

11202 88



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACION



**CIUDAD DE MÉXICO**

INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD  
DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE POSGRADO

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN  
ANESTESIOLOGIA

“SATURACION DE OXIGENO EN DECUBITO  
VENTRAL Y LATERAL PARA BLOQUEO  
CAUDAL EN NIÑOS.”

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTA:  
DRA. NELLY BEATRIZ MACIAS SANCHEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGIA

DIRECTOR DE TESIS:  
DR. LEOBARDO FABRE GOMEZ

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

~~2002~~  
2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

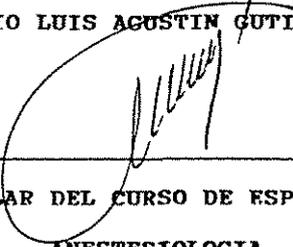
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

Vo. Po.

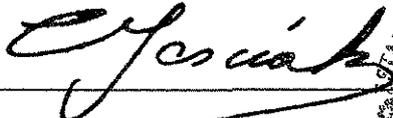
DR. EUGENIO LUIS AGUSTIN GUTIERREZ MEJIA



PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN  
ANESTESIOLOGIA

Vo. Po.

DRA. CECILIA GARCIA BARRIOS



DIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



DIRECCION DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACION  
INSTITUTO DE SERVICIOS DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

DIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.

## DEDICATORIA

- A mis padres por su apoyo constante.
- A mis hijos, por su sacrificio y porque con sus sonrisas me impulsan a seguir siempre adelante, por ellos.
- A mi esposo, que con su infinito amor, paciencia, y comprensión, me ha alentado a seguir adelante sin dejar un solo momento de apoyarme.
- A mis padrinos(★), que siempre me brindaron apoyo.
- A mis tíos, por todo su apoyo y confianza.
- A mi abuelita Rosita★ por todo el cariño que me dió, y porque siempre tuvo fé en mí.
- A mi hermano Javier, por que siempre ha estado apoyandome en todos los momentos.

## A G R A D E C I M I E N T O S

1. Agradezco al **DR. JULIO ROBLEDO** , investigador del I.N.F.R por su valiosa colaboración, en la búsqueda de material bibliográfico.
2. Agradezco al **DR. F.ANTONIO CAMPOS V.**, jefe del servicio de Anestesiología del Hospital General "Ralhvena" su muy entusiasta colaboración, con la parte estadística de este trabajo.
3. Agradezco de manera especial al **DR. LEOPARDO FABRE GOMEZ** director de esta tesis, jefe del servicio de Anestesiología del Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma", por el - apoyo para la realización de este trabajo, y su continuo interés en la formación académica de sus residentes.

## I N D I C E

T E M A	PAGINA
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	2
-DEFINICION DEL PROBLEMA	2
-ANTECEDENTES	4
-JUSTIFICACION	11
-HIPOTESIS	13
-OBJETIVO GENERAL	13
-OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
3. MATERIAL Y METODOS	14
-TIPO DE ESTUDIO	14
-UNIVERSO	14
-CRITERIOS DE INCLUSION	14
-CRITERIOS DE EXCLUSION	14
-CRITERIOS DE ELIMINACION	15
-MUESTRA	15
-VARIABLES	15
-DISEÑO DE LA MANIORRA	16
-RECOLECCION DE DATOS	17
-PROCESAMIENTO DE DATOS	17
-RIESGO	17
-RECURSOS	17
. Humanos	17
. Materiales	17
. Físicos	18
. Financieros	18

## I N D I C E

T E M A	PAGINA
4. RESULTADOS	18
5. ANALISIS DE DATOS	19
- ESTADISTICA	19
- GRAFICAS	21
6. DISCUSION	33
7. CONCLUSIONES	34
8. ANEXOS	35
- CRONOGRAMA	36
- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	37
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38

## R E S U M E N

Se trata de un estudio tipo ensayo clínico, prospectivo longitudinal, comparativo y experimental, realizado en el Hospital Pediátrico Quirúrgico Moctezuma, del periodo de agosto a diciembre de 1998. El objetivo fué conocer si las posiciones para aplicación de bloqueo caudal en niños afectaba la saturación de oxígeno. Se estudiaron 49 pacientes, 19 mujeres y 30 hombres, escogidos aleatoriamente distribuidos en dos grupos, los colocados en decùbito lateral y ventral. Todos reunieron las características previamente establecidas siendo las variables: edad, peso, sexo, fc, saturación de O<sub>2</sub>, dosis de ketamina para sedación y la posición; todos fueron ASA I. Hubo diferencia estadísticamente significativa en la desaturación de oxígeno en el grupo de decùbito ventral con una saturación de  $87.9 \pm 4.0\%$ , comparada con la posición de decùbito lateral que fué de  $94.8 \pm 2.0\%$ , con una  $p < 0.05$ .

## **DEFINICION DEL PROBLEMA**

¿Qué desaturación de oxígeno existe, al aplicar bloqueo caudal en niños bajo sedación, en dos diferentes posiciones (decùbito lateral y decùbito ventral)?

## **INTRODUCCION.**

A diferencia de los primeros años de la práctica anestésica, durante la cual el anestesiólogo, dependía fundamentalmente de sus propios sentidos para el monitoreo del paciente anestesiado; en los últimos años ha habido un gran avance en la tecnología a favorecer y procurar que este control sea más seguro.

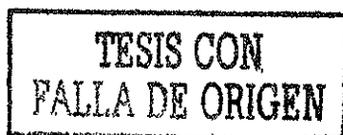
La mejoría en este sentido ha ampliado las fronteras de la anestesia y permitido la aplicación inocua y segura de métodos en sujetos con cuadros complicados, considerados hasta hace apenas algunos años como pacientes con riesgos anestésicos altos.

Otro avance importante ha sido el equipo de monitoreo, el cual no muy sofisticado y no invasivo nos ayuda al control del paciente y brindarle mayor seguridad: recordemos que una fracción importante en las tareas del anestesiólogo comprende el monitoreo o vigilancia del paciente.

La monitorización o vigilancia durante la anestesia pediátrica obliga a seguir los mismos principios generales, que se usan en adultos, no solo abarca la valoración de los sistemas fisiológicos, también incluye el sistema de suministro de gas valoración de la profundidad anestésica y la corroboración de las señales de monitores.

La AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGY (A.S.A), revisò en 1989 los estandares mìnimos para la monitorizaciòn transoperatoria bàsica, para todos los pacientes. Dichos estàndares obligan a una valoraciòn contìnua de la oxigenaciòn, ventilaciòn y tambièn circulaciòn y temperatura de los enfermos. Estos estàndares, tambièn son vàlidos para los niños, asì como lo son para los adultos.

El seguimiento de la Anestesiología Pediàtrica, implica la observaciòn clìnica, mediante sus ojos, oídos, manos las que seràn fundamentales para el control y seguimiento de sus funciones durante el procedimiento anestésico del paciente estarà al pendiente de los inminetes problemas que resulten del mismo acto; valorando cambios en la coloraciòn de la piel y/o temblor, palidez, rubor, edema, disminuciòn del llenado capilar, otros como temperatura (frìo, calor), dureza de las uñas, mucosas orales, incluso el mismo campo quirùrgico, los cuales nos daràn signos de alarma y corregirlos oportunamente. La mortalidad en anestesia en niños ha disminuido en los ùltimos 20 años, siendo los paros cardìacos y otros resultados adversos por ventilaciòn inadecuada y aùn mäs por falta de monitorizaciòn adecuada, dandose en pacientes de cirugía electiva. Por lo que gracias a las innovaciones mäs recientes de monitorizaciòn y de acuerdo a la A.S.A. todo paciente que vaya a recibir un procedimiento anestésico debe ser vigilado y monitorizado adecuadamente, con lo que disminuirèmos la morbimortalidad en el paciente pediàtrico.



## ANTECEDENTES. (Marco històrico).

La pulsoximetrìa, ha llegado a ser la monitorizaciòn rutinaria en la que los quiròfanos y àreas de recuperaciòn se han visto beneficiadas. Aunque el uso clìnico del pulsoxìmetro ha llegado a ser popular sòlo recientemente, la tecnologà ha existido desde hace 50 años.(1,7,22).

La oximetrìa de pulso que permite el monitoreo contìnuo de la saturaciòn de O<sub>2</sub> arterial, ha contribuido enormemente a la seguridad de la anestesia pediàtrica, al permitir identificar y corregir tempranamente episodios de hipoxemia e hiperoxemia. En la pràctica diaria se aplica anestesia a niños, el método mencionado ha permitido detectar la desaturaciòn antes de que el propio anesthesiòlogo la advierta, y con ello ha disminuido la incidencia y la gravedad de los episodios de esta índole en la anestesia (1,5,22,7,10).

Hasta fecha reciente, la ùnica forma de valorar la oxigenaciòn era por medio del anàlisis intermitente de gases en la sangre. El método en cuestiòn ha seguido siendo la "norma fundamental" en este tipo de mediciones, pero los problemas de extracciòn intermitente de muestras ha disminuido y limitado su aplicaciòn clìnica (6).

Los oxìmetros de pulso, tal como los conocemos, fueron creados en Japòn, aunque la oximetrìa se utilizò por primera vez desde 1934 (1,22), En 1935 Clark Matthes, construyò el primer dispositivo que medìa continuamente la saturaciòn de O<sub>2</sub> en humanos, in vivo, por transluminaciòn de tejido.

Usò dos longitudes de onda, una que era sensible a los cambios en la oxigenaciòn y la otra no. (22).

J.R. Squires, en Gran Bretaña desarrollò un dispositivo casi similar que es calibrado comprimiendo el tejido para eliminar la sangre.

En la década de 1940, Glen Millikan acuñò el término de la oximetría, realizada para la investigación en aviación.(22).

J. Earl Wood, utilizò oxímetros similares en quirófano en el año de 1951, un artículo publicado en Anesthesiology concluyó que este había detectado anoxemia, aún cuando la observación de pulso, presión sanguínea, color del paciente y el tono muscular no habían mostrado ninguna anomalía.

Para 1970 Hewlett Packard, fabricò el primer pulsooxímetro. Y los usos clínicos del pulsooxímetro, pueden dividirse en mediciones oximétricas y pletismográficas. En 1988 (22), la detección de hipoxemia, transoperatoria y en la unidad de cuidados intensivos fueron los usos más comunes del oxímetro de pulso.

En 1970 (22), Takuo Aoyagi, que trabajaba para Nihon Kohden, construyó un oxímetro auricular que medía la saturación de Hb arterial sin calentar la oreja, por análisis de absorción de luz pulsátil. Más tarde en 1970, Scott Wilber en Boulder Colorado, desarrollò, el primer pulsoxímetro clínicamente aceptado.(22,1).

La medición de la saturación de oxígeno, se basa en tres principios.

1. La diferencia de los espectros de absorción de Hb reducida y oxigenada.

- 2.Hb reducida y oxigenada como las únicas formas que aparecen en la muestra de sangre. Y

3. La ley de Beer- Lambert, que señala que si la intensidad de la luz y concentración de Hb son constantes, la saturación de O<sub>2</sub> de la Hb está en función logarítmica de la intensidad de la luz, transmitida a través de la muestra.

La consideración de los principios que señalaremos permite predecir las limitaciones y fuentes de error de ésta modalidad de monitoreo.

1. MOVIMIENTO. Los artefactos cinéticos pueden agravarse en sujetos cuya saturación de O<sub>2</sub> está en límites críticos, como serían los individuos separados del apoyo ventilatorio, o los pacientes inquietos, o niños.

2. INTERFERENCIA LUMINICA. Puede ocasionar cifras altas o bajas y por tal razón algunos fabricantes han incorporado un sistema de alarma de errores. La luz potente da mediciones frecuentemente espurias.

3, HIPERBILIRRUBINEMIA. ocasiona lecturas menores a las reales

4. PIGMENTACION de la piel no altera las cifras.

5. METAHEMOGLOBINEMIA ocasiona un desplazamiento de las lecturas.

6. CARBOXIHEMOGLOBINA ocasiona una cifra mayor a la real.

7. DEFICIENCIA DE RIEGO. La variable anterior normalmente se identificapor una señal de alarma de error, algunas ondas digitales tienen un resorte potente que limita el flujo del pulso.

Los oxímetros de pulsos miden la saturación de oxígeno arterial al valorar la absorbancia de luz en dos longitudes de onda una en la región del rojo(660nm) y la otra en la región del infrarrojo (940nm) al pasar el haz luminoso por un lecho tisular pulsátil. (22).

Concluïmos que dado a la alta incidencia potencial de hipoxia el pulsoxímetro, ha sido ampliamente recomendado, ya que tiene una alta sensibilidad además de ser un método no invasivo para medir la saturación de O<sub>2</sub>, capaz de diagnosticar y proveer una información importante previa al desarrollo de signos y síntomas de hipoxemia. (1.5,10).

#### **SEDACION.**

Actualmente los agentes anestésicos endovenosos han ganado una popularidad por su eliminación rápida y su uso seguro para procedimientos ambulatorios o fuera del quirófano. En nuestro estudio utilizamos ketamina como sedante, para facilitar la aplicación del bloqueo caudal. (2,8).

#### **Farmacocinética.**

La ketamina tiene una alta disponibilidad biológica después de su administración intravenosa o intramuscular (2). El paso metabólico inicial y su baja absorción requieren dosis altas cuando se administra por vía oral o rectal.

Su biotransformación se lleva a cabo en el hígado, siendo reportados múltiples metabolitos. La más importante vía de eliminación, involucra una n-desmetilación por el citocromo p450 a 24- norketamina, activo metabolito con potencia anestésica a un tercio de la ketamina. La norketamina es entonces hidroxilada y conjugada a compuestos hidrosolubles y que se excretan en la orina.

La ciclohexanona hace también metabolismo oxidativo, y la dehidronorketamina es más un artefacto del análisis realizado por cromatografía y uno un importante metabolito activo. La

farmacocinética de la ketamina sigue un declinamiento de tipo exponencial, con una vida media de distribución de 24.1 seg. con vida media de redistribución de 4.68 min., y vida media de eliminación de 2.17 hrs. (2,3,8).

La cinética es similar en niños, excepto en cuanto a su absorción que fué más rápida después de la administración por vía intramuscular con altas concentraciones de norketamina (2,3).

#### **FARMACODINAMIA**

Sus efectos se deben a su acción en el SNC, disminuyendo sus concentraciones por redistribución de los compartimentos periféricos, dependiente de su alta solubilidad lipóidea. La función renal deprimida y la existencia de metabolitos activos no prolongan la acción del fármaco. En administraciones de tipo crónico, se han comunicado tolerancia e inducción hepática enzimática. (2,3,8,9).

El diazepam y el halotano prolongan el efecto clínico anestésico de la ketamina, con concentraciones plasmáticas muy aumentadas.

La analgesia que produce la ketamina se relaciona con unas concentraciones plasmáticas de 0.1<sup>5</sup> mcg/ml, después de la administración intramuscular y de 0.04 mcg/ml por la vía oral. La diferencia en la concentración plasmática analgésica podría explicarse por la alta concentración de norketamina existente después de la administración oral, la cual contribuye a la producción de la analgesia. El despertar de la anestesia con ketamina ocurre cuando la concentración plasmática de ésta es de 0.64-1.17 mcg/ml. (2,3).

El estado anestésico producido por la ketamina se describió originalmente como una disociación funcional y también electrofisiológica, entre los sistemas talamoneocortical y límbico. La ketamina como anestésico único produce un estado cataléptico con nistagmus y reflejos intactos de la córnea y reflejo pupilar a la luz. (3).

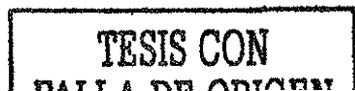
La ketamina es un potente analgésico a concentraciones que son subanestésicas plasmáticas, por diferentes mecanismos: la analgesia puede deberse a una interacción entre la ketamina y receptores de opioides centrales y medulares (2).

#### **EFFECTOS CARDIOVASCULARES.**

La característica que distingue a la ketamina de todos los otros fármacos en anestesia es la estimulación del sistema cardiovascular, presión arterial sistémica, resistencias vasculares sistémicas, presión arterial pulmonar y también resistencias vasculares pulmonares (4).

Vale la pena mencionar que estos resultados se observaron desde el principio con pacientes con respiración espontánea con aire ambiente y sin apoyo ventilatorio. En contraste Balfors y cols (3), con ventilación asistida y una fracción inspirada adecuada no encontraron cambios significativos en la resistencia vascular pulmonar durante la administración de ketamina a dosis ya habituales en pacientes adultos.

El mecanismo de este estímulo cardiovascular aún no se ha esclarecido, pues se sabe que las altas concentraciones del fármaco deprimen la contractilidad, pero no la función del marcapaso, la concentración de catecolaminas se encuentran aumentadas por inhibición de la recaptura y esto contribuye



a la estimulación cardiovascular. En cuanto al ritmo cardíaco mientras algunos postulan que la ketamina sensibiliza al miocardio a la adrenalina, otros refieren que revierte las arritmias inducidas por la digital (2).

#### **EFFECTOS RESPIRATORIOS**

La ketamina produce mínima depresión respiratoria, en donde desempeñan un papel los receptores opioides, como se sabe.

El patrón respiratorio se ha estudiado en múltiples estudios donde se ha encontrado períodos de incremento ventilatorio alternados con períodos de apnea, sin haber cambios en el CO<sub>2</sub> espirado. Se ha administrado ketamina a 3 mg/kg en infusión a pacientes que están respirando espontáneamente por un tubo endotraqueal, manteniendo sin cambios la capacidad funcional residual (CFR), ventilación minuto, volumen tidal, con un incremento del mismo a través de los intercostales. La CFR también se preserva en niños durante la anestesia.

La ketamina no inhibe la vasoconstricción pulmonar hipóxica no existiendo diferencia con otros anestésicos como enflurano halotano o isoflurano.

#### **BRONCODILATACION.**

Esta acción de la ketamina es bien conocida desde los primeros estudios clínicos, resulta eficaz en la prevención de la broncoconstricción por medio de las catecolaminas circulantes, por lo anterior la ketamina es el fármaco de elección en los pacientes asmáticos en pediatría y aún en el tratamiento de urgencia de el estatus asmático (2,3).

## JUSTIFICACION

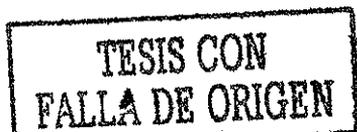
En la práctica de la anestesia pediàtrica, el anesthesiòlogo es el "angel guardiàn" de los niños, esto implica que deba de vigilar y seguir los paràmetros que puedan afectarlo; y/o de intervenir antes de que haya daño en el paciente.

La monitorizaciòn en todos los pacientes ya sea adulto o pediàtrico, establecido por la ASA, incluye constante y adecuada supervisiòn y monitorizaciòn por personal calificado de anestesia, y continua evaluaciòn de la oxigenaciòn ademàs de ventilaciòn, temperatura, EKG, presiòn arterial, los cuàles pueden ser obtenidos en un buen nùmero de sentidos.

Numerosos estudios han reportado y demostrado que la desaturaciòn de oxígeno, bradicardia, son màs frecuentes en niños, posterior a anestesia general en el periodo postoperatorio, y es menos frecuente en pacientes despuès de anestesia regional; estos ùltimos, manejados posterior al bloqueo para sedaciòn con medicamentos iv., que tambièn producen depresiòn respiratoria y por consiguiente hipoxia y retenciòn de CO<sub>2</sub>, arritmias y desaturaciòn de O<sub>2</sub>.

La premedicaciòn o sedaciòn, està asociada a la mayor parte del paciente pediàtrico, ya sea para disminuir el estres, o separaciòn de los padres, disminuir la ansiedad y la angustia o para facilitar la tècnica anestésica (bloqueo regional) y que son realizadas, sin o poca vigilancia o monitorizaciòn a pesar de que se tiene conocimiento de los efectos cardiorespiratorios que estos mismos ocasionan.

Gracias a los avances tecnològicos para realizar el monitoreo



en los últimos años, se han descrito numerosas publicaciones relacionadas con la desaturación de O<sub>2</sub>, en el período del postoperatorio y en recuperación, pero hasta la fecha un hecho no establecido es la saturación de O<sub>2</sub> en torno a la posición para la aplicación del bloqueo caudal en el paciente bajo sedación, pediátrico. Y gracias a la conveniencia y disponibilidad de la pulsoxiometría y como una norma ya establecida para la vigilancia de todo paciente que reciba una técnica anestésica, trataremos de demostrar:

- 1o. Los cambios en la SpO<sub>2</sub> en el paciente pediátrico bajo sedación durante la aplicación del bloqueo caudal en dos diferentes posiciones (decúbito lateral y decúbito ventral).
- 2o. Observar los cambios en la fc que se dan con el paciente sedado en dos posiciones para bloqueo caudal.
- 3o. Demostrar que el bloqueo de conducción combinado con sedación en dos diferentes posiciones, no debe ser usado sin la administración de O<sub>2</sub>, aún sin contar con recursos como la pulsooximetría.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **HIPOTESIS**

El paciente pediàtrico, al aplicar bloque caudal bajo sedaciòn es menor la desaturaciòn de oxígeno en decùbito lateral que en decùbito ventral.

## **OBJETIVO GENERAL.**

Comparar la desaturaciòn que existe así como los cambios en la frecuencia cardíaca en el paciente pediàtrico sedado para la aplicaciòn del bloqueo caudal en posiciòn de decùbito lateral y en decùbito ventral.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Comparar los cambios en la frecuencia cardíaca en el paciente pediàtrico bajo sedaciòn en posiciòn de decùbito lateral con la de decùbito ventral.

- Comparar los cambios en la saturaciòn de O<sub>2</sub> en el paciente pediàtrico bajo sedaciòn, en decùbito lateral y en decùbito ventral.

- Comparar los cambios en ambos grupos y que posiciòn es la que proporciona menor desaturaciòn de O<sub>2</sub> al aplicar bloqueo caudal bajo sedaciòn.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## MATERIAL Y METODOS.

### TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico.

- Segùn el tiempo de captura:           prospectivo.
- Segùn la evolución del fenómeno: longitudinal.
- Segùn el numero de poblaciones : comparativo.
- Segùn la intervención del investigador: experimental.

### UNIVERSO.

Se trata de un universo de tipo finito.

### CRITERIOS DE INCLUSION.

Se incluiràn a todos los pacientes que acudan al Hospital Pediàtrico Quirùrgico "Moctezuma", para cirugía ambulatoria con las siguientes características:

- Pacientes para cirugía ambulatoria.
- Pacientes sometidos a cirugía de agosto a diciembre de 1998.
- Pacientes de 2 a 5 años de edad.
- Pacientes con RAO I segùn la clasificación de la A.S.A
- Pacientes que estén en ayuno.
- Pacientes con laboratorios preoperatorios normales.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes con anemia.
- Pacientes con anomalías funcionales.
- Pacientes con obstrucción de la vía aérea.
- Pacientes con cuadros de infecciones de las vías respiratorias.
- Pacientes con alteraciones neurológicas o psiquiàtricas.
- Pacientes con antecedente de ingesta de medicamentos que interactùen con la premedicación.

#### **CRITERIOS DE ELIMINACION**

- Pacientes que requieran dosis mayores de ketamina u otro tipo de sedante para aplicación de bloqueo caudal.
- Cirugía de urgencia.
- Pacientes con sangrados agudos.
- Pacientes con o para cirugía de tórax.

**MUESTRA** Se obtuvieron 49 pacientes de ambos sexos en total. La muestra fué obtenida en forma aleatoria , tomando todos los pacientes que acudieron al Hospital Pediátrico Quirúrgico Moctezuma con las características ya especificadas.

#### **VARIABLES**

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

- Edad
- Sexo
- Peso
- Estado Físico ASA
- Dosis de ketamina
- Frecuencia cardíaca.
- Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>).
- Posición de decùbito lateral
- Posición de decùbito ventral.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISERÑO DE LA MANIOBRA.

Se tomò a los niños de ambos sexos, para cirugía ambulatoria y con edades de 2 a 5 años, ASA I los cuales se dividieron en dos grupos, previo consentimiento del Comité de Bioética del Hospital, se realizó visita preanestésica en la sala de la consulta externa, con laboratorios preoperatorios normales, y sin patología agregada.

Se pasaron a quirófano y se dividieron en dos grupos al azar se registraron sus signos vitales antes de pasar a quirófano, (FC,TA,FR,SpO2). Se canalizó una vena periférica con un punzocat y de acuerdo a esto se premedicò a cada grupo con atropina 10mcg/kg y ketamina 2 mg/kg previos a la aplicación, del bloqueo.

GRUPO A. Previa asepsia y antisepsia de la región, colocación de campos estériles se pusieron en posición de decùbito lateral izquierdo y con monitorización continua de la Fc, SpO2 hasta terminada la aplicación del bloqueo caudal realizandose de acuerdo a la técnica convencional.

GRUPO B. Previa asepsia y antisepsia de la región, colocación de campos estériles se pusieron en posición d3 decùbito ventral con una almohadilla bajo el abdomen, para facilitar la aplicación del bloqueo caudal, monitorización de igual manera de la FC, SpO2 hasta terminada la técnica anestésica.

En ambos grupos se realizó la aplicación del bloqueo sin la administración de oxígeno suplementario.

## **RECOLECCION DE DATOS**

La información obtenida se fuè recopilando en una hoja de recolección de datos previamente elaborada, de acuerdo con los objetivos del estudios (anexos).

## **PROCESAMIENTO DE DATOS.**

Una vez que se obtuvieron los resultados se procesaron a través de hojas de concentración de datos, el análisis se llevò a cabo por medio de estadística descriptiva que incluían medidas de tendencia central: mediana, en las variables que lo permitiero, medidas de variabilidad como desviación estándar y estadística inferencial aplicando Chi cuadrada y prueba de t de Student para comparación de dos muestras.

## **RIESGO.**

Los pacientes elegidos en este estudio se sometieron a un monitoreo no invasivo (la pulsoximetría).que se considera sin riesgo alguno. Y los riesgos de la aplicación del bloqueo caudal como la desaturación de oxígeno, se considera como de riesgo mínimo, siempre y cuando se realice en una sala de quiròfano.

## **RECURSOS**

### **- Humanos**

Personal mEdico y de enfermerìa adscrito al àrea de el quiròfano del Hospital PediRatrìco Ouirùrgico Moctezuma.

- Médico residente y de base encargado del estudio.

### **- Materiales**

- Equipo de venoclisis

- Punzocat

- Tela adhesiva, jeringas, agujas, agua hidestilada, atropina, ketamina,

- Estetoscopio, tensiòmetro, pulsoxìmetro.

- **Fìsicos.**

Sala de consulta externa y quiròfanos.

- **Financieros**

El financiamiento para la realizaciòn del presente estudio ùnicamente, requiriò de los recursos con los que cuenta el Hospital. Pediàtrico Quirùrgico Moctezuma.

### RESULTADOS

En el periodo comprendido de agosto a diciembre de 1998 , se estudiò un grupo de pacientes seleccionados en forma aleatoria para la aplicaciòn de bloqueo caudal en las posiciones de decùbito lateral y decùbito ventral.

### ANALISIS ESTADISTICO

El anàlisis estadìstico fué efectuado a través del programa EPI-INFO versiòn 5. Los datos no paramétricos a través de Chi cuadrada, y los paramétricos a través de t de Student y anàlisis de varianza.

La estadística descriptiva se obtuvo media \_ . y \_ . desviaciòn estandard. El grupo de pacientes se seleccionò en forma aleatoria on un total de 49, los que se dividieron en dos grupos: GRUPO1 con 25 pacientes correspondiente al 51% manejado en decùbito lateral y GRUPO\_2 con 24 pacientes correspondiente al 49%, manejados en decùbito ventral. (Gràfica 1).

En la gràfica 2, se observò la distribuciòn por sexos en cada una de las posiciones, siendo para la posiciòn de decùbito ventral, mujeres el 38% (n=9) y un 63% ( n=15) para hombres.

- Tela adhesiva, jeringas, agujas, agua hidestilada, atropina, ketamina,

- Estetoscopio, tensiòmetro, pulsoxìmetro.

- **Fìsicos.**

Sala de consulta externa y quiròfanos.

- **Financieros**

El financiamiento para la realizaciòn del presente estudio ùnicamente, requiriò de los recursos con los que cuenta el Hospital. Pediàtrico Quirùrgico Moctezuma.

### RESULTADOS

En el periodo comprendido de agosto a diciembre de 1998 , se estudiò un grupo de pacientes seleccionados en forma aleatoria para la aplicaciòn de bloqueo caudal en las posiciones de decùbito lateral y decùbito ventral.

### ANALISIS ESTADISTICO

El anàlisis estadìstico fué efectuado a través del programa EPI-INFO versiòn 5. Los datos no paramétricos a través de Chi cuadrada, y los paramétricos a través de t de Student y anàlisis de varianza.

La estadística descriptiva se obtuvo media \_ . y \_ . desviaciòn estandard. El grupo de pacientes se seleccionò en forma aleatoria on un total de 49, los que se dividieron en dos grupos: GRUPO1 con 25 pacientes correspondiente al 51% manejado en decùbito lateral y GRUPO\_2 con 24 pacientes correspondiente al 49%, manejados en decùbito ventral. (Gràfica 1).

En la gràfica 2, se observò la distribuciòn por sexos en cada una de las posiciones, siendo para la posiciòn de decùbito ventral, mujeres el 38% (n=9) y un 63% ( n=15) para hombres.

- Tela adhesiva, jeringas, agujas, agua hidestilada, atropina, ketamina,

- Estetoscopio, tensiòmetro, pulsoxìmetro.

- **Fìsicos.**

Sala de consulta externa y quiròfanos.

- **Financieros**

El financiamiento para la realizaciòn del presente estudio ùnicamente, requiriò de los recursos con los que cuenta el Hospital. Pediàtrico Quirùrgico Moctezuma.

### RESULTADOS

En el periodo comprendido de agosto a diciembre de 1998 , se estudiò un grupo de pacientes seleccionados en forma aleatoria para la aplicaciòn de bloqueo caudal en las posiciones de decùbito lateral y decùbito ventral.

### ANALISIS ESTADISTICO

El anàlisis estadìstico fué efectuado a través del programa EPI-INFO versiòn 5. Los datos no paramétricos a través de Chi cuadrada, y los paramétricos a través de t de Student y anàlisis de varianza.

La estadística descriptiva se obtuvo media \_ . y \_ . desviaciòn estandard. El grupo de pacientes se seleccionò en forma aleatoria on un total de 49, los que se dividieron en dos grupos: GRUPO1 con 25 pacientes correspondiente al 51% manejado en decùbito lateral y GRUPO\_2 con 24 pacientes correspondiente al 49%, manejados en decùbito ventral. (Gràfica 1).

En la gràfica 2, se observò la distribuciòn por sexos en cada una de las posiciones, siendo para la posiciòn de decùbito ventral, mujeres el 38% (n=9) y un 63% ( n=15) para hombres.

Con respecto a la posición de decùbito lateral, se observò un 40% (n=10) para mujeres y un 60% (n=15) para hombres.

No hay diferencias estadísticamente significativa.

- En la gràfica 3, se observa la distribución por edades, en cada grupo se observa que la predominancia fué en niños de 4 años.

- En la gràfica 4, se observa la distribución por peso en cada grupo. El peso promedio fué de: para la posición de decùbito ventral  $16.7 \pm 3.9$  kg; y para la posición de decùbito lateral fué de  $17.0 \pm 3.9$  kg.

No hay diferencia estadísticamente significativa.

- En la gràfica 5. Con respecto a tipo de cirugía, la posición de decùbito ventral, encontramos: criptorquidia 38% (n=9) ; hernia inguinal 25% (n=7), hernia umbilical 17% (n=4), fimosis 13% (n=3) y orquidectomía 4% (n=1).

Con respecto a la posición de decùbito lateral se encontrò hernias inguinales 52% (n= 13), criptorquideas 28% ( n = 7) fimosis 16% (n=4), hernias umbilicales 4% (n=1).

No hay diferencia significativa.

- En la gràfica 6 se observa la distribución de la frecuencia cardíaca por minuto, en ambas posiciones encontràndose una frecuencia media para el decùbito ventral de  $116 \pm 14.3$  latidos por minuto, y en la posición de decùbito lateral de  $120 \pm 10.4$  latidos por minuto.

No hay diferencia estadísticamente significativa.

En la gràfica 7; se observa la distribución de la dosis de la ketamina, encontràndose en el grupo de decùbito ventral una

dosis media de  $33.3 \pm 7.4$  mg; y para la posición de decùbito lateral la dosis media de ketamina fué de  $36.0 \pm 5.7$  mg.

Sin diferencia significativa.

En la gràfica 8, observamos lo que se refiere a la desaturaciòn de oxígeno. La saturaciòn de oxígeno media para la posición de decùbito ventral fué de  $87.9 \pm 4.0\%$ , y para la posición de decùbito lateral fué de  $94.8 \pm 2.0\%$ .

Se determinò a través de la prueba de t de Student, que existiò una diferencia estadísticamente significativa en los grupos, con una  $p = 0.000001$  por lo tanto  $p < 0.05$

Lo que nos indica que el grupo en posición de decùbito lateral tuvo mejor saturaciòn, con respecto al grupo en posición de decùbito ventral.

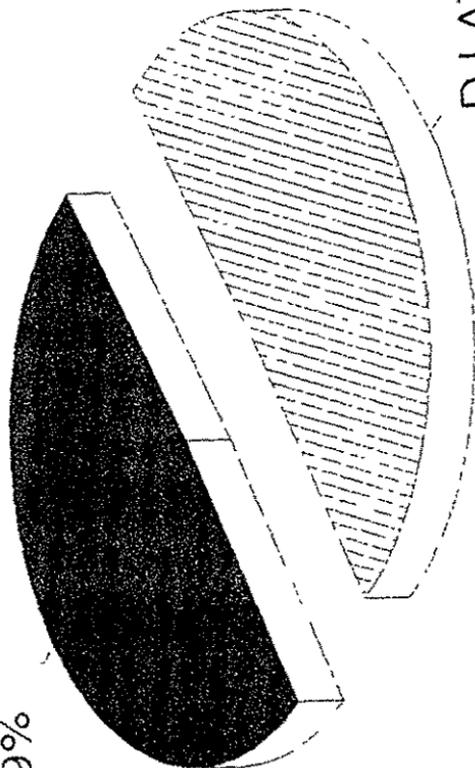
La gràfica 9; se realizò un cruce de variables, para poder determinar, si la edad tenìa alguna influencia sobre la saturaciòn de oxígeno. Observàndose que a menor edad ( 2 años) las saturaciones de O<sub>2</sub> alcanzadas, eran menores que las alcanzadas por los pacientes de 4 años o mayores. v ademàs no es dependiente de la posición.

**RELACION DE GRAFICAS**

DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS  
DECUBITO VENTRAL & LATERAL

DISTRIBUCION POR NUMERO DE PACIENTES

D.VENTRAL  
24 49%



D.LATERAL  
25 51%

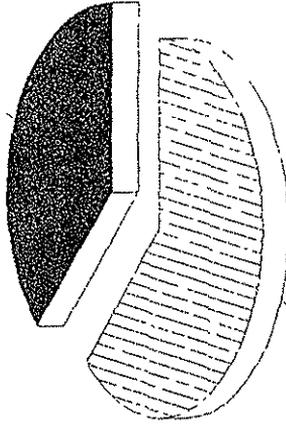
GRAFICA 1

49 PACIENTES · HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

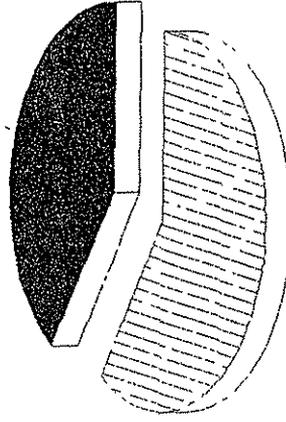
DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS  
DECUBITO VENTRAL & LATERAL

MUJERES  
9 38%



HOMBRES  
15 63%

MUJERES  
10 40%



HOMBRES  
15 60%

DECUBITO VENTRAL

DECUBITO LATERAL

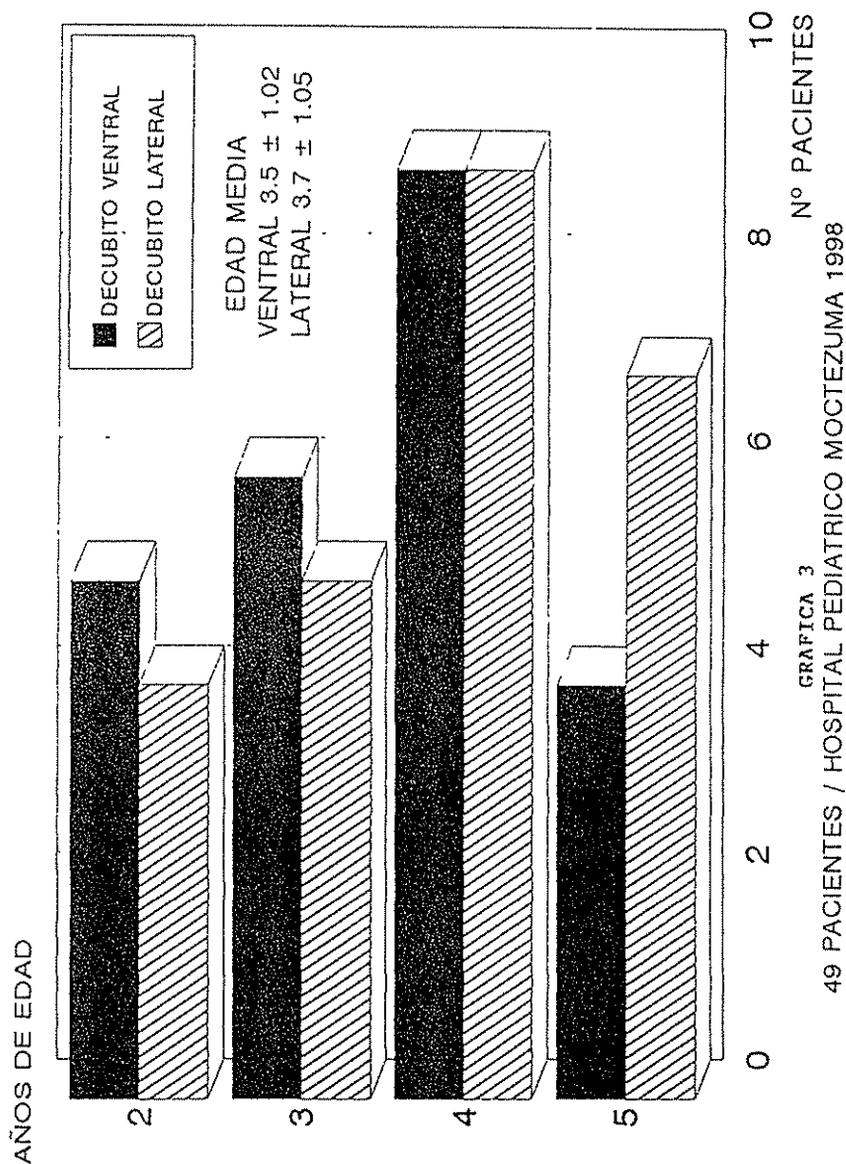
TOTAL DE AMBOS GRUPOS

MUJERES: 19  
HOMBRES: 30

GRAFICA 2

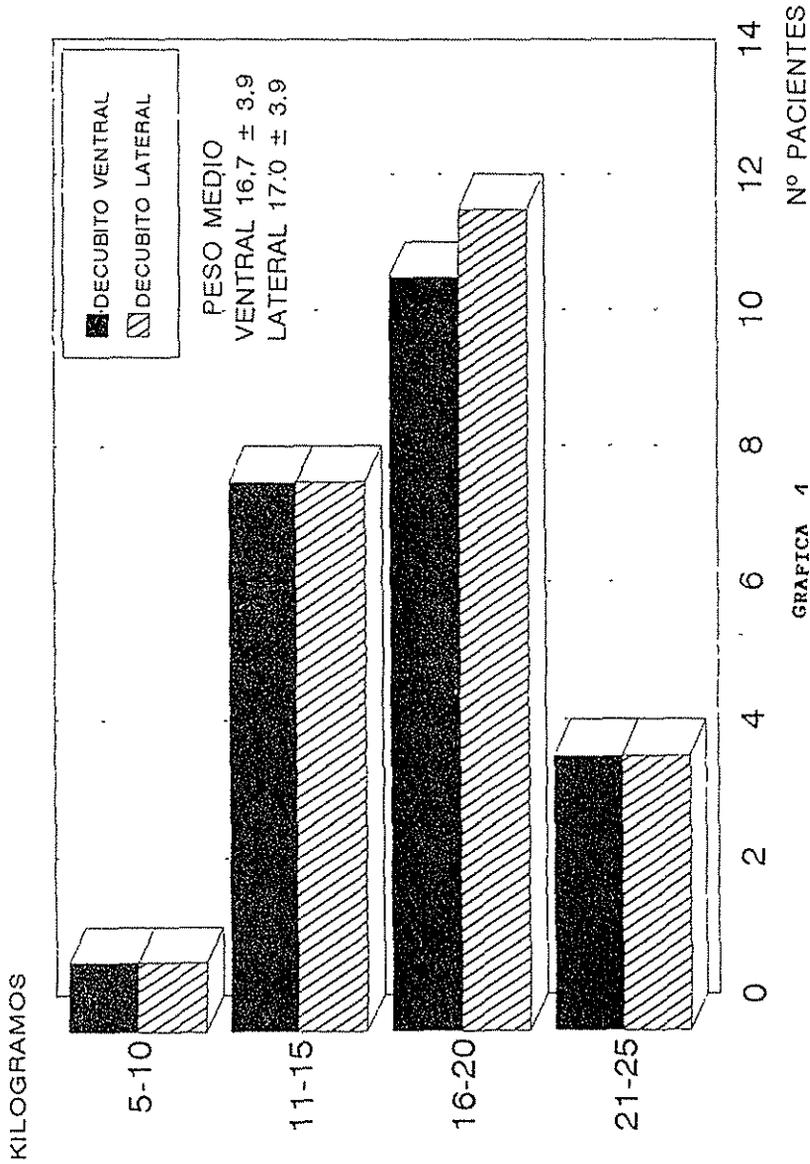
49 PACIENTES / HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998

# DISTRIBUCION POR EDADES EN CADA GRUPO DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS

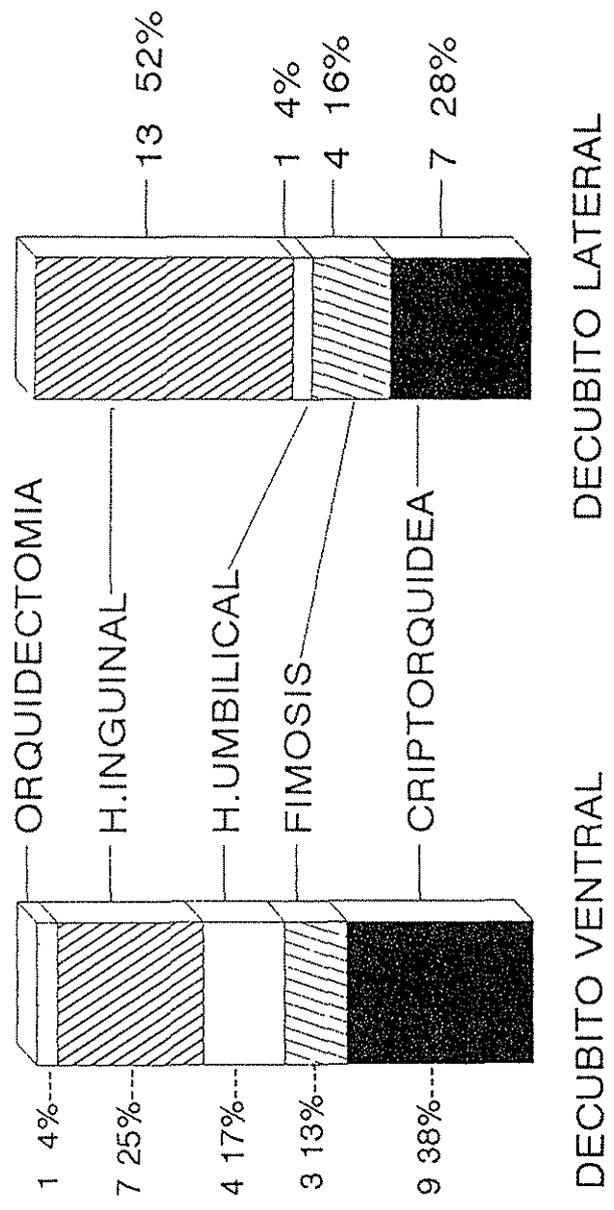


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# DISTRIBUCION POR PESO EN CADA GRUPO DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS



**TIPO DE CIRUGIA**  
**DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS**

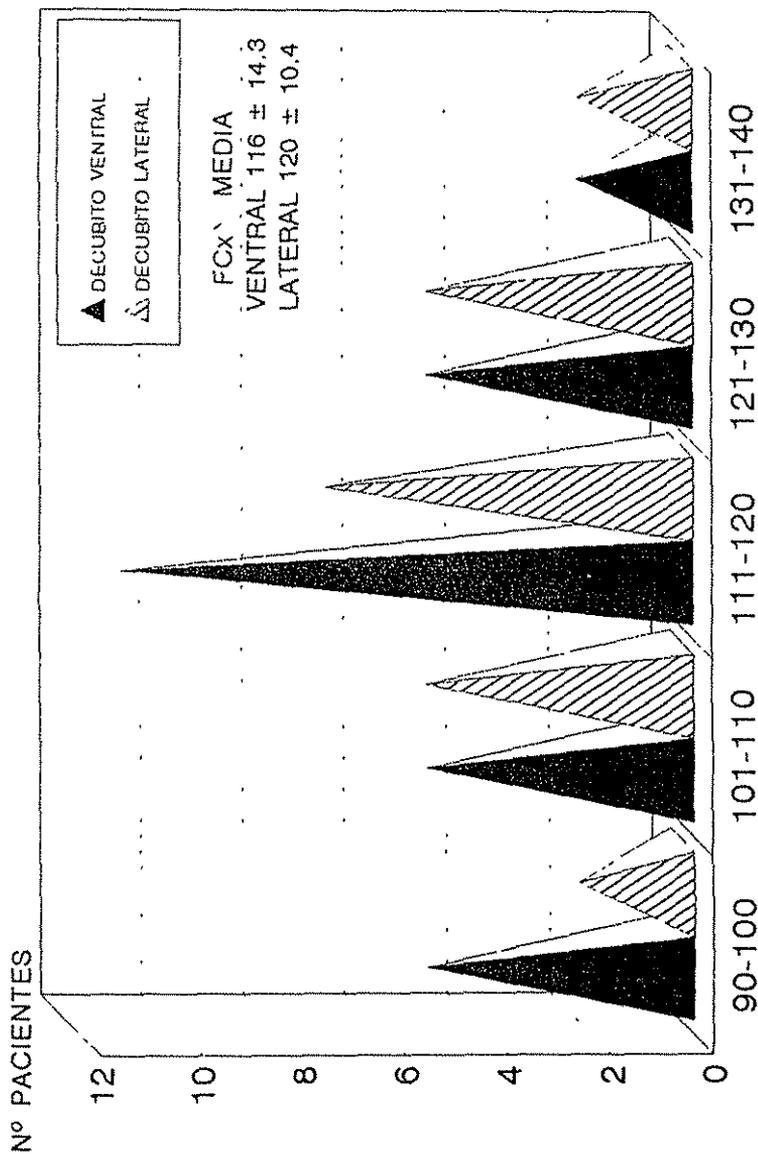


GRAFICA 5

49 PACIENTES / HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

# FRECUENCIA CARDICA POR GRUPO DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS

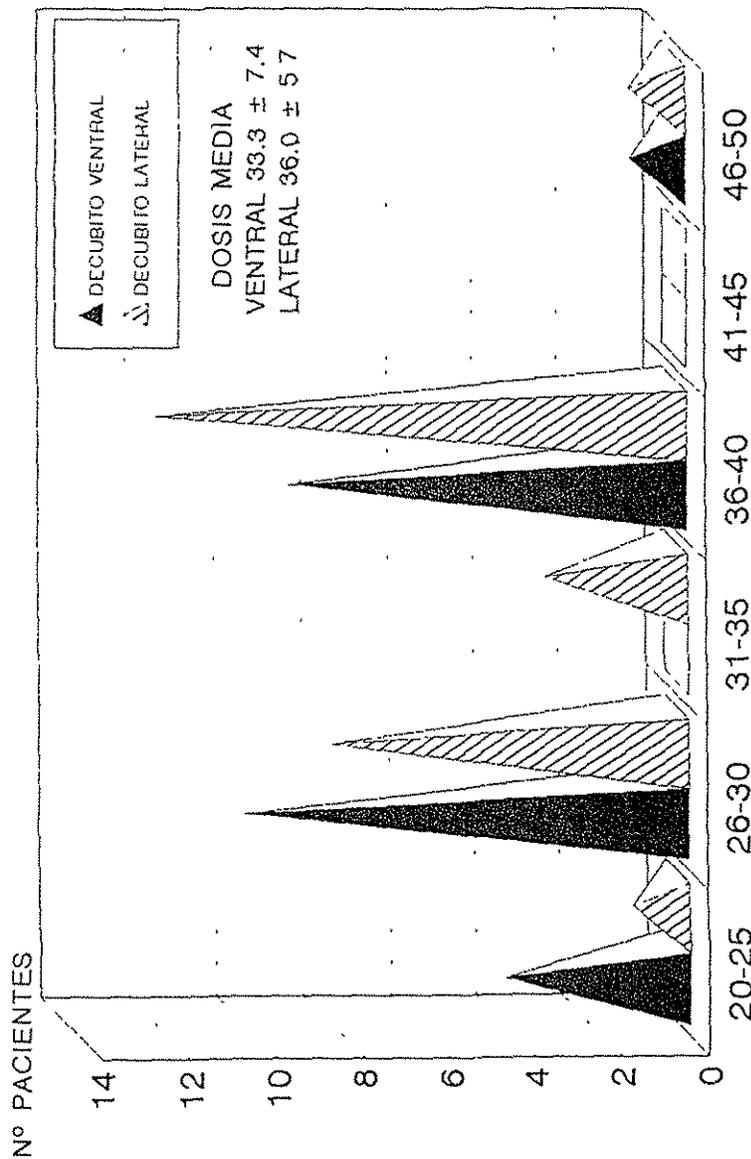


FRECUENCIA CARDIACA POR MINUTO  
49 PACIENTES / HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998

GRAFICA 6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# DOSIS DE KETAMINA POR GRUPO DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS

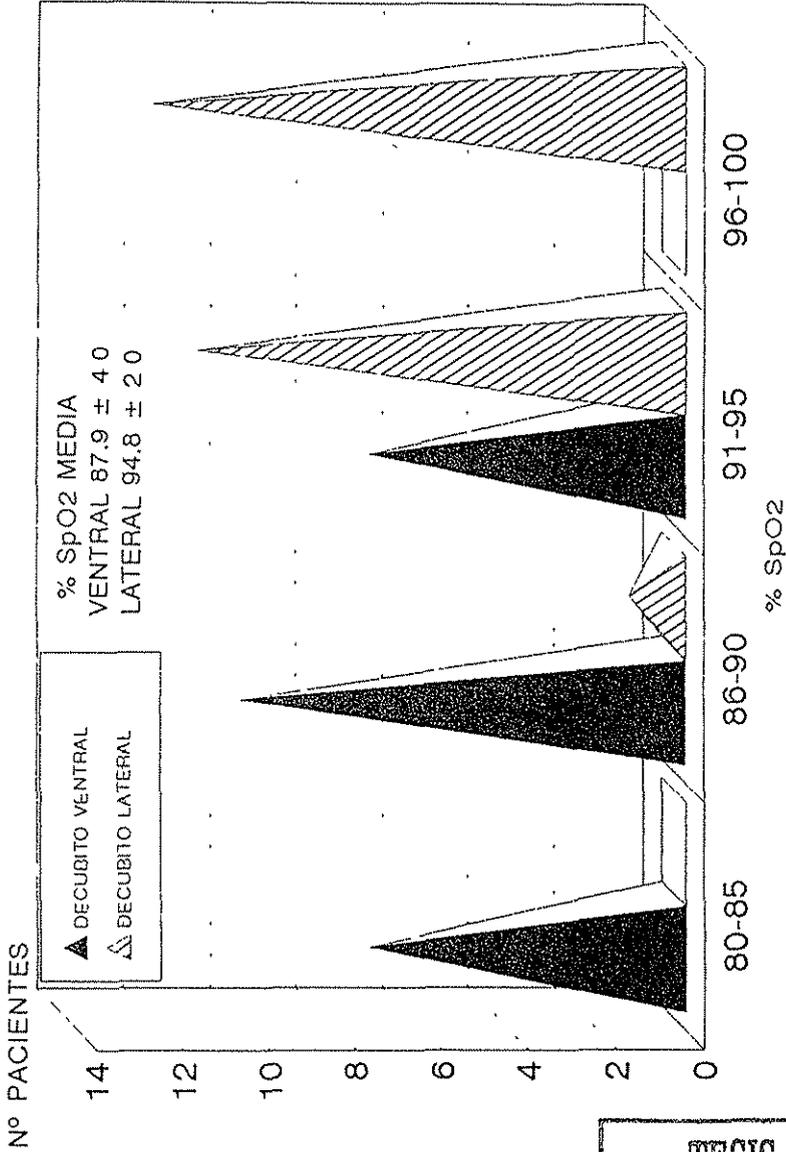


DOSIS DE KETAMINA EN MILIGRAMOS  
49 PACIENTES / HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998

GRAFICA 7

# SpO<sub>2</sub> POR GRUPO

## DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS



49 PACIENTES / HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998

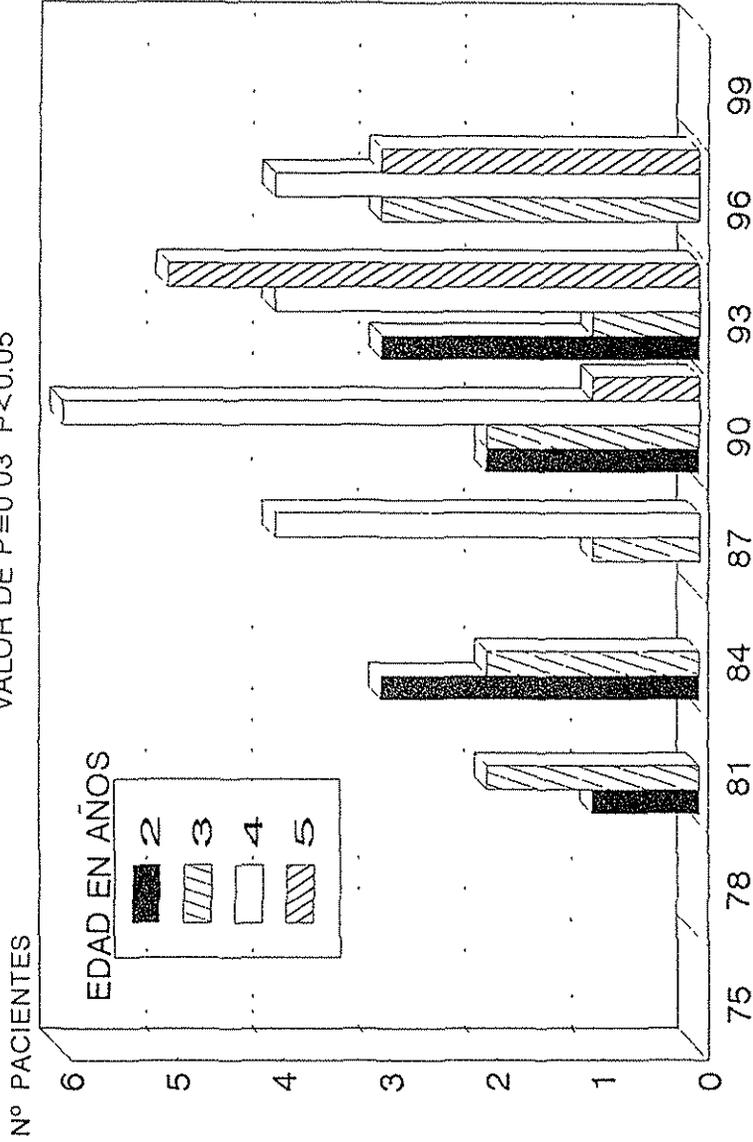
GRAFICA 8

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE DE LA RESPONSABILIDAD DE LA UNIVERSIDAD

# RELACION ENTRE LA SpO2 Y LA EDAD DESATURACION DE OXIGENO BAJO BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS

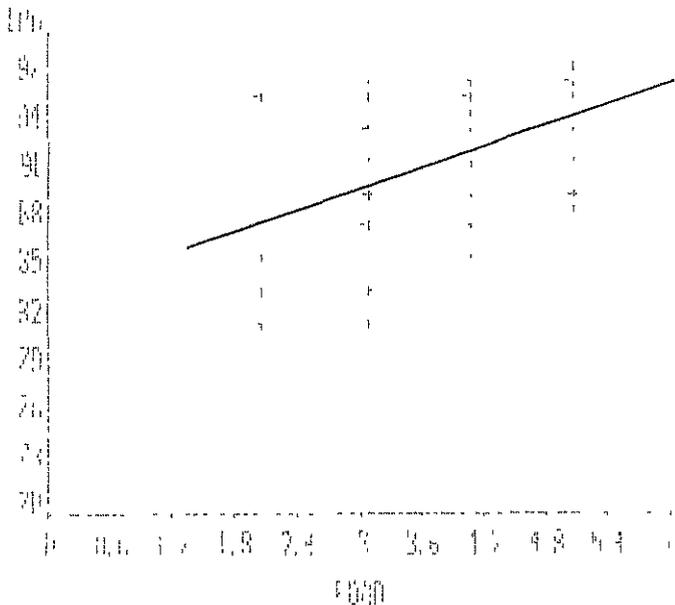
VALOR DE P=0.03 P<0.05



SATURACION DE OXIGENO  
49 PACIENTES / HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA 1998  
GRAFICA 9(A)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

RELACION ENTRE LA SpO2 Y LA EDAD



GRAFICA (B)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISCUSION.

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos afirmar que en ambas posiciones, decùbito lateral y decùbito ventral para la aplicaciòn de bloqueo caudal en niños de 2 a 5 años produce desaturaciòn de oxígeno, pero la posiciòn de decùbito ventral produce mayor desaturaciòn de oxígeno que la de decùbito lateral.

Se le ha dado poca importancia a la posiciòn para la aplicaciòn del bloqueo caudal en niños, y a los cambios que pueda tener en la saturaciòn de oxígeno, ya que la mayoría de los estudios se refieren a la desaturaciòn de oxígeno después de anestesia general o en recuperaciòn (10,12,6), sin embargo, como resulta en este estudio, la saturaciòn de oxígeno depende de la posiciòn en la que se aplique el bloqueo de conducciòn.

Ademàs, es ineludible, que a los niños se les deba de sedar para poder llevar a cabo un bloqueo de conducciòn, y a pesar de que se han realizado estudios sobre la desaturaciòn de O<sub>2</sub> con diferentes medicamentos, (23,16), aparentemente sin cambios en la saturaciòn, no hay estudios que le tomen importancia a la posiciòn para el bloqueo caudal.

Como cada vez màs se va extendiendo el empleo de bloqueo de conducciòn en niños, deben tomarse todas las precauciones que se consideren necesarias para que no sucedan incidentes que puedan por en riesgo la integridad fìsica del paciente, y se puede lograr mediante un tipo de monitoreo no invasivo de fàcil uso e interpretaciòn por el personal de anestesia.

De acuerdo a los resultados obtenidos y a los comentarios antes citados, podemos llegar a las siguientes conclusiones.

## CONCLUSIONES

1. Ambas posiciones producen desaturación de oxígeno , pero principalmente la de decùbito ventral.
2. La desaturación de oxígeno tiene correlación con la dosis de ketamina que se administre para sedación.
3. Es importante una adecuada monitorización incluso en el momento de la aplicación del bloqueo caudal en cualquiera de las dos posiciones.
4. La oximetría de pulso es un método de monitorización no invasivo, el cual debe estar presente en toda técnica anestésica.
5. En todo bloqueo de conducción, debe usarse la oximetría , como norma para evitar y disminuir complicaciones (bradicardia retención de CO<sub>2</sub>, arritmias, paro cardíaco e incluso muerte ).
6. A pesar de que se ha dado poca importancia a la saturación de oxígeno en pacientes tanto adultos como pediátricos, en este estudio demostramos que la posición, para la aplicación del bloqueo de conducción provoca cambios de la saturación de O<sub>2</sub>. No únicamente como en muchos otros estudios que han solo demostrado la desaturación de oxígeno en periodo postanestésico.
7. Todo paciente para aplicación de bloqueo de conducción, en cualquier posición, debe apoyarse con O<sub>2</sub> en cualquiera de sus modalidades (mascarilla, puntas nasales).
8. El aporte de O<sub>2</sub> suplementario, debe considerarse sobre todo en los niños de 2 a 4 años, ya que son un grupo que más fácilmente tiende a la desaturación al aplicar bloqueo caudal.



**A N E X O S**

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D.	F
Selección del tema		X	X								
Revisión Bibliográfica			X	X							
Elaboración del protocolo				X	X						
Aprobación asesor tesis									X		
Aprobación J. Ens. Invest.						X					
Aprobación comité Bioética						X					
Registro protocolo.						X					
Recolección información					X	X	X	X	X	X	
Presentación u.f. Posgrado										X	
Impresión tesis.											

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

PROTOCOLO DE ESTUDIO

SATURACION DE OXIGENO EN DECUBITO VENTRAL Y LATERAL  
PARA BLOQUEO CAUDAL EN NIÑOS.

VARIABLE	SEDACION	DEC.LAT.	DEC. VENT.
EDAD			
PESO			
FC (latxmin).			
KETAMINA (mg/kg)			
SAT. O2 (%)			
EDO. FISICO (A.S.A)			

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alexander-Christian M. MD; Teller-Lynn E.-Gross- Jeffrey B. Principles of pulse oximetry. Theoretical and practical considerations. Anesth-Analg. 1989;68: 368-376.
2. Alvarez-Rios- Juan J. Ketamina: controversias y estado actual. Anest. en Méx. 1998;10(2):74-82.
3. Arenas-Venegas-Alma; Mancera-Eliás-Gabriel. Clorhidrato de ketamina en anestesia pediàtrica. Acta-Pediàtrica-de-México. Mar-Abr.; 1997:17(2):84-87.
4. Audenaert-Steve M; Wagner-Yvonne, Montgomery-Christopher L. Cardiorespiratory effects of premedication for children. Anesth-Analg. 1995;80: 506-510.
5. Blanco-Pajòn-Manuel-Jesùs; Luna-Cruz-Teresita-de-Jesùs. Oximetría de pulso: una alternativa confiable para el monitoreo no invasivo de la presión arterial sanguínea en la anestesia del recién nacido y lactante. Rev. Mex. Anes. 1996:19:1-5.
6. Canet-Jaume; Ricos-Montserrat, Vidal-Fernando. Early postoperative arterial oxygen desaturation. Anesth- Analg. 1989; 69:207-212.
7. Eichhorn-John-H. Pulse oximetry as a Standard of Practice in Anesthesia. Anesthesiology. 1993: 78:423-426.
8. Ferguson-Scott, Ball-Andrew-J. Sedation and Sedative Drugs in Paediatrics. British-Journal of -Hospital-Medicine. 1996;55(10):611-615.
9. Gòmez-Meléndez-Gpe'; Moyao-García-Diana. Anestesia regional en pediatria. Rev-Anest en México. 1996 en-feb. VIII(1):18-26.
10. Hugh-C. Gilbert: Vender-Jeffrey, Barash-Paul-G. Monitoring the Anesthetized patient. Clinical-Anesthesia. J.R. Lippincott-Company, Philadelphia. 1992.: 737-770.
11. Kong-a.s. An audit of induction of anaesthesia in neonates and small infants using pulse oximetry. Anesthesia. 1992;47:896-899.
12. Krane-Elliott-J; Haberkern-Charles, Jacobson-Lawrence-F. Postoperative "Apnea, Bradicardia, and oxygen desaturation in Formerly premature infants: prospective comparison of Spinal and General Anesthesia. Anesth-Analg. 1995;80:7-13.

13. Liu-Letty, Liu-Phillip.L.  
Monitoring in Pediatric Anesthesia.  
Seminars-in-Anesthesia. 1992. september:XI(3):243-251.
- 14.Marshall-Bryan-E; Wyche-Melville.  
Hipoxemia during and after Anesthesia.  
Anesthesiology. 1972. Aug;37(2):178-209.
15. McKenzie-A-J.  
Periopertive hipoaxemia detected by intermittent pulse oxymetry.  
Anest-Intens-Care.1989;17;412-417.
16. Mozo-Barrales-Angélica;Guzmán-Pruneda-Ma. Eugenia.  
Influencia sobre la altura metamérica de bloqueo alcanzado en dos posiciones durante el bloqueo caudal en niños.  
Rev-Mex.Anest. 1990;13:66-69.
- 17.Patel-Ramesh; Norden-Janet, Hannalah-Rafat.  
Oxygen administration prevents hipoxemia during anesthetic transport in Children. post  
Anesthesiology. 1988;69:616-618.
- 18.Pettersen-R, Kongsgaard-U. Aune-H.  
Skin injury in an infant with pulse oximetry.'  
British-Journal-of-Anesthesia. 1992;69:204-205.
19. Reynolds-Lynne' Nicolson-Susan-C., Steven-James.  
Influence of sensor site location on pulse oxymetry kinetics in children.  
Anesthesiology. 1996;42:210-216.
- 20.Smith-D.C., Crul-F.  
Oxygen desaturation following sedation for regional analgesia.  
Br.-J-Anaesth. 1989;62:206-209.
21. Steven-James-M; Cohen-David.  
Anesthesia Equipment and monitoring.  
Anesthesia for infants and children. Etsuro K. Motoyama.  
The C.V. Mosby Company. 1990:217-256.
- 22.Tremper-Kevin-K; Barker-Steven.  
Pulse Oximetry.  
Anesthesiology. 1989; 70: 98-108.
23. Vidal-Pineda-Mario; González-Guzmán-Ma. del Pilar  
Bloqueo caudal en el paciente pediátrico y sus modificaciones en la saturación de oxígeno por sedación con midazolam.  
Anest-Mex. 1997; 9(4):143-151.
24. Xue-Fu-S; Huang-Yu, liu-Oing.  
A comparative study of early postoperative hipoxemia in infants, children, and adults undergoing elective plastic surgery.  
Anesth-Analg. 1996;83: 709-715.
- 25.Aspectos clínicos del monitoreo.  
Clínicas de Anest. N.A. vol2/1994:271-293.

