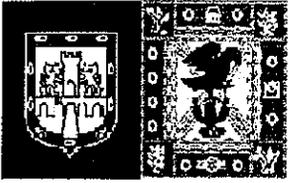


11202 157



**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
**México La Ciudad de la Esperanza**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS  
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE ENSEÑANZA DE POSGRADO

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION**  
**EN ANESTESIOLOGIA**

**ANALGESIA POSTOPERATORIA VIA EPIDURAL (KETMINA +  
BUPIVACAINA vs. BUPIVACAINA) EN CIRUGÍA DE CADERA Y  
FÉMUR**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FARMACOLOGICA

PRESENTADO POR  
**DRA ARIZBE RIVERA ORDOÑEZ**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGIA

DIRECTOR DE TESIS  
DR. JAIME RIVERA FLORES

- 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.

**ANALGESIA POSTOPERATORIA VIA EPIDURAL (KETAMINA +  
BUPIVACAINA VS BUPIVACAINA) EN CIRUGIA DE CADERA Y FÉMUR**

DRA ARIZBE RIVERA ORDÓÑEZ

Vo Bo

  
SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESPECIALIZACIONES DE PLACAS  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



**Dra Maria Maricela Anguiano García**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ANESTESIOLOGIA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Vo Bo



DIRECCION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

  
**Dr. Roberto Sánchez Ramírez**  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

**ANALGESIA POSTOPERATORIA VIA EPIDURAL (KETAMINA +  
BUPIVACAINA VS BUPIVACAINA) EN CIRUGIA DE CADERA Y FÉMUR**

DRA ARIZBE RIVERA ORDÓÑEZ

Vo Bo

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jaime', is written over a circular stamp. The signature is stylized and overlaps the stamp.

**Dr. Jaime Rivera Flores**  
DIRECTOR DE TESIS  
MEDICO ADSCRITO ANESTESIOLOGIA  
HOSPITAL GRAL BALBUENA

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por darme la fortaleza y permitirme llegar a lo que hoy en día soy.

### **A MI MADRE**

Por hacer de mí la persona y mujer que soy, estar hombro a hombro y día a día conmigo y por todo su amor.

### **A MIS HERMANOS**

Sobre todo a Paco por todo su apoyo y comprensión durante la vida.

### **A MI FAMILIA**

Por entenderme en los momentos difíciles de la vida.

### **A TODOS MIS MAESTROS Y HOSPITALES**

Por brindarme su confianza y abrigo durante todo este tiempo.

### **CHIQUIS**

Por todos los atropellos durante nuestra residencia.

## INDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN.....1

MATERIAL Y METODOS.....7

RESULTADOS.....9

DISCUSIÓN.....11

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....13

ANEXOS

## **ANALGESIA POSTOPERATORIA VIA EPIDURAL (KETAMINA + BUPIVACAINA VS BUPIVACAINA) EN CIRUGIA DE CADERA Y FEMUR.**

La finalidad de este estudio fue determinar cual de los fármacos (Ketamina + Bupivacaina vs. Bupivacaina) administrados periduralmente proporciona mejor analgesia postoperatoria en cirugía de cadera y fémur.

Se estudiaron 36 pacientes que ingresaron al Hospital Graí. Balbuena, ASA 1 a 2 y edades de 18 a 60 años, posterior a su consentimiento se dividieron aleatoriamente dos grupos conformados uno de 20 y otro de 16 pacientes, al ingresar a quirófano se realizó monitoreo tipo I (cardioscopio, esfigmomanómetro y oximetría de pulso). Al grupo 1 se le administró Bupivacaina 20mg, aforada con solución fisiológica a 10ml. Al grupo 2 se le administró Ketamina 200mcg/Kg. + Bupivacaina 20mg, ambos aforados con solución fisiológica a 10ml., en ambos grupos se administro los fármacos al termino de la cirugía u hora y media después de la administración de anestésico de base. Posteriormente a la administración de los fármacos se valoró la tensión arterial, frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria, también la EVA, grado de bloqueo motor y presencia de efectos adversos. La calidad y duración de analgesia en el grupo 1 con valor de EVA  $5.45 \pm 1.85$ , en el grupo 2 valor de EVA  $2.19 \pm 1.69$ .

Concluyendo que la Ketamina asociada a Bupivacaina nos proporciona una mejor analgesia en calidad y tiempo que la proporcionada por la Bupivacaina.

Palabras claves: Ketamina, Bupivacaina, epidural.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## INTRODUCCION

El dolor postoperatorio agudo es una reacción fisiológica compleja a la lesión tisular o enfermedad. Se trata de una manifestación de las reacciones autonómicas, psicológicas y conductuales que resultan de una experiencia molesta, sensorial y emocional indeseada. A menudo los pacientes perciben el dolor postoperatorio como uno de los aspectos más difícil del procedimiento quirúrgico.

Recientemente la cirugía ortopédica se ha incrementado, y principalmente la traumática, haciendo de la cirugía de cadera y fémur de una duración y extensión mayor lo que ocasiona hemorragia y manipulación tisular importantes, lo que hace un reto a el anestesiólogo desde la selección de manejo anestésico hasta el alivio de dolor postoperatorio.

El manejo analgésico postoperatorio es importante no sólo por motivos humanitarios sino porque ha aumentado la presentación de efectos deletéreos del dolor postoperatorio sobre sistemas orgánicos específicos y la preocupación por la convalecencia bien llevada del paciente. Se realiza el estudio para demostrar que la Ketamina + Bupivacaína administrada por vía epidural para el control de dolor postoperatorio es una buena opción ya que la Ketamina administrada epiduralmente causa analgesia rápida y de buena calidad, similar a la obtenida por los opiáceos. En contraste con estos, la duración es mayor y se asocia a menos efectos secundarios, con la ventaja de que requieren dosis pequeñas sin alterar la estabilidad corporal, por lo tanto la Ketamina vía epidural es una buena opción para el control de dolor postoperatorio a bajo costo y de uso común.

En todos los segmentos del canal espinal desde la base del cráneo, hasta el hiato sacro, son susceptibles de aplicar fármacos en el espacio epidural y en consecuencia, la analgesia epidural se puede aplicar a casi cualquier tipo de cirugía. <sup>1</sup>

Los fundamentos de la analgesia epidural en cirugía son simples. La técnica se utiliza para evitar que los impulsos aferentes alcancen al sistema nervioso central e impiden la transmisión de las señales eferentes inadecuadas a los órganos importantes. Si logra esto el bloqueo epidural cumple los objetivos centrales de la anestesia, es decir prevención del dolor, control global del paciente y sus reflejos y conservación de su bienestar físico.<sup>2</sup>

Entre los anestésicos locales más utilizados se encuentran la lidocaína y Bupivacaína; con su advenimiento es posible seleccionar el anestésico local adecuado a las propiedades farmacológicas del mismo, a las necesidades del área anatómica, al tipo de cirugía y al estado físico del paciente.<sup>3,4</sup>

Se han agregado diversas sustancias a los anestésicos locales en un intento de prolongar la duración de la acción y proporcionar analgesia postoperatoria; algunas de ellas han sido: soluciones amortiguadoras y carbonatadas, glicoles, dextranos, vasoconstrictores, neurolépticos, benzodiazepinas, agonista alfa, AINES, opióides y en la actualidad se han agregado fármacos para analgesia postoperatoria.<sup>5</sup>

Se han agregado diversas sustancias a los anestésicos locales en un intento de prolongar la duración de la acción y proporcionar analgesia postoperatoria; algunas de ellas han sido: soluciones amortiguadoras y carbonatadas, glicoles, dextranos, vasoconstrictores, neurolépticos, benzodiazepinas, agonista alfa, AINES, opióides y en la actualidad se han agregado fármacos para analgesia postoperatoria.<sup>5</sup>

La Ketamina es un agente anestésico disociativo, es un bloqueador no competitivo de los receptores NMDA (N-metil-D-aspartato) esto exhibe propiedades analgésicas por efecto antinociceptivo a nivel espinal. En humanos, la Ketamina

racémica provee analgesia intra y postoperatoria en bloqueo caudal <sup>6</sup> y es un aditivo para la administración epidural en los adultos. <sup>7</sup>

La Ketamina como agente anestésico disociativo con un lugar único en la práctica anestésica. Desde el primer reporte de su uso clínico publicado por Domino y Corssen en el año de 1965 y la introducción del producto a México en el año de 1971, todos los anestesiólogos de alguna manera nos hemos involucrado en su uso y controversias. Posee la característica de ser el único anestésico intravenoso completo en la práctica anestésica, pues brinda real anestesia con hipnosis, analgesia poderosa y protección neuroendocrina, además de amnesia considerable. <sup>8</sup>

Las experiencias iniciales con esta molécula como anestésico único permitieron reconocer reacciones en la emergencia caracterizadas por los sueños y alucinaciones desagradables, además de respuesta cardiovascular de estímulo que limitaron su uso indiscriminado. Sin embargo, la combinación con algunos medicamentos disminuyó tales respuestas como es el caso de las benzodiazepinas. <sup>9</sup>

La Ketamina tiene una alta disponibilidad biológica después de su administración intravenosa o intramuscular. El paso metabólico inicial y su baja absorción requieren altas dosis cuando se administran por vía oral o rectal. Su biotransformación se lleva a cabo en el hígado, siendo reportados múltiples metabolitos. La más importante por vía involucra una n-demetilación por el citocromo p450 a 24-norketamina, activo metabolito con potencia anestésica a un tercio de la Ketamina. La Ketamina es hidroxilada y conjugada que se excreta por orina. <sup>8</sup>

El estado anestésico producido por la Ketamina se describió originalmente como una disociación funcional y electrofisiológica entre los sistemas talamoneocortical y

límbico. La Ketamina como anestésico único produce un estado cataléptico con nistágmus y reflejos intactos de la cornea y reflejo pupilar a la luz.

La Ketamina es un potente analgésico a concentraciones subanestésicas y plasmáticas y sus efectos analgésicos y anestésicos pueden ser mediados por diferentes mecanismos; la analgesia puede deberse a una interacción entre la Ketamina y receptores opióides centrales y medulares.<sup>8</sup>

Se ha considerado que la Ketamina causa incremento de la presión intracraneal lo que se producía por acción vasodilatador directa sin embargo Schwedler y col. demostraron que la Ketamina no producía dicho efecto en los vasos cerebrales.

La característica que distingue a la Ketamina de todos los otros fármacos en anestesia es la estimulación del sistema cardiovascular. Numeroso estudios han reportado aumento de la frecuencia cardíaca, presión arterial sistémica, resistencias vasculares sistémicas, presión arterial pulmonar y resistencias vasculares pulmonares.

El mecanismo de este estímulo cardiovascular se explica por las concentraciones de catecolamina altas por inhibición de la recaptura, y esto contribuye a la estimulación cardiovascular.

La Ketamina produce mínima depresión respiratoria, en donde desempeñan un papel los receptores opióides. El patrón respiratorio se ha estudiado en múltiples estudios, donde se han encontrado periodos de incremento ventilatorio alternado con periodos de apnea, sin haber cambios en el CO<sub>2</sub> espirado. Se ha administrado Ketamina a 3mg/Kg. en infusión a pacientes con ventilación espontánea y no presentan cambios en la capacidad funcional residual, ventilación / minuto, volumen tidal con incremento del mismo a través de los intercostales. La Ketamina no inhibe la vasoconstricción pulmonar hipoxia.<sup>13</sup>

**TEMA CON  
FALLA DE ORIGEN**

Estos fenómenos se han comunicado como sensación de flotación, sueños vividos (placenteros o no), alucinaciones y delirio. Estos fenómenos son más comunes en pacientes mayores de 16 años, principalmente mujeres, procedimientos cortos, grandes dosis y rápida administración.

Las benzodiacepinas especialmente el Midazolam, han demostrado ser los agentes más eficaces. <sup>13-14</sup>

El NMDA es una amina excitatoria y sus receptores NMDA son un subtipo de receptores opioides sigma localizados en el SNC, incluyendo los cordones espinales. La Ketamina muestra profunda analgesia en diversos niveles de los cordones espinales. <sup>10</sup> La afinidad de la Ketamina por los receptores opioides es controversial, sin embargo se han encontrado uniones estereo específicas con estos receptores. Así mismo que la Ketamina interactúa con los receptores opioides en un sistema funcional biológico ya que su enantiomero (+) es el responsable de esto por lo que sus efectos fueron parcialmente antagonizados por la naloxona.

Del mismo modo que la naloxona es un hecho que nunca antagoniza los efectos totales de la Ketamina. <sup>11</sup>

Otros sistemas neuronales pueden estar involucrados en la acción nociceptiva de la Ketamina, ya que el bloqueo de los receptores de la noradrenalina y serótina atenúa la acción, analgésica de la Ketamina.

La Ketamina interactúa con los receptores colinérgicos muscarínicos en el SNC; existe potenciación del bloqueo neuromuscular como un efecto central, debido a los receptores opioides presentes en el plexo mientérico del músculo liso. <sup>11</sup>

La eficacia de la Ketamina epidural es controversial. Naguib y colaboradores han reportado el uso de Ketamina epidural para analgesia postoperatoria la cual es potente y sin causar depresión respiratoria o disturbios físicos.

Teóricamente la Ketamina administrada vía epidural produce analgesia postoperatoria por la interacción con los receptores opioides ocupador en los cordones espinales y con dosis efectivas también se produce el efecto por vía sistémica sin efectos colaterales de la misma. Farmacocineticamente se ha demostrado que la Ketamina tiene afinidad por los receptores opioides 10 000 veces más que la morfina , también se ha demostrado que 30 minutos después de su aplicación extradural la concentración media en el fluido cerebro espinal / plasma es aproximadamente de 40 y 0.5 respectivamente. <sup>15-16</sup>

## MATERIAL Y METODOS

Este estudio se llevo a cabo en el H hospital general Balbuena de la Secretaría de Salud del

Distrito Federal, será del 02 de Mayo al 30 de Septiembre de el año en curso.

De los pacientes atendidos que requirieron cirugía electiva de cadera y fémur, se incluyeron ambos sexos, con edad entre 18 y 60 años, con ASA 1 y 2, peso de 50 a 80kgs. Se excluyeron pacientes con trastornos neurológicos y/o psiquiátricos, con fármaco dependencia, inestabilidad hemodinámica o caoagulopatias, enfermedad general descompensada, con infección dérmica en el sitio de punción y pacientes que no acepten el procedimiento anestésico. Se eliminaron aquellos pacientes en quienes se cambie de técnica anestésica, presentes datos de hipersensibilidad a algún fármaco usado y con punción de duramadre.

El estudio es de tipo Cuasiexperimental, longitudinal, prospectivo y comparativo en pacientes, que requieran cirugía electiva de cadera y fémur.

Se dividieron a los pacientes en 2 grupos de 20 y 16 pacientes respectivamente.

Una vez en el quirófano a los pacientes se les realizara monitoreo tipo I ( no invasivo) para el registro de las siguientes constantes vitales: tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria.

Previa colocación en decúbito lateral y antisepsia dorso lumbar se coloco catéter epidural, con aguja de Tuohy # 16, con técnica de perdida de resistencia con aire el cual se fijó a la espalda del paciente estando listo para su uso posterior.

Al final de la cirugía o del tiempo de duración del anestésico local ( hora y media) se administran los siguientes medicamentos:

Grupo 1: Bupivacaína 20mg dosis total aforada con solución salina a 10 ml.

Grupo 2: Ketamina 200mcg/kg + Bupivacaína 20mg aforada con solución salina a 10ml.

Después de la administración del fármaco se registrarán la tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria de forma no invasiva a los 15,30 min., 1,2,4,8,16 y 24 hrs.

La analgesia proporcionada por la Ketamina se registro de acuerdo a ala escala visual análoga EVA de 10cm.

Los datos obtenidos se registraron en las hojas diseñadas para este estudio, así como en la de registro anestésico usual.

El tiempo y calidad de analgesia se determinó desde el momento que el paciente lleo a recuperación y hasta que obtuvo una calificación de EVA 1.

Se registro la presencia de bloqueo motor y efectos adversos.

## RESULTADOS

Se estudiaron dos grupos conformados por 20 y 16 pacientes cada uno, asignados por censo, los datos obtenidos se anotaron en una hoja de recolección de datos posteriormente los resultados se sometieron a medidas de tendencia central como media, desviación estándar y T de student.<sup>17-18.</sup>

En el grupo 1, se incluyeron a 9 pacientes del sexo femenino y 11 del masculino, en el grupo 2, 4 del sexo femenino y 12 masculinos, el rango de edad en ambos grupos fue de 18 a 60 años, con diferencias significativas estadísticamente, en el grupo 1 con una media de  $42.51 \pm 13.20$ , en el grupo 2 con una media de  $30.80 \pm 15.2$  años.

La tensión arterial se midió a los 15min., 30min., 1, 2, 4, 8, 16 y 24hrs. No encontrando diferencias estadísticas, solo hipotensión a los 15 min., en ambos grupos. Con medias y desviación estándar mostradas en cuadro 1. Fig. 1

La frecuencia cardiaca y respiratoria no mostraron cambios en los valores de inicio y al final de la medición de las cifras, los valores se muestran en los cuadros 2, 3 y 4. Fig. 2, 3, 4.

La valoración del dolor mediante la Escala Visual Análoga se midió a los tiempos marcados, encontrando a las 4 hrs. en el grupo 1 un valor de  $5.45 \pm 1.85$  puntos de EVA; en el grupo 2 con valor de  $2.19 \pm 1.69$  puntos, encontrando una diferencia estadísticamente significativa con una  $p=0.05$  de acuerdo a los resultados obtenidos con la T Student.

La presencia de bloqueo motor para el grupo 1 fue de 100%; en el grupo 2 se presento en el 25% de los pacientes.

Se usaron analgésicos de rescate (AINES) en el grupo 1 sólo en 5 pacientes, para el grupo 2 no se requirió.

Los efectos adversos registrados en el grupo 1 fueron nulos, en el grupo 2 solo el 12.5% de los pacientes presentaron hipotensión e hipertensión , las cuales no requirieron de manejo alguno.

## DISCUSION

Estudios previos muestran el efecto analgésico de la Ketamina racemica administrada periduralmente. Klimscha y colaboradores mostraron efectos antinociceptivos de Ketamina racemica y describieron la potencia analgésica suficiente para tratamiento de dolor por inflamación.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que los factores como edad, sexo y peso, no tiene diferencias significativas en ambos grupos, sin embargo es más frecuente la cirugía de ortopedia en hombres que en mujeres.

Las cifras de tensión arterial no mostraron diferencias estadísticamente significativas, la medición a los 15 minutos posterior a la aplicación del fármaco presentaron hipotensión en ambos grupos, la cual se recupero en menos de 10 minutos.

La frecuencia cardiaca y respiratoria en uno y otro grupo mantuvieron resultados similares, conservando valores de inicio y al final similares, sin una variación significativa.

La evaluación del dolor mediante la Escala Visual Análoga (EVA) mostró diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos. En el grupo de Bupivacaina durante las primeras 4hrs. de la aplicación del fármaco se mantuvieron con EVA de 1-2 y después de las 4hrs con un EVA arriba de 6. En el grupo de Ketamina + Bupivacaina el EVA durante las 24hrs. posteriores se mantuvo en 1-3.

En cuanto a bloqueo motor se encontraron diferencias significativas estadísticamente, en el grupo 1 todos los pacientes presentaron bloqueo motor a

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

diferencia de el grupo 2 que solo 4 pacientes lo presentaron con duración menor de una hora.

En ambos grupos no se presentaron diferencias en la presencia de efectos adversos secundarios al uso de Ketamina peridural.

Con lo anterior sustentamos que la asociación de la Ketamina con Bupivacaina proporciona una analgesia postoperatoria de mejor calidad y más duradera que la proporcionada por la Bupivacaina.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1.- Bromage R. Philip. Analgesia epidural. Mallorca: Salvat, 1984:3-10.
- 2.- Rivera Secchi A. Et. Al. Analgesia postoperatoria II Técnicas Analgésicas. Revista Mexicana de Anestesia. 1992., 15:85-95.
- 3.- Miller Ronald D. Anesthesia. Churchill Livingstone. 1990: 1369-77.
- 4.- Kathirvel. S; Sadhasivam, et al. Effects of intratechal Ketamine added to Bupivacaina for spinal anaesthesia. Anaesthesia 2000; 55: 899-903.
- 5.- Koinig Hebert; Marhofwer Peter, et al. Analgesic effects of caudal and intramuscular S (+) Ketamina in children Anesthesiology 2000; 93: 976-80.
- 6.- Chia YY; Liu K; et al. Adding Ketamine in a multinodal patient controlled epidural regimen reduces postoperative pain and analgesic consumption. Anaesthesia and analgesia 1998; 86: 1245-9.
- 7.- Álvarez Ríos Juan Jorge, Ketamina: controversias y estado actual. Anestesia en México 1998; 10 (2): 74-82
- 8.- Cartwright PD. Midazolam and Diazepam in Ketamine anesthesia. Anestesia 1987; 59: 439-42.
- 9.- Lee H.M, Sanders G.M. Caudal ropivacaina and Ketamine for postoperative analgesia in children. Anaesthesia 2000; 55: 798-810.
- 10.- Finch Donald A, Nagai S.H. Opiate receptor mediation of Ketamine analgesia. Anesthesiology 1982; 56:291-97.
- 11.- Yue Yang Ching, Shung Wong Chih. Intratecal Ketamine reduces morphine requirements in patients with terminal cancer pain. Canadian Journal Anaesthesia 1996; 49 (4): 379-83.
- 12.- Reich L. David; Silvas George. Ketamine: an update on the first twenty-five years of clinical experience. Canadian Journal Anaesthesia 1989; 36 (2) 186-97.
- 13.- Weir P, S; Fee J.P.H. Double-blind comparison of extradural block with three Bupivacaine-Ketamine mixtures in Knee arthroplasty. British Journal of Anaesthesia 1998; 80: 299-301.

- 14.- Hitora K; Lambert. D:G, Ketamina: its mechanism (s) of action and unusual clinical uses. *British Journal of Anaesthesia* 1996; 77, 4: 441-444.
- 15.- Marhofer. P; Krenn.C.G, et al. S (+)- Ketamine for caudal block in paediatric anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 2000; 84 (3): 341-345.
- 16.- Greenberg R.S. Daniels SR, et al. *Epidemiología Medica. México: el manual Moderno* 1995.
- 17.- Daniel WW. *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud.* 3ª. Ed. México: Limusa; 1997.
- 18.- *Ley General de Salud.* 2 tomos. México: Porrúa; 1998.

## CUADRO 1.

### TENSION ARTERIAL

	Grupo Sistólica	1 Grupo 2 Sistólica	Grupo Diastólica	1 Grupo 2 Diastólica
15 min.	114.28	114.35	71.65	73.04
30 min.	97.84	101.45	64.08	66.21
1 hr.	102.97	108.66	68.11	70.76
2 hrs.	108.66	112.22	67.66	71.32
4 hrs.	107.09	111.02	67.59	73.77
8 hrs.	120.02	111.02	80.04	74.44
16 hrs.	120	111.02	74.15	74.44
24 hrs.	110	111.02	72.1	74.44

## CUADRO 2.

### FRECUENCIA CARDIACA

	Grupo 1	Grupo 2
15 min.	84	81.27
30 min.	81.4	78.14
1 hr.	79.07	80.65
2 hrs.	77.77	81.8
4 hrs.	78.31	80.28
8 hrs.	82.35	80.15
16 hrs.	84.12	80.15
24 hrs.:	82.35	80.15

### CUADRO 3.

#### FRECUENCIA RESPIRATORIA

	Grupo 1	Grupo 2
15 min.	18.35	18.42
30 min.	18.09	18.06
1 hrs.	17.42	17.43
2 hrs.	17.42	16.95
4 hrs.	17.42	16.82
8 hrs.	17.42	16.82
16 hrs.	17.42	16.82
24 hrs.	17.42	16.82

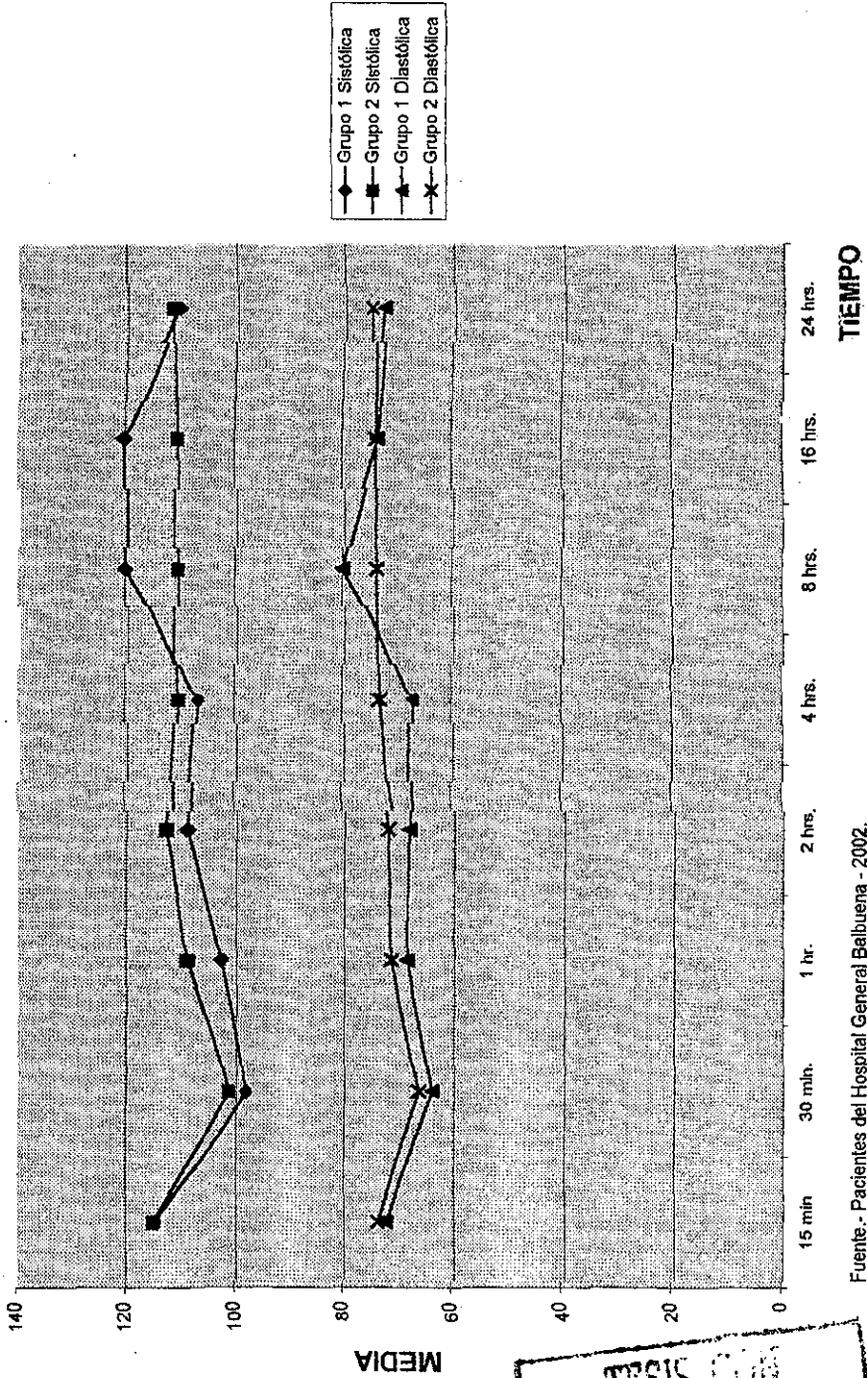
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### CUADRO 4.

#### ESCALA VISUAL ANÁLOGA (EVA)

	Grupo 1	Grupo 2
15 min	1	1
1 hr	1.07	1
2 hrs	2.88	1.33
4 hrs	5.45	2.19
8 hrs	5.9	2.31
16 hrs	5.9	2.51
24 hrs.	5.9	2.79

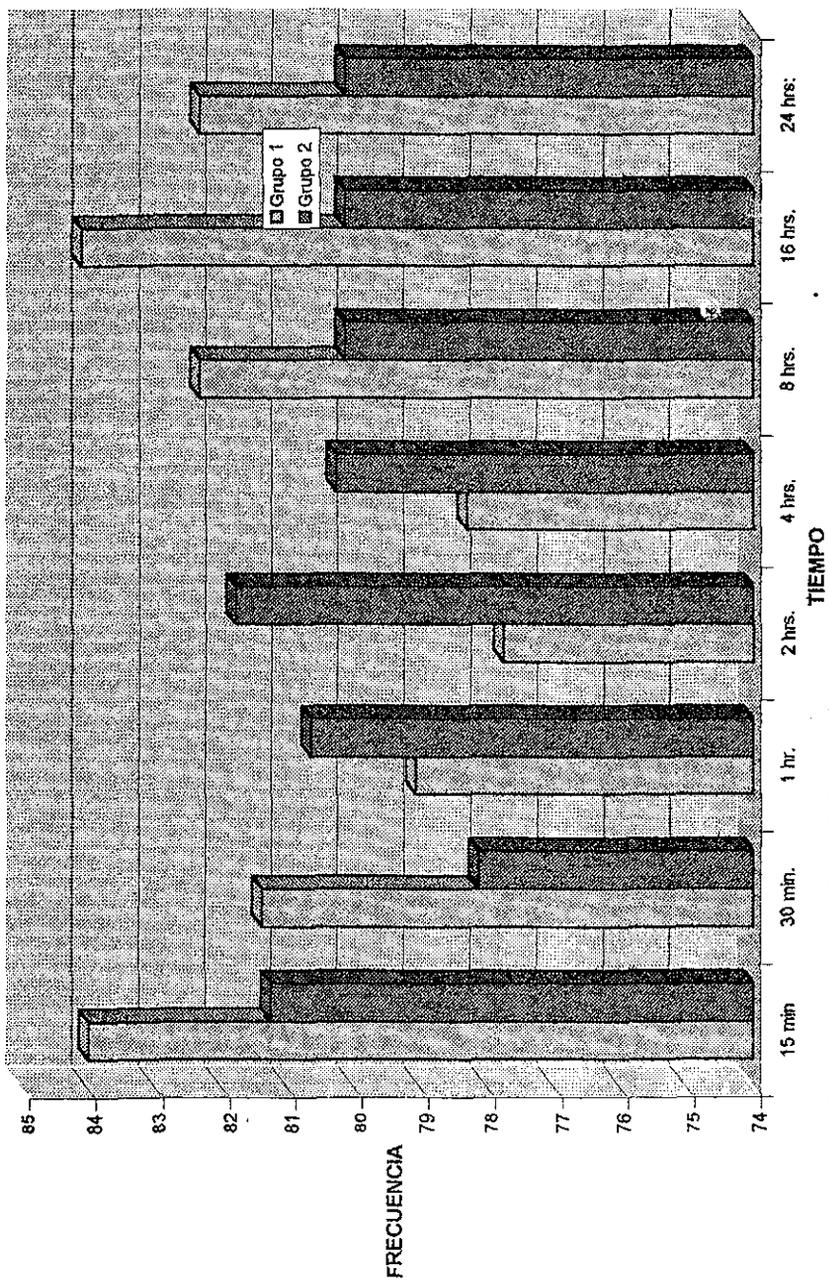
FIG 1. TENSION ARTERIAL



- ◆ Grupo 1 Sistólica
- Grupo 2 Sistólica
- ▲ Grupo 1 Diastólica
- ✕ Grupo 2 Diastólica

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

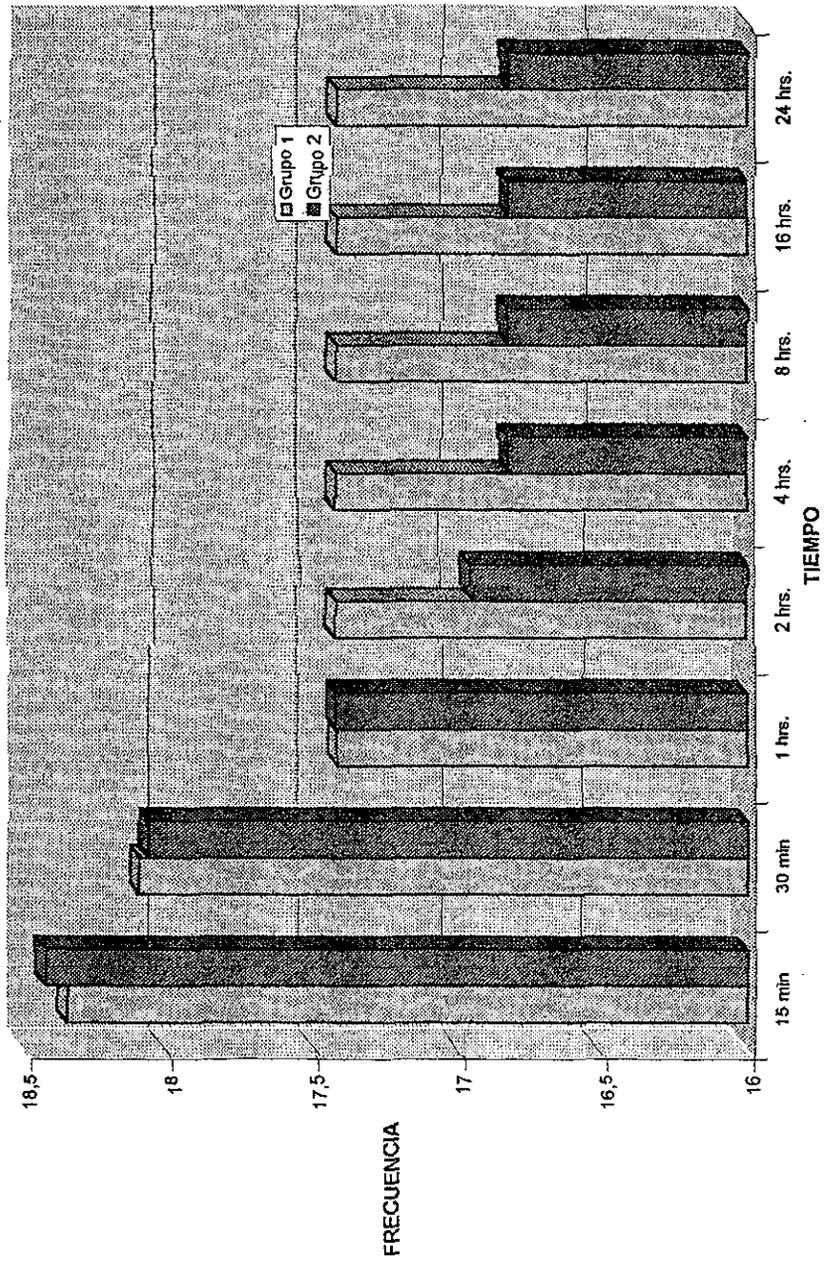
FIG 2. FRECUENCIA CARDIACA



Fuente: pacientes Hospital General Balbuena 2002.

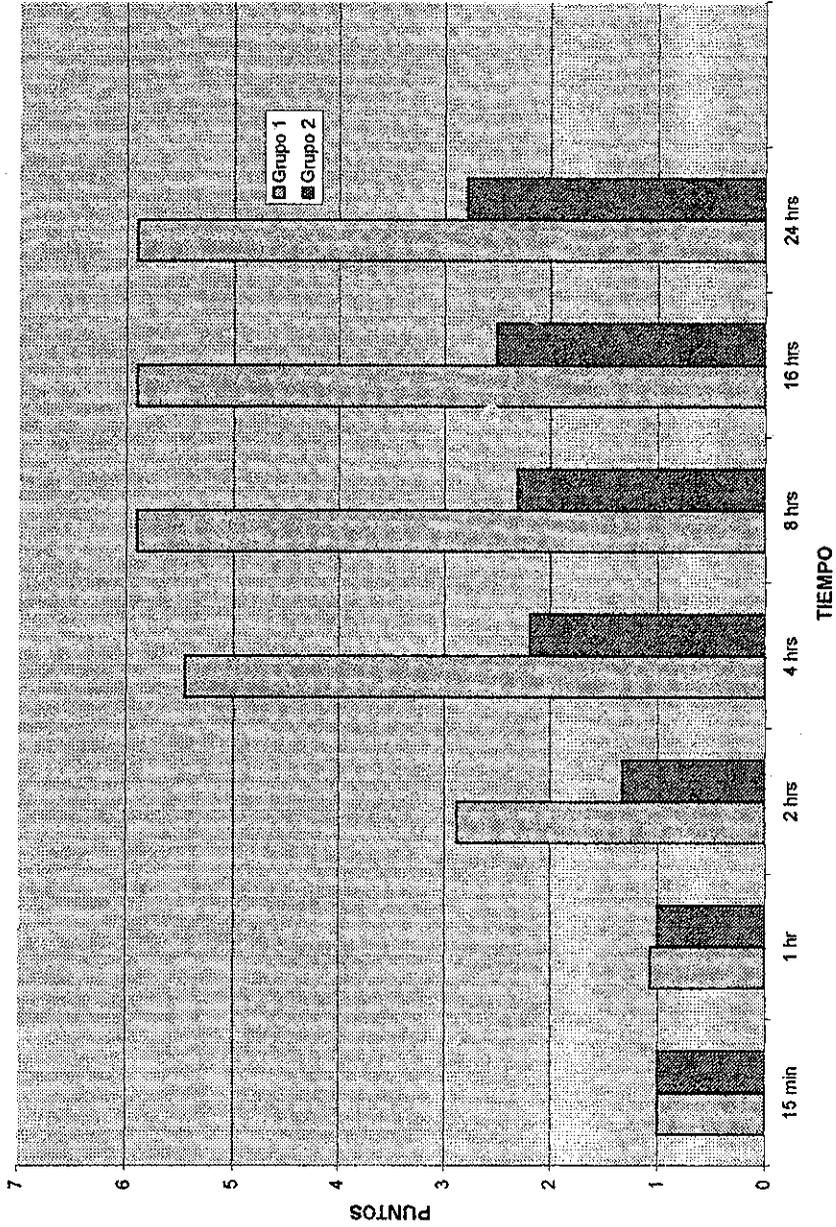
18

FIG 3. FRECUENCIA RESPIRATORIA



Fuente pacientes Hospital General Baibuenra 2002.

FIG 4. ESCALA VISUAL ANALOGA



TESTS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fuente pacientes Hospital General Balbuena 2002.

00