



11259 /  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
E INVESTIGACION**

**I.S.S.S.T.E.**

**“DOSIS OPTIMA DE KETAMINA VIA ORAL  
EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS  
A PROCEDIMIENTOS DOLOROSOS  
BREVES.”**

**TRABAJO DE INVESTIGACION QUE  
P R E S E N T A :**

**DRA. AMERICA BUCIO AVILES**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
SUBESPECIALIDAD:**

**MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO  
EN ESTADO CRITICO**



**ISSSTE**

**MEXICO, D.F. FEBRERO 2002**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E  
INVESTIGACION**

**I S S T E.**

**“ DOSIS OPTIMA DE KETAMINA VIA ORAL EN  
PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A  
PROCEDIMIENTOS DOLOROSOS BREVES “.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:**

**DRA. AMERICA BUCIO AVILES**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA SUBESPECIALIDAD:**

**MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO EN ESTADO**

**CRITICO**

**MEXICO, D.F FEBRERO 2002**

**AUTORIZACION DE TESIS**

~~DR. FRANCISCO JAVIER GARCIA PALOMINO~~  
COORDINACION DE CAPACITACION **DESARROLLO E INVESTIGACION**

**I. S. S. S. T. E.**  
HOSPITAL REGIONAL  
LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS  
★ AÑO 31 2001 ★  
**DESARROLLO E INVESTIGACION**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO:**

~~DR. JORGE ROBLES ALARCON~~





---

**DR. MARINO MEDINA RAMIREZ**

**ASESOR DE TESIS**



---

**DR. JOSE LUIS ESCUDERO CASTRO**

**ASESOR DE TESIS**



---

**DR. JORGE ROBLES ALARCON**

**ASESOR DE TESIS**



---

**DR. RIGOBERTO MARTINEZ BENAVIDES**

**ASESOR DE TESIS.**

*[Handwritten signature]*

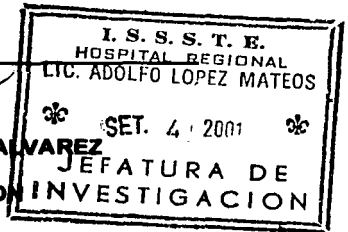
**DR. SERGIO BALTAZAR BARRAGAN PADILLA**

**VOCAL DE INVESTIGACION**

*[Handwritten signature]*

**DR. LUIS SERAFIN ALCAZAR ALVAREZ**

**JEFE DE INVESTIGACION**



*[Handwritten signature]*

**DR. JULIO CESAR DIAZ BECERRA**

**JEFE DE ENSEÑANZA.**

*[Handwritten signature]*

DIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.



## **AGRADECIMIENTOS**

**A MIS PADRES Y ABUELOS POR SU APOYO Y  
COMPRENSIÓN**

**A MIS MAESTROS POR COLABORAR EN MI ENSEÑANZA, Y  
POR SU PACIENCIA.**

**A PACO POR SU AMOR Y APOYO EN TODO MOMENTO.**

## INDICE

<b>I.- RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>II.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>III.- METODOLOGÍA .....</b>	<b>7</b>
<b>IV.- RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>V.- DISCUSIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>VI.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>VII.- BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>19</b>



## **RESUMEN:**

**INTRODUCCIÓN:** La ketamina es un fármaco analgésico que se usa por su efecto a nivel del SNC, actúa rápidamente sobre este produciendo sedación, amnesia y marcada analgesia, sus efectos a nivel cardiovascular son incremento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, dentro de sus efectos tóxicos se encuentra el incremento de la presión intracraneana por aumento de la presión arterial..

Es bastante eficaz cuando se administra por vía oral, observándose menor número de complicaciones.

**OBJETIVO :** Se identificó la dosis de ketamina vía oral más adecuada, en la que se presentó un mejor efecto analgésico con el menor número de efectos o manifestaciones de toxicidad.

**MATERIAL Y METODOS:** El estudio se desarrolló en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE en la unidad de cuidados especiales pediátricos ( UTIP). Y áreas de pediatría del hospital en general, durante el período de agosto del 2000 a octubre 2001. Se estudiaron 21 pacientes a los que se administró ketamina por vía oral con dosis elegidas al azar de 10, 12 y 14 mg por Kg. Considerando cinco tipos de procedimientos dolorosos breves que fue la colocación de venoclisis, reducción de fracturas, punción

lumbar, toma de gasometrías arteriales y colocación de catéteres percutáneos.

**RESULTADOS:** Se observó que la dosis más utilizada fue de 10 mg por Kg de peso logrando tener una adecuada analgesia en la mayoría de los pacientes, así como el procedimiento más realizado fue la colocación de catéter percutáneo. Se observó solo un 10% de falla de analgesia ya que en dos pacientes fue necesario el uso de otro fármaco.

**CONCLUSIÓN:** Así como se reporta en la literatura, el uso de ketamina por vía oral sigue siendo una alternativa para el manejo del dolor en el paciente pediátrico sobre todo en aquel paciente que es sometido a un procedimiento doloroso breve, en todos los pacientes estudiados no se observaron efectos adversos por el uso del medicamento.

El porcentaje de falla en nuestro estudio fue del 10%, solo en 2 pacientes en los cuales fue necesario utilizar otro fármaco, hemos considerado continuar con el uso de la ketamina por vía oral ya que es una opción que se les brinda a los pacientes que por el grupo de edad al cual pertenecen son pacientes muy iritables y poco

**cooperadores y tomado en cuenta a aquellos que se encuentran ya hospitalizados es una alternativa para disminuir el estrés al cual están sometidos.**

## **INTRODUCCION**

La ketamina es una arilciclohexilamina único fármaco de este grupo que se usa por su efecto a nivel del sistema nervioso central (SNC) La ketamina actúa rápidamente sobre el SNC produciendo, sedación, amnesia y marcada analgesia por vía oral actúa rápidamente, se absorbe de manera eficaz su biodisponibilidad es del 16%, mostrando concentraciones plasmáticas pico en 30 min. Los niveles plasmáticos obtenidos de esta manera corresponden aproximadamente al 20% de los obtenidos por vía intramuscular. El fármaco penetra rápidamente en un compartimento central de tejidos orgánicos bien irrigados, incluido el cerebro y luego se redistribuye al músculo y tejidos pobres en grasa y finalmente al tejido graso. La ketamina abandona el plasma siguiendo un patrón bioexponencial, con una vida media de distribución de 7 a 17 minutos. Su vida media de eliminación es de 2 a 3 horas de su administración. (1,2,4,7,8)

**Mecanismo de acción:**

**Sistema nervioso central:**

Produce un estado de anestesia disociativo, ya que existe una disociación entre el sistema límbico y el tálamo aumenta la presión intracraneana (PIC) debido a vasodilatación y a un aumento de la

presión arterial produciendo un aumento en el flujo cerebral y por consiguiente aumento de la presión del líquido cefalorraquídeo.

**Efectos cardiovasculares:** Estimula el sistema nervioso central determinando vasoconstricción periférica y aumentando la frecuencia cardíaca, prolonga el periodo refractario relativo e incrementa el consumo de oxígeno del miocardio

**Efectos respiratorios:**

Depresión respiratoria dependiendo de la dosis, la ketamina disminuye la resistencia de la vía aérea así como el broncoespasmo

**Efectos neuromusculares:**

Parece potenciar los efectos bloqueadores neuromusculares de la succinilcolina, la alfa\_tubocurarina y el pancuronio.

**Efectos tóxicos:**

Contraindicada en pacientes con hipertensión mal controlada, angina inestable o infarto al miocardio en pacientes con patología a nivel del SNC que cursan con aumento de la presión intracraneana, la aparición de reacciones al despertar con ketamina oscila entre el 5y el 30% según las circunstancias, los factores que influyen son: A) edad cuanto más joven es el paciente menor reacción. B) sexo mas

frecuente en mujeres que en varones. C) antecedentes de premedicación con atropina o doperidol, d) antecedentes de problemas de personalidad.

## **METODOLOGIA.**

Se estudiaron los pacientes de las áreas de urgencias, UCEP, áreas de hospitalización que fueron sometidos a un procedimiento considerado como doloroso en edades pediátricas desde el recién nacido hasta los 16 años, con aprobación del enfermo o responsable legal, durante el periodo de agosto del 2000 a octubre 2001.

Se estudiaron 3 grupos. :

Grupo.1.\_ dosis de 10 mg/kg./dosis. Vía oral

Grupo.2.\_ dosis de 12 mg/kg./dosis. Vía oral.

Grupo.3.\_ dosis de 14 mg/kg./dosis. Vía oral.

Se dieron dosis al azar en aquellos pacientes que fueron sometidos a procedimientos dolorosos considerados breves a los cuales se les monitorizó, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, profundidad, de la respiración, ventilación, coloración. Se valoró inicio de analgesia, con presencia de nistagmus que es el aviso de inicio de analgesia se vigiló la presencia de manifestaciones secundarias como salivación, chupeteo alucinaciones, movimientos pélvicos, depresión respiratoria,

Se valoró la calidad de analgesia con respuesta a estímulos dolorosos y monitoreo, variables fisiológicas, y escala de caras de CHEOPS y la escala visual análoga, se administró la ketamina vía

oral endulzando con azúcar en biberón o taza de acuerdo a la edad del paciente.

Los criterios de inclusión fueron aquellos pacientes sometidos a procedimientos dolorosos considerados como breves, ambos sexos y ser derecho habientes.

Los criterios de exclusión fueron los pacientes con trauma de cráneo, pacientes que presentaban urgencia quirúrgica y pacientes con alteraciones del estado de conciencia. , Con insuficiencia renal o problemas de hipertensión arterial y se consideraron criterios de eliminación a los pacientes que durante su estancia presenten deterioro neurológico y pacientes con alergias al medicamento.

Se realiza el estudio tipo ensayo clínico el cual es de tipo transversal, prospectivo y descriptivo. El material utilizado para realizar este estudio fue jeringas, medicamento (ketamina), recursos humanos a cargo de médicos adscritos, residentes y personal de enfermería.

Los resultados obtenidos durante el estudio se compararon y procesaron, además de ser analizados estadísticamente para determinar cual es la dosis ideal de ketamina para su uso por vía oral.



## RESULTADOS

Del estudio realizado se obtuvieron 21 pacientes a los cuales se considero como candidatos para utilizar la ketamina por vía oral de los 21 pacientes estudiados hubo mayor numero del sexo femenino siendo un total de 11 que equivale al 53% y 10 del sexo masculino que equivale al 47% de la población estudiada (Fig. 1)

Las edades de los pacientes que se incluyeron en este estudio oscilaron entre los 2 meses hasta los 87 meses con una media de 19.1 meses moda 2 y mediana de 7 meses (Fig. 2)

De este grupo de pacientes el peso oscila desde los 2 kilos hasta los 27 kilos con un promedio de 9.1 kilos, mediana de 8.5 y moda de 8.5-10.6 (fig 3)

Se consideró cinco diferentes procedimientos dolorosos breves. Como son la colocación de venoclisis, punción lumbar, toma de gasometría arterial, reducción de fracturas, colocación de catéteres percutáneos. , De estos procedimientos no logro captarse ninguno para reducción de fracturas ya que este tipo de pacientes es atendido en las salas de urgencias y ante la necesidad de resolver lo mas pronto posible el problema se opta por manejar otro tipo de fármacos. ,Del resto de procedimientos la instalación de catéter percutaneo es el procedimiento más común se colocaron 9 catéteres

a pacientes a los cuales se les administro ketamina, en 4 de ellos se utilizaron dosis de 10 miligramos por kilo por dosis, de este grupo solo uno de ellos requirió paso de fármaco intravenosos por no lograra adecuada analgesia. En 3 pacientes se administro una dosis de 12 MG y en 2

Una dosis de 14 mg en los cuales hubo una adecuada analgesia, sin la presencia de manifestaciones adversas.

La toma de gasometría arterial se realizaron 6 procedimientos nuevamente la dosis mas utilizada fue de 10 mg por Kg de peso con 4 pacientes a uno solo se aplico dosis de 12 mg por Kg. Y uno mas de 14 en todos los casos hubo una adecuada analgesia para el paciente, a 3 pacientes que se les aplico una venoclisis se utilizaron dosis de 10 mg en los cuales hubo adecuada analgesia.

Se realizaron 3 punciones lumbares de los cuales un paciente no tuvo buena analgesia, requiriendo otro fármaco y los otros dos pacientes en los que se utilizaron dosis de 12 mg por kilo.

De todos los pacientes solo 2 de estos tuvieron analgesia inadecuada que equivale a un 10% de falla del efecto analgésico esperado.

**Tabla 1. DISTRIBUCION POR SEXOS.**

SEXO	NUMERO DE PACIENTES	% DE LA POBLACION
FEMENINO	11	52%
MASCULINO	10	48%

**Tabla 2. DISTRIBUCION POR EDADES.**

No. DE PACIENTES	EDADES, (MESES).						
	2	3	7	14	16	60	82
	6	3	3	2	3	2	2

**Tabla 3. DISTRIBUCIÓN POR PESO.**

No. DE PACIENTES	PESOS, (Kg).									
	2	3	3.7	4	4.2	8.5	9	10.6	15	27
	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 4. DISTRIBUCIONES DE EDADES Y PESOS DE LOS PACIENTES.**

MEDIDAS / VARIABLE	EDAD, (MESES).	PESO, (Kg).
MEDIA	19.1	9.1
MEDIANA	7.0	8.5
MODA	2.0	(8.5 - 10.6)
PERCENTIL 25	3.0	4.0
PERCENTIL 50	7.0	8.5
PERCENTIL 75	16.0	10.6

**Tabla 4. DOSIFICACIONES DE KETAMINA.**

No. DE PACIENTES	DOSIS DE KETAMINA, (mg/Kg/dosis).		
	10 mg	12 mg	14 mg
	11	5	5

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 5. PROCEDIMIENTOS.**

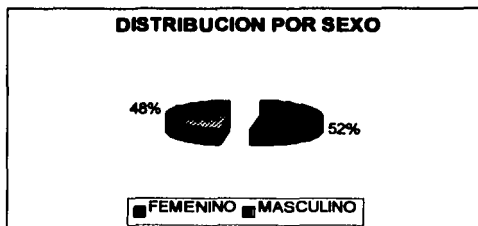
No. DE PACIENTES	PROCEDIMIENTOS DONDE FUE APLICADA KETAMINA.				
	VENOCLISIS	FRACTURAS	COLOCACIÓN DE CATÉTER PERCUTANEO	PUNCIÓN LUMBAR	TOMA DE GASOMETRIAS ARTERIALES
	3	0	9	3	6

**Tabla 6. VALORACIÓN DE LA ANALGESIA.**

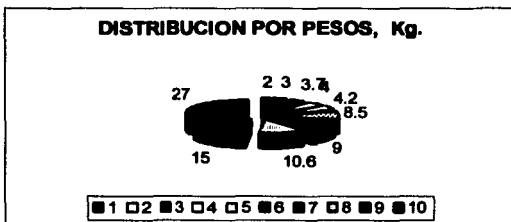
No. DE PACIENTES	VALORACION	
	ADECUADA	INADECUADA
	19	2

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

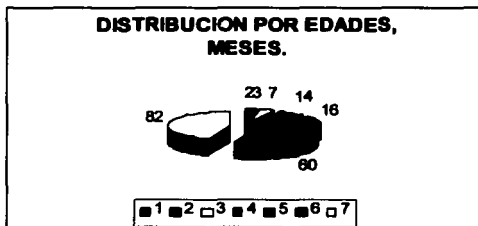
Gráfica 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXOS.



Gráfica 2. DISTRIBUCIÓN POR PESOS.

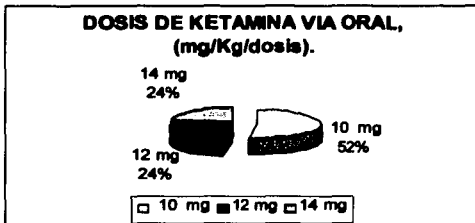


Gráfica 3. DISTRIBUCIÓN POR EDADES.

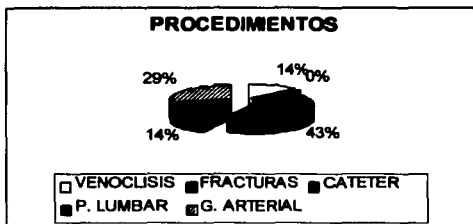


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

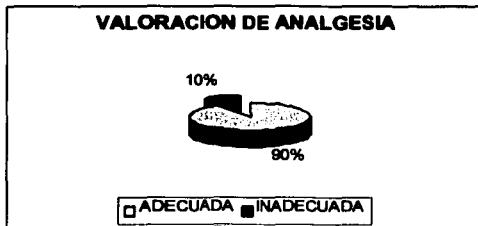
Gráfica 4. DOSIFICACION DE KETAMINA VIA ORAL, (mg/Kg/dosis).



Gráfica 5. PROCEDIMIENTOS.



Gráfica 6. VALORACIÓN DE ANALGESIA.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

De la población estudiada la distribución por sexo fue homogénea siendo un 52% del sexo femenino y 48% del sexo masculino, no se observó en ninguno de los grupos la presencia de complicaciones o efectos adversos, así como se reporta en la literatura que el sexo femenino es más susceptible a presentar manifestaciones de toxicidad, en este estudio no hubo diferencia, en cuanto a la distribución. Por edades se observó que los pacientes de 2 meses fue en los que más se utilizó la ketamina por vía oral para diferentes procedimientos, se obtuvo un promedio de edad de 19.1 meses es decir pacientes en etapa de lactantes, pacientes que no manifestaron ninguna alteración atribuida al fármaco, a pesar de que hubo dos pacientes en los que el efecto analgésico no fue el esperado y requirieron otro fármaco, el 90% de estos la analgesia fue adecuada. El peso de los pacientes varió desde los 2 kilos hasta los 27 kilos con un promedio de 9.1 kilos es decir pacientes que por peso corresponden a la etapa de lactantes

De los procedimientos realizados el uso más frecuente de ketamina fue en la colocación de catéter percutáneo que corresponde al 43% de uso solo un paciente requirió otro tipo de fármaco, en el resto de los pacientes tuvimos una analgesia efectiva en cuanto al procedimiento de reducción de fracturas no se logró captar ningún



paciente en el cual se pudiera aplicar . En la colocación de venoclisis fueron tres pacientes en los que se aplico con resultados efectivos. En la punción lumbar se aplicó a tres pacientes de los cuales en uno de ellos fue necesario utilizar otro tipo de fármaco, el resto se logró realizar el procedimiento sin complicaciones. En la toma de gasometría arterial se aplico eficientemente en 6 pacientes en los cuales se logro adecuada analgesia.,

Dosis de ketamina vía oral aplicadas en las siguientes concentraciones 10,12 y 14 mg/Kg/dosis de las cuales la de uso más frecuente fue la de 10 mg con la cual se obtuvo mejores resultados.

Valoración de analgesia se observó una aplicación adecuada en un 90% de los pacientes sin ninguna complicación o resultado adverso a la misma, y una inadecuada aceptación de este anestésico por el paciente en un 10 %.

## **CONCLUSIONES**

**El uso de la ketamina vía oral como analgésico es recomendado para pacientes con edades comprendidas entre los 2 y 82 meses, de hasta un peso de 27 Kg aplicable tanto a pacientes masculinos como femeninos para procedimientos dolorosos breves en una dosificación de 10 mg/Kg/dosis.**

**Usando ketamina como analgésico por vía oral es más fácil su aplicación y la aceptación para el paciente pediátrico, permite al personal que lo utiliza un mejor control sobre el paciente, así como también se debe tener sumo cuidado en la dosificación de ketamina ya que dentro sus efectos adversos puede causar alucinaciones, hipertensión arterial, incremento de la presión intracraneana, en pacientes susceptibles o de riesgo o dosis superiores a 15 mg por kilo.**

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. -Goodman, Gilman H.F; Las bases farmacológicas de la terapéutica 10ª. Edición Edit. McGraw-Hill año 1990 p-p 156-158 México DF.
2. - Miller R. Anestesia 2ª. Edición Editó. Doyma año 1996 p.p: 176-179. Barcelona España.
- 3.- Clínicas pediátricas de Norteamérica: Dolor en pediatría, agosto 1998.
4. -Martínez G. JL. Et-al Sedación preanestésica con ketamina vía oral y rectal en niños. Rev. Mex. Anestesia. 1997,20: 20-25.
5. - Zela H.JR. Et-al evaluación de cambios gasométricos durante la anestesia con ketamina sin intubación endotraqueal en cirugía pediátrica. Rev. Mex Anestesia 1998,21:109-33
6. - Phipps R, Et- al. oral ketamine preanesthetic medication in children. Anesthesiology, 1992.76: 28-33.
7. -Mellis B Et-al. Efficacy of oral ketamine for providing sedation and analgesia to children requiring laceration repair. Pediatric Emergency care, 1995, 2: 93-98.
8. - Green W. Et-al Ketamine sedation for pediatrics procedures part 1 a perspectives seris. Ann emerg. Med. 1990, 19: 1033-1046.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

- 9.- Green W, Et- al Ketamine sedation for pediatrics procedurs part II Review and implications Ann. Emerg. Med. 1990: 19 1033-1046.
- 10.- Durieux M. Et-al Sinergistic inhibition of muscarine ,sygnaling by ketamine stereoisomers and the preservative benzethonium chloride. Anesthesiology 1997,86, 1326-1333.
- 11.- Pedersen J. Et- al Peripheral analgesic effects of ketamine in acute inflammatory pain. Anesthesiology. 1998, 89: 58-66
- 12.- Beverley A. Et-al múltiple mechanism of ketamine blockade of NMDA receptos. Anesthesiology 1997,86 : 903-917.