------------------|-------|--|---------------|------|------|
| Estado General Bueno       |       | Temperamento algo nervioso.                    |               |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones                                  | Temp.<br>°C.  | F.R. | F.C. |
| H.de Xilazina.             | 14.30 |  | 37.9          | 20   | 28   |
| Pentobarbital Sódico.      | 14.34 |  |               |      |      |
|                            | 14.36 | Caida lenta                                    |               |      |      |
|                            | 14.38 | Ligero movimiento de extremidades en el suelo. |               |      |      |
|                            | 14.50 | Al incidir piel presento ligera sensibilidad.  | 37.7          | 19   | 25   |
|                            | 15.02 | Se incorpore.                                  |               |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 5 ml.

Cantidad de Anestésico administrado: 28 ml.

Tiempo desde la caída hasta la reincorporación: 33 min.

Lugar: Cahúacan. V.N.R.

Fecha: Junio de 1986.

CASO # 11

| ENSAYO Sin intervención |       | Peso: 250 kg.  | Edad 3 años |      |      |
|-------------------------|-------|--|-------------|------|------|
| Estado general: Regular |       | Temperamento Nervioso  |             |      |      |
| Medicación              | Hora  | Observaciones  | Temp.<br>C. | F.R. | F.C. |
| Xilazina                | 12:50 | Somnolencia  | 37.8        | 20   | 30   |
| Pentobarbital sódico.   | 12.54 | Caida suave, no hubo excitación.<br><br>Se amarro y se realizaron pruebas de sencibilidad.<br>No hubo manifestación plena de dolor | 37.0        | 19   | 26   |
|                         | 12.56 |  |             |      |      |
|                         | 13.15 | Se puso de pie.  |             |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria, por minuto.

F.C. Frecuencia Cardíaca, por minuto.

Cantidad de Tranquilizante administrado: 5 ml.

Cantidad de anestésico administrado: 26 ml.

Tiempo desde la inducción hasta la reincorporación: 25 min.

Lugar: Sn. José "El Vidrio" V.N.R.

Fecha: Julio 1985.

CASO # 12

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso: 320 kg                                   | Edad: 6 años |      |      |
|----------------------------|-------|--|--------------|------|------|
| Estado general Bueno       |       | Temperamento Tranquilo                         |              |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones                                  | Temp.<br>°C. | F.R. | F.C. |
| Xilazina                   | 15.45 |  | 38.0         | -    | -    |
|                            | 15.46 | Tranquilización y -<br>somnolencia             |              |      |      |
| Pentobarbital<br>sódico.   | 15.48 |  |              |      |      |
|                            | 15.50 | Cuida suave, en el pi<br>se no hubo movimiento | 38.0         | -    | -    |
|                            | 16.20 | Se termino de operar                           |              |      |      |
|                            | 16.25 | Se mantuvo de pie.                             |              |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de tranquilizante administrado: 6 ml.

Cantidad de anestésico administrado: 32 ml.

Tiempo desde la inducción hasta la reincorporación: 30 min.

Lugar: Mun. V.N.R.

Fecha: Julio 1986.

CASO # 13

| Intervención: Orquiectomía |       | Peso: 250 kg.   | Edad: 3 años |      |      |
|----------------------------|-------|---|--------------|------|------|
| Estado general: Regular    |       | Temperamento: Algo Nervioso                             |              |      |      |
| Medicación                 | Hora  | Observaciones   | Temp.<br>°C. | F.R. | F.C. |
| Xilazina                   | 16.50 |   | 37.5         | 19   | 27   |
| Pentobarbital sódico.      | 16.53 | Un poco de excitación antes de la caída, - caída lenta. |              |      |      |
|                            |       | Operación.  | 37.0         | 19   | 25   |
|                            | 17.10 | Se ayuda a ponerse - de pie.                            |              |      |      |
|                            | 17.45 | Recuperación total.                                     |              |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia Cardiaca por minuto.

Cantidad de tranquilizante administrado: 5 ml.

Cantidad de anestésico administrado: 25 ml.

Tiempo desde la inducción a la reincorporación: 25 min.

Lugar: Cahúacan, V. Barrio.

Fecha: Julio 1986.

CASO # 14

| Ensayo. Sin intervención |       | Peso: 200 kg.   | Edad: 2 1/2 años. |      |      |
|--------------------------|-------|---|-------------------|------|------|
| Estado general: Male.    |       | Temperamento nervioso   |                   |      |      |
| Medicación               | Hora  | Observaciones   | Temp. °C.         | F.R. | F.C. |
| Xilazina                 | 13.20 | Se presentó el efecto tranquilizante.   | 38.0              | 19   | 33   |
| Pentobarbital sódico.    | 13.24 | Caida lenta y sin -- forcejeo.<br><br>Se amarra y se realizaron pruebas de sensibilidad en piel y en testículos. Sin presentar reacciones francas de dolor. | 38.0              | 17   | 27   |
|                          | 13.26 |   |                   |      |      |
|                          | 13.35 | Se desata y se ayuda a reincorporarse.  |                   |      |      |

F.R. Frecuencia Respiratoria por minuto.

F.C. Frecuencia Cardiaca por minute.

Cantidad de tranquilizante administrado: 4 ml.

Cantidad de anestésico administrado: 20 ml.

Tiempo desde la inducción hasta la reincorporación: 20 min.

Lugar: Sn. José "El Vidrio"

Fecha: Julio 1986.

## 5.- DISCUSION:

Los resultados obtenidos en las 14 prácticas realizadas utilizando Hidrocloruro de Xilazina al 2.0 % y Pentobarbital Sódico en el Caballo, en terminos generales fueron satisfactorios, analizando y cuestionando lo siguiente:

### La respuesta a los fármacos:

En las dosis administradas ningún paciente presentó problemas de intolerancia o intoxicación.

El efecto del tranquilizante se manifestó inmediatamente con somnolencia y tranquilización, exceptó en los casos 2 y 4 en que los pacientes casi no mostrarón este efecto, debido probablemente al nerviosismo excesivo de estos.

En cuanto a la respuesta al barbitúrico se observó que en las dosis administradas (25% de la recomendada), solo en los casos #1 se manifestó un salto como lo menciona Danks (citado por I. Meyers), tal vez porque se administró lentamente y dio lugar al periodo de excitación.

No obstante se considera al Pentobarbital Sódico como un barbitúrico no peligroso para usarlo en equinos si se usa en cantidades menores de las recomendadas.

En los casos 1, 2 y 10, pacientes que presentarón -- cierta excitación antes de caer y movimientos de remo en el suelo, se atribuye al temperamento nervioso de los animales, por lo que se debió administrar un poco más de -- tranquilizante y anestésico.

La respuesta a los fármacos varía por el nerviosismo excesivo de los pacientes.

Algunos caballos poseen un temperamento tranquilo, pero no lo suficiente para realizar la operación con el animal de pie, aún con la administración de un sedante por lo que se sugiere administrar el tranquilizante, esperar el efecto y si tolera la administración de la Anestesia local, se puede operar de pie, sino se derriba con el barbitúrico enseguida.

La mayoría de los pacientes en los que se experimentó este método anestésico presentaron una caída suave, lenta y sin excitación a diferencia de cuando se usa el Tiopental sódico solo, en que la caída es más violenta, por lo que - hay más riesgo de que el paciente sufra lesiones.

#### Sencibilidad (Estado anestésico):

En los animales intervenidos no hubo manifestaciones plenas de dolor, aclarando que si se manifestaron ciertas reacciones de sencibilidad que fueron leves y no representaron sufrimiento o peligro para el paciente.

Esto se puede explicar por el efecto analgésico limitado de la xilazina en el caballo. (1, 7, 10)

Con el empleo de estos fármacos a las dosis planteadas los pacientes no pierden completamente el conocimiento por lo cual es necesario atarlos de los miembros para efectuar la Orquiectomía, considerándose que el plano anestésico es adecuado para este tipo de cirugía u otras similares como pueden ser: tratamiento de heridas, operación de neoplasias en piel, etc.

Como la anestesia no se profundiza, se evitan los problemas de sobredosis o intoxicación con los fármacos utilizados. Por lo mismo al terminar la operación el paciente es capaz de reincorporarse y permanecer de pie, evitando con esto permanecer más tiempo del necesario en recumbencia, lo cual algunas veces los predispone a cólicos o impactación.

Por el hecho de que los pacientes no pierden completamente el conocimiento, más bien el estado que adoptan es una neuroleptoanestesia o "sedación profunda", conforme a la definición de Sedación: Depresión leve del Sistema Nervioso Central con disminución de la respuesta a las modalidades sensoriales. (19)

En el caso # 8 (Hernia umbilical) dado que es una operación más complicada y que requiere de mayor tiempo, se recurrió al uso de Anestesia local por infiltración, obteniéndose muy buenos resultados, dejando esta opción para aplicarla también en la Orquiectomía.

En los casos sin intervención (2,11,14) solo se admi-

nistraron los fármacos, se ataron los pacientes y se hicieron pruebas de sencibilidad en los testiculos, mostrando reacciones vagas de sencibilidad.

#### Dosificación:

Las dosis se administraron en base al calculo de peso del paciente:

HIROCLORURO DE XILAZINA: 0.4 mgr./ kg. de peso.

PENTOBARBITAL SODICO: 6.0 mgr./kg. de peso.

Con estas dosis no se presentó problema en ninguno de los pacientes.

La edad y el estado general de los pacientes no influyerón en el calculo de las dosis.

#### Recuperación:

El tiempo desde la administración del tranquilizante a la recuperación (hasta que el paciente se sostuvo de pie) fué en promedio de 20 minutos, tiempo suficiente para realizar la Orquiectomía.

La recuperación fué tranquila y sin exitación en todos los casos, se ayudó al animal a incorporarse.

En la disminución que se observa despues de la administración de los fármacos en las constantes fisiológicas se atribuye a que el Pentobarbital sódico es un depresor del organismo, sin embargo esto no representa ningún problema, ya que al poco tiempo estas constantes vuelven a la normalidad.

6.- CONCLUSIONES:

1) La dosis promedio de los fármacos utilizados en este trabajo es:

Hidrocloruro de Xilezina: 0.4 mgr./kg.

Pentobarbital Sódico: 6 mgr./ kg.

2) No obstante lo mencionado en la literatura sobre el empleo del Pentobarbital Sódico en el Equino como anestésico basal, usado en la dosis mencionada no se presentaron problemas debidos a los fármacos usados en este trabajo.

3) La administración fué rápida, sencilla y de efecto inmediato, reduciendose el proceso de aplicación a solo dos inyecciones.

4) Se consiguió un plano quirúrgico superficial (Sedación Profunda). sin profundizar la Anestesia General y con una recuperación rápida.

5) Se considera una forma de realizar las operaciones rápidas en el medio rural sin que sea necesario utilizar equipo sofisticado, evitando también la preparación de soluciones.

6) Este método anestésico puede utilizarse en operaciones más complicadas en las que se necesite una analgesia mayor utilizando Anestesia local por infiltración.

- 7) Es un método utilizable en el campo en Equinos nerviosos de trabajo y en animales de estima que no permiten ser operados de pie.
- 8) Es un método anestésico de alternativa y sencillo.

BIPLIOGRAFIA

- 1.- Alexander, Alfonso. Técnica Quirúrgica en Animales. Editorial Interamericana. 4a. Edición. Méx. 1983.
- 2.- Bonansea J.Silvio. Enciclopedia Mexicana de Veterinaria. Tomo II México 1906.
- 3.- Daykin F.W. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Compañía Editora Continental . 1965 .
- 4.- Ewald, Berge - Westhues M. Técnica Operatoria Veterinaria. Editorial Labor. 1983.
- 5.- Frederick H. Meyers. et.al. Farmacología Clínica . Edit. El Manual Moderno. 5a. Edición. 1982.
- 6.- Frimmer , Manuel. Farmacología y toxicología Veterinaria. Editorial Acribia. 1970.
- 7.- Fuentes V.O.- Sumano H.S. Farmacología Veterinaria. U.N.A.M. México 1982.
- 8.- Hall L.W. Veterinary Anaesthesia and Analgesia. 7a. Edición . 1971.
- 9.- H. Keller - A. Muller. Ensayos del "acostar" medicamentoso con Bay Va 1470 en combinación con diferentes narcóticos de inyección. Noticias Medico Veterinarias. Núm. 1 Año 1970.

- 10.- H.Keller. Ulteriores experiencias sobre el empleo, dosificación y efecto del Rompun en el caballo. Noticias Medico Veterinarias. Núm. 3-4. Año 1972.
- 11.- Ibarrola Uribe, Rodolfo. Manual de Anestesiología Veterinaria. Tesis Profesional (M.V.Z.) F.E.S.C. U.N.A.M. México 1980.
- 12.- J. Warren, Evans. El caballo. Editorial Acribia México 1979.
- 13.- Litter, Manuel. Farmacología Experimental y Clínica. Editorial El Ateneo. 6a. Edición. 1983.
- 14.- L.Meyers Jones. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. México U.T.E.H.A. 1a. Edición 1969.
- 15.- Maldonado Montiel, César. Disminución del periodo de inducción en la anestesia con las mezclas glicé- ril- guayacol- éter- tiopental sódico e hidrato de cloral- sulfato de magnesio- pentobarbital sódico , con inyección única de tiopental sódico. Tesis Profesional (M.V.Z.) F.M.V.Z.- U.N.A.M. México 1982.
- 16.- M.E. Esminger, Producción Equina. Editorial El Ateneo . México 1982.
- 17.- R. Fritsch. Evolución e importancia de la moderna anestesia general. Noticias Medico Veterinarias. Bayer . Núm. 3-4. Año 1972.

- 18.- Rubi Adan, Pablo Enrique. Anestesia en el caballo con pentotal-pentobarbital sódico. Tesis profesional. (M.V.Z.) F.M.V.Z. U.N.A.M. México 1978.
  - 19.- Ruth. R. Levine. Farmacología, acciones y reacciones medicamentosas. Salvat. 1982.
  - 20.- Sheila M. Crispin. Methods of equine general anesthesia in clinical practice. Equine Veterinary - Journal Vol. 13 Núm. 1 1981.
  - 21.- Tellez E. - Retana R. Castración del caballo de -- pie. Actualidad Veterinaria. Vol.II Núm.3 Mayo - 1978.
  - 22.- W.N. Mc. Donnell. Manual de Cirugía Experimental. El Manual Moderno. México 1979.
-