

2^{da} 57

Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EL CLORHIDRATO DE KETAMINA COMO ANES-
TESICO EN AVES CANORAS Y DE ORNATO**

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

JOSE NOEL ESTRADA GARCIA

ASESOR: M.V.Z. EDUARDO TELLEZ Y REYES RETANA
M.V.Z. EMILIO ACEVEZ Y AMAYA

1 9 7 9

8228



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

- I.- INTRODUCCION
- II.- MATERIAL Y METODOS
- III.- RESULTADOS
- IV.- DISCUSION
- V.- CONCLUSIONES
- VI.- BIBLIOGRAFIA

I N T R O D U C C I O N

Es tan extenso el campo de acción del Médico Veterinario Zootecnista, que se encuentra con casos sencillos o complicados, en los que su presencia es totalmente indispensable para controlar una Zoonosis, o para atender un caso especial, como es el caso de las aves canoras y de ornato. Tomando en cuenta -- que en nuestro País, dada la idiosincracia de nuestra gente, -- sus aficiones, sus gustos, y costumbres de tener aves en la casa, en parques y zoológicos, en los laboratorios y la oficina, se creyó pertinente elaborar el presente trabajo.

También considerando que en México no se han realizado trabajos con este fin, se consideró oportuno realizar la presente tesis, con el objeto de dar al clínico la idea e información para el tratamiento quirúrgico de las AVES CANORAS Y DE ORNATO.

En los últimos años se ha prestado especial atención a aquellos anestésicos que por su fácil administración y manejo, -- brindan mejores resultados tanto en el campo como en la clínica particular.

Gracias al desarrollo de ciertas técnicas anestésicas, la --- práctica de la cirugía en animales, ha obtenido avances muy -- significativos, y entre los anestésicos más usados con magníficos resultados, tenemos:

al Clorhidrato de Ketamina, que es un anestésico general, no narcótico ni barbitúrico, su acción es rápida y se aplica -- por via intramuscular o intravenosa, causa sueño profundo o anestesia Cataleptoide con sintomas de rigidez de los músculos de la cara, por lo que no se considera un buen relajante muscular. Se suministra en forma de de solución acuosa -- isotónica.

Desde el punto de vista de su composición química, es totalmente diferente a los anestésicos generales que se encuentran disponibles en el mercado, su acción farmacológica es -- naturalmente distinta y produce efectos anestésicos muy propios.

Químicamente el Ketalar es el Clorhidrato de Ketamina O,2- - (O-Clorifenil)-2-(metilamino)Ciclohexanona, que es un sólido blanco y cristalino.

El Ketalar se encuentra en solución acuosa isotónica, con un pH ligeramente ácido(3.5 a 5.5), en concentración de 50mg/ml y 10 mg/ml de Ketamina base; la solución al 50% contiene 0.1 mg/ml de parafenol (Cloruro de Bencetonio) como preservador.

ACCION.

El Ketalar produce un estado de anestesia somática muy --
manifiesta, estimulando el sistema cardiovascular en forma leve así como un efecto mínimo sobre la respiración. Los reflejos faringeos y deglutorios, así como del musculo esquelético pueden permanecer con sus funciones normales o estar un poco aumentados, el estado anestésico con Ketalar no es en ninguna de sus manifestaciones comparable con la de otros anestésicos fijos o volátiles, este produce un estado de inconciencia propia llamada "Anestesia Disociativa", por actuar sobre el Sistema Nervioso -- Central en la zona Corticotalámica, donde se localizan -- los centros de asociación.

El Ketalar a diferencia de otros anestésicos generales, - no actúa deprimiendo los reflejos de protección tales como el deglutorio, tusígeno, estornudo, etc., y no induce una relajacion apreciable de la musculatura esquelética - aún ni de esfinteres, teniendo la gran ventaja de que las vias respiratorias se encuentran fisiológicamente norma-- les.

Otra propiedad notoria del Ketalar es el bajo grado de relajación muscular, que está íntimamente ligado a la dosis y a la temperatura corporal.

El Ketalar ha sido usado muy ampliamente en diferentes especies animales de vida libre, desde paquidermos y serpientes, hasta quelonios.

Su empleo en caballos, como lo refieren Fuentes y Cols. (1973), en perros (Kral y Cols., 1973), en monos (Mies Corthy y Chen, 1965), en aves de zoológico se ha usado con bastante éxito (Soma, 1971; Hartudy, 1971).

Con todo esto, a la Ketamina no se le ha clasificado dentro del grupo de los anestésicos porque tiene una acción tan característica que la hace diferente aún cuando se tengan resultados muchas veces similares.

Las aves, principalmente las de ornato y canoras, son muy nerviosas, lo cual dificulta su manejo, y los riesgos son innumerables por el hecho de que escapen de las manos con la consabida pérdida del ave.

En la actualidad se cuenta con tranquilizantes del grupo de los fenotiacínicos (Tanesour, 1963), así como los derivados de la morfina (Mitchell, 1966 y Seach, 1971), éstos son utilizados con éxito por vía intravenosa. En los pájaros es bastante difícil localizar arterias y venas, y por tal motivo esta técnica no es recomendable (1, 2, 3, 10, 13).

EL OBJETIVO PRIMORDIAL DE ESTE TRABAJO DE TESIS, ES EL SIGUIENTE:

- a).- Seleccionar la dosis y el procedimiento adecuado para producir un estado de anestesia disociativa en las aves canoras y de ornato (4, 12).
- b).- Emplear al Clorhidrato de Kátamina como medio de tranquilizante del sujeto (1, 3, 8, 10).
- c).- En curaciones dolorosas y para prepararlas con el fin de intervenirlas quirúrgicamente (9, 10, 11).

MATERIAL Y METODOS

1.- Material Biológico.

- 1.1. 24 Canarios (Serinus canarius)
- 1.2. 24 Gorriones (Passer domesticus) (Carpodacus mexicanus)
- 1.3. 5 Pericos Australianos (Melopsittacus undulatus). Testigos.

2.- Material Farmacológico.

- 2.1. Clorhidrato de Ketamina (en concentración de 50 mg/ml).
- 2.2. Nitrofuranos (N.F. 180)
- 2.3. Tetraciclina (Terramicina).

3.- Material Quirúrgico.

- 3.1. Jeringas para Insulina de 1 ml.
- 3.2. Aguja Hipodérmica del 23 x 14.

4.- Métodos.

Previo a la aplicación del Clorhidrato de Ketamina, todos los animales estuvieron 9 días con premedicación a base de N.F. 180 y Terramicina en el agua de bebida, ésto se realizó con el propósito de que los animales estuvieran lo más sanos posible al momento de iniciar este trabajo de investigación. También se usaron tranquilizantes (Combelen e Imagotan) con el objeto de observar su comportamiento.

Las 48 aves se dividen en dos grupos de 24 animales cada uno; de cada grupo de 24 se hicieron 4 lotes de 6 animales cada uno.

En el cuadro que a continuación se expone, se enlista la formación de los lotes.

Via de aplicación de la Ketamina		I M,	I V,	I P,
	Lote No. 1		.02 ml	Ketamina 6 u
24 Canarios	Lote No. 2		.03 ml	Ketamina 4 u
	Lote No. 3		.04 ml	Ketamina 3 u
	Lote No. 4		.06 ml	Ketamina 2 u
	Lote No. 5		.02 ml	Ketamina 6 u
24 Gorriones	Lote No. 6		.03 ml	Ketamina 4 u
	Lote No. 7		.04 ml	Ketamina 3 u Testigos
	Lote No. 8		0.6 ml	Ketamina 2 u

CUADRO No. 1

Conversión de U.I. a ml. y mg., para Ketalar al 50%.
 Jeringas Insulina- MI. U. Mg. Ketalar

MI.	U.	Mg.
1	80	40
.5	40	20
.25	20	10
.125	10	5
.0625	5	2.5
.03125	2.5	1.25
.0125	1	.5

CUADRO No. 2

Dosis media M., en: U, ml, y mg. de Ketalar al 50 %.

U.	MI.	Mg.
1	.0125	.625
2	.025	1.25
3	.0375	1.875
4	.050	2.50
5	.0625	3.125
6	.075	3.75
7	.0875	4.375
8	.100	5.00
9	.1125	5.625
10	.125	6.25

Recomendaciones de Etiqueta

6.5 a 13 mg/ Kg.

$$13 \text{ mg} \text{ ————— } 1000 \text{ g.}$$

$$X \quad \quad \quad 20 \text{ g.} = .26 \text{ mg.}$$

$$6.5 \text{ mg} \text{ ————— } 1000 \text{ g.}$$

$$X \quad \quad \quad 20 \text{ g.} = \frac{.13}{.13 + 26} = \frac{.0}{.39} \div 2 = 1.95 \text{ mg.}$$

∴ 1.95 mg = Dosis x

CUADRO No. 3

Conversión de U.I., a ml. y mg., para Ketalar al 10 %.

ML.	U.	Mg.
1.0	40	10
.5	20	5
.25	10	2.5
.125	5	1.25
.0625	2.5	0.625
.03125	1.25	0.3125
.0125	.5	0.125

CUADRO No. 4

Elección de la dosis media \bar{M} para Ketalar al 10 %.

U.	ML.	Mg.
1	.0125	.125
2	.025	.25
3	.0375	.375
4	.05	.5
5	.0625	.625
6	.075	.75
7	.0875	.175
8	.1	1.0
9	.1125	1.125
10	.125	1.25

CUADRO No. 5

Elección de dosis adecuada en ambas concentraciones (10 y 50%)
 al 50% si para 20 g. - 1.875 mg. 63 U
 al 10 % para 20 g. - 1.875 mg. 615 U
 para 10 g. - .8375 mg. (1.0) 8 U
 para 5 g. - .46875mg (.5) 4 U

ML	U	Mg.
1.	40	50
.5	20	25
.25	10	12.5
.125	5	6.25
.0625	2.5	3.125
.03125	1.25	1.5625
.0125	.5	.625

La dosis diaria explica el uso de la jeringa para insulina en forma decreciente en mililitros, unidades y miligramos de Ketalar

CUADRO No. 6

El cuadro siguiente, explica al anterior en forma creciente en Unidades, Ml. y Mg.

U	Ml	Mg
1	.0125	.625
2	.025 (0)	1.250
3	.0375	1.875
4	.050 (0)	2.5 (00)
5	.0625	3.125
6	.075 (0)	3.750
7	.0875	4.375
8	.1 (000)	5.000
9	.1125	5.625
10	.125 (0)	6.25 (0)

C U A D R O No. 7

Resultados en la aplicación de Ketalar en diferentes lotes de aves con pesos diferentes. Tomadas al azar.

	Lote	Peso en Grs.	Unids. en ml. de Ketalar.	Mgms.	Tiempo de inducción.	Duración de anest. en min.	Observs.
Canarios	1	18.5	6/0.075	3.75	10	30-50	Ninguna
	2	16.5	4/0.050	2.50	10+5	30-40	
	3	17.2	3/0.0375	1.875	20	20-30	
	4	16.5	2/0.025	1.25	20	15-20	
Gorriones	A	18.0	6/0.075	3.75	10-12	30-40	
	B	17.5	4/0.050	2.50	15	20-30	
	C	16.5	3/0.0375	1.875	15	15-30	
	D	16	2/0.025	1.25	18-20	hajo	
Pericos	1-A	25	4/0.050	2.50	15	30	Postigo

Se utiliza el mismo cuadro para tranquilizantes (Combelen e Imago-tan); solamente varia la dosificación, que es de .02ml de tranquilizantes y con una inducción de 5 a 10 segundos menos que los señalados en éste cuadro.

RESULTADOS

ANALISIS DE RESULTADOS:

Los signos clínicos en todos los animales fueron casi iguales después de la administración del fármaco; enumeraremos los más patentes, así como los signos vitales sujetos a medicación, y son los siguientes: ansiedad, revoloteo y fijación sobre las paredes de las jaulas, caída de la cabeza y desplome hacia atrás quedando suspendida y colgada, abrían las alas antes de sentarse y posteriormente caer en decúbito dorsal.

Las que se sujetaban en la mano, presentaban esfuerzo para liberarse, trataban de asirse fuertemente con los dedos, caída de la cabeza hacia atrás y flacidez general.

Había un aumento en la frecuencia cardíaca y respiratoria que descendía en unos 30 ó 60 segundos manteniéndose en casi un 50% hasta su recuperación.

Solamente en dos aves se produjo la muerte, por sobredosis dado que se les aplicó 6 UI al principio y que después se optó por suministrar de menos a más, comenzando por 1 UI hasta llegar a 3 UI que resultó ser la más adecuada al peso de los animales.

A los dos lotes que se les aplicó a 4 UI, fué para saber la tolerancia máxima, pero hubo 3 canarios que por baja de las frecuencias - tardaron mucho en mejorar y a los 2 días murieron.

A 10 aves escogidas al azar se les volvió a anestesiarse con 3 UI que corresponden a 1.875 mg. a los 3 días y otras 10 a los 9 días obteniendo los mismos resultados óptimos durante la anestesia.

A 5 se les operó de laparotomía explorativa, vivieron 4; el que murió permaneció sin comer, beber y defecar durante 26 hrs.

Se vió que de los 9 lotes formados en los que se usaron 6-4-3 y 2U Insulina los mejores resultados se obtuvieron con 3 Unidades que corresponden a .0375 ml y 1.875 mg con una inducción de 10 - 20 seg. y una duración de 20 a 30 minutos con un despertar suave y rápido - se incorporaban un poco temerosos pero comenzaban a volar en los 5 minutos siguientes a la pedestación (capacidad de ponerse en pic). Bebian y/o comían pasado 45 minutos del inicio del vuelo y la defecación la hacían mas o menos en el mismo tiempo.

Por último mencionaremos a los tranquilizantes fenotiazínicos - (Combelen e Imagotan), que pueden actuar combinados con la Ketamina la cual es potenciada en su efecto al mezclarse con éstos. Utilizando una dosis de .02 ml en todas las aves; obteniendo los mismos resultados al aplicar solamente Ketamina, solamente que el efecto de inducción con ésta última, tarda 5 a 10 segundos más. Ver cuadro número 7.

D I S C U S I O N

Consideraciones:

La Ketamina fue utilizada en un total de 48 casos.

A las 6 primeras aves se les administró el medicamento con la única finalidad de observar la reacción de los animales y la respuesta de sus organismos al fármaco como puede observarse en el cuadro No. 7, la dosis fluctúa entre 1.875 mg/16 gs. 16.5 gs. de peso de los diferentes animales. En algunos casos debemos prolongar la "anestesia disociativa" y para lograrlo se administró una dosis extra de Ketalar.

La cantidad de medicamento administrado variaba mucho con cada animal, lo que puede atribuirse a factores tales como edad, peso, temperamento y estado de stress. Una evidencia ya aceptada (Colomé y -- Cols., 1970), es que a mayor dosis mayor efecto, y en estos animales se pudo comprobar tal hecho, sobre todo cuando era necesaria una mayor colaboración del paciente (caso 11 y 12); Gorrión y Perico respectivamente. Esto es debido a la naturaleza de la intervención.

También en gorrión y perico (caso 7 y 17), se observó una experien-
cia de mayor valor; en donde se obtuvo una colaboración absoluta por
parte del paciente y con una ausencia total de reacciones de defensa -
así como una insensibilidad absoluta al introducir muchas veces la
jeringa para aplicar el Ketalar. Este anestésico es de gran ayuda porque

(Travernor, 1963), utilizó tranquilizantes comunes en aves, las cuales se mostraron poco cooperativas y sus expresiones de dolor eran exageradas.

En un Canario (caso No. 18), fué de hacer notar que observamos una polipnea apnéica, ésto es algo digno de mencionar - pues corrobora las observaciones de Stanca Et- al (1967), - quien trabajó con canarios; utilizando diferentes anestésicos. Pero observando los mismos signos clínicos anteriormente descritos, al aplicar el Ketalar.

En el caso de la Ketamina podemos además observar que mientras menos se maneje al animal, más efectivo es el medicamento; aunque sus reflejos están muy aumentados esto no interfiere con el procedimiento quirúrgico.

Algunos síntomas como la salivación y el nistagmo siempre estuvieron presentes, lo cual corrobora las observaciones - de Gyrd (1971).

La temperatura rectal de los animales aumentó en 1.1 °C. -- promedio sobre el total de los 18 animales, lo que indica - una una estimulación hipotalámica a nivel del centro termoregulador (12).

Desde el punto de vista clínico se observó que de 2 a 5 mi-

nutos después de la aplicación intramuscular, los animales no coordinaban bien sus movimientos y caían en decúbito lateral (ó ventral si están muy pesados); ya una vez en decúbito los animales permanecían quietos y sin muestra de dolor al inyectarse e intervenirlos quirúrgicamente; se notaron algunos movimientos de carrera y de músculos de la cara, la salivación era común, si se les ocluía o tapaba la región facial se excitaban y no cooperaban (esto deberá evitarse).

Los animales una vez bajo el efecto disociativo de la Ketamina muestran hiperreflexia e hiperacusia, esto se disminuye al premedicarse al animal.

En aves, debido a su frecuencia cardiaca tan elevada, parece ser que el anestésico actúa sumamente rápido a diferencia -- del cerdo o del humano (4), que dura hasta 3 minutos en hacer efecto, para observar pérdida de conciencia o del dolor sin desaparición del perimundo, puesto que los reflejos tusígenos y de deglución no solamente se encuentran presentes -- sino elevados. Por lo que se recomienda no realizar intervenciones quirúrgicas o tratar lesiones a nivel de la orofaringe(esófago, traquea y laringe).

CONCLUSIONES

- 1.- Se considera que la dosis adecuada de Clorhidrato de Ketamina varía de 4 a 2 UI. Obteniendo los mejores resultados al aplicar 3 Unidades Internacionales que corresponden a .0375 ml. y 1.875 mg. con una inducción de 10 a 20 segundos y una duración de 20 a 30 minutos, con un peso promedio de 17.5 gramos (cuadro 2 y 7).
- 2.- Al aplicar 6 Unidades Internacionales, se considera toxicidad; ya que los animales no recuperan sus funciones, - (baja de frecuencia cardiaca y respiratoria) y por consecuencia mueren. (cuadro 2 y 7)
- 3.- El amplio margen terapéutico del Ketalar permite su uso dentro de una variada gamma de mg/kg de peso vivo, cualquiera que sea el tamaño de animales menores
- 4.- El stress precipitado durante el manejo de estos animales es fácilmente abolido con el Clorhidrato de Ketamina, lo cual es deseable para evitar pérdidas.
- 5.- Los reflejos deglutorios, palpebral y anal son aumentados por el Clorhidrato de Ketamina, lo cual es deseable teniendo en cuenta que los barbituratos tienden a disminuirlos. Estos últimos deben ser utilizados para intervenciones sencillas y en animales rústicos.

6.- Su vía de administración no está restringida sino que se puede aplicar por vías intramuscular, intravenosa e intraperitoneal. La más recomendada es la intramuscular, aunque se utilizaron las tres vías; ofreció más ventajas esta última debido a la acción del anestésico

7.- El estado analgésico de la Ketamina (Anestesia disociativa), el animal se mantiene "despierto" y con cierto aumento en los reflejos fisiológicos, y solamente se encuentra abatida la sensibilidad de dolor (Corseen y Bjamesen, 1966), lo que permite al cirujano o clínico, manejar con facilidad y con una considerable disminución de riesgos a animales que en su estado natural, sería peligroso o con el uso de otros -- anestésicos generales porque actúan a diferentes niveles -- en el Sistema Nervioso Central; dependiendo en mucho del -- temperamento del animal.

8.- La recuperación de los animales es sorprendentemente rápida, permitiéndoles reanudar de inmediato un comportamiento -- normal previo sin menoscabo de sus funciones fisiológicas.--
(12).

9.- Este producto se considera útil para emplearse en aves Canguaras y de Ornato de alto valor, o de manejo extraordinariamente difícil.

10.- El efecto del Clorhidrato de Ketamina, es potenciado por los tranquilizantes Fenotiazínicos (Combelen e Imagotán), de los cuales no se reportan evidencias concretas, puesto que se les considera en otros experimentos de cirugía, también ver cuadro número 7.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Beck, C.C.D. V.M.
Directory
Terapeutica Animal. Parke Davis, S.A.
México, D.F. 1972

- 2.- Bennett R.R.
The Clinical Use of 2-(ethy lamino)-2 (2-Thieny cyclohexanone)
HCl. (C1-634) As an anesthetic for the cal. Am. J. Vet. Res.
Vol. 30 pp. 1469 - 1476
U.S.A. 1970

- 3.- Colomé y Col.
Colomé, S.J. Herrera, R.J., Méndez P.R.
Estudio preliminar sobre el uso de la Ketamina
Rev. Méx. Anest. Vol. 19 No. 6 p. 337-340 1970

- 4.- Collier, B.B.
Ketamina and the consciens mind anesthesia
Vol. 27 pag. 120-129 1972
U.S.A., 1972

- 5.- Corssen, G., y Dominó, E.F.
Dissociative anesthesia Further Pharmecologic Studies and
first clinical experience with the pancyclidine derivative
C1-531. Anesth. Analg. Vol. 45 p.40
U.S.A. 1970

- 6.- Fuentes, V.O. Ocampo, L. Pérez, R. Téllez, E. y Zamora, F.
Neuroleptanalgesia en el caballo con Cicloherilamina
Revista Veterinaria, F. M.V.Z.
México, D.F. 1975
- 7.- Peña, S. Díaz, G. y Moreira, R.
Anestesia Disociativa para Amigdelectomía en niños
Revista Médica
Ejército Mexicano, 1971.
- 8.- Goodman, L.S., Gilman, A.
The farmacological basis of therapeutics
4a. Ed. the Mc. Millan Co.
U.S.A. p.p. 97, 155-167, 1971
- 9.- Harthoorn, A.M. Advances in anesthesiology on 200 and wild
animals. (A review of recent. Advances)
Word Veterinary Congress México 2, p. 509-514, 1971
- 10.- John G. Wright.
Anestesia Veterinaria
4a. Ed. Barcelona. p.p. 22, 20-120, 1958
- 11.- Kayama, Y. e Iwama, K.
Effects of Ketamina anesthesia en the cat.
Anesthesiology 36 No. 4 p.p. 316-328, 1972

12.- Robert D. Dripps, M.D.

Introduction to Anesthesia

The Principles of Safe Practice

4a. Edic. B. Saunders Company

Washington Square Philadelphia. p.p. 163, 1975

13.- Stanley, V., Hunt, Hunt, J., Willis, K.W. y

Stephen, C.R.

Cardiovascular and respiratory function with C1-581

Presented at the international Anesthesia Research Society

Meeting in San Francisco on March 18, 1968.