

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



**TEMA**

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO RAQUÍDEO CON  
BUPIVACAINA PESADA AL 0.5% EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS DE EDAD, ASA  
I Y II SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN  
FRANCISCO GOTERA DEPARTAMENTO DE MORAZÁN. PERIODO DE  
DICIEMBRE DE 2004 A MARZO DE 2005.**

**PRESENTADO POR**

**ANABELL HERNÁNDEZ**

**CELINA MARITZA MALDONADO ESPINAL**

**ANA VILMA CHÉVEZ ABREGO**

**PARA OPTAR AL GRADO DE**

**LICENCIADA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

**DOCENTE DIRECTOR**

**LICENCIADA RUBIDIA ELIZABETH BELTRÁN LOZANO**

**JUNIO 2005**

**SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

**DOCTORA MARIA ISABEL RODRÍGUEZ**

**RECTORA**

**INGENIERO JOAQUIN ORLANDO MACHUCA**

**VICE RECTOR ACADÉMICO**

**DOCTORA CARMEN RODRÍGUEZ DE RIVAS**

**VICE RECTORA ADMINISTRATIVA**

**LICENCIADA LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA**

**SECRETARIA GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**INGENIERO JUAN FRANCISCO MÁRMOL CANJURA**

**DECANO INTERINO**

**LICENCIADA LOURDES ELIZABETH PRUDENCIO COREAS**

**SECRETARIA GENERAL**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**DOCTORA LIGIA JEANNET LÓPEZ LEIVA**

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

**LICENCIADA ZOILA ESPERANZA SOMOZA ZELAYA**

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN**

**ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

**LICENCIADA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO**

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**ASESORES**

**LICENCIADA RUBIDIA ELIZABETH BELTRÁN LOZANO**

**DOCENTE DIRECTOR**

**LICENCIADA ERLIN MARILÚ OSORIO DE GUEVARA**

**ASESORA DE METODOLOGÍA**

**LICENCIADO RODOLFO ANTONIO MARTÍNEZ**

**ASESOR DE ESTADÍSTICA**

## **AGRADECIMIENTOS**

“Miren como el sembrador espera con paciencia los preciados productos de la tierra mientras caen las lluvias tempranas y tardías” (Santiago 5,5).

Agradecemos en primer lugar:

**A DIOS TODOPODEROSO:** Por darnos la fuerza de espíritu para alcanzar éste triunfo.

**A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR:** Por suministrar los instrumentos y servicios que permitieron la realización de éste proyecto.

**AL PERSONAL DEL HOSPITAL NACIONAL SAN FRANCISCO GOTERA:** Por prestarnos sus instalaciones, material y equipo en la fase de ejecución.

**A NUESTROS DOCENTES:** Por la amistad, comprensión y conocimientos que nos brindaron.

**A NUESTROS ASESORES:** Lic. Beltrán, Lic. de Guevara, Lic. Martínez por el conocimiento y apoyo en el desarrollo de nuestra carrera y culminación del proyecto.

**AL PERSONAL ADMINISTRATIVO:** Especialmente a “Don Monchito” por

prestar sus servicios eficientemente, con mucho cariño.

**A LA LIC. ELBA MARGARITA BERRÍOS:** Por brindarnos su ayuda.

**Y DE MANERA MUY ESPECIAL:** A nuestros esposos e hijos, padres, hermanos y amigos a los que esperamos algún día poder pagarles aunque sea la mitad de lo que se han sacrificado por nosotras.

**Anabell, Celina y Ana Vilma.**

## **DEDICATORIA**

**A JEHOVÁ DIOS:** Mi señor y salvador, por haberme dado la oportunidad y la bendición de poder culminar un peldaño más en mi vida.

**A MI ESPOSO:** René David Flores, por su apoyo incondicional, por su esfuerzo y paciencia.

**A MIS HIJOS:** René David, Ruth Anabell y Rebeca Eunice, por su amor y el tiempo que me prestaron.

**A MI MADRE:** Isabel Hernández, por sus oraciones.

**A MI HERMANA:** Maritza Hernández, por su amor y apoyo.

**A MIS HERMANOS:** Por su amor.

**A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO:** Por su colaboración y apoyo.

**A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO:** Por su colaboración.

**A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:** Celina y Ana Vilma, por todo su amor incondicional.

**Anabell Hernández.**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS TODOPODEROSO:** Por darme sabiduría y la fortaleza para culminar mi carrera.

**A MI MADRE:** María Flora de Maldonado, por su apoyo incondicional durante el tiempo de estudio.

**A MI PADRE:** Manuel Maldonado de grata recordación.

**A MIS HERMANOS:** Rutby, Stanley, Fernando de forma especial, por haberme ayudado a impulsar mi carrera.

**A MI ESPOSO:** Oscar Ernesto Hernández por su sacrificio, comprensión y colaboración, me fortalecieron hasta coronar mi carrera.

**A MIS HIJOS:** René y Félix con mucho cariño.

**A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:** Ana Vilma y Anabell, por su esfuerzo, comprensión y compañerismo.

**A MIS AMIGOS:** Por su afecto.

**Celina Maritza Maldonado Espinal.**

## **DEDICATORIA**

Dedico este triunfo a quienes con amor, fe y esfuerzo me ayudaron a obtenerlo; especialmente....

**A DIOS TODOPODEROSO:** Por darme la existencia, por iluminar mi mente y mi camino para alcanzar mis metas propuestas.

**A MIS PADRES:** José Rosalvo Chévez y María Eloísa Abrego de Chévez, con mucho amor, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y que con su ejemplo supieron inculcarme el inmenso valor del trabajo.

**A MI ABUELA:** Petrona Chévez (Q.D.D.G) quien desde el cielo me da su bendición.

**A MI ESPOSO:** Julio César Martínez García, que con su amor, comprensión y sacrificio me dio el apoyo intelectual y estímulo para seguir adelante y así poder culminar mi carrera.

**A MIS HIJOS:** César Wilfredo y Ana Lucía, por ser una fuente de inspiración que me acompañan día con día.

**A MIS HERMANOS:** Gloria Ivette y José Luis, quienes siempre me apoyan e impulsan en todo lo que representa mi superación.

**A MI TIA:** Lucía Abrego de Rosales, quien siempre encuentra una palabra de aliento para confortarme en mis momentos más difíciles.

**A MIS COMPAÑERAS DE TESIS:** Celina y Anabell, por su amistad sincera y su cooperación.

**Y A TODOS LOS QUE DE UNA U OTRA FORMA ESTUVIERON CONMIGO:** mis más sinceros agradecimientos.

**Ana Vilma Chávez Abrego.**

## **INDICE**

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PAGS.</b>
<b>RESUMEN</b>	xvi
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xvii
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Antecedentes de la Problemática	21
1.2 Enunciado del Problema	22
1.3 Objetivos de la Investigación	23
1.3.1 Objetivo General	23
1.3.2 Objetivos Específicos	23
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Anatomía y Fisiología de la Columna Vertebral	25
2.2 Anestesia Raquídea	34
2.3 Indicaciones y Contraindicaciones del Bloqueo Raquídeo	36
2.4 Técnicas de la Punción Lumbar	37
2.5 Efectos del Bloqueo Raquídeo sobre Órganos y Sistemas	40
2.6 Complicaciones del Bloqueo Raquídeo	41

2.7 Anestésicos Locales	43
2.8 Bupivacaína	48
2.9 Lidocaína al 2%.	49
2.10 Definición de Términos Básicos	51

### **CAPITULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

3.1 Hipótesis de Investigación	57
3.2 Hipótesis Nula	57
3.3 Operacionalización de las Variables	58

### **CAPITULO IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

4.1 Tipo de Investigación	60
4.2 Universo	60
4.3 Determinación del Tamaño de la Muestra	61
4.4 Tipo de Muestreo	61
4.5 Técnicas de Obtención de Información	61
4.6 Instrumentos	62
4.7 Procedimientos	63

### **CAPITULO V. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

5.1 Tabulación, Análisis e Interpretación de Resultados	65
---	----

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 Conclusiones	82
6.2 Recomendaciones	83

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	84
---------------------	----

## **ANEXOS**

1. Cronograma de Actividades Realizadas en el Proceso de Grado	87
2. Programación de Actividades Desarrolladas Durante la Ejecución de la Investigación.	88
3. Ubicación Geográfica del Hospital Nacional San Francisco Gotera.	89
4. Anatomía de la Columna Vertebral	90
5. Ligamentos	91
6. Volumen del Líquido Cefalorraquídeo	92
7. Diferencia de Columna Vertebral entre Adulto y Niño.	93
8. Propiedad Físico – Química de los Anestésicos Locales	94
9. Guía de Evaluación Dirigida a Cada Paciente	95
10. Guía de Evaluación Preoperatoria	97
11. Hoja de Evaluación Transanestésica	98
12. Hoja de Evaluación Postanestésica	99

13. Fotografías de la Técnica de Aplicación del Bloqueo Raquídeo	100
14. Verificación de Signos Vitales	101
15. Siglas Utilizadas	102

## RESÚMEN

La investigación explica la valoración de la aplicación de la técnica del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 a 15 años de edad, ASA I y II en cirugía electiva realizado en el Hospital Nacional San Francisco Gotera, departamento de Morazán.

Los objetivos propuestos como la efectividad del bloqueo, la estabilidad cardiorrespiratoria se comprobaron, y el tercer objetivo que está orientado a conocer los riesgos de la aplicación del bloqueo, se demostró que estas complicaciones no se presentaron en el curso de la investigación.

El estudio realizado es de carácter descriptivo – prospectivo; por que busca especificar características y perfiles importantes de los pacientes sometidos al bloqueo raquídeo y prospectivo porque se fue recopilando la información durante el período en que se realizó la investigación.

El procedimiento especifica cómo se aplicó la técnica para poder observar el comportamiento a través de los indicadores propuestos: presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno, datos registrados en la “Guía de evaluación dirigida a cada paciente”. Finalmente a partir del análisis e interpretación de datos se concluye que no se presentaron cambios hemodinámicos significativos en todas las unidades muestrales y no se presentó ningún riesgo que conlleve a la morbilidad anestésica.

## INTRODUCCIÓN.

Cuando se visualiza un problema o la necesidad existente de una dificultad clínica, es deber de todo profesional con conocimiento en el área, buscar alternativas para disminuir tales riesgos.

Es así, que al tener conocimiento de la poca aplicación del bloqueo raquídeo en pacientes menores de 15 años y de la incidencia de niños con diagnóstico de hiperreacción bronquial, que conlleva éste fenómeno al aumento de la morbilidad anestésica cuando éstos son sometidos a anestesia general.

Es la razón, por lo que se consideró necesario realizar la investigación “Evaluación de la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 – 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva en el Hospital Nacional San Francisco Gotera departamento de Morazán, período de diciembre de 2004 a marzo de 2005.

Con el empleo de la técnica se evalúa la efectividad, estabilidad cardiorrespiratoria y las ventajas que favorecerá a la institución a disminuir la estadía de ingreso del paciente, reduciendo así los costos hospitalarios, y ampliando los conocimientos teóricos y científicos del profesional en anestesiología, logrando obtener un impacto social, institucional, poblacional y regional; debido a que no existía investigación sobre este tema en el oriente del país.

El documento consta de seis capítulos, los cuales se detallan a continuación:

El capítulo uno, es el planteamiento del problema, el cual contiene los antecedentes en donde se describe el comportamiento del fenómeno en los últimos años, así mismo el enunciado del problema en la que se establece una pregunta a la que se le buscó una respuesta. Se plantean los objetivos de la investigación que orientaron en el desarrollo del estudio; así se tiene el objetivo general que indica lo que se propuso alcanzar al final de la investigación, y los objetivos específicos que señalan los logros concretos a cada una de las etapas de la investigación.

En el capítulo dos, se sustenta el marco teórico, donde se contextualiza lo más relevante e importante sobre el tema de estudio.

El capítulo tres, se formula el sistema de hipótesis , en el que se estructuran las hipótesis de investigación e hipótesis nula, que sirvieron de guía para dar respuestas tentativas a la investigación.

En el capítulo cuatro, se presenta el diseño metodológico, el cual constituye la planificación de la investigación en la que se determinó el tipo de estudio, universo, tamaño de la muestra, tipo de muestreo, técnicas de obtención de información, instrumentos y procedimientos.

En el capítulo cinco, contiene la tabulación, análisis e interpretación de los

resultados para dar respuesta a las hipótesis de trabajo.

En el capítulo seis, comprende las conclusiones y recomendaciones, las primeras obtenidas del análisis e interpretación de datos y la segunda que son sugerencias por los resultados obtenidos.

Finalizando con la bibliografía consultada, la cual demuestra de donde se obtuvieron las fuentes de información que sirvieron de base para la construcción del marco teórico, así como los anexos que permiten una mayor información sobre el contenido del trabajo de investigación.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA.**

En los últimos años existe una verdadera revolución en el campo de la Anestesiología, experimentando continuos cambios, diversificando así su campo de actuación; los avances quirúrgicos que implican nuevos desafíos en el manejo anestésico de los pacientes, la aparición de fármacos innovadores que aumentan los márgenes de seguridad, la técnica de monitorización invasiva y no invasiva, que emplean cada vez más un soporte informático, y el control eficaz del dolor crónico y agudo plurietiológico que ha mejorado la calidad de vida de los pacientes.

Desde hace 10 años, el uso de la anestesia espinal, es cada vez más frecuente y habitual en la práctica especializada. La técnica del bloqueo raquídeo en niños es similar a la utilizada en adultos, siempre que se tengan en cuenta las diferencias anatómicas y fisiológicas entre ambos, la eficacia técnica de la anestesia raquídea ha demostrado seguridad en procedimientos quirúrgicos.

En el departamento de anestesiología del Children's Memorial Hospital, de Chicago Illinois, la Asociación ADARPEF realizaron un estudio prospectivo con una muestra de 506 pacientes y un estudio retrospectivo con una muestra de 705 pacientes a los cuales les aplicaron anestesia raquídea; una gran experiencia clínica apoya la seguridad y eficacia de los bloqueos raquídeos.

A nivel nacional, el doctor anestesiólogo Roberto Gamero realizó un estudio

sobre Anestesiología Espinal en Pediatría en el Hospital Nacional Benjamín Bloom en 1996, hoy en día se siguen practicando bloqueos regionales en niños.

La República de El Salvador está dividida en catorce departamentos, dentro de ellos está el departamento de Morazán, ubicado a 158 Kms. de la capital y a 33 Kms. del departamento de San Miguel, es ahí donde se encuentra ubicado el lugar de estudio, siendo el Hospital Nacional San Francisco Gotera donde se realizará la investigación, situado en la Avenida Thompson Norte, en el Barrio la Cruz, (Ver Anexo N° 3) es uno de los establecimientos de salud con que cuenta el departamento de Morazán y brinda atención en forma directa o referida de establecimientos de menor complejidad y de médicos particulares.

El hospital cuenta con un total de recursos multidisciplinarios de 200 profesionales.

Como referencia sobre el tema de estudio nunca se ha practicado la anestesia raquídea en pacientes pediátricos.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.**

¿Qué tan efectiva es la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 a 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva en el Hospital Nacional San Francisco Gotera departamento de Morazán?.

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 a 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Determinar la efectividad del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 a 15 años de edad.

Comprobar la estabilidad cardiorrespiratoria a través de signos vitales en los pacientes sometidos al bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% .

Conocer los riesgos de la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 a 15 años de edad.

**CAPITULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.**

La destreza en la Anestesia Raquídea exige un conocimiento minucioso de la estructura anatómica de la columna vertebral y médula espinal. El anestesista debe conocer el aspecto superficial de la columna vertebral y también desarrollar una imagen mental de la configuración tridimensional de las estructuras más profundas. Además debe reconocerse la relación entre dermatomas cutáneos, los nervios raquídeos, las vértebras y el segmento vertebral del cual surge cada nervio raquídeo (ver anexo No. 4)

### **VÉRTEBRAS.**

La columna vertebral tiene treinta y tres vértebras (siete cervicales, doce torácicas, cinco lumbares, cinco sacras fusionadas y cuatro coccígeas fusionadas). Con excepción de la cervical I, las vértebras cervicales, torácicas y lumbares poseen cuerpo anterior, dos pedículos proyectados hacia atrás a partir del cuerpo y dos láminas que conectan a estos últimos. Tales estructuras forman el conducto raquídeo, que contiene a la médula espinal, nervios raquídeos y espacio epidural.

### **LIGAMENTOS.**

Los cuerpos vertebrales se estabilizan con cinco ligamentos que aumentan de tamaño entre las vértebras cervicales y las lumbares.

El ligamento amarillo es más grueso en la línea media (de 3 a 5mm en la L-II a L-III) y también es el más alejado de las meníngeas raquídeas en la línea media (de 4 a 6 mm a nivel de L-II a L-III) (ver anexo No. 5).

### **ESPACIO EPIDURAL.**

Se encuentra entre las meníngeas raquídeas y los lados del conducto raquídeo. Su extremo craneal está limitado por el agujero magno, el caudal por el ligamento sacro coccígeo (hiato sacro) y hacia atrás por el ligamento amarillo y los pedículos vertebrales. El material más abundante en el espacio epidural es la grasa, en éste espacio hay venas, sobre todo en las porciones anteriores y laterales, y pocas o ninguna en la parte posterior del mismo.

### **LAS MENINGES.**

La duramadre es el tejido meníngeo más externo y grueso, y se origina en el agujero magno y termina aproximadamente en S – II, donde se fusiona con el filamento terminal. La duramadre se prolonga hacia los lados a lo largo de los nervios raquídeos y se continúa en el tejido conjuntivo de epineurio aproximadamente a nivel de los orificios intervertebrales; el espacio subdural es un espacio potencial entre la duramadre y la aracnoides. El fármaco que se aplica en el espacio epidural o en el espacio subaracnoideo puede inyectarse accidentalmente.

## **ARACNOIDE.**

Es una membrana avascular que constituye la principal barrera fisiológica que impide el movimiento de los fármacos entre el espacio epidural y el aracnoideo.

El espacio subaracnoideo se encuentra entre las aracnoides y la piamadre y contiene el líquido cefalorraquídeo.

## **LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO.**

El líquido cefalorraquídeo (LCR) es formado continuamente por los plexos coroideos localizados en los ventrículos laterales; en el tercer ventrículo. Es así mismo parcialmente formado por el líquido extracelular del cerebro. La parte que se produce en el ventrículo lateral pasa a través del foramen de Monro hacia el interior del tercer ventrículo, de aquí circula a través del acueducto de Silvio hacia el interior del cuarto ventrículo de ahí hacia el interior de la cisterna Magna, y pasa el espacio subaracnoideo espinal por vía del foramen de Luschka y de Magendie. El líquido cefalorraquídeo en el espacio subaracnoideo se haya en comunicación con la parte que fluye alrededor del tallo cerebral y de los hemisferios cerebrales.

El LCR se reabsorbe por las vellosidades aracnoideas hacia el interior de la circulación venosa. La absorción depende del gradiente de presión entre el LCR y la sangre venosa, se trata de un proceso mecánico.

“El volumen total del LCR es alrededor de 100 a 150 ml. La gravedad específica varía entre 1002 y 1009” <sup>1/</sup>.

“En algunos estudios se ha observado que el volumen de LCR como un porcentaje del peso corporal es mayor en los lactantes y en los niños pequeños que en los adultos” <sup>2/</sup> (ver anexo 6).

La composición del líquido cefalorraquídeo difiere de la del plasma. Tiene una concentración más baja de proteínas, calcio, potasio, bicarbonato, urea, glucosa y de fosfato que el plasma. Sin embargo, las concentraciones de sodio y cloruro son mayores en el LCR. De este modo el líquido cefalorraquídeo no es puramente un ultrafiltrado del plasma sino, como la evidencia señala, es también secretado.

“La presión normal del LCR se halla entre 150 y 200 mm de presión de agua medido a través de una punción lumbar realizada en posición de sentado” <sup>3/</sup>.

“La velocidad de la formación del LCR es de alrededor de 0.3 ml por minuto en condiciones normales”. <sup>4/</sup>

El PH del LCR es de aproximadamente 7.3; contiene menos bicarbonato y una mayor tensión de CO<sub>2</sub> (Bicarbonato de 29mEq./100 ml PCO<sub>2</sub> de 48 mm de Hg) que la sangre.

## **MÉDULA ESPINAL.**

Es una masa cilíndrica y alargada de tejido nervioso que ocupa la mayor parte del canal espinal desde el agujero occipital hasta las vértebras lumbares L-I a L-III (según la edad del niño). Presenta dos prominencias, una cervical y otra lumbar, a nivel de la salida de las raíces destinadas a los plexos nerviosos de las extremidades, y una terminación afilada, el cono medular. Este último se prolonga por una delgada banda fibrosa, el filum terminale, que asegura su fijación caudal al unirse al ligamento sacrococcígeo en la cara posterior del cóccix. La médula está cubierta por tres envolturas, las meninges (o tecas), que son, del exterior al interior, la duramadre, la aracnoides y la piamadre. La duramadre está separada de la pared del canal espinal por el espacio epidural (o peridural) y de la aracnoides por el espacio subdural (virtual a nivel espinal). La aracnoides está separada de la piamadre por un espacio subaracnoideo que contiene el líquido cefalorraquídeo. Hasta hace poco tiempo se consideraba que no existía el espacio (ni siquiera virtual) entre la piamadre y el tejido nervioso. Hoy se considera que es virtual.

La médula es una estructura continua que presenta, sin embargo un aspecto segmentado, del cual emergen sucesivamente los nervios espinales a cada una de sus caras anteriores y posteriores, derechas e izquierdas. Existen habitualmente treinta y un pares de raíces que emergen de la médula, y las partes de la médula a las cuales se unen cada una de ellas se denominan segmentos espinales. Cada raíz anterior presenta un engrosamiento ovoide, el ganglio espinal, a una proximidad inmediata del

agujero intervertebral correspondiente.

Las raíces posteriores y anteriores de una misma neurómera se unen para formar un nervio espinal que se divide en cuatro ramas: rama posterior, rama anterior, ramo meníngeo y ramo comunicante.

La médula espinal presenta varios surcos longitudinales de los cuales los más importantes son: el surco medio dorsal (o posterior), la cisura media ventral (o surco medio anterior) principalmente ocupada por vasos sanguíneos, los surcos anterolaterales (o lateroventrales) y posterolaterales (o laterodorsales), los puntos donde se unen las raíces y los surcos intermedios dorsales (o posteriores), uno de cada lado cerca del surco medio dorsal( o posterior).

Sobre un corte transversal de la médula se distinguen morfológicamente una parte periférica. La sustancia blanca, una parte central en forma de alas de mariposa o sustancia gris, y un canal central (o ependimario) en continuidad con el cuarto ventrículo cerebral y cuya extremidad caudal está a menudo bifurcada en los niños.

“Es primordial mencionar, que en el feto en el primer trimestre, la médula espinal se extiende desde el agujero magno hasta el final de la columna vertebral. A partir de ese momento, la columna vertebral se alarga más que la médula por lo que al momento del parto la médula espinal termina aproximadamente a nivel de la tercera vértebra lumbar.

Terminando en un nivel más bajo que en el de los adultos y no llega a la posición de éstos (L – I), primer vértebra lumbar hasta cerca de la edad de año seis meses”<sup>5/</sup> (ver anexo No. 7).

En el adulto, la punta caudal de la médula espinal se encuentra a nivel de la primera vértebra lumbar, sin embargo, el 30% de los individuos la médula espinal puede terminar en la vértebra torácica doce (T – XII), mientras que el 10% puede extenderse hasta la vértebra lumbar III (L-III).

El área de la piel inervada por un solo nervio raquídeo y su segmento medular correspondiente se denomina: Dermatoma.

### **TRAZOS DERMATÓMICOS.**

Los nervios espinales inervan de manera segmentaria la piel de todo el cuerpo, esto significa que tales nervios se distribuyen en segmentos constantes y específicos de la piel, con excepción de C – I, todos emiten ramas para la piel, y el segmento de esta recibe el nombre de Dermatoma.

### **FISIOLOGÍA.**

La respuesta fisiológica al bloqueo central es determinar por la respuesta del paciente y la interrupción de la actividad eferente y aferente del sistema nervioso y las

estructuras somáticas y viscerales.

Se considera tradicionalmente que las estructuras somáticas son sensitivas y motoras, mientras que las estructuras viscerales están más relacionadas con el sistema nervioso autónomo.

Además de la fisiología del bloqueo somático(motor y sensitivo), el efecto del bloqueo central sobre los aparatos cardiovascular, pulmonar, renal, gastrointestinal y endocrino se presentan en este lugar.

La mayor parte de los efectos viscerales del bloqueo central son mediados por interrupción de impulsos autónomos a varios órganos.

La presencia del dolor y de los movimientos nerviosos del músculo esquelético son los objetivos teóricos del bloqueo central. Para exponer la fisiología de éste punto terminal, se empleará un ejemplo de un bloqueo subaracnoideo de cirugía abdominal inferior. Se selecciona un anestésico local apropiado para la duración anticipada de la cirugía y después de la punción lumbar se inyecta en el espacio subaracnoideo. Se mezcla con el líquido cefalorraquídeo y se expone a la médula espinal. La diseminación se produce por la acción de la gravedad , punción de líquido cefalorraquídeo, posición del paciente, temperatura de la solución y otros.

El anestésico local se vuelve menos concentrado al mezclarse en el

líquido cefalorraquídeo, difunde y se desplaza al interior de la sustancia del sistema nervioso central al nivel de la inyección y más próximamente. El bloqueo nervioso requiere penetración de la membrana lípida que recubre para bloquear el canal de sodio dentro del axoplasma. Esto se produce a cierta concentración mínima (umbral) conocida como  $C_m$ . Pero las fibras nerviosas no son homogéneas, existe similitud entre las fibras que conducen modalidades motoras, sensitivas y simpáticas. Hay tres tipos principales de fibras designadas como A, B, C., el grupo A tiene cuatro subgrupos: Alfa, Beta, Gamma y Delta.

Debido a que en el sitio de acción de la raíz nerviosa tiene una mezcla de éstos tipos de fibra, la iniciación de la anestesia no es uniforme. Las fibras se bloquean con mayor facilidad si son pequeñas y mielinizadas, y con menor facilidad si son grandes y no mielinizadas, esto explica por qué las fibras  $A_\infty$  y B se bloquean fácilmente y las fibras  $A_\infty$  y las C no mielinizadas son difíciles de bloquear. Esto determina que cada tipo de fibra tenga una  $C_m$  distinta y bloqueo diferencial. Al producirse la dilución y difusión del agente inyectado, las fibras más resistentes empiezan a bloquearse en forma incompleta. El resultado es que el bloqueo simpático (determinado por sensibilidad a la temperatura) pueda ser dos segmentos más altos que el bloqueo sensitivo (dolor, tacto ligero), el cual a su vez está dos segmentos más arriba que el motor (bloqueo).

Cuando se evalúa el nivel de un bloqueo es importante tener presente que modalidad está siendo evaluada, o sea, temperatura(simpática), movimiento(motora) o rasguño (sensitiva), ya que el nivel máximo será distinto para cada uno. En algunos

casos los pacientes pueden tener conciencia de presión y aún la capacidad de mover grupos musculares, lo cual puede ser desconcertante para el cirujano o el paciente. Además un paciente muy ansioso puede interpretar cualquier sensación del sitio quirúrgico muy dolorosa y por tal razón puede ser difícil de tratar, las advertencias dadas por adelantado contribuyen mucho a reducir éstos problemas.

## **2.2 ANESTESIA RAQUÍDEA.**

Es la técnica del bloqueo regional, que consiste en la interrupción temporal y reversible de los impulsos nerviosos, obtenido al depositar una solución de anestésico local adecuado en el espacio subaracnoideo.

Se conocen otros sinónimos de la anestesia raquídea: anestesia espinal, bloqueo subaracnoideo, analgesia raquídea.

La anestesia raquídea puede ser por dosis única o por dosis fraccionada, ésta conocida como raquídea continua.

Por la extensión del bloqueo puede llamarse: bloqueo alto, cuyo nivel del bloqueo llega hasta el tercer nervio intercostal; bloqueo medio, cuyo nivel del bloqueo llega hasta el noveno y décimo segmento dorsal; bloqueo en silla de montar, cuyo nivel de bloqueo se limita a los segmentos sacros.

El bloqueo raquídeo es una de las técnicas más hermosas y un procedimiento singular, ya que con una pequeña dosis de anestésico local, se obtiene analgesia y relajación muscular extensa, una vez que el anestésico local se deposita en el espacio subaracnoideo, la anestesia se instala de inmediato, luego se obtiene un bloqueo reversible de la conducción que abarca las raíces de los nervios espinales, las fibras preganglionares del simpático, los ganglios de las raíces dorsales y la médula misma.

Los efectos principales se obtienen cuando las raíces posteriores y anteriores son bañadas por el anestésico. La penetración hasta la membrana axal ocurre rápidamente en razón del elevado gradiente de concentración y la liposolubilidad del fármaco empelado; la desaparición del funcionamiento sucede de acuerdo a éste orden: actividad autónoma, dolor superficial, sensaciones térmicas, propiocepción, actividad motora y sensación táctil.

El anestésico local depositado en el espacio subaracnoideo penetra también en los tejidos perinerviosos y en los vasos sanguíneos y linfáticos, la duración del bloqueo depende del anestésico usado, y de factores fisiológicos, metabólicos y físicos; por ejemplo: la vascularidad, la red linfática a nivel medular y la cantidad del anestésico.

El bloqueo simpático, que es principalmente determinante de la respuesta fisiológica a la anestesia raquídea se extiende en promedio de dos segmentos por encima del nivel sensitivo, por lo contrario el bloqueo motor llega en promedio hasta dos dermatómos por abajo del bloqueo sensitivo. Las fibras preganglionares simpáticas

empiezan a nivel D – I, esto significa que si la raquídea alcanza un nivel sensitivo alto de D – III, puede ocurrir un bloqueo costal del nervio simpático.

### **2.3 INDICACIONES DEL BLOQUEO RAQUÍDEO.**

Procedimientos de miembros inferiores.

Procedimientos de cadera y periné.

Procedimientos en la parte inferior del abdomen:

Herniorrafia, apendiseptomía, cirugías urológicas.

Cirugías ginecológicas.

Cirugías obstétricas.

En pediatría en procedimientos inguinales, urológicos y miembros inferiores.

### **CONTRAINDICACIONES DEL BLOQUEO RAQUÍDEO.**

#### **ABSOLUTAS**

Septicemia

Bacteremia

Infecciones cutáneas en el sitio de inyección

Hipovolemias

Cuagulopatías

Anticuagulación terapéutica

Enfermedades desmielinizantes del SNC

Aumento de la presión intracraneal

Psicosis

Rechazo del paciente

### **RELATIVAS.**

Neuropatías Periféricas

Uso de fármacos antiplaquetas

Cirugía previa de la columna lumbar

Dorsalgia crónica

Estenosis subaórtica, hipertrófica ideopática

Estenosis aórtica

Inestabilidad emocional

Pacientes no colaboradores

Cirugía de duración inciertas

### **2.4 TÉCNICA DE PUNCIÓN LUMBAR.**

El procedimiento se inicia estableciendo un campo de trabajo estéril, identificando los puntos de referencias anatómicos: El paciente se coloca en la posición prevista y se palpa la cresta iliaca, con el dedo índice, y el pulgar se extiende para unirse a la línea media, se oprime el interespacio entre L – IV y L – V, se identifica el mejor interespacio palpable.

La asepsia se realiza con solución de yodo aplicando con una torunda abrasiva estéril, existen dos formas de realizarlas: 1) en forma circular, 2) en forma de barril; la forma circular se inicia sobre el interespacio y progresa en forma de círculo que va ensanchándose hacia el exterior, desde el punto hacia la periferia, se coloca el campo estéril y se retira el exceso de yodo con torundas estériles.

Se identifica el interespacio y se elige una posición de penetración de la aguja, se forma una pápula cutánea y se infiltran estructuras más profundas para reducir el dolor y el movimiento reflejo durante la colocación de la aguja de punción lumbar. Después de esto la aguja se coloca por medio de una de varias técnicas.

### **POSICIÓN DEL PACIENTE.**

**Posición sentado:** Es la posición más frecuente y más fácil para la punción lumbar, se coloca el paciente sentado en el borde la mesa quirúrgica, con los miembros inferiores sobre un banco (taurete), e inclinado hacia delante con los dos brazos entrecruzados, ayuda al pedirle que forme un arco en la espalda, con esto la piel y las estructuras más profundas se ponen tensas y la flexión natural de la columna lumbar abre los interespacios. Esta posición es ideal para pacientes con trabajo de parto, con falta de cooperación del paciente en pacientes con obesidad patológica.

**Posición decúbito lateral:** El paciente se coloca sobre una mesa quirúrgica cerca del anestesiólogo, es más seguro que el lado que se va a intervenir quede hacia abajo, las

caderas y las rodillas se flexionan al máximo, el tórax y el cuello se flexionan hacia las rodillas. La posición decúbito lateral es útil en pacientes de fracturas de miembros inferiores.

### **TÉCNICA DE LA AGUJA DE PUNCIÓN LUMBAR.**

- a) Técnica de la línea media: La aguja se introduce pasando inmediatamente junto y en forma paralela a la apófisis espinosa en la línea media, tomando en consideración la focalización ligeramente cefálica del espacio interlaminar. Al pasar la aguja al tejido subaracnoideo y penetrar los ligamentos supraespinoso e intraespinoso, se percibe un aumento en la resistencia, se produce otro cambio al penetrar el ligamento amarillo y el cambio final es una reducción en la resistencia al puncionar la duramadre, y el éxito de la punción dural se confirma al retirar el mandril de la aguja y verificar el flujo libre de líquido cefalorraquídeo. La aguja se gira 360° para verificar el flujo libre en cada cuadrante, se conecta la jeringa, se aspira el líquido cefalorraquídeo y se inyecta el medicamento.
  
- b) Técnica paramedia: Esta técnica se selecciona cuando la punción lumbar es difícil; la aguja se dirige 10 a 15° hacia la línea media y se adelanta, puede ser de ayuda imaginar que la aguja alcanza la línea media de 4 a 6 cm por debajo de la superficie con el propósito de seleccionar el ángulo de acceso.

## **2.5 EFECTOS DEL BLOQUEO RAQUÍDEO SOBRE ÓRGANOS Y SISTEMA.**

Aparato respiratorio: En condiciones ordinarias la parálisis de los músculos intercostales no provocan insuficiencia respiratoria, si la raíces del nervio frénico no son alcanzados por el anestésico, la acción diafragmática por sí sola deberá brindar una ventilación adecuada.

Sistema cardiovascular: La aparición de grado intensos de hipotensión arterial después de la administración de la anestesia raquídea fue una preocupación desde el primer momento y sigue considerándose un inconveniente relativo a pesar de la aplicación de medicamentos vasopresores y líquidos endovenosos.

La desnervación simpática produce cambios cardiovasculares de consecuencias hemodinámicas en proporción al bloqueo simpático, la cadena simpática se origina en la médula espinal, lumbar y torácica. La fibras implicadas en el tono del músculo liso de la circulación arterial y venosa surge de la T – V a la L – I.

Las consecuencias del bloqueo simpático total son incremento en el volumen de la capacitancia de los vasos y disminución en el retorno venosos al corazón.

Sistema gastrointestinal: El flujo eferente simpático a los intestinos se origina en T – V a L – I, disminuye el peristaltismo, mantiene el tono de los esfínteres y se opone

a la acción del vago con el bloqueo simpático, el tono vagal domina y como resultado hay contracción del intestino con peristaltismo activo idealmente adecuado para procedimientos intraabdominales.

## **2.6 COMPLICACIONES DEL BLOQUEO RAQUÍDEO.**

### **PROBLEMAS AGUDOS.**

#### **A. Problemas circulatorios**

##### **1. Cambios cardiovasculares.**

- a) Disminución de las resistencias periódicas.
- b) Disminución de las presiones sistólica y arterial media.
- c) Disminución de la frecuencia cardíaca.
- d) Aumento del volumen sistólico.
- e) Aumento del gasto cardíaco.

##### **2. Cambios regionales del flujo asociados a anestesia espinal.**

##### **3. El soporte de la presión sanguínea.**

- a) Hidratación
- b) Vasoconstrictores
  - 1. Fenilefrina
  - 2. Efedrina

4. Uso de vasopresores.

B. Problemas respiratorios: Con anestesia espinal están sugeridas por la aparición

de los siguientes síntomas:

- a) Apnea
- b) Tos seca persistente
- c) Dificultad en la fonación
- d) Náuseas y vómitos.

C. Trastornos gastrointestinales: Expresados en forma de náuseas y vómitos y

son causado por:

- a) Hipotensión
- b) Hipoxia
- c) Ansiedad intensa
- d) Uso de narcóticos
- e) Hiperactividad parasimpática
- f) Reflejos de tracción

### **PROBLEMAS TARDÍOS.**

- 1. Cefaleas
- 2. Dolor de espalda
- 3. Retención urinaria
- 4. Complicaciones neurológicas

## 5. Aracnoiditis adherente crónica

### **2.7 ANESTÉSICOS LOCALES:**

Los fármacos anestésicos locales, producen pérdida transitoria de las funciones sensitivas, motora y autónoma en una porción separada del cuerpo. Esta acción es reversible y hay una recuperación completa de la función fisiológica del nervio. La extensión del campo anestésico depende del sitio, de la ampliación, de la solución anestésica local, del volumen total administrado, de la concentración del agente y de la capacidad de concentración del mismo. Su administración debe respetar los imperativos precisos de dosis que dependen de la edad y del peso del paciente y de cada bloqueo.

A parte de sus efectos deseables los anestésicos locales tienen efecto sistémico con riesgo de toxicidad miocárdica y cerebral y esta puede aparecer cuando las concentraciones plasmáticas sobrepasan de un valor crítico bien definido para cada agente. Ya sea después de una sobredosificación o de una inyección intravascular accidental.

Los anestésicos locales están constituidos por un grupo lipofílico, de ordinario un anillo bencénico, separado de un grupo hidrofílico, por lo regular una amina terciaria, por una cadena intermedia que incluye un enlace ésteres – amida. Estos fármacos son sintéticos (excepto la cocaína) contienen un nitrógeno, son reacciones básicas y tienen un gusto amargo, son preparados en forma de sales del ácido clorhídrico y sulfúrico,

éstas soluciones forman soluciones de ácidos fuertes (ver anexo No. 8).

La potencia se relaciona con la solubilidad en los lípidos; la iniciación de la acción depende de muchos factores que incluyen la concentración no ionizada (B) y de la forma hidrosoluble ionizada (BH+) y al PH al que la cantidad fármaco ionizado y no ionizado es igual o constituye el Pka del medicamento.

La fijación de la acción se asocia con la fijación a proteínas del plasma (alfa I glucoproteínas ácidas), debido a que el receptor del anestésico local también es una proteína, la absorción también afecta la duración del anestésico.

### **FARMACOCINÉTICA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES.**

Esta depende de la absorción, está relacionada con el flujo sanguíneo, los que están determinados por los siguientes factores:

1. Sitio de la inyección: La velocidad de la absorción general es proporcional a la vascularidad del sitio de la inyección: intravenosa, traqueal, intercostal, caudal, paracervical, espinal, plexo braquial, ciático, subcutáneo.

2. Presencia de vasoconstricción: La adición de adrenalina causa vasoconstrictores en el sitio de la administración, aumenta la capacidad de acción y limita los efectos adversos tóxicos, los efectos de los vasoconstrictores son más pronunciados con los agentes de acción más corta.

La distribución depende de la captación por el órgano determinado por los factores siguientes:

- a) Perfusión tisular: Los órganos muy perfundidos determinan la captación inicial rápida (fase Alfa), tras la que continúa una distribución más lenta (fase Beta).
- b) Coeficiente de participación tejido sangre: La fijación intensa a las proteínas tiende a retener anestésicos en sangre, mientras que la solubilidad lípida facilita la captación tisular.
- c) Masa de tejidos: El músculo constituye el servicio más grande de los agentes anestésicos locales debido a su masa grande.

### **METABOLISMO Y EXCRECIÓN.**

Estos difieren según su estructura:

- a) Esteres, los anestésicos locales ésteres se metabolizan con predominio de la pseudocolinesterasa plasmática, la hidrólisis es muy rápida, los metabolitos se excretan en la orina.
- b) Amidas, estos son metabolizados por enzimas en el hígado, son hidrolizados más lentos, se excretan por los riñones.

## **EFFECTOS SOBRE APARATOS Y SISTEMAS.**

Efectos cardiovasculares: los anestésicos locales deprimen el miocardio, reduce el período refractario, la capacidad de conducción miocárdica, éstos efectos son resultados de cambios directos en la membrana del músculo.

Efectos a nivel respiratorio: Estos pueden producir apnea por parálisis nerviosa, frénica o intercostal o depresión del centro respiratorio bulbar.

Efectos a nivel cerebral: El sistema nervioso central es vulnerable a la toxicidad de los anestésicos locales, y constituyen el sitio de signos premonitores de sobredosificación en pacientes despiertos, los síntomas iniciales son: Somnolencia, cefaleas, vértigos, logorrea, sensación de ebriedad, mareo, adormecimiento peribucal, parestesia de la lengua, desvanecimiento. Las quejas sensoriales pueden incluir sinusitis, visión borrosa, otro signo importante de la depresión del sistema nerviosos central es: somnolencia, inconciencia o inquietud, agitaciones. Las contracturas musculares anuncian la iniciación de convulsiones tónico clónico, con frecuencia después se produce paro respiratorio.

Reacciones alérgicas: Las reacciones alérgicas a los anestésicos locales son excepcionales en pediatría: son más frecuentes con los anestésicos locales del tipo éster, y se han atribuido a reacciones cruzadas con otros agentes como el ácido parahidroxibenzoico y sus derivados utilizados como conservantes, el metilparabeno.

La mayor parte de las reacciones indeseables a los anestésicos locales del tipo amidas han sido descritas después de una cirugía dental. Una parte de los accidentes parecen debidos a un paro vascular del anestésico local o a un estímulo vagal, en lugar de una hipersensibilidad verdadera.

Hay que recordar que los anestésicos locales no son agentes desencadenantes de hipertermia maligna y las técnicas de anestesia regional se han utilizado con éxito en pacientes con alto riesgo, tal como en niños con miopatía de Duchenne de Boulogne.

Factores ligados al paciente: Los gastos cardíacos bajos, la hipoxia y la acidosis son capaces de modificar la farmacocinética y la farmacodinámica de los anestésicos locales y aumentar los riesgos de toxicidad. En éstas circunstancias, la anestesia regional es en general desaconsejable.

La edad del paciente es indudablemente uno de los principales factores que es necesario tener en cuenta cuando elegimos un anestésico local, la bupivacaína no está recomendada por numerosos autores en el recién nacido y en el lactante de menos de 6 meses, por el aumento de su fracción libre y la disminución de la capacidad de su metabolismo hepático. Sin embargo, numerosos estudios clínicos realizados en ésta etapa de la vida no han encontrado un índice particularmente elevado de los efectos indeseables en los niños con buen estado de salud. Nos queda el período neonatal que se caracteriza por una inmadurez relativa de numerosas funciones y del metabolismo, que nos debe incitar a tener una gran prudencia cuando nos proponemos realizar una anestesia regional. La mayor parte de los estudios publicados ofrecen demasiados datos

al respecto ni aportan más que valores medios, mientras que la variabilidad individual de las necesidades y los efectos es extrema en este período.

Ciertas patologías pueden tener una incidencia directa sobre la farmacocinética de los anestésicos locales. La insuficiencia hepática enlentece su biotransformación; una hipoproteinemia puede aumentar su toxicidad potencial modificando el volumen de distribución y la unión proteica; la depuración pulmonar está reducida en las cardiopatías cianóticas; un déficit de pseudocolinesterasas puede aumentar la toxicidad de los aminosésteres. Por último los factores mecánicos, como la ventilación artificial, son igualmente susceptibles de modificar la farmacocinética de los anestésicos locales modificando los flujos regionales. En todas estas circunstancias, la relación riesgo / beneficio debe estar clara y precisamente evaluada.

Entre los anestésicos locales del grupo Amida podemos encontrar Bupivacaína , Dibucaina, Etidocaína, Lidocaína, Mepivacaína, Prilocaína; los derivados del grupo éster son: Cloroprocaína, Procaína y Tetracaína.

## **2.8 BUPIVACAÍNA.**

Nombre comercial (Marcaína, Bupiro), se presenta en la concentración de 0.25%, 0.50% y 0.75%, presenta un Pka de 8.05, es de tres a cuatro veces más potente que la lidocaína, la duración de la acción, es de 30 a 180 minutos no tiene acción tópica.

La química de Bupivacaína se distingue por una cadena lateral más larga y por tres grupos en el anillo piperidino.

En general los niños menores y más pequeños requieren dosis más grande para proporcionar el mismo nivel del bloqueo, pero la duración del efecto es más corta.

“Dosis de Bupivacaína Pesada al 0.5% por kilo de peso en niños:

0 a 5 Kg = 0.5 a 0.6mg/kg;

5 a 15kg = 0.4mg/kg

Mayores de 15 kg = 0.3mg/kg”<sup>6/</sup>.

### **CONTRAINDICACIONES.**

Hipersensibilidad a la bupivacaína o al anestésico local del grupo amida, no se administra intravenoso o en bloqueo paracervical en obstetricia, administrarse con precaución en pacientes con miastenia grave, epilepsias, falla en la conducción cardíaca, shock o daño hepático.

### **2.9 LIDOCAÍNA AL 2%.**

Su estructura química es dietilámico 2 – 6 dimetildetanilida. Aminocaína derivada de la acetamila que no posee las propiedades de las anilinas y por lo tanto no

afecta a la función hemopoyética. PH 6.9, al 2%. Estable, puede ser esterilizado al autocloro, compatible con la adrenalina y la noradrenalina, su acción es más rápida, más intensa y de mayor duración, posee acción tópica.

Tiene en los tejidos un poder de difusión 3 a 4 veces mayor que el de la procaína y es capaz de producir un bloqueo efectivo aunque se le deposite solamente en la proximidad de un tronco nervioso en el plano adecuado; período de latencia 3 a 5 minutos.

Duración de la anestesia: 60 a 90 minutos se utiliza en anestesia general y tratamiento de arritmias.

Dosis: 1 – 3 mg/kg de peso.

Metaboliza en el hígado: Excretado por la orina.

## **2.10 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

**ALTA:** Es el momento que se establece la recuperación total de la anestesia y que podrá pasar a su servicio.

**AMIDA:** Compuesto orgánico derivado del amoníaco por sustitución de hidrógeno por un radical ácido o derivado de un ácido al reemplazar el grupo OH del carboxilo por NH.

**APNEA:** Ausencia de la respiración espontánea normal.

**ARACNOIDE:** Membrana que envuelve el cerebro y la médula espinal y se interpone entre la piamadre y la duramadre.

**ASA:** Sociedad Americana de Anestesiología.

\* Clasificación que la Sociedad Americana de Anestesiología le da a los pacientes.

**ASA I:** Paciente normal, sano, sin ninguna patología.

**ASA II:** Paciente con enfermedad sistémica leve o moderada.

**BACTEREMIA:** Presencia de bacterias en la sangre.

**BRONCOESPASMO:** Contracción anómala del músculo liso de los bronquios que produce un cierre agudo con obstrucción de las vías respiratorias.

**CAMBIOS HEMODINÁMICOS:** Son los cambios que sufre el organismo en los movimientos de la sangre en los brazos y de las fuerzas relacionadas con aquellos.

**CIANOSIS:** Coloración azulada anómala aplicada especialmente a ésta alteración en la piel y las mucosas debido a una concentración excesiva de hemoglobina reducida en la sangre.

**CÓCCIX:** Hueso impar que forma la terminación e la columna vertebral.

**COMPLICACIÓN:** Enfermedad o enfermedades que coexisten con otra.

**DERMÁTOMO:** Zona de la superficie corporal y nervada por las fibras aferentes de una raíz espinal.

**DISNEA:** Pérdida de la capacidad para sentir el movimiento del tórax mientras respira.

**DURAMADRE:** Es la masa externa y fibrosa de las membranas que rodea el encéfalo y la médula espinal.

**EFECTO:** Resultado de una acción.

**ESTER:** Es un compuesto químico formado por la unión de alcohol y uno o más ácidos orgánicos.

**FARMACOCINÉTICA:** Estudio de la acción de los fármacos en el organismo.

**HIPEREMIA:** Exceso de sangre en una parte, congestión activa que depende de relajación local o general de las arteriolas.

**HIPERREACCIÓN BRONQUIAL.** Trastorno respiratorio caracterizado por la producción de broncoespasmo reflejo.

**HOMEOSTASIS:** Tendencias a la estabilización en estados corporales normales (medio interno del organismo).

**INCIDENCIA:** Número de veces que sucede un hecho.

**MENINGE:** Membrana, especialmente una de las tres que recubre el cerebro y la médula espinal.

**METABOLITO:** Cualquier sustancia producida por metabolismo o por un proceso metabólico.

**MIELINIZADO:** Formación o adquisición de mielina.

**MIELITIS:** Trastorno caracterizado por la inflamación de la médula espinal con discución motora o sensorial.

**PARESTESIA:** Sensación anormal con ardor, punciones, hormigueo, etc.

**PERIOSTEO:** Membrana vascular fibrosa que recubre los huesos a excepción de sus extremos.

**PIAMADRE:** La más interna de las tres membranas que cubren el cerebro y la médula espinal.

**POSICIÓN SUPINA:** Es la posición horizontal.

**POSOPERATORIO:** Período de tiempo que sigue a una intervención quirúrgica.

**PRESIÓN DIASTÓLICA:** Se produce en la parte final de la diástole ventricular, se le llama tensión mínima.

**PRESIÓN MEDIA:** es el promedio de los niveles de presión arterial.

**PRESIÓN SISTÓLICA:** Se produce cerca del final del latido de expulsión del ventrículo izquierdo del corazón y también se le llama presión máxima.

**RIESGO:** Estado de vulnerabilidad de un individuo a sufrir daño.

**SEPTICEMIA:** Infección sistémica caracterizada por la aparición de patógenos en sangre circulante procedente de una infección proveniente de cualquier parte del cuerpo.

**TAQUIFILAXIA:** Inmunización rápida contra el efecto de dosis tóxicas de un extracto mediante inyección previa de dosis pequeñas del mismo.

**UMBRAL:** Valor al que un estímulo justamente produce una sensación, es apreciable o llega a los límites de la percepción.

**CAPITULO III**  
**SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **3.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

**Hi:** La aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5%, permite lograr la estabilidad cardiorrespiratoria en pacientes de 10 a 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva.

### **3.2 HIPÓTESIS NULA.**

**Ho:** La aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5%, no permite lograr la estabilidad cardiorrespiratoria en pacientes de 10 a 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva .

### 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Hipótesis Investigativa	Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
<p><b>Hi:</b> La aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% permite lograr la estabilidad cardiorrespiratoria en pacientes de 10 – 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva.</p>	<p><b>V(x) Independiente:</b> Bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5%.</p> <p><b>V(y) Dependiente:</b> Estabilidad Cardiorrespiratoria en pacientes de 10 – 15 años de edad ASA I y II.</p>	<p>Interrupción temporal reversible de los impulsos nerviosos, obtenido al depositar la solución anestésica adecuada de bupivacaína pesada al 0.5% en el canal subaracnoideo.</p> <p>Actividad normal del estado y función del sistema cardiovascular y pulmonar.</p>	<p>Técnica de aplicación.</p> <p>Sala de operaciones.</p>	<p>Verificación de signos vitales. Posición del paciente. Asepsia y antisepsia. Ubicación de interespacio. Aplicación de pápula. Punción Lumbar. Posición Decúbito Dorsal</p> <p>Presión sistólica. Presión diastólica. Frecuencia cardíaca. Frecuencia respiratoria. Saturación de oxígeno.</p>

**CAPITULO IV**  
**DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

El tipo de investigación que se utilizó en el estudio fue de carácter Descriptivo – Prospectivo.

Descriptivo, ya que buscó especificar características y perfiles importantes de los pacientes que se sometieron a la valoración de la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% determinando así el comportamiento de cada paciente que se sometió al estudio.

Prospectivo: Porque se fue registrando la información en el momento de cada acontecimiento durante todo el período que se realizó la ejecución.

#### **4.2 UNIVERSO.**

Todos los pacientes menores de 15 años de edad que fueron sometidos a cirugía electiva en el Hospital Nacional San Francisco Gotera, con las siguientes características:

Pacientes con riesgo ASA I y ASA II

Pacientes entre edades de 10 a 15 años

Pacientes de ambos sexos

Número de pacientes sometidos al bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% igual a 49 pacientes.

### **4.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Los pacientes comprendidos entre 10 a 15 años de edad, sometidos a cirugía electiva que se les aplicó el bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% asciende a 49 pacientes que también representó el universo sujeto de investigación de tal manera que la muestra es representativa en el 100%.

### **4.4 TIPO DE MUESTREO.**

Probabilístico (aleatorio) ya que todos los pacientes de 10 – 15 años de edad, de ambos sexos, riesgos ASA I y II de cirugía electiva que se sometieron a la valoración del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% tuvieron la misma probabilidad.

### **4.5 TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.**

#### **DOCUMENTALES**

a) Documental Bibliográfica: Donde se obtuvo información de fuentes primarias con relación al tema de estudio a través de la revisión de libros y consultas a páginas de internet.

b) Documental Escrita: Se recopiló información de primera mano que tiene como base la información del archivo del Hospital Nacional San Francisco Gotera.

### **DE CAMPO.**

a) La Observación: Por medio de ésta se observó, para la obtención de datos sobre cómo fue la conducta o comportamiento de cada paciente que se sometió a la valoración del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5%.

b) Entrevista: fue dirigida a cada paciente elegido como muestra con la cual se hizo una evaluación clínica. Previo a la administración del bloqueo raquídeo.

### **4.6 INSTRUMENTOS.**

a) DOCUMENTALES: Se utilizó la ficha bibliográfica y ficha para documentos escritos para la obtención de la información.

b) DE CAMPO: Se utilizó: Guía de observación dirigida a cada paciente, ( ver anexo N° 9), guía de entrevista preoperatoria para la evaluación clínica de cada paciente (ver anexo N°10), hoja de evaluación transanestésica (ver anexo N° 11), hoja de evaluación postanestésica (Ver anexo N° 12).

Además, se utilizaron instrumentos como: Equipo de raquídea, jeringa de 5 ml, 3 ml, aguja de punción lumbar # 25, aguja descartable 25 x 2'' y monitor electrónico de signos vitales.

#### **4.7 PROCEDIMIENTO.**

El desarrollo del trabajo de investigación se realizó en dos momentos:

**EN UN PRIMER MOMENTO:** Se realizó la elaboración del protocolo de investigación de acuerdo a los siguientes pasos: Selección del tema de estudio por el equipo de trabajo, determinación del lugar de trabajo y solicitud de autorización en el Hospital Nacional San Francisco Gotera, elaboración de objetivos de la investigación, revisión bibliográfica e internet para documentar lo más relevante para el desarrollo del marco teórico, formulación de hipótesis, realización del diseño metodológico, bibliografía, elaboración de un cronograma de actividades y anexos, en el período de octubre a noviembre de 2004.

**EN UN SEGUNDO MOMENTO:** Se realizó la ejecución de la investigación con la disposición del departamento de anestesiología del Hospital Nacional San Francisco Gotera, utilizando la entrevista de cada paciente para la obtención de datos clínicos. Luego se procederá a la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5%, seguido la observación de cada paciente utilizando la guía de observación de pacientes y a través del equipo médico, monitor electrónico de signos vitales, shygomanómetro, estetoscopio, reloj con segundera, utilización de soluciones cristaloides, etc., posteriormente se tabuló, analizó e interpretó los datos, se elaboraron conclusiones, recomendaciones, bibliografía, anexos en el período comprendido de diciembre de 2004 a abril de 2005.

**CAPITULO V**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## 5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del trabajo de investigación realizado en el Hospital Nacional “San Francisco Gotera” departamento de Morazán, con el propósito de medir indicadores como: presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno; registrados en la “guía de evaluación dirigida a cada paciente” para evaluar la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaina pesada al 0.5% en un total de 49 pacientes entre 10 y 15 años de edad, ASA I y II sometidos a cirugía electiva, en el período comprendido entre diciembre de 2004 a 15 de abril de 2005.

Para realizar el análisis de los datos fue necesario elaborar una tabla de frecuencias y porcentajes presentando la sumatoria de cada uno de los indicadores de las variables, mediante la fórmula :

$$\% = \frac{F(100)}{N}$$

N

En donde:

% = Tanto por ciento que se muestra en el estudio.

F = Número de veces que se repite el dato.

100 = Constante de la muestra

N = Número total de la muestra

**CUADRO N° 1**

**EDADES DE LOS PACIENTES SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO  
CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA.**

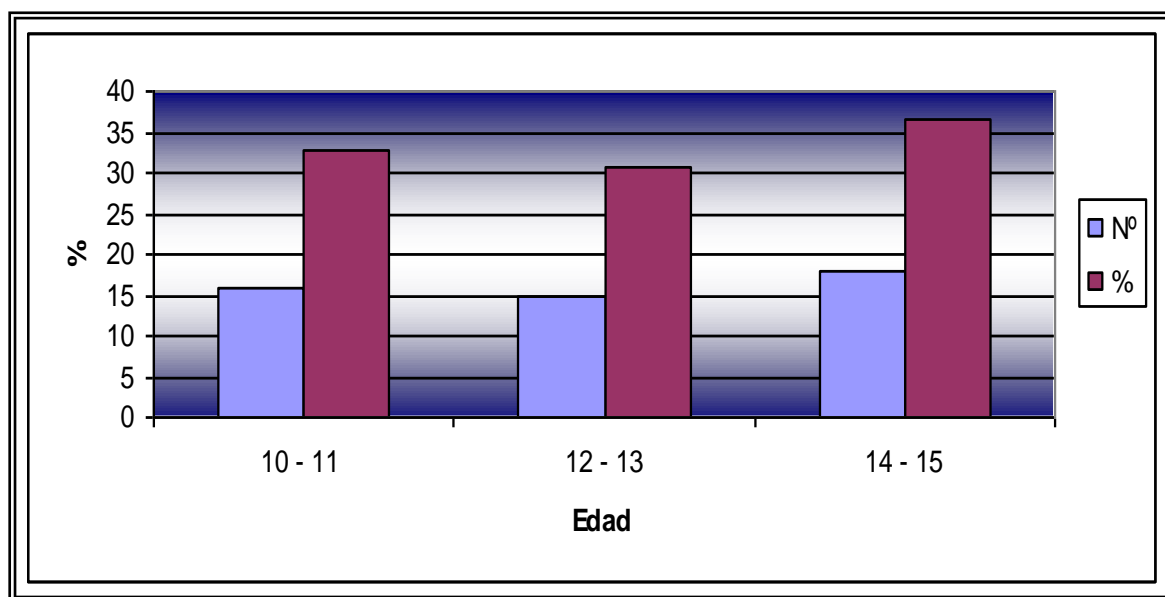
<b>EDAD</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
10 – 11	16	32.7
12 – 13	15	30.6
14 – 15	18	36.7
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Fuente: Guía de evaluación dirigida a cada paciente.

**ANÁLISIS:** De los 49 pacientes elegidos para la aplicación del bloqueo raquídeo, el 36.7% oscilan entre 14 y 15 años de edad, el 32.7% eran de 10 a 11 años y el 30% fue de 12 a 13 años de edad.

**INTERPRETACIÓN:** Como podemos inferir en el gráfico anterior, tenemos 18 pacientes de 14 a 15 años de edad; 16 de 10 a 11 años y 15 pacientes con edades de 12 a 13 años. Puede observarse que se cumple con las edades que el estudio requiere.

**GRÁFICO N° 1.**  
**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS EDADES DE LOS PACIENTES**  
**SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL**  
**0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA.**



Fuente: Cuadro N° 1.

**CUADRO N° 2.**

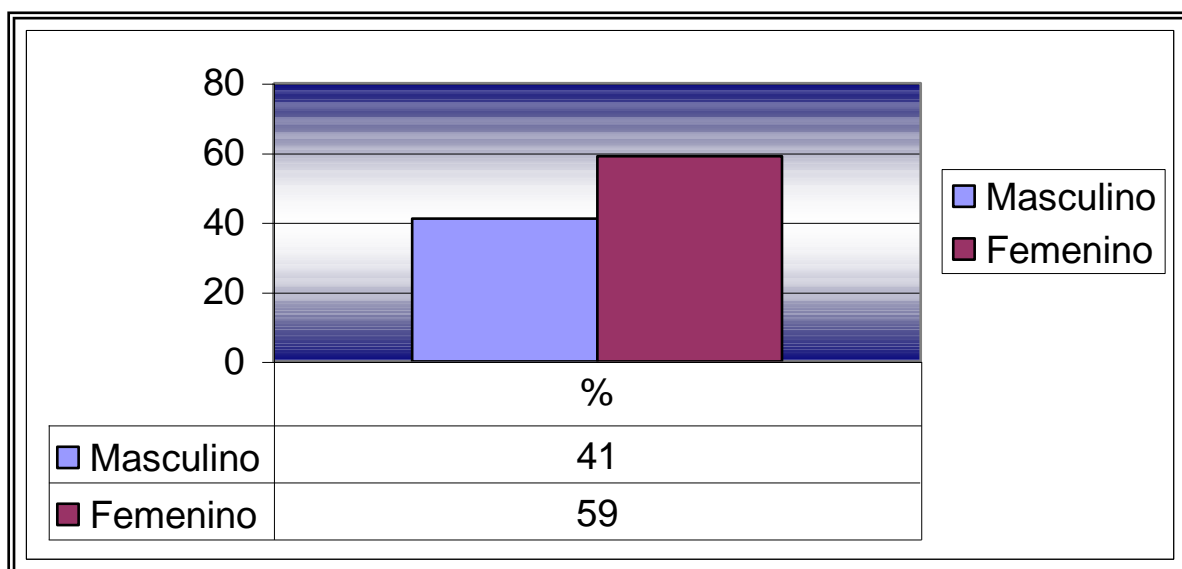
**CLASIFICACIÓN POR GÉNERO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS AL  
BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA  
ELECTIVA.**

<b>SEXO</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Masculino	20	41
Femenino	29	59
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Fuente: Guía de evaluación dirigida a cada paciente.

**ANÁLISIS:** El 59% de los pacientes elegidos y sometidos al estudio eran del sexo femenino y el 41% del sexo masculino.

**INTERPRETACIÓN:** Según los datos obtenidos del Cuadro N° 2 se refleja que de los 49 pacientes sometidos al bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% 29 eran del sexo femenino o sea el 59% y 20 del sexo masculino con un 41%. La prevalencia del género es independiente del bloqueo raquídeo ya que el tipo de estudio que se utilizó fue aleatorio.

**GRÁFICO N° 2****REPRESENTACION GRÁFICA DE LA CLASIFICACIÓN POR GÉNERO DE  
LOS PACIENTES SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON  
BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGIA ELECTIVA.**

Fuente: Cuadro N° 2.

**CUADRO N° 3.**

**CUADRO COMPARATIVO DE LAS PRESIONES ARTERIALES EN  
PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS PREVIO AL BLOQUEO RAQUÍDEO Y 5  
MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO RAQUÍDEO CON  
BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA.**

PRESION ARTERIAL PREVIO AL BLOQUEO RAQUÍDEO			PRESION ARTERIAL 5 MINUTOS DESPUES DEL BLOQUEO RAQUIDEO.		
Presión Arterial (F)	N°	%	Presión Arterial (F)	N°	%
90/60	2	4.1	90/60	4	8.2
100/60	13	26.5	100/60	23	46.9
100/70	4	8.2	100/70	3	6.1
110/70	18	36.7	110/70	10	20.4
110/60	1	2.0	110/60	0	0
110/80	2	4.1	110/80	2	4.1
120/80	9	18.4	120/80	7	14.3
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

Fuente: Guía de evaluación dirigida a cada paciente.

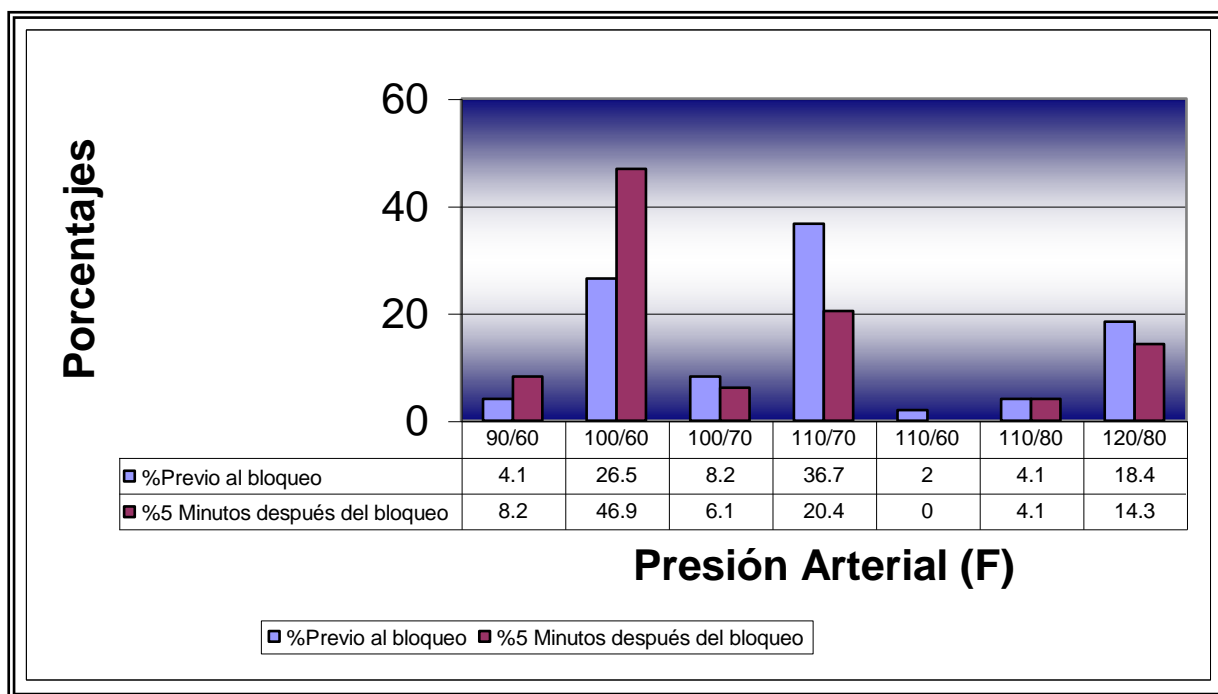
**ANÁLISIS:** De los 49 pacientes de 10 a 15 años de edad sometidos al estudio, el 4.1% entró a la cirugía con 90/60 después de la aplicación del bloqueo, 4 pacientes tuvieron ésta presión arterial que son el 8.2%, previo al bloqueo, 13 pacientes con

100/60 mmHg con el 26.5%, después del bloqueo 23 pacientes con un 46.9%; 4 pacientes ingresaron a quirófano con presión arterial de 100/70 que es el 8.2%, 5 minutos después 10 pacientes con ésta presión tuvieron el 20.4%; 1 paciente previo al bloqueo con 110/60 o sea el 2% no obteniéndose ésta presión después de los 5 minutos; 2 pacientes ingresaron con 110/80 con el 4.1% y después de los 5 minutos de la aplicación del bloqueo se mantuvieron con ésta presión y 9 pacientes con 120/80 o sea el 18.4%; 7 pacientes después de 5 minutos mantuvieron ésta presión que hace el 14.3%.

**INTERPRETACIÓN:** Como podemos inferir en el Cuadro N° 3, todos los pacientes que fueron sometidos al bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en cirugía electiva oscilan entre el rango normal esperado, es decir, 90/60 como valor mínimo y 120/80 como valor máximo, manteniéndose valores normales después del bloqueo raquídeo; comprobándose así la estabilidad de la presión arterial del paciente.

### GRÁFICO N° 3

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CUADRO COMPARATIVO DE LAS PRESIONES ARTERIALES EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS PREVIO AL BLOQUEO RAQUÍDEO Y 5 MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA.**



Fuente: Cuadro N° 3.

**CUADRO N° 4.**

**CUADRO COMPARATIVO DE LA VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA  
CARDIACA EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS SOMETIDOS AL BLOQUEO  
RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA  
PREVIO AL BLOQUEO Y 5 MINUTOS DESPUÉS DEL BLOQUEO.**

<b>FRECUENCIA CARDIACA PREVIO AL BLOQUEO</b>			<b>FRECUENCIA CARDIACA 5 MINUTOS DESPUES DEL BLOQUEO</b>		
<b>Frecuencia Cardiaca</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia Cardiaca</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
80	16	32.7	80	11	22.4
82	1	2.0	82	1	2.0
84	3	6.1	84	4	8.2
85	2	4.1	85	2	4.1
86	1	2.0	86	1	2.0
88	0	0	88	0	0
90	11	22.4	90	14	28.6
92	1	2.0	92	1	2.0
94	5	10.2	94	3	6.1
95	0	0	95	4	8.2
96	2	4.1	96	2	4.1
98	2	4.1	98	2	4.1
100	5	10.2	100	4	8.2
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>99.9</b>	<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

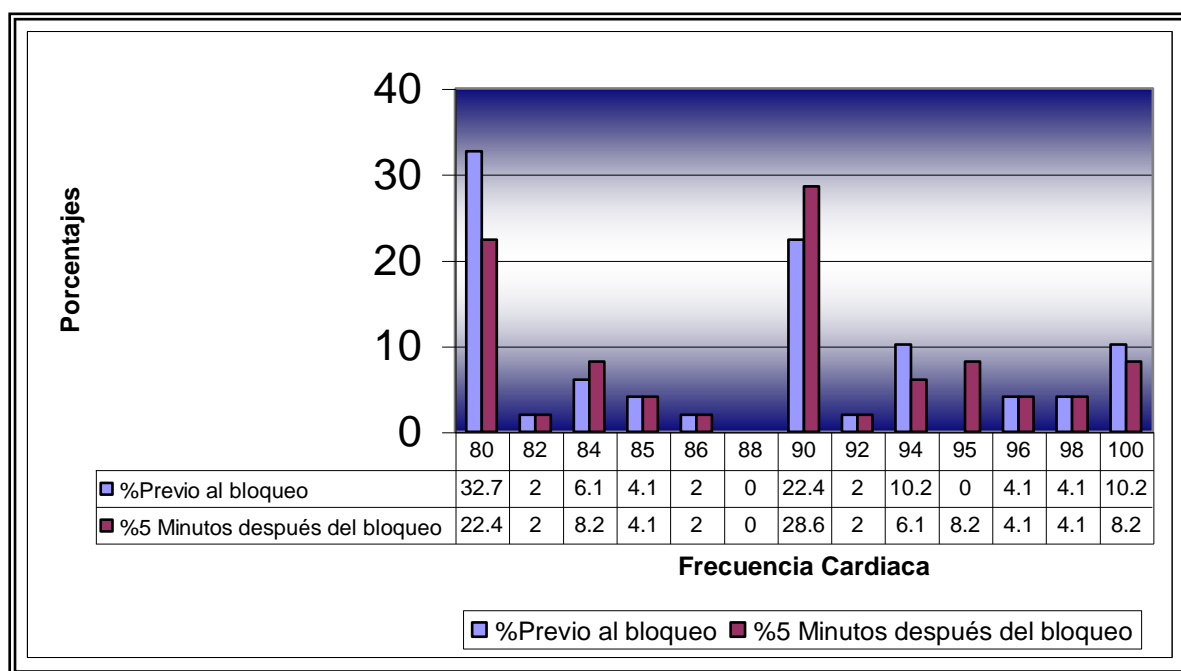
Fuente: Guía de evaluación dirigida a cada paciente.

**ANÁLISIS:** De los 49 pacientes elegidos y sometidos al estudio presentaron las siguientes frecuencias cardiacas: 16 pacientes presentaron 80 latidos por minuto con un 32.7%, a los 5 minutos 11 pacientes tenían la misma frecuencia con el 22.4%; 1 con 82 latidos por minuto con el 2% manteniéndose igual a los 5 minutos; 3 pacientes que corresponde al 6.1% con 84 latidos por minuto y a los 5 minutos 4 tenían esta frecuencia correspondiendo al 8.2%; 2 pacientes con frecuencia de 85 latidos por minuto previo al bloqueo se mantenía igual 5 minutos después de la aplicación del bloqueo con el 4.1%, con igual porcentaje se mantuvieron 2 pacientes con 96 latidos por minutos y 2 con 98 latidos por minuto previo al bloqueo siguiendo con la misma frecuencia y porcentaje a los 5 minutos después de aplicado el bloqueo; 1 paciente con 86 latidos por minuto y otro con 92 latidos por minuto previo a la aplicación con el 2% se mantuvieron igual 5 minutos después: 11 con frecuencia cardiaca de 90 con el 22.4% 5 minutos después 14 pacientes tenían esa frecuencia con un 28.6%; 5 pacientes con 94 latidos por minuto previo a los 5 minutos después 3 pacientes tenían ésta frecuencia que corresponde al 6.1% y otros 5 con el porcentaje de 10.2% a los 5 minutos después de aplicarles al bloqueo 4 presentaron esta frecuencia con el 8.2%.

**INTERPRETACIÓN:** El 100% de los pacientes de 10 a 15 años de edad sometidos a la valoración del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% presentaron una frecuencia cardiaca dentro del rango normal 80 a 100 latidos por minuto demostrando con los resultados que el bloqueo raquídeo presenta estabilidad cardiaca.

### GRÁFICO N° 4

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CUADRO COMPARATIVO DE LA VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA PREVIO AL BLOQUEO Y 5 MINUTOS DESPUÉS DEL BLOQUEO.**



Fuente: Cuadro N° 4.

**CUADRO N° 5.**

**CUADRO COMPARATIVO DE LA VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA PREVIO AL BLOQUEO Y 5 MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO.**

FRECUENCIA RESPIRATORIA PREVIO AL BLOQUEO			FRECUENCIA RESPIRATORIA 5 MINUTOS DESPUES DEL BLOQUEO		
Frecuencia Respiratoria	Nº	%	Frecuencia Respiratoria	Nº	%
16	2	4.1	16	3	6.1
18	22	44.9	18	21	42.9
20	25	51.0	20	25	51.0
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

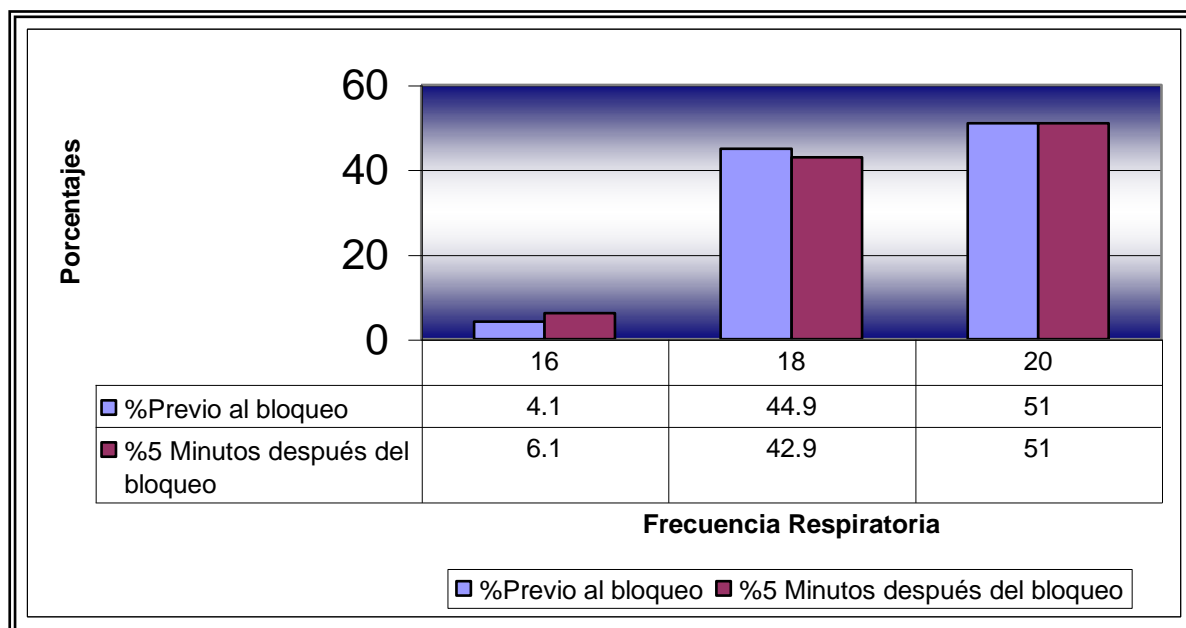
Fuente: Guía de evaluación dirigida a cada paciente.

**ANÁLISIS:** De los 49 pacientes sometidos al bloqueo raquídeo, 25 pacientes mantuvieron la misma frecuencia respiratoria de 20 por minuto previo al bloqueo como 5 minutos posterior a la aplicación correspondiendo al 51%; 22 pacientes que antes de la aplicación del bloqueo tuvo 18 respiraciones por minuto con un porcentaje de 44.9%; 5 minutos posterior al bloqueo fueron 21 pacientes con la misma frecuencia respiratoria que reflejan el 42.9% y 2 pacientes con el 4.1% de 16 respiraciones por minuto previo al bloqueo y 5 minutos después 3 pacientes con la misma frecuencia respiratoria y el 6.1%.

**INTERPRETACIÓN:** El 10% de los pacientes de 10 a 15 años de edad , ASA I y II sometidos al bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en cirugía electiva previo al bloqueo raquídeo presentaron una frecuencia respiratoria dentro del rango normal establecido de 16 a 20 respiraciones por minuto; manteniendo la estabilidad 5 minutos después del bloqueo raquídeo, con lo que se comprueba la estabilidad respiratoria.

**GRÁFICO N° 5.**

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CUADRO COMPARATIVO DE LA VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA PREVIO AL BLOQUEO Y 5 MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO.**



Fuente: Cuadro N° 5.

**CUADRO N° 6.**

**CUADRO COMPARATIVO DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO (SO<sub>2</sub>) EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAÍNA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA PREVIO Y 5 MINUTOS DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO RAQUÍDEO.**

SATURACION DE OXIGENO PREVIO AL BLOQUEO			SATURACION DE OXIGENO 5 MINUTOS DESPUES DEL BLOQUEO		
Saturación de Oxígeno	N°	%	Saturación de Oxígeno	N°	%
95	1	2	95	0	0
96	3	6.1	96	3	6.1
97	5	10.2	97	6	12.2
98	13	26.5	98	10	20.4
99	27	55.1	99	29	59.2
100	0	0	100	1	2.0
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>99.9</b>	<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>99.9</b>

Fuente: Guía de evaluación dirigida a cada paciente.

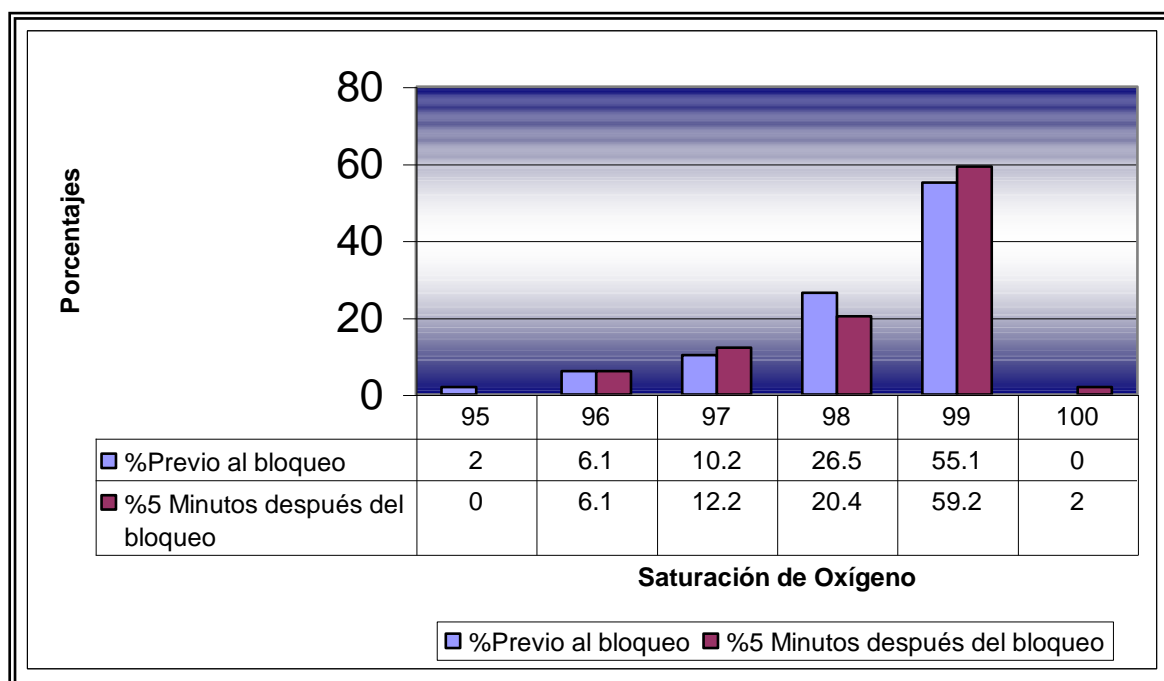
**ANÁLISIS:** De los 49 pacientes elegidos y sometidos a la aplicación del bloqueo raquídeo tenemos que: 1 paciente con 2% tuvo 95 de saturación de oxígeno

previo al bloqueo y 5 minutos posterior a la aplicación de éste, su saturación de oxígeno era superior a 95%; 3 pacientes que previo al bloqueo presentaban 96% de saturación de oxígeno con el 6.1% 5 minutos después de la aplicación de éste se mantenía igual; 97% de saturación de oxígeno tenían 5 pacientes antes de la aplicación del bloqueo que corresponde 10.2% y luego de 5 minutos después de la aplicación 6 pacientes presentaron esta saturación de oxígeno con el 12.2%; 13 pacientes previo al bloqueo con el 26.5% iniciaron con 98% de saturación de oxígeno para luego de 5 minutos de haberles aplicado el bloqueo 10 tenían la misma saturación de oxígeno con el 20.4%; el 55.1% tuvo saturación de oxígeno de 99% corresponde a 27 pacientes antes de aplicarles el bloqueo 5 minutos después de 29 pacientes tenían saturación de oxígeno de 99% con el 59% y 1 paciente con saturación de oxígeno 5 minutos después tenía el 100% de saturación que corresponde al 2%.

**INTERPRETACIÓN:** El 99.9% de los pacientes de 10 a 15 años de edad sometidos al bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en cirugía electiva presentó una saturación de oxígeno dentro del rango normal de 90 a 100%, verificando que después de la aplicación del bloqueo se mantuvo en los valores normales probándose la estabilidad respiratoria; ya que en ningún momento se presentó depresión respiratoria.

### GRÁFICO N° 6.

**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CUADRO COMPARATIVO DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO (SO<sub>2</sub>) EN PACIENTES DE 10 A 15 AÑOS SOMETIDOS AL BLOQUEO RAQUÍDEO CON BUPIVACAINA PESADA AL 0.5% EN CIRUGÍA ELECTIVA PREVIO Y 5 MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO RAQUÍDEO.**



Fuente: Cuadro N° 6.

**CAPITULO VI**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1 CONCLUSIONES.**

A partir de los resultados obtenidos en la siguiente investigación, se concluye que:

Los objetivos propuestos se lograron; ya que se realizó una evaluación de la aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en pacientes de 10 a 15 años de edad determinando así la efectividad y estabilidad que ofrece ésta técnica.

La aplicación del bloqueo raquídeo con bupivacaína pesada al 0.5% en cirugía electiva proporciona estabilidad cardiorrespiratoria en pacientes de 10 a 15 años; comprobado a través de la valoración de la presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno, ya que no se presentaron cambios significativos en todas las unidades muestrales.

La técnica antes mencionada es una alternativa para aquellos pacientes menores de 15 años que hasta el momento han sido excluidos de la anestesia raquídea, ya que no se presentaron riesgos que conlleven a morbilidad anestésica.

Es importante mencionar que se debe tomar en cuenta la dosis recomendada, indicaciones y contraindicaciones de la técnica del bloqueo raquídeo.

Analizando lo antes descrito se comprueba la hipótesis de investigación del trabajo.

## **6.2 RECOMENDACIONES.**

Que los profesionales en anestesiología en los diferentes hospitales de la zona oriental del país no se limiten a la aplicación del bloqueo raquídeo en pacientes de 10 – 15 años de edad ya que es una técnica segura y eficaz.

Dar a conocer a médicos cirujanos la estabilidad cardiorrespiratoria que ofrece la técnica del bloqueo raquídeo y sus ventajas; ya que disminuye el riesgo de morbilidad anestésica.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación realizada quedó demostrado que la técnica del bloqueo raquídeo en éste tipo de pacientes es segura, por lo que se recomienda su aplicación para ampliar los conocimientos teóricos y científicos y así mejorar la calidad de atención en éste grupo de pacientes.

Que el trabajo de investigación realizado sirva como base para iniciar nuevas investigaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS:

BARASH, Paul G.; CULLEN, Bruce F. y STOELTING, Roberto K., Anestesia Clínica. Vol. I, 3ª. Edición, México D.F., Mc GRAW HILL INTERAMERICANA, 1999. 904 págs.

BONILLA, Gildaberto, Cómo Hacer una Tesis de Graduación con Técnicas Estadísticas. 4ª. Edición, El Salvador. UCA Editores. 2000. 342 págs.

COTÉ, Charles J. y Otros, Anestesia en Pediatría. 2da. Edición. México. INTERAMERICANA Mc GRAW HILL. 1993. 584 págs.

DALENS, Bernard, Anestesia Locorreional en niños y adolescentes. 1ª. Edición, España MASSON. 1998. 573 págs.

DRIPPS, Robert D.; ECKENHOFF, James E; VADAM, Lero y D. Anestesiología. 7ª. Edición, México. INTERAMERICANA Mc GRAW HILL, 1998. 479 págs.

GOUDSOUZLAN, Nishan G; KARAMANIAN, Agop. Fisiología para Anestesiólogos. 1ª. Edición. LIMUSA. 1983. 434 págs.

HERNANDEZ ZAMPIERI, Roberto; Fernández Collado C. Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 3ª. Edición, México. Mc GRAW HILL, 2003. 705 págs.

SNOW, John C. . Manual de Anestesia. España, SALVAT. 1981. 491 págs.

LOPEZ ALONSO, Guillermo. Fundamentos de Anestesiología. 3ª. Edición, Coyoacán, LA PRENSA MEDICA MEXICANA, 1985. 519 págs.

MORGAN, G. Edward y MIKAIL, Maged S. Anestesiología Clínica. 1ª. Edición. México, EL MANUAL MODERNO, S.A de C.V. 1995. 919 págs.

#### **DIRECCIONES ELECTRÓNICAS:**

[www.anestesiapediatrica.com.ar](http://www.anestesiapediatrica.com.ar) (consultada el 28/09/04.)

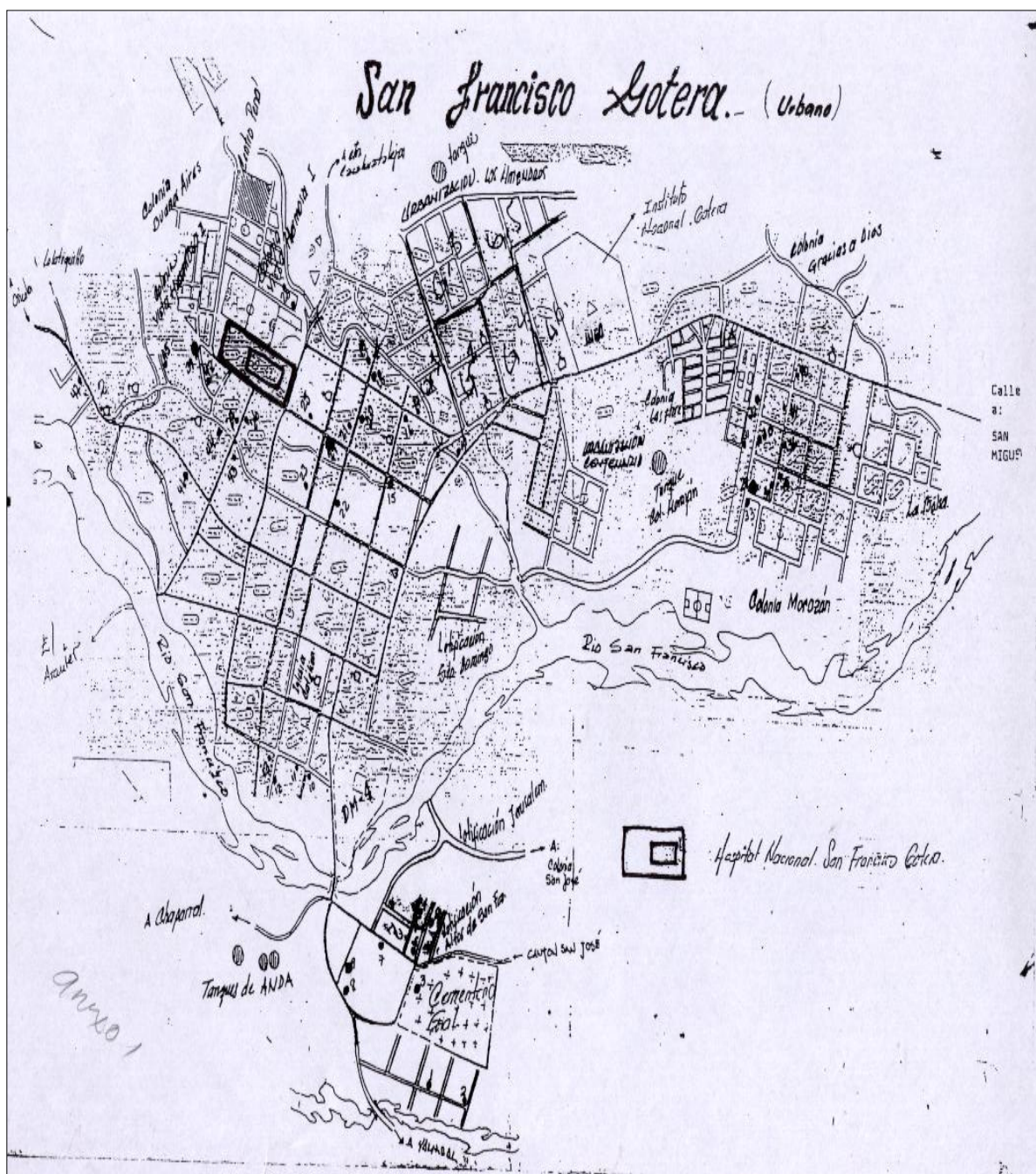
[www.medynet.com](http://www.medynet.com) (consultada el 28/09/04.)

## **ANEXOS**



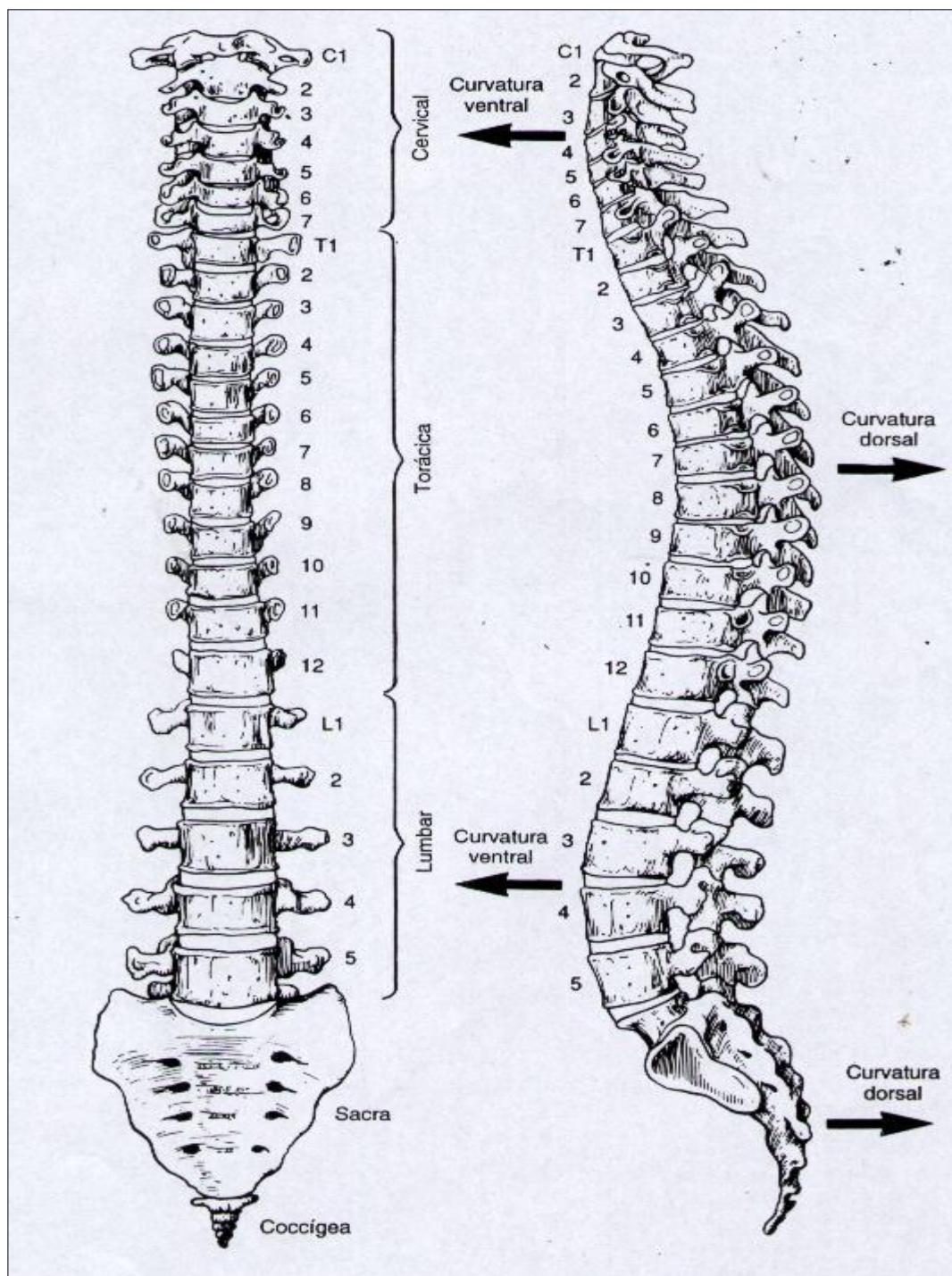


ANEXO N° 3.  
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL HOSPITAL NACIONAL  
SAN FRANCISCO GOTERA.

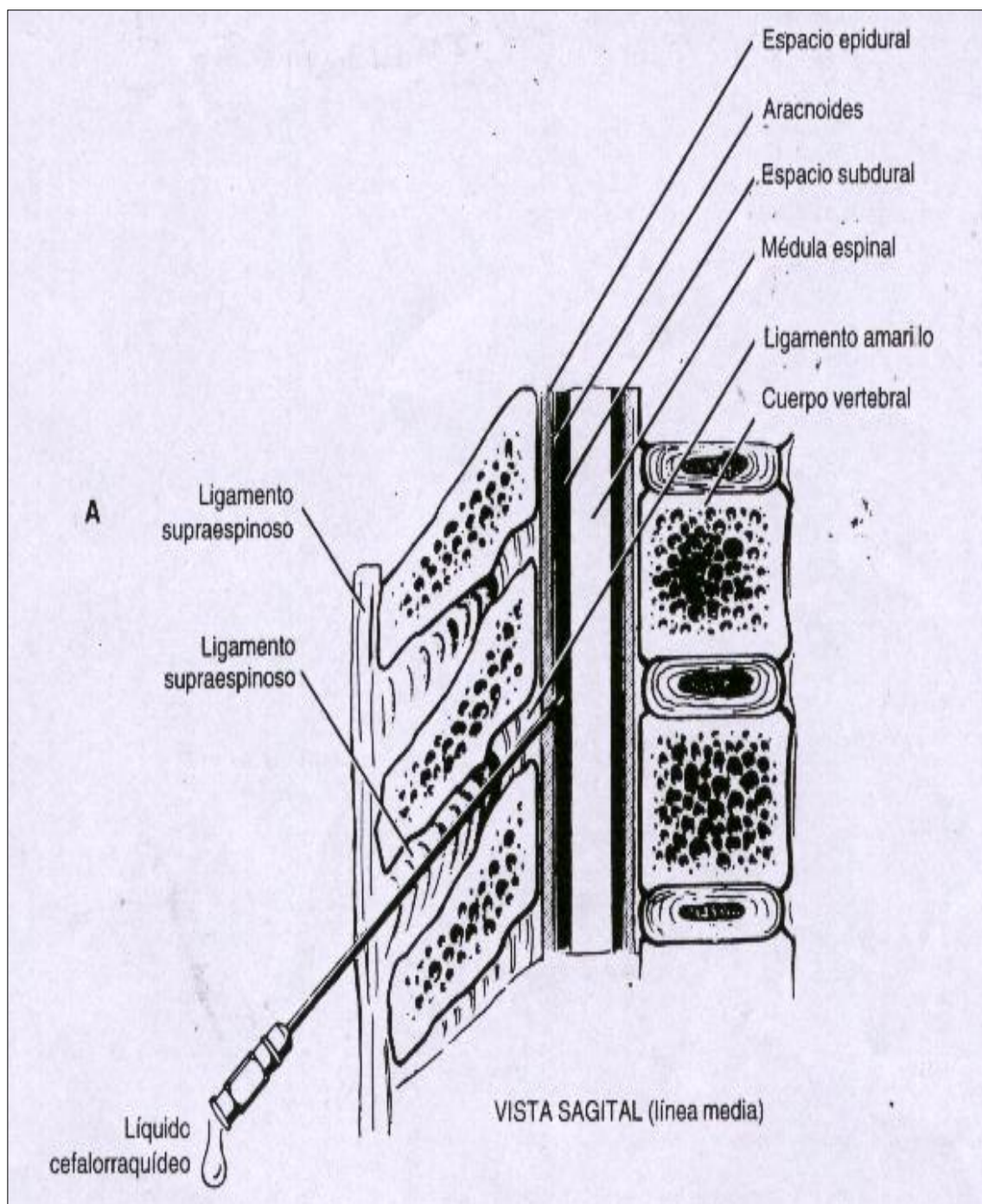


## ANEXO N° 4.

## ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.

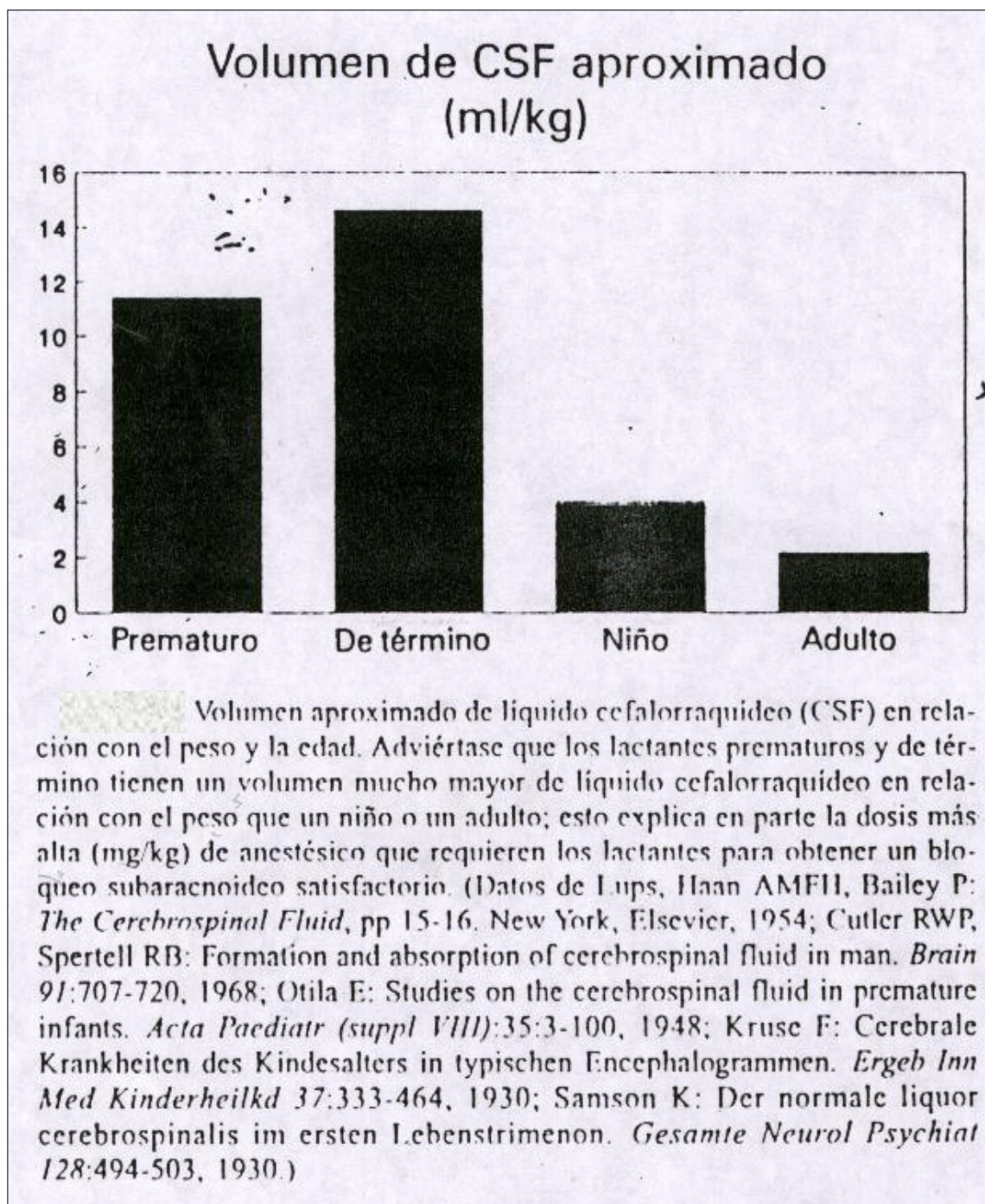


**ANEXO N° 5.**  
**LIGAMENTOS**



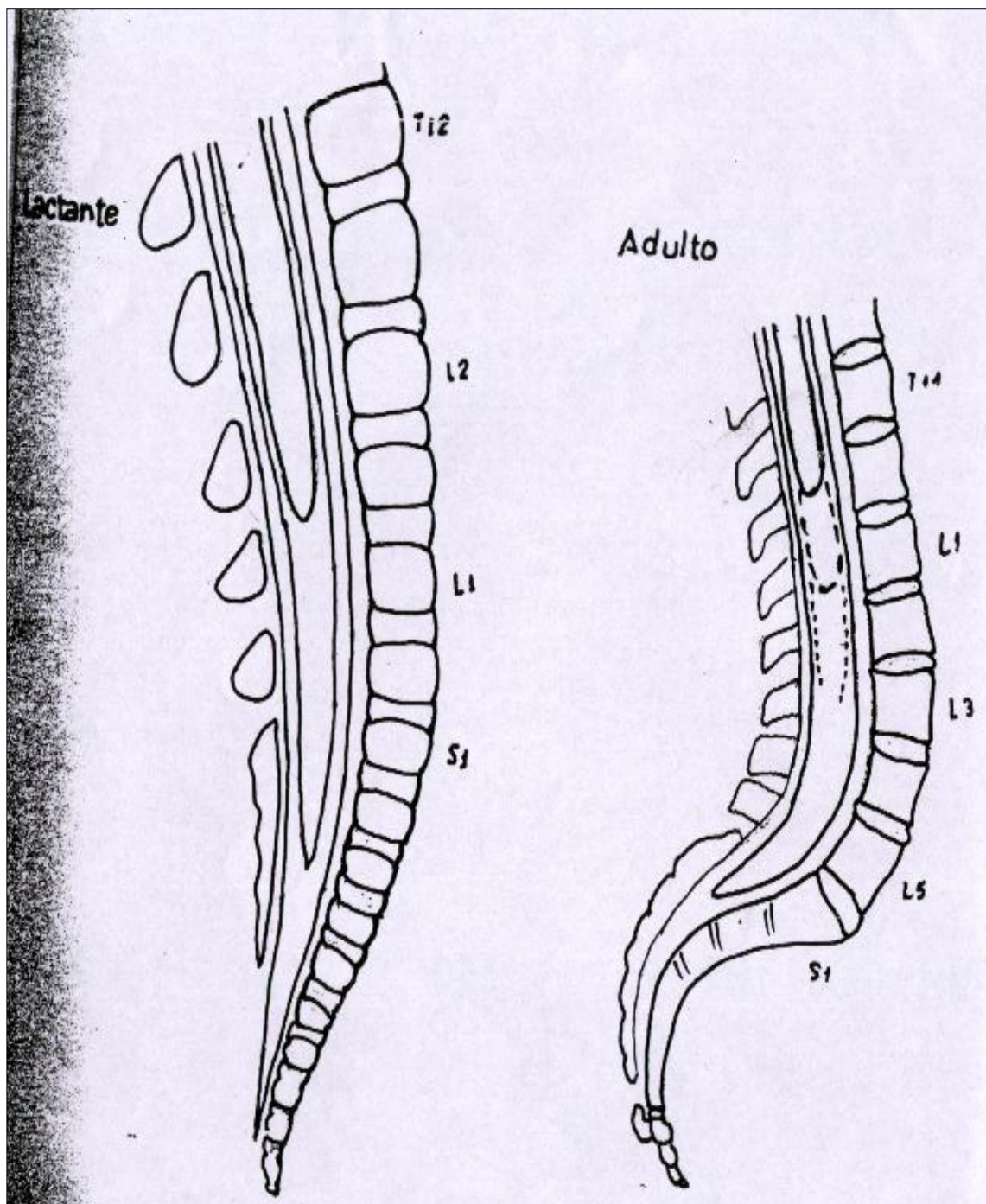
## ANEXO N° 6.

## VOLUMEN DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO



## ANEXO N° 7.

## DIFERENCIA DE COLUMNA VERTEBRAL ENTRE ADULTO Y NIÑO



## ANEXO N° 8.

## PROPIEDAD FISICO – QUÍMICA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

**Cuadro 14-1. Propiedades fisicoquímicas de anestésicos locales**

Genérico (marca)	Estructura Anillo-cadena-amina	Potencia y solubilidad en lípidos	pK <sub>a</sub>	Duración y fijación a proteínas	Usos	Dosis máxima (mg/kg)
<b>Amidas</b> Bupivacaína (Marcaine)		++++	8.1	++++	Epidural, caudal Raquídea Infiltración Bloqueo de nervios periféricos	3
Dibucaina (Nupercaine)		++++	8.8	++++	Raquídea Tópica	1
Etidocaína (Duranest)		++++	7.7	++++	Epidural, caudal Infiltración Bloqueo de nervios periféricos	4
Lidocaína (Xylocaine)		++	7.8	++	Epidural, caudal Raquídea Infiltración Bloqueo de nervios periféricos Local	4-5 <sup>1</sup> 7 <sup>2</sup>
Mepivacaína (Carbocaine)		++	7.6	++	Epidural, caudal Infiltración Bloqueo de nervios periféricos	4.5 <sup>1</sup> 7 <sup>2</sup>

**Cuadro 14-1. Propiedades fisicoquímicas de anestésicos locales (continuación)**

Prilocaina (Citanest)		++	7.8	++	Epidural, caudal Infiltración Bloqueo de nervios periféricos	8
<b>Ésteres</b> Cloroprocaína (Nesacaine) <sup>3</sup>		+	9.0	+	Epidural, caudal Infiltración Bloqueo de nervios periféricos	12
Cocaína		++	8.7	++	Local	3
Procaína (Novacaine)		+	8.9	+	Raquídea Infiltración Bloqueo de nervios periféricos	12
Tetraocaína (Pontocaine)		++++	8.2	+++	Raquídea Local	3

<sup>1</sup> Dosis máxima sin adrenalina.  
<sup>2</sup> Dosis máxima con adrenalina.  
<sup>3</sup> La cloroprocaína se metaboliza con demasiada rapidez para medir la solubilidad en lípidos o la fijación a proteínas. Tiene una iniciación de acción rápida a pesar de un pK<sub>a</sub> alto.

## ANEXO No. 9

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**  
**CARRERA DE LIC. EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



**GUIA DE EVALUACIÓN DIRIGIDA A PACIENTES.**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Cirugía Programada: \_\_\_\_\_

Premedicación: \_\_\_\_\_

Anestesia Raquídea: \_\_\_\_\_

Dosis de Bupivacaína Pesada al 0.5%: \_\_\_\_\_

Hora de Inicio del Bloqueo: \_\_\_\_\_ Hora de Finalización: \_\_\_\_\_

SV	P.A	FC	FR	SO <sub>2</sub>
T				
1´				
3´				
5´				
10´				
15´				
20´				
25´				
30´				
FINAL				

Uso de cristaloides: \_\_\_\_\_

Otros Fármacos: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Tiempo de Recuperación: \_\_\_\_\_

Realizado en el Hospital de: \_\_\_\_\_

t = Tiempo

SV= Signos Vitales

PA= Presión Arterial

FC= Frecuencia Cardíaca

FR= Frecuencia Respiratoria

SO<sub>2</sub>= Saturación de Oxígeno

Evaluador: \_\_\_\_\_



**ANEXO No. 11  
HOJA OFICIAL DE EVOLUCIÓN TRANSANESTESICA Y POSTANESTESICA**

<b>Agentes anestésicos</b>																																																																																																										
Horario: AM <input type="checkbox"/> PM <input type="checkbox"/>		15 30 45					15 30 45					15 30 45					15 30 45																																																																																									
200																																																																																																										
Tiempos	180																																																																																																									
• FREC. cardiaca	160																																																																																																									
▽ Presión sistólica	140																																																																																																									
△ Presión diastólica	120																																																																																																									
✕ inicia Anestesia	100																																																																																																									
⊙ Inicia Cirugía	80																																																																																																									
⊙ Termina Cirugía	60																																																																																																									
⊙ Termina Anestes.	40																																																																																																									
	20																																																																																																									
% Sat O <sub>2</sub>																																																																																																										
Et CO <sub>2</sub>																																																																																																										
Horario		15 30 45					15 30 45					15 30 45					15 30 45																																																																																									
Tiempos																																																																																																										
Medicamentos																																																																																																										
Nombre del Fármaco	Dosis y Vía																																																																																																									
(A)		<b>INTUBACIÓN</b>																																																																																																								
(B)		ORAL _____ NASAL _____ TUBO No. _____ s/b _____ c/b _____ cc Dificil _____ posición pte. _____																																																																																																								
(C)		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>HORA</b></td> <td style="width: 15%;">1<sup>a</sup>.</td> <td style="width: 15%;">2<sup>a</sup>.</td> <td style="width: 15%;">3<sup>a</sup>.</td> <td style="width: 15%;">4<sup>a</sup>.</td> <td style="width: 15%;">5<sup>a</sup>.</td> </tr> <tr> <td>(D)</td> <td colspan="5">P. ayuno</td> </tr> <tr> <td>(E)</td> <td colspan="5">Req. Basales</td> </tr> <tr> <td>(F)</td> <td colspan="5">Trauma Qx.</td> </tr> <tr> <td>(G)</td> <td colspan="5">Sangrado</td> </tr> <tr> <td>(H)</td> <td colspan="5">Diuresis</td> </tr> <tr> <td>(I)</td> <td colspan="5">Otros</td> </tr> <tr> <td>(J)</td> <td colspan="5"><b>Egresos</b></td> </tr> <tr> <td>(K)</td> <td colspan="5">Hartman</td> </tr> <tr> <td>(L)</td> <td colspan="5">SSN</td> </tr> <tr> <td>(M)</td> <td colspan="5">Coloides</td> </tr> <tr> <td>(N)</td> <td colspan="5">Empacados</td> </tr> <tr> <td>(O)</td> <td colspan="5">Otros</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>Ingresos</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"><b>Balance</b></td> </tr> </table>															<b>HORA</b>	1 <sup>a</sup> .	2 <sup>a</sup> .	3 <sup>a</sup> .	4 <sup>a</sup> .	5 <sup>a</sup> .	(D)	P. ayuno					(E)	Req. Basales					(F)	Trauma Qx.					(G)	Sangrado					(H)	Diuresis					(I)	Otros					(J)	<b>Egresos</b>					(K)	Hartman					(L)	SSN					(M)	Coloides					(N)	Empacados					(O)	Otros						<b>Ingresos</b>						<b>Balance</b>				
<b>HORA</b>	1 <sup>a</sup> .	2 <sup>a</sup> .	3 <sup>a</sup> .	4 <sup>a</sup> .	5 <sup>a</sup> .																																																																																																					
(D)	P. ayuno																																																																																																									
(E)	Req. Basales																																																																																																									
(F)	Trauma Qx.																																																																																																									
(G)	Sangrado																																																																																																									
(H)	Diuresis																																																																																																									
(I)	Otros																																																																																																									
(J)	<b>Egresos</b>																																																																																																									
(K)	Hartman																																																																																																									
(L)	SSN																																																																																																									
(M)	Coloides																																																																																																									
(N)	Empacados																																																																																																									
(O)	Otros																																																																																																									
	<b>Ingresos</b>																																																																																																									
	<b>Balance</b>																																																																																																									
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>CASOS OBSTÉTRICOS</b>																																																																																																								
		<b>DATOS DEL RECIÉN NACIDO</b>																																																																																																								
		HORA DE NACIMIENTO: _____																																																																																																								
		Sexo: _____ Talla _____ Peso _____																																																																																																								
		APGAR 1' _____ 5' _____ 10' _____																																																																																																								

ANEXO No. 12

HOJA OFICIAL DE EVOLUCIÓN TRANSANESTESICA Y POSTANESTESICA

Fecha: \_\_\_\_\_ Paciente: \_\_\_\_\_ Sexo:  M  F Edad \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_ Servicio: \_\_\_\_\_

Anestesiólogo: \_\_\_\_\_ Cirujano: \_\_\_\_\_

Diagnóstico Preoperatorio \_\_\_\_\_

Diagnóstico Operatorio: \_\_\_\_\_

Cirugía Propuesta: \_\_\_\_\_

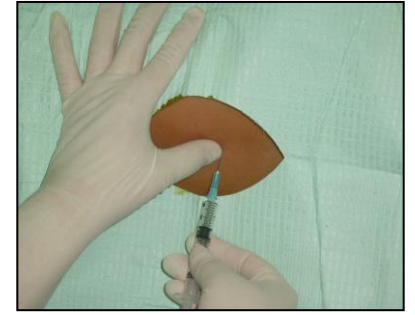
Cirugía Realizada: \_\_\_\_\_

**Importante:** Para obtener más datos relacionados con el acto anestésico consultar. Nota Preanestésica  Nota Postanestésica

Valoración de la recuperación Anestésica del Dr. José Antonio Aldrete									
Parámetros a Calificar			Quirófano	Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA)					
			Al Salir	0 min	20 min	40 min	60 min	90 min	120 min
<b>Actividad muscular</b>	Movimientos voluntarios (4 extremidades):	2 puntos							
	Movimientos voluntarios (2 extremidades):	1 punto							
	Completamente inmóvil :	0 puntos							
<b>Respiración</b>	Respiración amplia y capaz de toser:	2 puntos							
	Respiración limitada y tos débil:	1 punto							
	Apnea:	0 puntos							
<b>Circulación</b>	Tensión arterial: - 20% de la cifra basal:	2 puntos							
	Tensión arterial: - 20-50% de la cifra basal:	1 punto							
	Tensión arterial: -50% de la cifra basal:	0 puntos							
<b>Estado de conciencia</b>	Completamente despierto:	2 puntos							
	Responde al llamado:	1 punto							
	No responde:	0 puntos							
<b>Coloración</b>	Mucosas sonrosadas:	2 puntos							
	Palidez:	1 punto							
	Cianosis:	0 puntos							
<b>Puntuación Total</b>									
<b>Signos vitales</b>									
Frecuencia cardiaca (latidos por minuto)									
Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)									
Tensión arterial (mmHg)									
Saturación arterial de Oxígeno (%)									
<b>Alta de UCPA</b> ←	Hora de Alta:	hrs.							

## ANEXO N° 13

### FOTOGRAFÍAS DE LA TÉCNICA DE APLICACIÓN DEL BLOQUEO RAQUÍDEO



**ANEXO N° 14**  
**VERIFICACIÓN DE SIGNOS VITALES**

CODIGO	PREVIO AL BLOQUEO RAQUÍDEO				1 - 3 MINUTOS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO				3 - 5 MINUTOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOQUEO			
	P.A	F.Cx´	F.Rx´	%SO <sub>2</sub>	P.A	F.Cx´	F.Rx´	%SO <sub>2</sub>	P.A	F.Cx´	F.Rx´	%SO <sub>2</sub>
001	110/70	80	18	99	100/60	80	18	99	100/60	80	18	99
002	110/70	80	18	99	110/70	80	18	99	110/70	80	18	99
003	110/70	80	18	99	100/60	80	18	99	100/60	80	18	99
004	110/70	80	18	98	110/70	80	18	98	100/60	80	18	99
005	110/70	80	20	99	100/60	90	20	99	100/60	90	20	99
006	120/80	80	20	99	120/80	80	20	99	110/70	80	20	99
007	120/80	80	18	99	120/80	80	18	99	120/80	80	18	99
008	120/80	90	18	99	120/80	90	18	99	120/80	90	18	99
009	110/70	80	18	99	100/60	80	18	99	100/60	80	16	99
010	110/70	80	18	99	110/70	80	18	99	100/60	80	18	99
011	100/60	80	20	99	100/60	80	20	99	100/60	95	20	99
012	110/70	80	18	99	110/70	80	18	99	100/60	80	18	99
013	120/80	90	18	99	120/80	90	18	98	120/80	90	18	98
014	110/70	90	20	99	110/70	95	20	99	110/70	95	20	99
015	110/70	100	18	99	110/70	100	18	99	110/70	100	18	99
016	120/80	100	16	99	120/80	100	16	100	120/80	90	16	100
017	110/70	80	18	98	100/60	80	18	99	100/60	100	18	99
018	110/70	80	18	99	100/60	90	18	99	100/60	90	18	99
019	110/70	85	20	99	110/70	85	20	99	100/70	85	20	99
020	120/80	84	20	98	110/70	84	20	98	110/70	84	20	99
021	120/80	84	20	99	120/80	84	20	99	120/80	84	20	99
022	120/80	84	20	98	120/80	84	20	99	120/80	84	20	98
023	110/80	80	20	98	110/80	88	20	99	100/70	84	20	98
024	120/80	100	16	99	120/80	100	16	99	120/80	90	16	99
025	110/80	94	20	98	110/80	94	20	98	110/80	94	20	98
026	110/60	94	20	98	100/60	94	20	98	100/60	90	20	98
027	110/70	86	20	98	110/70	86	20	98	110/70	86	20	98
028	110/70	80	20	99	100/60	80	20	99	100/60	80	20	99
029	110/70	80	20	99	110/70	80	20	99	100/60	80	20	99
030	110/70	82	18	99	110/70	82	18	99	110/70	82	18	99
031	100/60	90	20	99	100/60	90	20	99	100/60	95	20	99
032	100/70	90	18	99	110/70	90	18	99	100/70	90	18	99
033	110/70	85	18	97	110/70	85	18	97	110/70	85	18	97
034	100/70	100	20	99	100/70	100	20	99	110/70	100	20	99
035	100/70	100	20	99	90/60	100	20	99	90/60	100	20	99
036	90/60	90	18	99	90/60	95	18	99	90/70	95	18	99
037	90/60	92	18	97	90/60	92	18	97	90/60	92	18	97
038	100/60	96	20	96	100/60	96	20	96	100/60	96	20	96
039	100/60	90	20	96	100/60	90	20	96	100/60	90	20	96
040	100/60	90	20	98	100/60	90	20	98	100/60	90	20	98
041	100/60	94	18	98	100/60	94	28	98	100/60	90	18	98
042	100/60	94	20	97	100/60	94	20	97	100/60	94	20	97
043	100/60	96	20	97	100/60	96	20	97	100/60	96	20	97
044	100/60	90	20	96	100/60	90	20	96	100/60	90	20	96
045	100/70	98	18	97	100/70	98	18	97	100/70	98	18	97
046	100/60	90	18	98	90/60	90	18	98	90/60	90	18	98
047	100/60	98	20	98	100/60	98	20	98	100/60	98	20	98
048	100/60	94	18	98	100/60	94	18	99	100/60	94	18	99
049	100/60	90	20	95	100/60	90	20	97	100/60	90	20	97

**ANEXO N° 15.****SIGLAS UTILIZADAS.**

C – I:	Primera Vértebra Cervical
CO <sub>2</sub> :	Dióxido de Carbono
D I:	Primera Vértebra Dorsal (conocida como T I)
D V:	Quinta Vértebra Dorsal (conocida como T V)
L I:	Primera Vértebra Lumbar
LCR:	Líquido Cefalorraquídeo
mEq:	MiliEquivalentes
mmHg:	Milímetros de Mercurio
mm de Agua:	Milímetros de Agua

PCO<sub>2</sub>: Presión de Dióxido de Carbono

S I: Primera Vértebra Sacra

SNC: Sistema Nervioso Central

SNS: Sistema Nervioso Simpático

SNP: Sistema Nervioso Parasimpático

SO<sub>2</sub>: Saturación de Oxígeno