

55  
28j



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

EXPERIMENTACION DEL USO COMBINADO DEL  
SEDANTE HIDROCLORURO DE XILACINA Y EL  
HIPNOTICO CLORHIDRATO DE METOMIDATO,  
PARA LA INDUCCION DE NEUROLEPTOANALGESIA  
EN EL GATO DOMESTICO.



## T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a n :

**Héctor Javier Morales Rodríguez**

**Germán Alan Sánchez González**

Director de la Tesis: M.V.Z. Víctor Pérez Valencia



V N A M

México, D. F.

1988

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.

## C O N T E N I D O

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
DATOS SOBRE LOS FARMACOS	9
OBJETIVOS	17
MATERIAL Y METODO	18
RESULTADOS	24
DISCUSION	40
CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFIA	48

## RESUMEN

En el presente trabajo se formaron 2 grupos de animales, uno a evaluar con 31 gatos, al cual se le aplicó la combinación a estudiar de xilacina-metomidato y un segundo grupo de referencia con 5 gatos, con un método de anestesia ampliamente utilizado en veterinaria, como lo es xilacina-ketalar.

Se evaluó la temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y los reflejos anal, patelar y pupilar, desde un estado normal sin la acción de algún fármaco, después de aplicar la xilacina, y posteriormente a los minutos 5, 10, 20, 30, 40, 60, 90, 120 y 150 de aplicado el metomidato o bien, - el ketalar, mientras transcurría la cirugía, que en este caso fueron 30 ovariectomías y una laparotomía exploratoria con manipulación de víceras.

El efecto sobre la temperatura, mostró un comportamiento similar en ambos grupos, ambas combinaciones provocaron una disminución de la frecuencia respiratoria siendo más marcada en el grupo de referencia, en tanto en el grupo experimental se mantuvo en forma más constante. Aunque las dos combinaciones tuvieron efecto de descenso en la frecuencia cardiaca, éste fué más marcado en el grupo estudiado la cual se mantuvo - hasta el minuto 120, donde empezó a recuperarse,

Exceptuando el reflejo pupilar que se mantuvo presente, aunque muy débil, los demás reflejos se abaten hasta los 30 minutos de cirugía. Es así que el método anestésico en cuestión, mostro ser un método seguro y apto para cirugías de corta duración y no se obtuvo diferencias importantes con el grupo de referencia desde el punto de vista clínico.

La combinación de xilacina-metomidato, es entonces una opción más para cirugía de corta duración en el gato doméstico. Aunque se requieren más estudios sobre sus posibles efectos en el gato durante y después de la cirugía.

## INTRODUCCION

En la práctica quirúrgica veterinaria, los anestésicos -- juegan un papel muy importante, en el cual se requiere de un pleno conocimiento de todos los factores que puedan influir -- sobre el método anestésico escogido (4, 12). Así tenemos que los objetivos de la anestesia, son principalmente la eliminación del dolor, de las reacciones de defensa y de la tensión muscular, al producir inconciencia e insensibilidad de una manera reversible (10).

Los métodos de anestesia para las diferentes intervenciones quirúrgicas pueden variar debido a factores, como son; el estado fisiológico del paciente, grado de relajación deseado, inconciencia y pérdida de sensibilidad, que requiera la cirugía, aunado todo lo anterior a cualidades importantes como el poseer un grado mínimo posible de toxicidad, que no deprima -- las funciones vitales, además de proporcionar una segura y -- pronta recuperación (4, 12).

En lo que se refiere a la profundidad de la anestesia, apropiada para los diversos procedimientos quirúrgicos se puede lograr con una gran variedad de drogas, tanto solas como -- combinadas. Sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado una -- combinación que proporcione todas las ventajas que se buscan -- y que a su vez carezcan de efectos indeseados (12).

En el presente trabajo es de especial interés el gato doméstico, ya que se debe tener cuidado en la elección del método de anestesia, debido a que es propenso de sufrir laríngeo espasmo, salivación excesiva, arritmias cardíacas, depresión respiratoria y colapso cardiovascular, estos efectos han sido observados en experiencias con el uso de barbitúricos (4, 7, 11). Lo anterior se debe a que el sistema enzimático de biotransformación de los barbitúricos no se desarrolla adecuadamente en el gato, sobre todo en los jóvenes (4, 12).

Algunas características de los diferentes depresores del sistema nervioso central:

En la tranquilización con derivados fenotiacínicos, se puede provocar excitabilidad y un efecto más prolongado que en el perro, además en ocasiones, cambios adversos en la conducta del paciente (4).

La xilacina es un emético eficaz, con acción miorelajante pero con la desventaja de una recuperación más prolongada, aumenta también la incidencia de hipotermia accidental, provoca además arritmia cardíaca (4).

Los narcóticos como la morfina y la meperidina, en dosis elevadas pueden originar en el paciente, sobreexcitación antes de lograr el efecto deseado.

El uso de lidocaína en anestesia epidural para intervenciones del tren posterior puede resultar muy seguro (4).

El hidrocloreuro de ketamina para anestesia del gato, es muy común debido a su fácil vía de administración y su amplio margen de seguridad, para procedimientos de manejo y de cirugía menor, con las desventajas de producir depresión respiratoria, estimulación cardiovascular, aumento de la presión sanguínea y marcada rigidez muscular (3, 13, 16). La ketamina produce así una anestesia de tipo disociativo con la cual el animal experimenta una capacidad refleja supranormal, indiferente hacia el medio que lo rodea, semejante a un estado cataléptico pero con cierto grado de conciencia (9, 14, 16).

La combinación de la ketamina con otros agentes, nos brinda algunas ventajas, como en la inducción con ketamina para el uso de anestesia general inhalada, como el halotano metoxifluorano, tricloroetileno, etc., que por cierto, brindan un amplio margen de seguridad, son efectivos y con relativa facilidad para su empleo, pero su elevado costo hace que no sea un método anestésico al alcance de muchos médicos veterinarios (15).

Una combinación ampliamente difundida en veterinaria es la xilacina con ketamina, la cual puede usarse en intervenciones de cirugía mayor (16, 13, 9). Este tipo de anestesia se -

puede utilizar tanto en cirugía menor como en mayor ya que al usar xilacina se previene la hipertonicidad muscular, hay sedación, se prolonga la duración de la analgesia, se reduce la cantidad requerida de ketamina y se acorta el periodo de recuperación (13).

Sobre los métodos ya establecidos de anestesia se han buscado nuevas sustancias y combinaciones, con el fin de obtener mejores resultados, tal es el caso de la utilización de la neuroleptoanalgesia en gatos. Las ventajas de la neuroleptoanalgesia, sobre los métodos de anestesia conocidos, son los siguientes: disminución de la excitabilidad, balance cardiovascular estable con reducción del riesgo de choque quirúrgico, una relajación adecuada sin efecto espasmódico, buscando también un amplio margen de seguridad, un periodo de inducción corto, poca toxicidad, fácil eliminación y rápido proceso de recuperación (8, 11).

La neuroleptoanalgesia se describe como un estado de depresión del sistema nervioso central, debido a la administración de una droga neuroleptica combinada con un narcótico de tal modo se provoca una sedación profunda, acompañada de analgesia y con pérdida de la conciencia (5).

Los analgésicos narcóticos evitan el dolor al elevar el umbral de éste y provocan una relajación muscular; por otro

lado, el neuroaléptico o tranquilizante, induce un estado de calma mental e indiferencia al medio, disminuyendo la actividad motora espontánea y produce estado cataléptico (5).

Ambas sustancias, narcótico y analgésico actúan selectivamente sobre la formación reticular del talamo y el hipotálamo sin ejercer influencia depresiva general sobre la corteza cerebral (13).

Así tenemos, que se ha estudiado el uso combinado de azaperona y metomidato, reportándose un amplio margen de seguridad pero con un grado de analgesia inadecuada para cirugía abdominal, así como depresión respiratoria e hipotermia (12).

La combinación de xilacina-metomidato en perros ha demostrado tener un buen efecto sedativo, analgésico y miorelajante que proporciona la xilacina, aunado al efecto hipnótico -- del metomidato, dando resultados satisfactorios en cirugía de cavidad abdominal, tales como: ovariectomía, enterotomía, resección intestinal, cistotomía y cesárea (intervenciones descritas en las referencias 1 y 2).

De aquí se desprende el interés de utilizar la combinación xilacina-metomidato para cirugía abdominal en el gato doméstico, realizando a la par cirugías similares en gatos domésticos con la combinación de xilacina-ketamina, método am-

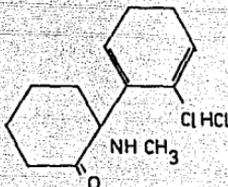
**pliamente utilizado en medicina veterinaria.**

## DATOS SOBRE LOS FARMACOS:

### 1.- Hidrocloruro de ketamina.

#### 1.1. Propiedades Fisicoquímicas:

Químicamente es el hidrocloreto de 2-(0-clorofenil)-2-(metilamino)ciclohexanona; es un anestésico de acción ultracorta derivado de la fenilciclidina, al igual que la tiletamina (5, - 10). La fórmula estructural de este fármaco es:



La ketamina se encuentra disponible en solución acuosa estéril para inyección, cada mililitro contiene 100 mg. de base con 1:10 000 cloruro de bencetonio añadido como preservativo (6 10).

#### 1.2. Propiedades Farmacoterapéuticas:

Es un anestésico muy seguro, recomendado para su uso en gatos y primates. La dosis en el gato varía de 5 a 20 mg. por kg. de peso vivo, dependiendo de la edad, estado físico y procedimiento a realizar (3, 14).

Su efecto es conocido por el término de - anestesia disociativa, debido a que provoca un estado disociado o indiferente a su entorno, si milar a un estado cataléptico. Produce analge - sia, pero con un aumento del tono muscular, nis tagmo ocular pronunciado, salivación exesiva, - reflejo palpebral, laringeo, deglutorio y acú - stico aumentados, hay rigidez o extensión de -- miembros posteriores, opistótonos y posiblemente convulsiones. Por esta razón, se recomienda aplicarlo en combinación, y no, como único agente. Cuando se utiliza la ketamina sola, se reco - mienda únicamente para manejo o en intervencio - nes de cirugía menor (10,11,13).

El gasto cardiaco elevado y la leve depre - sión respiratoria que provoca la ketamina, así - como la salivación excesiva; aún en combinación con otros fármacos, puede disminuirse con la ad - ministración de sulfato de atropina en una do - sis de 0.04 mg/Kg de p.v. (12,13).

### 1.3. Mecanismo de acción:

El efecto disociativo, es debido a la inte - rrupción de los pasajes nerviosos que conducen

las sensaciones del dolor hacia la corteza cerebral del paciente. No se pierde la conciencia, pero no hay integración de estímulos dolorosos, es decir, se deprimen los centros corticotalámicos y activa a su vez, partes del sistema límbico, lo que produce una analgesia somática sin lograr una analgesia visceral (5).

La respuesta en el aumento del gasto cardíaco y de la presión sanguínea, así como la leve depresión respiratoria que origina la ketamina, se debe a un aumento en la actividad nerviosa alfa adrenergica, por bloqueo del nervio vago (10).

#### 1.4. Metabolismo, Distribución y Excreción;

Después de la aplicación de la ketamina -- vía intramuscular, alcanza niveles terapéuticos en la sangre a los 10 ó 15 minutos después. Se metaboliza en el hígado rápidamente, donde sufre una desmetilación o hidroxilación del anillo ciclohexanona y después se conjuga con sales orgánicas solubles fácilmente excretadas en orina, otro poco es excretado vía enterica. La rápida distribución del cerebro a otros tejidos puede ser la causa de su corta duración. La ba

rrera placentaria es atravesada fácilmente por la ketamina hacia los fetos (5, 11, 13;).

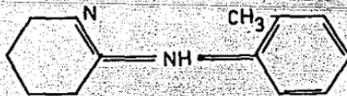
#### 1.5. Contraindicaciones y toxicidad:

No se recomienda en animales viejos, debido al incremento en la presión sanguínea y delgasto cardíaco. Administrado por vía endovenosa puede ocasionar paro respiratorio. Este fármaco no tiene características en ninguna especie de tipo tóxico (11). Puede provocar disfunción renal o daño cerebral en ocasiones (15).

### 2.- Hidrocloruro de Xilacina

#### 2.1. Propiedades Fisicoquímicas:

Químicamente es clorhidrato de 5,6-2(2,6-xilidino), (dimetil), (fenilamino)-4 H-1,3,-tiacina; su fórmula estructural es:



Es un cristal incoloro, con sabor agrio, fácilmente soluble en agua y estable en solución (13).

#### 2.2. Propiedades Farmacoterapéuticas.

La xilacina es un fármaco analgésico, sedante no narcótico y relajante muscular. La dosis en gato es de 1 a 2 mg/kg de p.v. provocando emesis 3 a 5 minutos después de su aplicación (13, 14).

Después de aplicarlo hay disminución de la frecuencia respiratoria y cardiaca. puede haber un bloqueo parcial de tipo atrioventricular en la administración intravenosa (10).

Los efectos provocados por la administración vía intramuscular de la xilacina. se aprecian después de 3 minutos de la aplicación, aproximadamente el gato queda sedado a los 10 ó 15 minutos, permaneciendo así, por 2 ó 3 horas, el efecto analgésico dura solo 15 a 30 minutos (10, 13).

### 2.3. Mecanismo de Acción:

La actividad sedante y analgésica se relaciona con una depresión del sistema nervioso central, el efecto de relajación muscular está basado en la inhibición de la transmisión intraneuronal de los impulsos en el sistema nervioso (5).

Dosificaciones incrementadas no aumentan-- por lo general el grado de sedación, sino mas bien la duración del efecto (4; 5, 11).

#### 2.4. Contraindicaciones y toxicidad:

Una toxicidad propiamente dicha, no se ha demostrado, lo que se observa es la presencia - de temblores musculares, bradicardia con un blo- queo parcial de tipo atrio ventricular y dismi- ción de la frecuencia respiratoria a dosis nor- males. Estímulos auditivos pueden ocasionar -- reacciones explosivas que pudieran dañar al ani- mal o al operador (10).

#### 3.- Combinación Ketamina-Xilacina:

El efecto analgésico y relajante de la xila- cina, junto con el efecto anestésico de la ke- tamina, hacen propicio el ejecutar procedimien- tos quirúrgicos prolongados, adn en la cirugía- abdominal en el gato doméstico. La dosis keta- mina-xilacina será de 15 a 25 mg/kg y de 1 a 2 mg/kg de p.v., respectivamente. Se consigue el efecto máximo a los 10 ó 15 minutos después de la aplicación intramuscular de los fármacos. Dos o tres horas después, cede primero la anal- gesia, seguidamente la relajación muscular y -

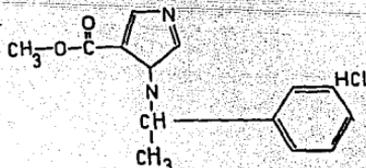
por último la sedación (5, 9, 16).

Se observa resequedad corneal, midriasis, ojos abiertos, sin reflejos palpebral ni patellar. Hay descenso de la temperatura corporal hasta 34°C, con disminución marcada de la frecuencia cardiaca.

#### 4.- Clorhidrato de Metomidato:

##### 4.1. Propiedades Físicoquímicas:

Es un polvo blanco, cristalino, sin olor, con sabor ácido astringente, soluble en agua, hexano, cloroformo; metanol, etanol, isopropanol, acetona, acetato de etilo y benceno. Químicamente es; metil-1-(C-metil, bencil) imidazol 5-carboxilato, clorhidrato; cuya fórmula estructural es:



##### 4.2. Propiedades Farmacoterapéuticas:

Hipnótico no barbitúrico con acción miorelajante bien manifiesta (15).

##### 4.3. Mecanismo de acción:

Es un depresor central no selectivo que induce al sueño profundo, de corta duración. Produce primero un alivio de la angustia, sedación ataxia, inhibición de reflejos, hipnosis total y hasta depresión lumbar respiratoria y vasomotora con dosis altas (13).

#### 4.4. Metabolismo, Distribución y Excreción:

El metomidato es absorbido y distribuido fácilmente. su metabolismo está dado por hidrólisis y oxidación, dando como resultado ácidos inocuos. La excreción se realiza en las 4 primeras horas después de ser administrado, en un 90% por orina y un 10% aproximadamente por vía entérica mediante la bilis (8, 15).

#### 4.5. Toxicidad:

No se presenta en ninguna especie rasgos de toxicidad aparente, tampoco hay reacciones secundarias. Hay reportes de producir hemólisis en sangre venosa en el caballo, detectado al análisis sanguíneo instantes después de ser aplicado (12).

## **OBJETIVO**

**Evaluar la acción de la combinación del hidrocloreuro de xilacina con clorhidrato de metomidato, para la inducción de neuroleptoanalgesia y su posible utilización en el gato doméstico, como anestésico para diversos procesos quirúrgicos en el gato.**

## M A T E R I A L

### 1.- Material Biológico:

Se utilizaron 36 gatos domésticos, clínicamente sanos de ambos sexos, con edades que van de 6 meses a los 3 años, considerando ésta como edad óptima para resistir los procedimientos de manejo, anestesia y de cirugía necesarios para la investigación.

### 2.- Material Químico:

- 2.1. Sedante: Hidrocloruro de xilacina
- 2.2. Hipnótico: Clorhidrato de metomidato
- 2.3. Anestésico disociativo: Clorhidrato de ketamina
- 2.4. Antisépticos: Cloruro de benzalconio, Azul de metileno
- 2.5. Antibióticos: Ampicilina,

### 3.- Material no biológico estéril:

- 3.1. Equipo de cirugía general

### 4.- Equipo complementario:

- 4.1. Cuerdas de sujeción
- 4.2. Báscula

**4.3. Jeringas desechables**

**4.4. Navajas de afeitar**

**4.5. Estetoscopio**

**4.6. Termómetro**

## M E T O D O

Los animales fueron divididos al azar, en dos lotes de la siguiente manera:

### LOTE A (xilacina-metomidato)

En este grupo fueron estudiados 31 animales sometidos al método de neuroleptoanalgesia a valorar. Las dosis fueron; xilacina 4 mg/kg de p.v. por vía intramuscular, al minuto 15 de aplicado éste último se administró el metomidato en dosis de 4 mg/kg de p.v. por vía intravenosa.

### LOTE B (xilacina-ketalar)

En este grupo se realizó el estudio en 5 animales con un método convencional de anestesia, usando xilacina a 2 mg/kg de p.v. seguido de ketamina a 10 mg/kg de p.v. ambos aplicados por vía intramuscular.

#### NOTA:

Previamente se hizo un ensayo para determinar la dosis más adecuada, de xilacina y metomidato

en combinación, ya que no se tienen antecedentes de dichas dosis usadas en conjunto en el gato; así se encontró que a la dosis que marca la bibliografía de estos fármacos, usados en forma independiente, es decir, 2 mg/kg de p.v. de xilacina y 4 mg/kg de p.v., por vía intramuscular y por vía intravenosa respectivamente, en el caso del metomidato, esta dosis está reportada para el cerdo (8, 17). Con dichas dosis la recuperación sucede muy pronto, incluso antes del tiempo requerido para una cirugía, mostrando sensibilidad al dolor a nivel visceral abdominal, y con la presencia de movimientos del animal, que dificultan el procedimiento. Se optó entonces por aumentar la dosis de xilacina, a 4 mg/kg de p.v. por vía intramuscular para prolongar el efecto sedante y de analgesia visceral y conservar la dosis intravenosa del metomidato a 4 mg/kg de p.v. y valorar los resultados.

El procedimiento quirúrgico fué el siguiente para ambos grupos:

- 1.- Supresión del alimento al animal durante 12 horas previas al procedimiento quirúrgico.
- 2.- Pesado del animal.
- 3.- Toma de constantes fisiológicas preoperatorias:

- frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, reflejos palpebral, patellar, pupilar y anal, 25 minutos antes de aplicar el metomidato.
- 4.- Administración de la dosis correspondiente a los animales de ambos grupos de xilacina por vía intramuscular, 20 minutos antes de aplicar el metomidato.
  - 5.- Toma de constantes fisiológicas a los 15 minutos de la aplicación de xilacina.
  - 5.- Preparación de paciente, lavado y rasurado de la zona operatoria,
  - 7.- Administración de la dosis correspondiente del metomidato por vía intravenosa al grupo A y la dosis de ketamina correspondiente al grupo B en el minuto cero. Si es necesario se aplicará dosis de mantenimiento del hipnótico en el grupo experimental, dependiendo de la duración de la intervención.
  - 8.- Toma de constantes fisiológicas a los 5 minutos de aplicado el metomidato o la ketamina, según el grupo, posteriormente a los 10, 20, 30 40, 50, 90, 120 y 150.
  - 9.- Se procede a hacer la cirugía a los 5 minutos de aplicado el metomidato o la ketamina.

**Evaluación de los datos;**

Se tomarán las constantes fisiológicas y -  
se evaluarán los reflejos en los siguientes pe-  
riodos:

Preinducción (animal normal)

Postinducción (animal con xilacina)

En cirugía (animal anestesiado)

Se tomaron las variaciones que tengan --  
tanto las constantes como los reflejos y se pre-  
sentaron en forma de gráfica con el promedio de  
los datos obtenidos, Los valores con los cuales  
se evaluaron los reflejos son:

Ausente ó 0, debil ó 1 y presente ó 2

El momento de recuperación clínica del ani-  
mal se consideró como el momento en el cual el  
animal comenzó a presentar movimientos de incor-  
poración.

## R E S U L T A D O S

En el presente trabajo se registró un 0% de mortalidad,

Se sometieron a cirugía 36 gatos en total, de los cuales 31 fueron para el lote A y 5 gatos para el grupo B. En el grupo experimental las cirugías que se realizaron fueron 30 ovariectomías, y una laparotomía exploratoria con manipulación de vísceras.

En el grupo B se realizaron 5 ovariectomías.

En cuanto a la duración de las cirugías, varió de 20 a 50 minutos,

La recuperación clínica de los animales se consideró como el momento en el cual se veían movimientos de intento de incorporación y reflejos presentes, tenemos así que el rango de recuperación fue de 40 a 170 minutos.

Temperatura:

Según se observa en el cuadro número 1 y la gráfica número 1, la temperatura promedio, bajó después de aplicada la xilacina de 38.79°C a 38.37°C, pero este descenso fue menor-

en comparación al descenso visto después de la aplicación -- del metomidato, o bien al minuto 5 donde llegó a 37,7°C, a medida que el tiempo pasa, sigue disminuyendo la temperatura hasta 34.1°C a los 150 minutos de aplicado el metomidato, -- llegando en algunos casos a descender a 33°C.

El momento en el cual la temperatura empezó a elevarse se desconoce, debido a que los animales se entregaban a los dueños pero se sabe que éstos se recuperaban bien al realizar los cuidados postoperatorios.

Por otro lado en el grupo B, como se aprecia en el cuadro número dos, la baja de la temperatura se comportó de manera similar al grupo A, con excepción, que a los 150 minutos no baja tanto, llegando hasta 35°C en promedio.

#### Frecuencia respiratoria:

El descenso de esta en ambos grupos, fué bastante marcado desde la aplicación de la xilacina, descendiendo de 77 a 56 respiraciones por minuto en el grupo experimental, y de 97 a 64 en promedio, en el grupo B.

Posterior a la aplicación del metomidato, continuó descendiendo la frecuencia respiratoria hasta los 150 minutos. No así en el grupo B, donde el descenso fué más acentuado de

64 a 42 respiraciones por minuto en 5 minutos, manteniéndose fluctuante entre 39.5 a 41 respiraciones, hasta el minuto 60 en el cual empezaba a elevarse y estabilizarse de 90 a 150 minutos en 51 respiraciones por minuto, como puede apreciarse en la gráfica número 2. Un aspecto importante de señalar y que no se aprecia en dicha gráfica, es que la frecuencia en el grupo experimental cesaba bruscamente al momento de aplicar el metomidato intravenoso, el cual duraba varios segundos lo anterior se presentó en algunos casos.

#### Frecuencia cardíaca:

Hubo una gran diferencia en ambos grupos, el descenso en el grupo B va desde 172 a 128 latidos por minuto, que fué menor a lo observado en el grupo A con valores de 155 a 96 latidos, después de aplicada la xilacina. Luego de aplicar la ketamina la frecuencia bajó aún más, hasta 113 que fué el valor más bajo dentro de este grupo. Se observaron posteriormente dos aumentos en la frecuencia cardíaca, de 123 y de 135 latidos, y a partir del minuto 60 donde la frecuencia cardíaca se encontraba en 115 latidos, aumenta en forma continua, mostrando 127 latidos hasta el minuto 150.

En el grupo experimental, el descenso fué aún más marcado hasta 113 latidos por minuto, el descenso continuó hasta el minuto 30 llegando a valores de 80 latidos, luego se mantu

vo en valores de 81 a 85 latidos y a partir del minuto 120,-- empezó a aumentar según se ve en la gráfica número 3 hasta 95 latidos en el minuto 150.

#### Reflejos:

El reflejo palpebral, patelar y anal se comportaron de una manera similar, como se puede apreciar en las gráficas 5, 6 y 7. Los reflejos se mantienen presentes con la administración de xilacina en ambos grupos, después de aplicar tanto el metomidato como la ketamina, los reflejos antes mencionados, se deprimen a partir de los 5 minutos posteriores a su aplicación. En el grupo experimental, en muchos casos los reflejos son deprimidos en su totalidad, y en otros, presentaron una ligera respuesta, en ambos grupos la máxima inhibición de los reflejos se dió entre el minuto 5 y 30, siendo más profundo a al minuto 5. En el grupo B la respuesta de los reflejos va acentuándose su depresión entre los minutos 20 y 40 donde llegan a su valor más bajo.

La diferencia más manifiesta entre ambos grupos, se observa en el reflejo pupilar donde se aprecia que esta deprimido, pero hay respuesta débil con midriasis manifiesta, durante el estado anestésico provocado por la combinación del grupo B, observado en la gráfica número 4. Se presentó resequeidad corneal en ambos grupos, la literatura aconseja el uso

de pomadas oftálmicas o colirios para contrarestar este fenómeno.

#### Dosis de mantenimiento:

De 31 casos del grupo experimental 18 requirieron dosis de mantenimiento a efecto y 13 de ellos no lo necesitaron. De los 18 con dosis de mantenimiento, a 15 de ellos se les aplicó una sola vez la dosis, entre los minutos 5 y 10 a partir de ahí mantuvieron un estado adecuado de anestesia, en dos casos fué aplicada dosis de mantenimiento en dos ocasiones, la primera entre los 10 y 15 minutos y la segunda entre los 10 y 25 minutos. En un caso se aplicó en 3 ocasiones la dosis de mantenimiento, al minuto 23, 31 y 50. La cantidad requerida en una dosis de mantenimiento, varió de 0.1 a 0.2 ml. de metomidato, es decir, entre 5 y 10 mg en cada aplicación.

#### Emesis:

De los 31 animales del grupo experimental, se presentó emesis en 6 animales entre el minuto 86 y 130 de aplicar la xilacina, aparte del efecto de emesis provocado por la administración de xilacina que ocurre en la mayoría de los casos, entre el minuto 3 y 5 después de su aplicación.

# RESULTADOS

CUADRO No. 1

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

GRUPO A

(xilacian-metomidato),

minutos	25	5	5	10	20	30	40	60	90	120	150
temperatura 'C	38.79	38.37	37.70	37.01	36.55	36.06	35.70	35.10	34.69	34.25	34.10
Frecuencia respiratoria resp/min.	77.35	56	40.70	49.12	46.87	49.70	49	49.42	48.68	45.28	45.62
Frecuencia cardiaca lat/min.	155.9	96.87	88.93	86.83	86.90	80.80	84.11	81.84	85.36	84.07	95.36

Resultados obtenidos del promedio de 31 animales

CUADRO No. 2

## Constantes Fisiológicas

	Grupo B										
	(xilacina-ketamina).										
minutos	25	5	5	10	20	30	40	60	90	120	150
temperatura 'C	38.44	38.16	37.54	37.36	36.50	36.22	36.10	35.55	35.30	35.20	35
Frecuencia respiratoria resp/min.	97.20	64.60	42.80	47.20	44.80	45.22	41	39.50	51	51.50	51.50
Frecuencia cardiaca lat/min.	172.20	128.2	113.6	123.4	115	135.8	128.8	115.25	121.5	125	127

Resultados obtenidos del promedio de 5 animales

CUADRO No. 4

## Valoración de los reflejos

minutos	GRUPO B										
	(xilacina-ketamina)										
	25	5	5	10	20	30	40	60	90	120	150
Pupilar	2	2	.6	.6	0	0	0	1.66	1.66	2	2
Palpebral	2	2	.6	.6	0	0	0	1.66	1.66	2	2
Patelar	2	2	.6	.6	0	0	0	1.66	1.66	2	2
Anal	2	2	.6	.6	0	0	0	1.66	1.66	2	2

Resultados obtenidos del promedio de 5 animales

Nota:	Reflejos	Valor
	Ausente	0
	Debil	1
	Presente	2

R E S U L T A D O S

Valoración de los reflejos

CUADRO No. 3

GRUPO A

(xilacina-metomidato)

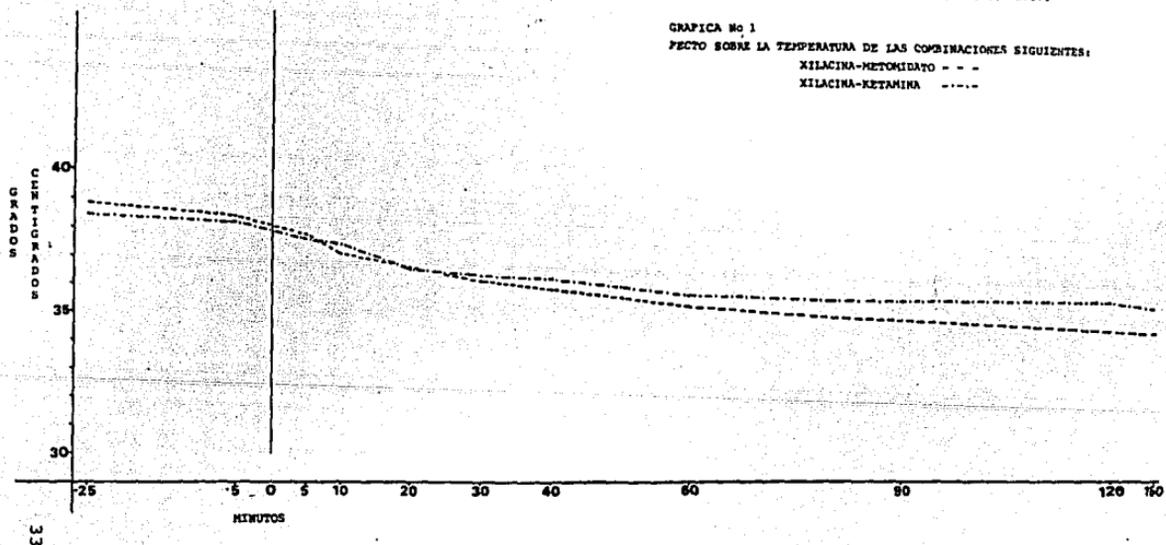
minutos	25	5	5	10	20	30	40	60	90	120	150
Pupilar	2	2	.2	.7	.8	.9	1.35	1.95	2	2	2
Palpebral	2	2	.15	.55	.4	.25	.8	1.6	1.6	1.95	2
Patelar	2	2	.15	.45	.4	.25	.7	1.6	1.9	1.95	2
Anal	2	2	.1	.35	.3	.2	.7	1.6	1.9	1.95	2

Resultados obtenidos del promedio de 31 animales

Nota:	<u>Reflejo</u>	<u>Valor</u>
	Ausente	0
	Debil	1
	Presente	2

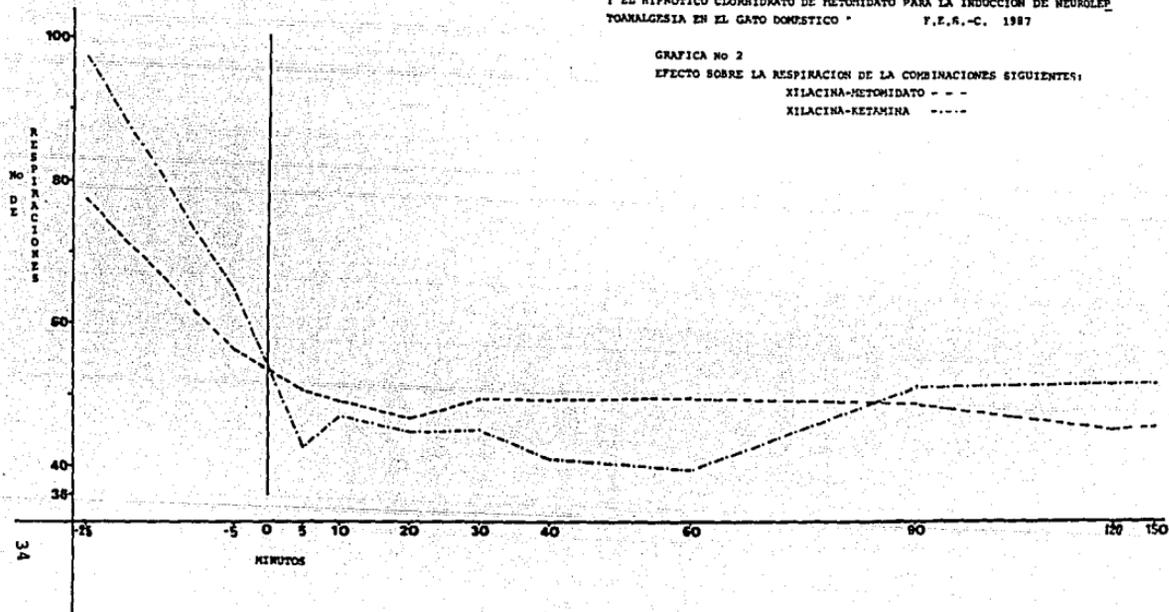
" EXPERIMENTACION DEL USO COMBINADO DEL SEDANTE, HIDROCLORURO DE XILACINA  
Y EL HIPNOTICO CLORIDRATO DE METOMIDATO PARA LA INDUCCION DE NEUROLEP-  
TOALGESIA EN EL GATO DOMESTICO " P.E.S.-C. 1987.

GRAFICA No 1  
EFECTO SOBRE LA TEMPERATURA DE LAS COMBINACIONES SIGUIENTES:  
XILACINA-METOMIDATO - - -  
XILACINA-KETAMINA - - - -



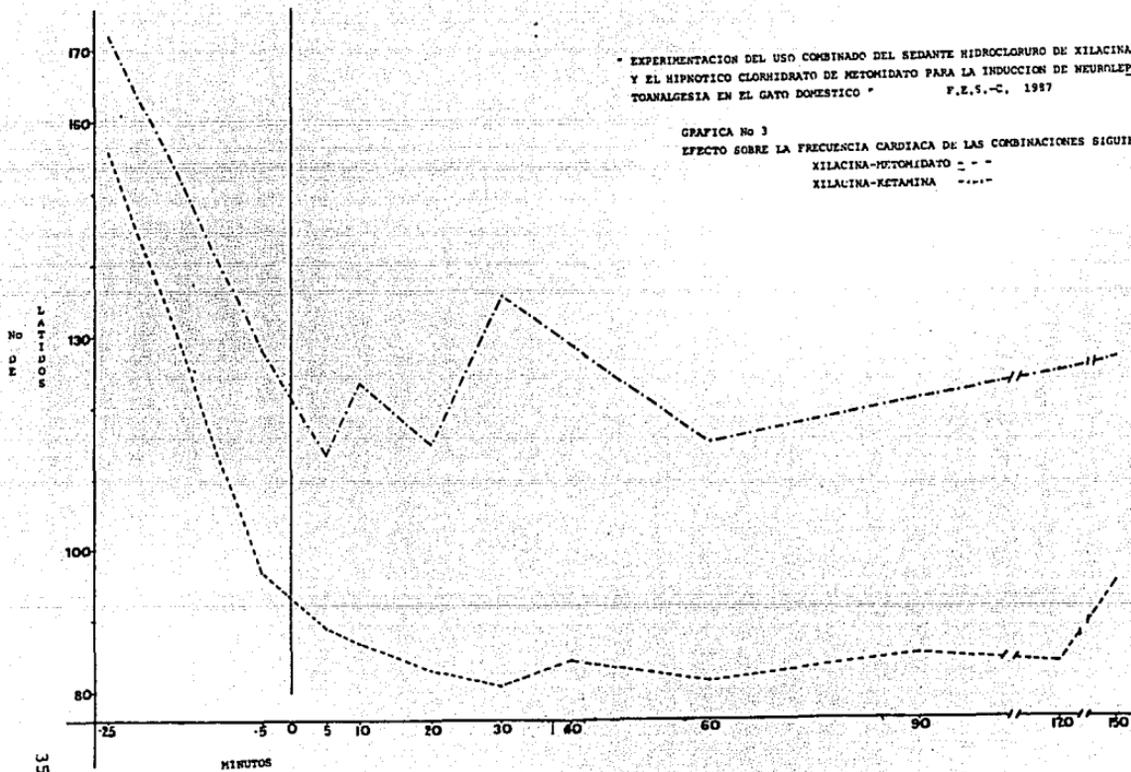
\* EXPERIMENTACION DEL USO COMBINADO DEL SEDANTE HIDROCLORURO DE XILACINA  
Y EL HIPNOTICO CLORHIDRATO DE METOMIDATO PARA LA INDUCCION DE NEUROLEP-  
TOMALGESIA EN EL GATO DOMESTICO \* F.E.S.-C. 1987

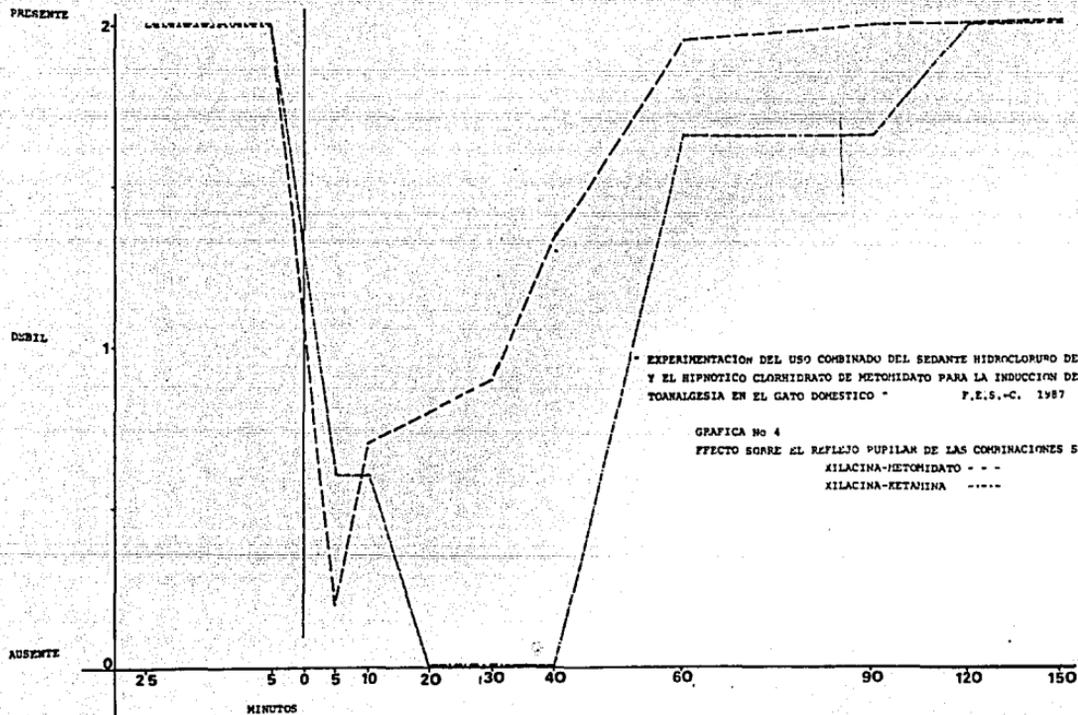
GRAFICA No 2  
EFECTO SOBRE LA RESPIRACION DE LA COMBINACIONES SIGUIENTES:  
XILACINA-METOMIDATO - - -  
XILACINA-RETAMINA - - - -

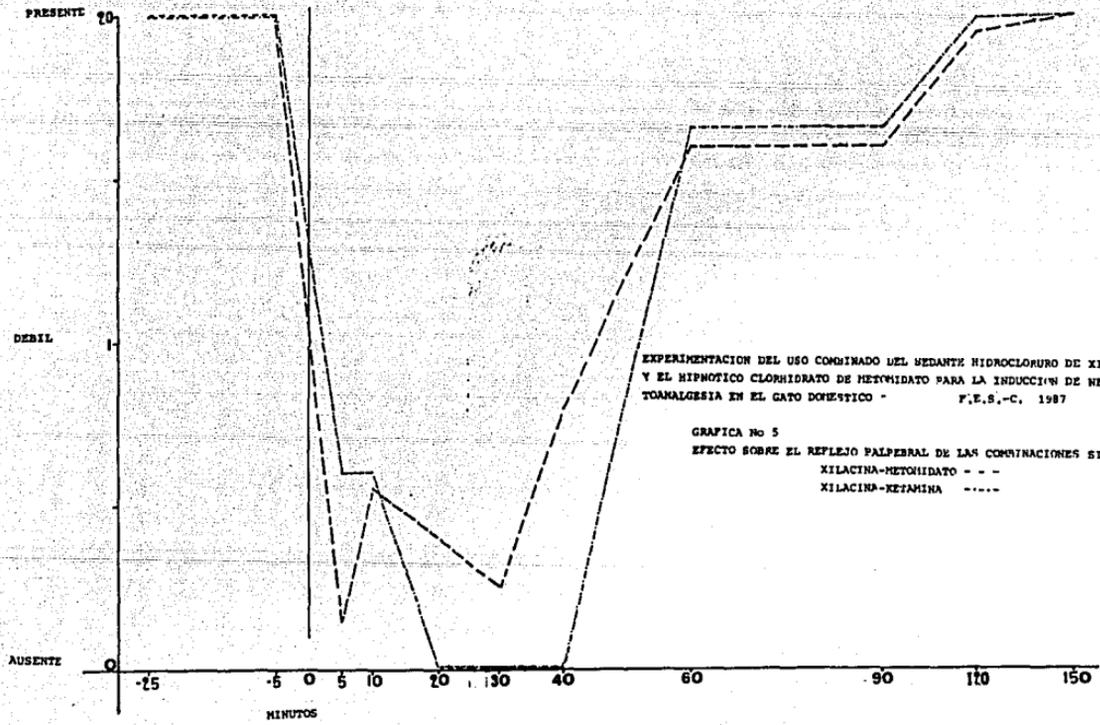


EXPERIMENTACION DEL USO COMBINADO DEL SEDANTE HIDROCLORURO DE XILACINA  
Y EL HIPNOTICO CLORHIDRATO DE METOMIDATO PARA LA INDUCCION DE NEUROLEP  
TOANALGESIA EN EL GATO DOMESTICO " F.E.S.-C., 1957

GRAFICA No 3  
EFECTO SOBRE LA FRECUENCIA CARDIACA DE LAS COMBINACIONES SIGUIENTES:  
XILACINA-METOMIDATO - - -  
XILACINA-KETAMINA - - - -

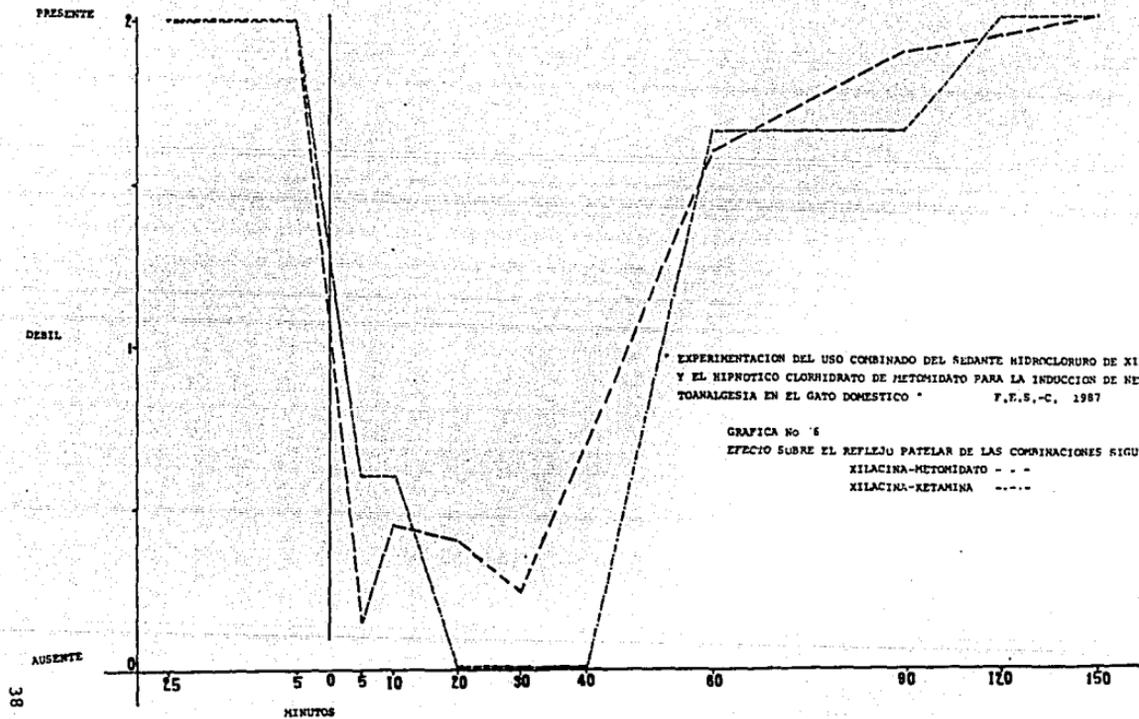


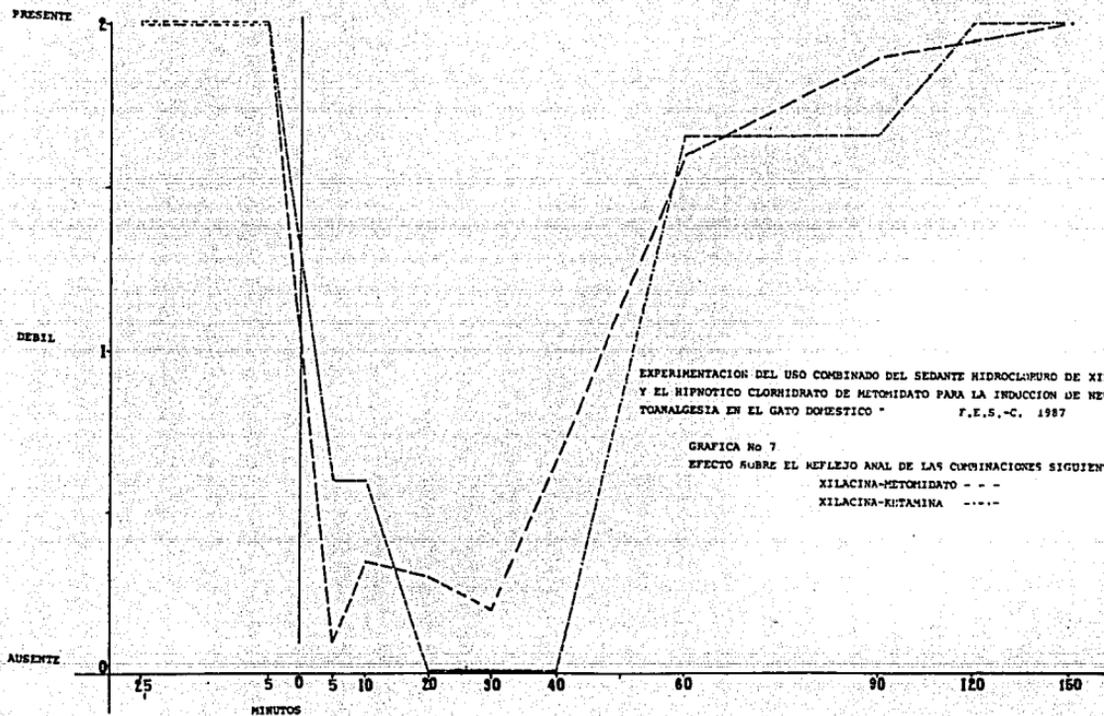




EXPERIMENTACION DEL USO COMBINADO DEL MEDICAMENTO HIDROCLORURO DE XILACINA Y EL HIPNOTICO CLORHIDRATO DE METOHIDATO PARA LA INDUCCION DE NEUROLEPTOANALGESIA EN EL GATO DOMESTICO - F.E.S.-C. 1987

GRAFICA No 5  
 EFECTO SOBRE EL REFLEJO PALPEBRAL DE LAS COMBINACIONES SIGUIENTES:  
 XILACINA-METOHIDATO - - -  
 XILACINA-NEZAMINA -.-.-





## DISCUSION

### 1.- Temperatura:

Se observó que en el grupo experimental, - así como en el grupo testigo, el efecto del descenso de la temperatura, ocurre de modo similar desde la inducción de la xilacina, hasta el minuto 30 después de aplicado el metomidato; posteriormente baja más el promedio de temperatura - en el grupo experimental, de casi un grado centígrado, con respecto a lo sucedido en el grupo testigo. Este efecto de hipotermia accidental, es similar al observado por Mondragón(12), en el cual, el descenso de la temperatura corporal del gato llega en promedio hasta 34°C --- usando una combinación con azaperona y metomidato; incluso tampoco registra mortalidad. Ahora bien, no fué posible valorar hasta que momento la temperatura comienza a elevarse, ya que los animales eran entregados a sus propietarios, aún con hipotermia, pero ya con signos de recuperación clínica del estado de anestesia.

Queda por valorar algún posible efecto ocasionado por la baja temperatura corporal, que - pudiera afectar de algún modo la salud del animal.

Hay que resaltar que todos los animales - que fueron sometidos a este método anestésico, mostraron una adecuada recuperación; al ser examinados durante los cuidados post-operatorios.

## 2.- Frecuencia respiratoria

Se encontró que ambas combinaciones disminuyen la frecuencia respiratoria, siendo más marcado con la combinación del grupo B, hasta valores de 42 respiraciones por minuto en promedio, a diferencia del promedio del grupo A - que fué de 50 respiraciones. Según se ve en la gráfica No. 2, la respiración se mantiene más constante en el grupo experimental, en el grupo B, los valores fluctúan hasta el minuto 90 en donde comienza a estabilizarse en forma ascendente. Cabe mencionar que en el grupo experimental, en varios casos al aplicar el metomidato se presentaron periodos de apnea, que fueron de varios segundos hasta casi un minuto, - en los cuales fué necesario la estimulación artificial de la respiración, mediante la presión rítmica de la cavidad torácica incluso un animal murió en los ensayos previos, unos segundos después de la aplicación del metomidato intravenoso, presumiblemente por aplicarlo rápido.

Lo anterior no es reportado por Mondragón, quizás porque en ese trabajo, la administración del metomidato fué por vía intraperitoneal, y no en una forma tan directa como la endovenosa. Estos periodos de apnea son reportados por Trejo (17), al aplicar el metomidato endovenoso en el cerdo 2 ó 3 minutos después de aplicarlo. Por lo tanto no se recomienda esta combinación en animales que muestran problemas respiratorios, en los cuales se vea disminuido de la capacidad pulmonar.

Se debe tener precaución, para evitar que los animales sucumban por paro respiratorio en el momento posterior a la administración de este fármaco; administrándolo en forma lenta y continua aproximadamente de 5 a 10 segundos en la dosis inicial.

### 3.- Frecuencia Cardíaca

Se encontró una marcada diferencia entre los datos obtenidos de ambos grupos; se observa una drástica caída de ésta constante después de aplicar la xilacina aunque más marcado en el grupo experimental (A) quizá debido a que la dosis de xilacina fué el doble del aplicado en el grupo

po (B), se sabe que la xilacina tiene un efecto depresor sobre la frecuencia cardiaca (13, - 17). Ahora bien, en el grupo experimental bajó más aún la frecuencia al aplicar el metomidato, a diferencia de el grupo B en el que aunque fluctuante, se mantuvo en valores por encima a los del grupo xilacina-metomidato, quizá -- porque en el grupo B, el efecto depresor de la frecuencia cardiaca que el grupo B, el efecto depresor de la frecuencia cardiaca que ocasiona la xilacina, se compensa con la estimulación cardiovascular provocando por la ketamina.

El momento en el cual tiende a recuperarse la frecuencia cardiaca, sucede en el minuto 120 para el grupo A, a diferencia del grupo B que es en el minuto 60. En la gráfica No. 3, se aprecia que la fluctuación de la frecuencia cardiaca a partir de la aplicación del metomidato (minuto cero), se establece por la dosis de xilacina,

En base a estos resultados, no se recomienda su uso en animales que tengan alteraciones cardiovasculares que cursen con insuficiencia-

cardíaca, o bien, en animales en estado de choque (traumas).

#### 4.- Reflejos

En cuanto al efecto observado sobre los reflejos pupilar, palpebral, patelar y anal, se comportaron de manera similar en cuanto al grado de su respuesta, durante el periodo requerido para la cirugía en ambos grupos; encontrándose solamente cierta diferencia en el reflejo pupilar entre ambos grupos, más particularmente desde el minuto 5 hasta el minuto 60, ya que para el grupo experimental, aparte de estar deprimido este reflejo, hay respuesta a la luz durante todo el tiempo de la anestesia; además se observó en ambos grupos resequeza corneal, para lo cual se recomienda el uso de colirios o pomadas de tipo humectante. Esto concuerda con Mondragón, J. y Sánchez, J. con el uso de uso de estos anestésicos en el gato.

Un punto importante a señalar, es que se presenta emesis en el 19% de los casos del grupo experimental, pero ésta se presentó cuando ya existen signos de recuperación clínica, por lo tanto, es bajo el riesgo de broncoaspiración

pero aún así se recomienda tener cuidado -- durante la recuperación del animal.

Es necesario mencionar que el tiempo promedio de anestesia con dosis inicial es muy corto en muchos casos, entre 5 y 10 minutos, por esa razón se necesita tener canalizada la vena para aplicar dosis de mantenimiento a efecto, -- siendo en ocasiones duplicada la dosis inicial, lo cual habla del amplio margen de seguridad -- que muestra esta combinación anestésica.

En intervenciones de larga duración, mayores de una hora, queda a valorar la utilidad de este método, debido a la dificultad de mantener canalizada la vena por un largo tiempo, y aplicar dosis de mantenimiento respectivas. En el presente trabajo resultó ideal para intervenciones cortas menores de una hora.

## CONCLUSIONES

- Durante la realización de la tesis se registró un 0 por ciento de mortalidad, tanto en el grupo experimental como en el grupo testigo.
- la combinación de xilacina en dosis de 4 mg/kg de p.v. im, y metomidato en dosis de 4 mg/kg dep.v. demostró ser adecuada para cirugía abdominal de corta duración en el gato doméstico, ya que produce una pérdida de la conciencia, una relajación muscular adecuada, una analgesia visceral óptima y un amplio margen de seguridad.
- Una desventaja del método en cuestión es la aplicación del metomidato en la vena, para lo cual se requiere cierta habilidad y cuidado para canalizar ya sea la vena cefálica o femoral.
- Se recomienda el uso de jeringas insulínicas nuevas para canalizar las venas del gato, debido a las cantidades tan pequeñas que se tienen que administrar de metomidato y al reducido calibre de las venas.
- Se debe tener precaución al aplicar el metomidato in travenoso, administrándolo en forma lenta y continua, debido a la depresión tan marcada que ocasiona sobre

- la respiración al momento de aplicarlo, pudiendo ser necesario el estimular la respiración mediante la presión rítmica de la caja torácica.
- La combinación de xilacina-metomidato no se recomienda en animales que tengan alteraciones cardiovasculares que cursen con insuficiencia cardíaca o bien en animales en estado de choque como traumatismos, debido al efecto depresor sobre este sistema. Tampoco se recomienda su utilización en animales que muestren problemas respiratorios, en los cuales se vea disminuida la capacidad pulmonar.
- El presente trabajo no es concluyente sobre el uso de la combinación de xilacina-metomidato y es necesario ampliar las investigaciones sobre los efectos adversos que pudiera tener o sobre nuevas perspectivas de uso.
- La combinación de xilacina-metomidato demostró ser en este trabajo un método anestésicoefectivo semejante a la combinación xilacina-ketamina. Por lo anterior, es una opción más para cirugía en el gato doméstico.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alexander, A.: Técnicas Quirúrgicas en animales y Terapéutica Quirúrgica. Editorial Interamericana, 4a Edición. - México 1981.
- 2.- Annis, J. and Allen, R.: Atlas de Cirugía Canina. 1a Edición. Editorial Interamericana, México 1975.
- 3.- Commons and Miller.: Clinical Experience with Ketamina-Hidrochloride as in Intramuscular General Anesthetic in the cat. Vet. Med. Sim. An. Clin, 65, 1970.
- 4.- Chase, P.E.: Problem oriented to Anaesthesia. Feline Practice. J. of Fel. Med. and Surg. for the Pract. Vol. 7 (1) 24-26 (1977).
- 5.- Fuentes, J. y Sumano, H.: Farmacología Veterinaria. Edición mimeográfica, México 1982.
- 6.- GOODMAN, S. y Gilman A.: Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica, cap. 19 p.p. 400-419, 6a Edición. Editorial Médica Panamericana. México, 1982.
- 7.- Heiblum, M.: Principios Básicos de Cirugía en Pequeñas Especies. Tesis. Fes. Cuautitlan. UNAM, 1984.
- 8.- Jansen Farmacéutica. Instructivo confidencial del uso exclusivo de representantes de la división Veterinaria - Chinoín; Stresnil e hipnodil (sin fecha de publicación).
- 9.- Kopljar, M.T. and Mekek, Z.: Narcosis By Ketalar and Rompum combination in some obstetrics gynecological operations in the cat. Veterinarski Archiv, (1983) 53 (suppl) s-32.- s-34 (en).

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

s-34 (en).

- 10.- Lumb, W.: Anestesia Veterinaria. Editorial CECSA. 1a Edición en Español. 1979.
- 11.- Meyer, J.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics. pp. 391-394. 4th Edit. A.M.E.S. The Iowa State University Press. USA. 1977.
- 12.- Mondragón, J.: Experimentación sobre el uso combinado de azaperona y metomidato para inducción de neuroleptoanalgesia en el gato. Tesis FES-Cuautitlan. UNAM, 1984.
- 13.- Ocampo, L. y Sumano, R.: Anestesia Veterinaria en Pequeñas Especies. Editorial Mc Graw Hill. 2a Edición. México 1985.
- 14.- Parque Davis Company.: Feline Practice, The Journal of Feline Medicine and Surgery for the Practitioner. Detroit Michigan 48232. vol.3, num.4, pp.42 July-Aug. 1973.
- 15.- Romero, Z. y Garcia, C.: Experimentación sobre el uso combinado de azaperona y metomidato para inducción de neuroleptoanalgesia en canídeos. Tesis. FES-Cuautitlán. UNAM, 1985.
- 16.- Sánchez, J.: Contribución al estudio de las propiedades anestésicas disociativas de la ketamina en combinación con xilacina como anestésico en felinos. Tesis, Facultad MVZ. UNAM. 1974.
- 17.- Trejo A.: Ensayo Clínico con Azaperona y Metomidato para Inducción de Anestesia Quirúrgica en cerdos. Tesis FES-Cuautitlán. UNAM. 1986.