

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



**“DEMOSTRAR LOS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN CON LA ADMINISTRACIÓN DE ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS EN ASA I CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN RAFAEL EN EL MES DE NOVIEMBRE DE 2016”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA.

**PRESENTADO POR:**

YENCY CAROLINA PLATERO MURILLO  
JOCELYN PATRICIA RIOS AMAYA  
MARIO ERNESTO SÁNCHEZ RAMÍREZ

**ASESOR:**

MSC. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2017

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**

MCS. ROGER ARMANDO ARIAS

**RECTOR**

DR. MANUEL DE JESUS JOYA

**VICERRECTOR ACADÉMICO UES**

ING. CARLOS VILLALTA

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

DRA. LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

**SECRETARIA GENERAL**

LICDA. BEATRIZ MELÉNDEZ

**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

DRA. MARITZA MERCEDES BONILLA DIMAS

**DECANA**

LIC. NORA ELIZABETH ABREGO DE AMADO

**VICE DECANA**

LIC RAFAEL OSWALDO ANGEL BELLOSO

**SECRETARIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

DRA. JEANNINE CALDERON MOREIRA

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE MEDICINA**

LIC. LASTENIA DALIDE RAMOS DE LINARES

**DIRECTORA DE ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA**

MSC JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Agradecemos primeramente a Dios Todopoderoso**

De donde proviene toda la sabiduría y fuerza para lograr nuestros objetivos, dándole gracias también por permitirnos llegar hasta este momento tan importante de nuestras vidas que en ocasiones vimos difícil de terminar.

### **A nuestros padres**

Por todo su apoyo y comprensión durante este tiempo y sobre todo por enseñarnos que con esfuerzo, trabajo, constancia y humildad todo se consigue. A nuestros hermanos, amigos y demás familiares que han estado pendientes de nuestros pasos apoyándonos de muchas maneras cuando nuestras fuerzas se agotaban.

### **A nuestro asesor de tesis**

MSC. José Eduardo Zepeda Avelino por habernos brindado de sus conocimientos, su confianza y apoyo en nuestra investigación.

### **A nuestros instructores y docentes**

Que participaron en nuestro desarrollo profesional y en el desarrollo de este proyecto.

-Yency Carolina Platero Murillo

-Jocelyn Patricia Ríos Amaya

-Mario Ernesto Sánchez Ramírez

## INDICE

INTRODUCCION.....	i
CAPITULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	6
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
2.1 Anestesia Raquídea en Pediatría.....	9
2.1.1 Anatomía medula espinal.....	9
2.1.2 Efectos fisiológicos de la anestesia raquídea.....	14
2.1.3 Características anatómicas y fisiológicas del niño.....	17
2.1.4 Indicaciones y contraindicaciones.....	19
2.1.5 Técnica de punción lumbar y posiciones en pediatría .....	24
2.1.6 Precauciones a tomar en cuenta al realizar bloqueos raquídeos en niños	27
2.1.7 Anestésico local y dosificación.....	30
2.1.8 Sedación.....	38
2.1.9 Benzodiacepinas.....	40
2.2 Anestesia General en Pediatría.....	43
2.2.1 Manejo de la Vía Aérea.....	44
2.2.2 Complicaciones Asociadas a la Intubación y Extubación.....	45

2.2.3 Fármacos Anestésico.....	50
2.2.4 Fármaco Inductor.....	51
2.2.5 Analgésico Opioide.....	53
2.2.6 Relajantes Neuromusculares.....	56
2.2.7 Agente Anestésico Inhalado.....	60
2.2.8 Recuperación Post anestésica.....	65
2.2.9 Manejo del Dolor en el Post operatorio.....	66
2.3 Apendicitis Aguda en Pediatría.....	71
2.3.1 Epidemiología.....	72
2.3.2 Diagnóstico.....	75
2.3.3 Pruebas Complementarias.....	76
2.3.4 Diagnóstico Diferencial.....	79
2.3.5 Tratamiento.....	79

### CAPITULO III

3. HIPOTESIS.....	81
3.1. Hipótesis de investigación o de trabajo.....	81
3.2. Hipótesis Nula.....	81
3.3 Operacionalización de variables.....	82

### CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO	
4.1 Tipo de Estudio.....	88
4.2 Población.....	88
4.3 Muestra.....	88
4.3.1 Criterios de inclusión.....	89

4.3.2 Criterios de exclusión.....	89
4.4. Método, técnica e instrumento para la recolección de datos.....	89
4.4.1 Método.....	89
4.4.2 Técnica.....	90
4.4.3 Instrumento.....	90
4.4.4 Procedimiento.....	91
4.4.5 Plan de tabulación y Análisis de datos.....	93

## CAPITULO V

5. Presentación de Resultados, Tablas y Gráficos.....	96
---	----

## CAPITULO VI

6. Conclusiones y Recomendaciones.....	131
--	-----

## BIBLIOGRAFIA

## ANEXOS

## CRONOGRAMA

## **INTRODUCCION**

El presente documento contiene las partes fundamentales que de acuerdo al método científico, se necesitan para la realización de una investigación, comparando las ventajas y desventajas que poseen la administración de anestesia raquídea y anestesia general en la población pediátrica que son intervenidos con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada en el Hospital Nacional San Rafael, en un intento por minimizar las complicaciones pre trans y post operatorias.

El capítulo I; Se plantea la situación problemática donde se mencionan los antecedentes del entorno real en el cual se ha identificado el problema, los cuales son, la disminución de las complicaciones que se presentan al administrar anestesia general en niños, mostrando las diversas ventajas que se obtienen con la utilización de otra técnica que es muy conocida en pacientes adultos como lo es el bloqueo raquídeo y que también puede ser administrada en la población infantil, el enunciado del problema que es la parte fundamental del trabajo al que se tratara de dar respuesta con la presente investigación, también se plantea la justificación donde se encuentran todos los argumentos necesarios del por qué es necesaria la realización de este estudio, ventajas y desventajas de la administración de anestesia raquídea y anestesia general, también se plantean los objetivos que se pretenden alcanzar con la misma.

El capítulo II; contiene la base teórica que sustenta el trabajo y aborda todo sobre la apendicitis aguda en pediatría, epidemiología y etiología, clínica, síntomas y signos de la enfermedad, también se presentan fundamentos teóricos sobre anestesia general y anestesia raquídea en niños, que incluye anatomía y fisiología de la columna vertebral y sus órganos adyacentes, así como también los diferentes fármacos que son utilizados actualmente en la población infantil.

El capítulo III; presenta la formulación de hipótesis general e hipótesis nula, así como también la operacionalización de variables en estudio donde se desglosan las variables con sus respectivas conceptualizaciones para así poder identificar los indicadores y



plantear sus respectivos ítems en la construcción del instrumento de recolección de datos.

El capítulo IV; se aborda el diseño metodológico que describe todas las estrategias a desarrollar para lograr el desarrollo sistemático de la investigación, donde se encuentra el tipo, área y tiempo en el que se pretende llevar a cabo el estudio, población y muestra, método, técnica e instrumento que se utilizará para la obtención de información con lo que se dará respuesta a la interrogante en estudio. Además de lo anterior se explica cómo se procesarán y presentarán los datos obtenidos y el tipo de análisis que se aplicará a los mismos.

El capítulo V; se muestra la presentación de los resultados de la investigación con sus respectivas tablas de distribución porcentual y su gráfico correspondiente mostrando el análisis de cada uno.

El capítulo VI; contiene las conclusiones y recomendaciones de dicha investigación.

# CAPITULO I

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Nacional San Rafael es un establecimiento que atiende necesidades de segundo nivel en salud con muchas características de tercer nivel en el área metropolitana de El Salvador. Actualmente este cuenta con servicios especializados como: máxima urgencia, observación, área de medicina, sala de operaciones, unidad de neumología, unidad de neurología, terapia respiratoria, anestesiología, unidad de cuidados intermedios, unidad de cuidados intensivos, cirugía de especialidades como: cirugía ortopédica, cirugía oftálmica, cirugía ginecológica, cirugía general, neurocirugía, cirugía plástica, y cirugía pediátrica.

El servicio de sala de operaciones cuenta con un total de 6 quirófanos de los cuales 5 son utilizados para procedimientos electivos y uno asignado para cirugías de emergencia durante la jornada matutina, por la noche se habilitan 3 quirófanos para atender las emergencias entre ellas cirugías pediátricas.

En el área de emergencia pediátrica se atienden pacientes que consultan por diferentes sintomatologías entre estas las más comunes están las enfermedades del tracto respiratorio, quemaduras por diversos agentes, lesiones varias en diferentes partes del cuerpo, ingesta de cuerpos extraños y enfermedades gastrointestinales de estas la diagnosticada con mayor frecuencia es la apendicitis aguda que afecta a niños entre las edades de 6 a 12 años a quienes se les brinda tratamiento quirúrgico con personal especializado: personal de enfermería, anestesiología, cirujano pediatra, lo que implica administración de anestesia general o regional. Los pacientes pediátricos que son recibidos en la unidad de emergencia y que presenta signos y síntomas de apendicitis aguda se ingresan en el área de observación pediátrica, donde se les realiza además del examen físico diversos exámenes como: hemograma completo, tipo sanguíneo, química sanguínea y general de orina. Al ser diagnosticados con apendicitis aguda se les aplica el protocolo preoperatorio: consentimiento informado, toma de acceso periférico cumplimiento del ayuno, profilaxis antibiótica y broncoaspirativa.

Usualmente en el Hospital Nacional San Rafael el manejo anestésico para procedimientos de apendicectomía en niños entre las edades de 6 a 12 años se realiza bajo anestesia general, sin embargo se ha observado que con la administración de esta se producen complicaciones como: traumatismos de la vía aérea, entre ellas laceración de la mucosa oral producido por técnicas laringoscópicas inadecuadas, intubación fallida y repetida que ha inducido a episodios transitorios de hipoxia. Además se observa en los pacientes pediátricos con mucha frecuencia la aparición de laringoespasma y broncoespasmo durante la inducción y extubación del paciente en la anestesia general causados por la manipulación de la vía aérea y el uso de fármacos anestésicos endovenosos e inhalados, que además de esto ha generado reacciones alérgicas. Se ha observado que con la anestesia general han aumentado los eventos de inestabilidad cardiovascular como taquicardia, bradicardia, hipertensión, hipotensión y arritmias en menor frecuencia. Al finalizar el procedimiento quirúrgico los niños que permanecen en sala de recuperación post-anestésica a menudo presentan náuseas, vómitos y se requiere mayor uso de fármacos analgésicos endovenosos para tratar el dolor.

Como una alternativa anestésica para resolver estos problemas o complicaciones, en el Hospital Nacional San Rafael se ha optado por administrar anestesia raquídea a niños 6 a 12 años con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación haciendo uso de midazolam para facilitar la aplicación de la técnica. La anestesia raquídea ha disminuido la aparición de eventos adversos producidos por la manipulación de la vía aérea y la necesidad de administrar agentes anestésicos. Sin embargo se debe tener en cuenta que la anestesia raquídea también presenta complicaciones y dificultades técnicas entre las que se mencionan: punción difícil o fallida y la necesidad de realizar una sedación previa ya que es difícil obtener la completa colaboración de los niños. Entre los beneficios que proporciona son: estabilidad cardiovascular, disminución de daños y lesiones de la vía aérea, menor requerimientos de fármacos endovenosos y facilita el manejo del dolor postoperatorio.

De lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente enunciado:

### **ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Se obtendrán mayores beneficios al administrar Anestesia Raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5 % coadyuvada con sedación que con la administración de Anestesia General con intubación orotraqueal en pacientes pediátricos entre edades de 6 a 12 años ASA I con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada en el Hospital Nacional San Rafael durante el mes de noviembre de 2016?

## JUSTIFICACIÓN

Con la presente investigación se plantea la necesidad de realizar un estudio comparativo entre las técnicas anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación y anestesia general con intubación orotraqueal, en niños entre las edades de 6 a 12 años con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada, en el Hospital Nacional San Rafael, que serán intervenidos para procedimientos de apendicetomía. Conociendo las dificultades que se presentan al administrar ambas técnicas, el grupo investigador se proyecta a evaluar si la anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación en pacientes pediátricos, posee mayores beneficios sobre la anestesia general con intubación orotraqueal.

Es importante valorar que para administración de anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% se necesita la colaboración plena del paciente, algo que para los niños de 6 a 12 años con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada resulta difícil y casi imposible de lograr debido al hecho de que de la intervención quirúrgica y la ausencia de sus progenitores les genera miedo, estrés y ansiedad. Es por ello que se proveerá de sedación previa a la aplicación de la anestesia para evaluar el grado de beneficio que aportará al paciente.

La importancia de realizar esta investigación radica en que hay pocos estudios enfocados en demostrar que técnica presenta mayores beneficios anestésicos como la estabilidad hemodinámica, respiratoria y mayor control del dolor durante el procedimiento quirúrgico y evolución clínica en sala de recuperación post anestésica, así como también identificar qué técnica anestésica presenta menos beneficios y mayores inconvenientes al momento de administrarla, y durante el procedimiento quirúrgico.

Conscientes de lo expuesto anteriormente, el grupo investigador considera que el estudio es viable, ya que, se cuenta con los fármacos como la bupivacaína hiperbarica al 0.5%, y midazolam en el caso de la anestesia raquídea y fármacos inductores como el propofol, relajantes neuromusculares como el Besilato de cisatracurio y analgésicos como el

citrato de fentanilo y ketorolaco para administrar anestesia general y además se cuenta con el personal capacitado para realizar dicho trabajo. Se considera además que la ejecución de esta investigación es factible porque se tiene el apoyo y el aval de las autoridades del departamento de anestesia y los especialistas del área quirúrgica.

El desarrollo de este estudio servirá como un valioso aporte para el área de anestesia del el Hospital Nacional San Rafael ya que proporcionará un precedente del manejo anestésico para pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada que se les brinda tratamiento quirúrgico en esta institución, de igual manera será de ayuda para los profesionales del área de anestesia de otras instituciones de salud que realizan los procedimientos de apendicitis aguda no complicada con anestesia general debido a que no se cuenta el conocimiento y experiencia de la administración de anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación, y así lograr disminuir los eventos adversos que se presentan durante la anestesia general con intubación orotraqueal, la morbilidad quirúrgica y de esta manera favorecer la recuperación rápida, tranquila y sin dolor de la anestesia en pediatría.

Al finalizar el estudio, este podrá servir a las nuevas generaciones de profesionales del área anestésica y contribuir de esta manera al desarrollo integral y a la búsqueda continua del conocimiento innovador por medio de la investigación científica y aportando de manera directa a la proyección social de la Universidad de El Salvador en bien de la salud de la población salvadoreña.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Demostrar los beneficios que se obtienen con la administración de Anestesia Raquídea con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación versus Anestesia General con intubación orotraqueal en niños de 6 a 12 años ASA I con diagnóstico de Apendicitis Aguda No complicada en el Hospital Nacional San Rafael.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Registrar a través de la hoja anestésica las variaciones de FC, T/A y FR obtenidos durante el pre, trans y posoperatorio en niños de 6- 12 años a quienes se les ha administrado anestesia general con intubación orotraqueal.
- Registrar a través de la hoja anestésica las variaciones de FC, T/A y FR obtenidos durante el pre, trans y posoperatorio en niños de 6- 12 años a quienes se les ha administrado anestesia raquídea coadyuvada con sedación.
- Identificar las complicaciones trans y post anestésicas que se presentan al administrar anestesia general con intubación orotraqueal a niños entre las edades de 6 a 12 años con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada.
- Identificar las complicaciones trans y post anestésicas que se presentan al administrar anestesia raquídea coadyuvada con sedación a niños entre las edades de 6 a 12 años con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada.
- Evaluar la intensidad del dolor posoperatorio haciendo uso de la escala categórica del dolor en sala de recuperación a niños de 6- 12 años a quienes se les ha administrado anestesia general con intubación orotraqueal.
- Evaluar la intensidad del dolor posoperatorio haciendo uso de la escala de categórica del dolor en sala de recuperación a niños de 6- 12 años a quienes se les ha administrado anestesia raquídea coadyuvada con sedación.



- Identificar a través del análisis de los resultados obtenidos en la escala de evaluación Aldrete que técnica anestésica presenta mayores beneficios, la anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación o la anestesia general con intubación orotraqueal.

# CAPITULO II

## **2.1. ANESTESIA RAQUÍDEA**

La anestesia subaracnoidea o raquianestesia es la interrupción temporal de la transmisión nerviosa dentro del espacio subaracnoideo al inyectar un anestésico local en el líquido cefalorraquídeo, con el fin de bloquear el estímulo nervioso (sensitivo, autonómico y motor), en función de la dosis, la concentración o el volumen de anestésico local administrado (**Ver anexo 2**).

La raquianestesia o anestesia espinal fue introducida por Augusto Bier en 1898. El primer caso reportado de anestesia regional en pediatría lo realizó Bier en 1899, respecto al uso de anestesia espinal con cocaína en un niño de 11 años de edad, para la exéresis de un tumor de muslo. Hasta el año 1950, las técnicas regionales subaracnoideas eran prácticas habituales en la anestesia pediátrica. En la década del 50, tanto en adultos como en niños, el uso de estas técnicas fue declinando debido al desarrollo de relajantes musculares y anestésicos inhalatorios modernos (halotano en 1956) y en 1975 prácticamente cayeron en desuso en los pacientes pediátricos de U.S.A., por tres razones principales: Miedo a los efectos adversos, Falta de experiencia y Problemas con la cooperación de los pacientes

A partir de la década del 80 hay un redescubrimiento de la anestesia regional en pediatría, que puede ser atribuido al desarrollo de anestésicos locales más seguros que generan una mayor aceptación de las técnicas combinadas de anestesia general con anestesia regional, lo cual disminuye la necesidad de opioides, y la posibilidad de controlar el dolor posoperatorio.

### **2.1.1 ANATOMÍA MEDULA ESPINAL**

La médula espinal se continúa proximalmente con el tronco del encéfalo y en su extremidad distal termina en el cono medular como filum terminale (extensión fibrosa) y la cola de caballo (extensión neuronal). Esta terminación distal varía desde L3 en los lactantes al borde inferior de L1 en los adultos, debido a diferencias en la velocidad de crecimiento entre el canal óseo vertebral y el sistema nervioso central.

La médula espinal está envuelta dentro de la columna vertebral ósea por tres membranas (de más interna a más externa): piamadre, aracnoides y duramadre.

El líquido cefalorraquídeo (LCR) se encuentra dentro del espacio entre la piamadre y la aracnoides, denominado espacio subaracnoideo (o intratecal). La piamadre es una membrana muy vascularizada que reviste estrechamente la médula espinal y el cerebro. Los plexos coroideos de los ventrículos cerebrales forman aproximadamente 500 ml de líquido cefalorraquídeo al día; 30-80 ml ocupan el espacio subaracnoideo desde T11-T12 hacia abajo. La aracnoides es una membrana frágil, no vascularizada, que actúa como la principal barrera a los fármacos que entran (y salen) del LCR, y se calcula que representa el 90% de la resistencia al paso de fármacos, la prueba funcional de la función de la aracnoides como principal barrera al flujo es la observación de que el LCR se encuentra en el espacio subaracnoideo y no en el subdural. La capa más externa es la duramadre.

Alrededor de la duramadre está el espacio epidural, que se extiende desde el agujero occipital al hiato sacro y rodea la duramadre por su parte anterior, lateral y posterior. El espacio epidural está unido anteriormente a los ligamentos longitudinales posteriores, lateralmente a los pedículos y agujeros intervertebrales, y posteriormente al ligamento amarillo. El contenido del espacio epidural comprende raíces nerviosas y grasa, tejido areolar, y vasos linfáticos y sanguíneos, incluido el organizado plexo venoso de Batson.

Posterior al espacio epidural se encuentra el ligamentum flavum (llamado ligamento amarillo), que también se extiende desde el foramen magnum al hiato sacro, Inmediatamente posterior al ligamento amarillo están la lámina y las apófisis espinosas de los cuerpos vertebrales o los ligamentos interespinosos.

Extendiéndose desde la protuberancia occipital externa a la parte posterior del cóccix a estas estructuras está el ligamento supraespinoso, que une las espinas vertebrales.

Hay 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares y 5 sacras y el coxis. **(Ver anexo 3)**

## VASCULARIZACIÓN

La sangre se suministra a la médula espinal desde una arteria espinal anterior (procedente de la arteria vertebral), dos arterias espinales posteriores (procedentes de la arteria cerebelosa inferior) y las arterias espinales segmentarias (procedentes de las arterias intercostales y lumbares). Las arterias vertebrales entran en el canal espinal por cada agujero intervertebral y emiten ramas a las raíces nerviosas y a través de ramas medulares a la médula espinal; una de las ramas principales es la arteria de Adamkiewicz, que entra de forma variable entre T7 y L4 a la izquierda, e irriga las regiones torácicas inferior y lumbar superior. Los dos tercios anteriores de la médula espinal están irrigados por las ramas arteriales anteriores, y el tercio posterior, por las ramas posteriores.

## VARIACIONES ANATÓMICAS

### RAÍCES NERVIOSAS

Las raíces nerviosas espinales no son uniformes en tamaño y estructura. Específicamente, se ha demostrado que existe una considerable variabilidad interindividual en el tamaño de la raíz nerviosa. Estas diferencias pueden ayudar a explicar las diferencias entre pacientes en la calidad del bloqueo neuroaxial cuando se utilizan técnicas equivalentes en pacientes aparentemente similares. Otra relación anatómica puede afectar al bloqueo neuroaxial; aunque generalmente más grandes que las raíces anteriores (motoras), las raíces dorsales (sensitivas) se bloquean a menudo más fácilmente. Esta aparente paradoja se explica por la organización de las raíces dorsales en haces compuestos, lo que crea un área de superficie mucho más amplia en la cual actúa el anestésico local, posible explicación de por qué los nervios sensitivos más grandes se bloquean más fácilmente que los nervios motores más pequeños

### LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

El LCR lumbosacro tiene una presión constante de aproximadamente 15 cmH<sub>2</sub>O, pero su volumen varía entre pacientes, en parte debido a diferencias en el peso y hábito

corporal. Se estima que el volumen de LCR representa el 80% de la variabilidad en la altura máxima del bloqueo y en la regresión del bloqueo sensitivo y motor.

### **ACCIÓN DE LA ANESTESIA RAQUIDEA.**

El anestésico local unido al tejido nervioso interrumpe la transmisión nerviosa, lo que da lugar al bloqueo nervioso.

Para la anestesia intradural y epidural, los sitios de unión diana se encuentran dentro de la médula espinal (porciones superficiales y profundas) y sobre las raíces nerviosas espinales dentro de los espacios subaracnoideo y epidural. Las raíces de los nervios espinales y los ganglios de la raíz dorsal se consideran los lugares de acción más importantes. Los nervios del espacio subaracnoideo son muy accesibles y fácilmente anestesiados, incluso con una pequeña dosis de anestésico local, en comparación con los nervios extradurales, a menudo envueltos por la duramadre (la «manga dural»). La velocidad del bloqueo nervioso depende del tamaño, área superficial y grado de mielinización de las fibras nerviosas expuestas al anestésico local. Los estudios anatómicos demuestran que las raíces posteriores de S1 y L5 son las más grandes y, por tanto, las más resistentes al bloqueo durante la anestesia epidural.

Los nervios más pequeños son más sensibles a los efectos de los anestésicos locales debido a su relación relativamente elevada entre el área superficial de la membrana y el volumen unitario del axón. Por ejemplo, las pequeñas fibras simpáticas preganglionares (fibras B, de 1-3 mm, mínimamente mielinizadas) son las más sensibles al bloqueo con anestésico local. Entre los nervios sensitivos, las fibras C (0,3-1 mm, no mielinizadas), que conducen la sensación de temperatura fría, se bloquean más fácilmente o antes que las fibras A-d (1-4 mm, mielinizadas), que conducen la sensación de punción. Las fibras A-b (5-12 mm, mielinizadas), que conducen la sensación táctil, son las últimas en ser afectadas entre las fibras sensitivas. Las fibras motoras A-a, más grandes (12-20 mm, mielinizadas), son más resistentes que cualquiera de las fibras sensitivas. La regresión de bloqueo («recuperación») se sigue en orden inverso:

Primero la función motora seguida por la táctil; a continuación, la de punción, y, finalmente, la sensación de frío.

### ABSORCIÓN DE FÁRMACOS

Cuando el anestésico local se inyecta directamente en el espacio subaracnoideo durante la anestesia intradural, difunde a través de la piamadre y penetra a través de los espacios de Virchow-Robin (extensiones del espacio subaracnoideo acompañadas de vasos sanguíneos que invaginan la médula espinal desde la piamadre) hasta llegar a los ganglios de las raíces dorsales más profundos. Además, una parte del fármaco subaracnoideo se difunde hacia el exterior a través de la aracnoides y la duramadre para entrar en el espacio epidural, mientras que algo es absorbido por los vasos sanguíneos de la piamadre y la duramadre.

La penetración y absorción del fármaco es directamente proporcional a la cantidad de fármaco, a la concentración del fármaco en el LCR, al área de superficie de contacto, al contenido lipídico (elevado en la médula espinal y en los nervios mielinizados) y a la vascularización del tejido local, pero está inversamente relacionada con el tamaño de la raíz nerviosa.

La concentración de anestésico local en el LCR es más elevada en el lugar de la inyección subaracnoidea en caso de anestesia subaracnoidea (generalmente en la zona de L2-L4).

### DISTRIBUCIÓN DE FÁRMACOS

La difusión es el mecanismo principal de distribución de anestésico local dentro del LCR desde áreas de alta concentración (es decir, en el sitio de inyección) hacia otros segmentos de la médula espinal con baja concentración de fármacos. La extensión cefálica tras la administración de una dosis pequeña de anestésico local, a menudo evidente en 10-20 min, está relacionada con el tiempo de circulación del LCR.

Se cree que las oscilaciones longitudinales generadas por las pulsaciones de las arterias del cráneo son responsables de la circulación del LCR. Esto probablemente facilita la distribución cefálica del anestésico local desde el espacio subaracnoideo lumbar hasta las cisternas basales en 1 h desde la inyección.

## ELIMINACIÓN DE FÁRMACOS

La regresión del bloqueo nervioso se debe a una disminución en la concentración de fármaco en el LCR, que a su vez es causada por la absorción por tejido no nervioso y, lo más importante, por la absorción vascular. El período de regresión del bloqueo también se correlaciona inversamente con el volumen del LCR.

El fármaco se absorbe por los vasos de la piamadre o los vasos epidurales mediante retrodifusión antes de entrar en la circulación sistémica. No se produce ningún metabolismo de fármacos en el LCR. La velocidad de eliminación depende también de la distribución del anestésico local; la mayor propagación expondrá al fármaco a una mayor área para la absorción vascular y, por tanto, tendrá una duración de acción más corta. Los anestésicos locales liposolubles (p. ej., bupivacaína) se unen a la grasa epidural para formar un depósito que puede ralentizar la absorción vascular.

### **2.1.2 EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ANESTESIA RAQUIDEA.**

La anestesia neuroaxial provoca el bloqueo de los sistemas nerviosos simpático y somático (sensitivos y motores), junto con el de los reflejos compensadores y una actividad parasimpática sin oposición.

## CARDIOVASCULAR

Los efectos de los bloqueos neuroaxiales sobre la presión arterial son similares en algunos aspectos a la utilización combinada de bloqueantes  $\alpha_1$  y b-adrenérgicos sobre el gasto cardíaco: volumen sistólico y frecuencia cardíaca reducidos debido al bloqueo de fibras simpáticas periféricas (T1-L2) y cardíacas (T1-T4), así como de la secreción de la médula suprarrenal.



### Volumen sistólico

La simpatectomía en general disminuye el volumen sistólico. La vasodilatación venosa y arterial reduce la precarga (retorno venoso) y la poscarga (resistencia vascular sistémica), respectivamente. Debido a la gran cantidad de sangre que se encuentra en el sistema venoso (aproximadamente el 75% del volumen sanguíneo total), predomina el efecto de la dilatación venosa, debido a la limitada cantidad de músculo liso en las vénulas; en contraste, el músculo liso vascular en el lado arterial de la circulación conserva un grado considerable de tono autónomo. El gasto cardíaco se cree que se mantiene o disminuye ligeramente durante el inicio de la anestesia intradural.

Los cambios de vasodilatación después del bloqueo neuroaxial que pueden afectar al gasto cardíaco dependen de la línea basal del tono simpático en cada paciente y la extensión de la simpatectomía (es decir, la altura del bloqueo). La extensión de la simpatectomía se describe típicamente como prolongación de dos a seis dermatomas por encima de la altura del bloqueo sensitivo con anestesia subaracnoidea.

### Ritmo cardíaco

La frecuencia cardíaca puede disminuir durante un bloqueo neuroaxial alto como resultado del bloqueo de las fibras cardioaceleradoras que surgen de T1-T4.

La frecuencia cardíaca también puede disminuir en presencia de una simpatectomía periférica extensa (T5-L2).

Aunque la hipotensión desencadenará una respuesta compensadora de los barorreceptores simpáticos (vasoconstricción y aumento de la frecuencia cardíaca) por encima de la zona de bloqueo, la reducción del retorno venoso y del llenado de la aurícula derecha provoca una disminución en la señal de salida desde los receptores de estiramiento cronótrópicos intrínsecos situados en la aurícula derecha y en las grandes venas, lo que conduce a un marcado aumento de la actividad parasimpática (tono vagal)

Las dos respuestas opuestas están generalmente controladas con un cambio de la frecuencia cardíaca mínimo (o una ligera reducción). Sin embargo, cuando la anestesia neuroaxial se extiende a la altura de T1, el bloqueo de las fibras cardioaceleradoras, además de una marcada reducción del retorno venoso, puede dar lugar a bradicardia grave e incluso asistolia a causa de la actividad parasimpática sin oposición.

#### Tratamiento

Una vez que la presión arterial disminuya hasta un grado en el que se cree que el tratamiento es necesario, la efedrina, un agonista adrenérgico mixto, proporciona un tratamiento más apropiado para las secuelas circulatorias no cardíacas del bloqueo neuroaxial que un agonista  $\alpha$ -adrenérgico puro.

#### SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

La hipotensión inducida por la anestesia subaracnoidea puede disminuir el flujo sanguíneo cerebral (FSC)

#### RESPIRATORIO

Las alteraciones en las variables pulmonares en pacientes sanos e incluso ancianos durante el bloqueo neuroaxial son generalmente de pequeña importancia clínica. Una disminución de la capacidad vital sigue a una reducción del volumen de reserva espiratorio relacionada con la parálisis de los músculos abdominales necesarios para la espiración forzada más que a una disminución de la función frénica o diafragmática. El bloqueo de los músculos intercostales y abdominales durante la anestesia neuroaxial se compensa de forma suficiente con la función inalterada del diafragma y otros músculos respiratorios accesorios (ejemplo esternocleidomastoideo, escalenos), sobre todo con inspiración y espiración forzadas.

**GASTROINTESTINAL** El bloqueo neuroaxial de T6 a L1 interrumpe la inervación simpática esplácnica del aparato digestivo, dando como resultado un asa contraída e hiperperistaltismo. Las náuseas y los vómitos pueden estar asociados con el bloqueo

neuroaxial en el 20% de los pacientes y se relacionan principalmente con hiperperistaltismo gastrointestinal provocado por una actividad parasimpática (vagal) sin oposición.

## RENAL

A pesar de que una disminución previsible del flujo sanguíneo renal acompaña al bloqueo neuroaxial, esta disminución es de poca importancia fisiológica. Uno de los aspectos de la función genitourinaria de importancia clínica es la creencia de que los bloqueos neuroaxiales son una causa frecuente de retención urinaria, lo que retrasa el alta de los pacientes ambulatorios y hace necesario el sondaje vesical en pacientes hospitalizados.

### **2.1.3 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DEL NIÑO**

En el período embriogénico, hay un crecimiento más rápido de la región cefálica que la caudal, conocido como gradiente antero-posterior que conforma un recién nacido con una cabeza grande, cuerpo medio y piernas cortas. Este gradiente se revierte con el crecimiento y desarrollo y deben tenerse muy en cuenta para realizar los bloqueos centrales.

En la etapa fetal, la médula espinal ocupa la totalidad del canal. Después del 4to mes de gestación, la columna crece más rápido que la médula y quedan establecidas las posiciones del cono medular y del saco dural, en relación al canal.<sup>1</sup>

Las diferencias más importantes entre la columna vertebral de los niños y la de los adultos son el tamaño, la posición de la médula y la consistencia de los tejidos.

La posición definitiva del extremo medular entre L1 y L2 y el saco dural entre S1 y S2, ocurre en el fin del primer año de vida, de tal manera que los reparos anatómicos que se utilizan en el adulto son los mismos que nos deben guiar en los niños mayores de un año.

---

<sup>1</sup> CHARLES J COTÉ, Jeanette Thirlwell, Entendiendo la Anestesia Pediátrica, Segunda Edición 2008

## CARACTERÍSTICAS DEL ESPACIO SUBARACNOIDEO Y DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

El espacio subaracnoideo en los niños y en los adultos es similar. El L.C.R. es incoloro, con una densidad de 1,003-1,009, pH ligeramente menor que el de la sangre arterial.

El volumen total del L.C.R. varía considerablemente dependiendo de la edad del paciente, desde más de 10 ml/kg en los neonatos, hasta 4 ml/kg en los lactantes que pesan menos de 15 kg, 3 ml/kg en los niños, y 1,5-2 ml/kg en los adolescentes y los adultos. La distribución raquídea y cerebral del LCR también varía con la edad; la mitad del LCR se localiza en el espacio subaracnoideo raquídeo, mientras que en los adultos solo se localiza allí el 25%. Esto tiene importantes consecuencias farmacocinéticas y explica el hecho de que se necesiten mayores dosis de anestésicos locales para conseguir la anestesia raquídea en lactantes y niños pequeños.

La distancia entre la piel y la duramadre depende tanto de la edad como del peso:

En menores de 1 año la distancia de la piel a la duramadre está entre 10 y 15 mm.

A los 4 años entre 15 y 25 mm.

Y entre los 5 a 12 años entre los 30 y 40 mm.

En los niños existe una alta tasa de producción y recambio de líquido cefalorraquídeo, con una relación volumen líquido cefalorraquídeo/ peso dos veces mayor que en los adultos. De esta manera, la anestesia subaracnoidea en pediatría está sujeta a mayores requerimientos de anestésicos locales y menor duración de acción.

La respuesta hemodinámica a los anestésicos locales es dependiente de la edad, a diferencia de los adultos los niños menores de 7 años no presentan modificaciones cardiovasculares luego de la administración intratecal de anestésico local, aun cuando se alcanzan niveles altos de bloqueo.

En estas edades la resistencia vascular sistémica es más dependiente del nivel de catecolaminas circulantes que el de la respuesta del sistema nervioso simpático que se

encuentra aún en desarrollo. Esto determina un menor tono simpático basal comparado con los adultos.

Se han evaluado prácticamente todas las técnicas de bloqueo nervioso en pacientes pediátricos, lo que ha permitido definir con exactitud sus indicaciones, contraindicaciones y efectos adversos.

Los anestésicos locales en una sola inyección tienen un efecto de duración limitada, suficiente para algunas intervenciones quirúrgicas pediátricas.

#### **2.1.4 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE ANESTESIA RAQUIDEA EN PEDIATRIA**

La analgesia representa actualmente la principal indicación para los bloqueos regionales en los niños, ya que ofrecen la mejor relación riesgo-beneficio en numerosas intervenciones quirúrgicas ambulatorias y con ingreso: cirugía ortopédica (incluida la cirugía para la escoliosis), torácica, urológica y abdominal superior e inferior.

La Anestesia regional es utilizada frecuentemente en niños por los siguientes motivos:

Provee buena analgesia perioperatoria al reducir los requerimientos de anestesia general y promueve un despertar placentero, libre de dolor.

Disminuye el riesgo potencial asociado a planos de anestesia profundos. En procedimientos cortos puede evitar la instrumentación de la vía aérea, permitiendo un despertar más rápido y confortable en el quirófano, un alta precoz y por lo mismo un tiempo de ocupación menor de las unidades de cuidados post anestésicos.

Provee analgesia postoperatoria óptima como parte del manejo multimodal balanceado del dolor, en el cual se incluyen fármacos AINES y ocasionalmente opiáceo. Dado que una única dosis de opiáceos puede inducir vómitos, deberían ser evitados en lo posible. Por ello, la anestesia regional podría reducir la incidencia de vómitos.

Inhiben reflejos indeseables como el laringoespasma, que puede aparecer en las intervenciones perianales y la circuncisión.

Inmoviliza el miembro por varias horas después de la sutura de tendones y nervios.

Minimizan la respuesta al estrés, por bloquear los estímulos aferentes suprimiendo, en consecuencia, las respuestas hormonales y hemodinámicas.

Menor incidencia de vómitos comparado con los opiáceos, por lo tanto favorece la ingesta precoz de líquidos.

Disminuyen el sangrado intra y posoperatorio.

### **CONTRAINDICACIONES**

Contraindicaciones absolutas para los bloqueos neuroaxiales.<sup>2</sup>

Los procesos médicos que contraindican los bloqueos neuroaxiales en niños son:

- 1) las coagulopatías graves, que pueden ser constitucionales (hemofilia), adquiridas (coagulación intravascular diseminada) o terapéuticas.
- 2) infecciones graves como la septicemia o la meningitis
- 3) la hidrocefalia y los procesos tumorales intracraneales, PIC elevada
- 4) la alergia verdadera a los anestésicos locales (una alteración muy poco frecuente incluso con los aminoésteres)
- 5) la hipovolemia no corregida
- 6) las lesiones cutáneas o subcutáneas, cualquiera que sea su origen (infección, angioma, distrofia o tumor) en el lugar previsto para la punción.

El rechazo paterno constituye una contraindicación absoluta no médica.

Deformidades óseas y articulares

Las malformaciones menores o localizadas de la columna vertebral (hemivértebra, espina bífida oculta, enfermedad de Scheuermann) no impiden los bloqueos

---

<sup>2</sup> Ronald D. Miller. Miller anestesia. Capítulo 92 Anestesia regional en niños. Editores asociados, 8<sup>o</sup> edición, 2010.

neuroaxiales, mientras que las malformaciones extensas de las vértebras, la fusión espinal, los mielomeningoceles, la espina bífida abierta y la espondilolistesis mayor los contraindican.

#### Enfermedades o trastornos neurológicos preexistentes

La epilepsia controlada no contraindica la anestesia regional, incluido el bloqueo neuroaxial. Durante mucho tiempo se ha considerado que los trastornos preexistentes del sistema nervioso central y las enfermedades de degeneración axonal representan contraindicaciones, al menos relativas, aun cuando no existen datos que respalden la hipótesis de que un bloqueo regional podría agravar su evolución. En un reciente estudio pediátrico en el que participaron 139 pacientes, se comprobó que los trastornos neurológicos preexistentes no se asociaban a un pronóstico neurológico desfavorable (más bien se observó lo contrario) tras los procedimientos de bloqueo central.

### **COMPLICACIONES**

Las complicaciones de la anestesia regional son básicamente las mismas que en los adultos.

Podemos clasificar las complicaciones como locales, regionales y generales (o sistémicas).

Complicaciones locales:

1. Inserción incorrecta de la aguja, con daños en el nervio y las estructuras anatómicas circundantes.
2. Arrastre de tejido e introducción de células epiteliales en tejidos a los que no pertenecen y donde pueden desarrollarse formando tumores compresivos (especialmente en el conducto raquídeo).
3. Inyección de soluciones neurotóxicas (error con las jeringas, adrenalina cerca de una arteria terminal).

### Complicaciones sistémicas

Las complicaciones sistémicas suelen deberse a la inyección i.v. accidental de los anestésicos locales o, con menos frecuencia, al uso de dosis excesivas. La toxicidad sistémica es fundamentalmente de dos tipos: neurológica y secundaria a la insuficiencia cardíaca por el bloqueo de los conductos del sodio y el potasio.

Las principales consecuencias son alteraciones de la conducción cardíaca, arritmias cardíacas (bradicardia o taquicardia) y bloqueo auriculoventricular. Después de producirse un ensanchamiento del complejo QRS, bradicardia y torsade de pointes, se observa fibrilación ventricular, asistolia o ambas cosas.

Las complicaciones sistémicas pueden poner en peligro la vida del paciente y deben recibir el mismo tratamiento que en los adultos. La principal diferencia entre adultos y niños radica en que las complicaciones cardiovasculares no van precedidas por signos neurológicos, sino que aparecen al mismo tiempo que la toxicidad cerebral.

La principal manifestación de la toxicidad de los anestésicos locales es una alteración de la conducción ventricular.

El tratamiento consiste en oxigenación, masaje cardíaco y adrenalina, que se administra en pequeños bolos crecientes, comenzando con 1-2 mg/kg. Si persiste la fibrilación ventricular, hay que proceder a la desfibrilación (2-4 J/kg).<sup>3</sup>

La cefalea postpunción dural es muy poco frecuente en niños menores de 8 años, pero no es algo excepcional, y su incidencia puede aumentar si se utilizan agujas raquídeas en punta de lápiz.

### FACTORES FISIOLÓGICOS PARA ADMINISTRAR ANESTESIA RAQUIDEA EN PEDIATRIA

---

<sup>3</sup> Ronald D. Miller. Miller anestesia. Capítulo 92 Anestesia regional en niños. Editores asociados, 8° edición, 2010.



La cirugía induce una respuesta de estrés neuroendocrino en neonatos, lactantes y niños, lo que provoca alteraciones indeseables en el estado metabólico y la función inmunológica.

La anestesia epidural limita o incluso suprime esta respuesta de estrés. Los bloqueos centrales no alteran la función ventricular izquierda y prácticamente no producen efectos hemodinámicos cuantificables, al menos hasta los 8 años de edad.

En los niños, e incluso en los adolescentes, no se recomienda la precarga con suero salino, y raras veces hay que recurrir al tratamiento hídrico o a la inyección de agentes vasoactivos.

## FACTORES PSICOLÓGICOS

A los niños les asustan las nuevas condiciones exteriores que encuentran en el quirófano, y la mayoría de ellos no pueden soportar la ansiedad. Se sienten abandonados por sus padres y expuestos a personas extrañas que los amenazan con agujas. Además, los niños menores de 10 años no han adquirido plenamente la consciencia de su imagen corporal y no pueden distinguir claramente entre partes contiguas de su cuerpo como el antebrazo y el brazo.

Los pacientes jóvenes no pueden entender los conceptos de parestesia y bloqueo diferencial. Los lactantes y la mayoría de los niños no pueden soportar su ansiedad y el miedo a las agujas y, debido a ello, hay que recurrir a la sedación antes de proceder al bloqueo con el objeto de evitar ataques de pánico y movimientos indeseables durante el procedimiento.

La anestesia regional tiene un impacto psicológico considerable. Un proceso postoperatorio sin dolores refuerza la moral del paciente, los familiares y el personal de enfermería.

A los cirujanos les encanta poder examinar a pacientes tranquilos, despiertos y manejables. En ocasiones, pueden observarse efectos psicológicos negativos: la

persistencia del bloqueo motor (incluso sensorial) tras la cirugía puede asustar a algunos niños (especialmente de 3 a 5 años de edad) y a sus padres, aunque se les haya explicado detalladamente antes de la intervención la evolución previsible de los acontecimientos durante el período postoperatorio. Se puede reducir esta ansiedad postoperatoria ofreciendo unas condiciones ambientales agradables, empatía y explicaciones adicionales sobre la farmacología de los anestésicos locales.

### **2.1.5 TÉCNICA DE PUNCIÓN LUMBAR Y POSICIONES EN PEDIATRIA.**

El objetivo de la técnica es colocar un anestésico local en el espacio subaracnoideo en contacto directo con los tractos medulares motores y sensitivos.

Se puede realizar el cálculo de la distancia entre la piel y la duramadre en mm, utilizando la siguiente fórmula, de acuerdo al peso del niño:  $0,8 \times (\text{peso en kg.} + 10)$

La punción subaracnoidea puede ser realizada bajo sedación colocando al niño en decúbito lateral con los muslos flexionados y la columna convexa hacia fuera. Cuando la punción se realiza en posición sentada con el niño debe evitarse la flexión exagerada de la cabeza para no producir una obstrucción respiratoria. **(Ver anexo 4)**

La asepsia de la zona de la punción se debe realizar con una solución previamente calentada, y la aguja debe ser introducida en forma perpendicular a la piel justo por debajo de la apófisis espinosa de la vértebra adyacente con una aguja 25 G y a la salida del LCR se procede a inyectar el anestésico local, se inyecta lentamente con una velocidad máxima de 1cc/seg. Para evitar la posibilidad de realizar un bloqueo excesivamente alto no deben elevarse los miembros inferiores del paciente, por ejemplo para colocarle la plancha del electrobisturí, hasta la instalación del bloqueo motor a los 2 a 4 minutos.

**MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE Y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD DURANTE EL PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO**

Monitorización y gráfica de anestesia, el anestesista debe realizar siempre una monitorización intraoperatoria rutinaria, incluyendo controles electrocardiográficos (ECG) y de la presión arterial, la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno. Antes de inyectar cualquier anestésico local hay que obtener un acceso venoso y documentar las constantes vitales, las técnicas y las dosis de anestésicos locales en una gráfica de anestesia detallada.

#### Valoración del bloqueo

Después de todo bloqueo, hay que evaluar la calidad y la extensión de la analgesia antes de realizar la incisión quirúrgica.

No obstante, esta evaluación es complicada, incluso en los niños conscientes. La técnica más fiable para valorar la sensibilidad consiste en pellizcar suavemente la piel, especialmente en los niños ligeramente anestesiados.

#### ELECCIÓN DE LOS MATERIALES Y DE LA SOLUCIÓN ANESTÉSICA ELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE BLOQUEO

La elección cuidadosa de las técnicas de bloqueo se basa, en primer lugar, en consideraciones anatómicas. El bloqueo sensitivo debe abarcar todas las zonas en las que se pueden originar estímulos nocivos. Seguidamente, hay que evaluar la posible morbilidad de la técnica en función del estado médico del paciente, un factor importante que hay que tener en cuenta es la duración prevista del dolor postoperatorio, ya que la técnica regional debe proporcionar una analgesia adecuada hasta que se pueda recurrir a los analgésicos menores.

El anestesista elegirá una de las siguientes opciones:

Una sola inyección de un anestésico local de acción breve o de acción prolongada.

Una sola inyección de anestésico local y adyuvante.

Una técnica de catéter con inyecciones repetidas o infusión continuada de anestésico local.

## SELECCIÓN DEL EQUIPO

Para la anestesia raquídea en lactantes prematuros se puede usar una aguja de punción lumbar neonatal (calibre 22) o, preferiblemente, una aguja raquídea más fina (de menos de 50 mm de longitud). El extremo distal de la aguja no tiene la misma importancia que en el caso de los adultos debido a que el riesgo de cefalea postpunción dural es (muy) bajo en los niños y no depende del diseño del extremo de la aguja. **(Ver anexo 5)**

## IDENTIFICACIÓN ANATÓMICA EN LA ANESTESIA REGIONAL

### MÉTODOS MANUALES

El éxito de una técnica de anestesia regional depende de la administración de una solución de anestésico local cerca del nervio o del espacio limitado por estructuras anatómicas y por fascias permeables con pequeñas áreas de paso, para permitir el bloqueo nervioso.

Algunos puntos importantes que hay que tener en cuenta a la hora de proceder a la anestesia regional son:

Conocer bien la anatomía del niño en función de su edad y localizar correctamente las referencias para el lugar de la punción.

Definir el espacio anatómico por el que se va a dispersar el anestésico local para poder bloquear los nervios escogidos.

Asegurarse de que no existe riesgo de dañar otras estructuras circundantes (p. ej., vasos, nervios, órganos).

Para el bloqueo raquídeo, la punción de la duramadre (estructura fibrosa muy resistente) señala el acceso al espacio subaracnoideo; se percibe un pequeño salto, y a continuación se siente cómo fluye el LCR.

### **2.1.6 PRECAUCIONES A TOMAR EN CUENTA AL REALIZAR BLOQUEOS RAQUÍDEOS EN NIÑOS**

Realizar el bloqueo a nivel L4-L5 o L5-S1. Desde un año en adelante ya la medula está a nivel de L1.

Al posicionar al niño asegúrese que el cuello esté extendido dado que la flexión puede obstruir la vía aérea.

Después de realizar el bloqueo, no levante la parte más baja del paciente (como haría para colocar la placa de retorno del electrobisturí en las nalgas), para evitar un bloqueo alto (espinal total).

Proporcionar una sedación para los procedimientos segura y efectiva es un proceso multifactorial que comienza con la preparación antes del procedimiento y que continúa con la monitorización durante este y la evaluación posterior. Crear un ambiente adecuado y elegir los métodos farmacológicos y no farmacológicos más apropiados son la clave del éxito de una sedación adecuada.

Recuperación anestésica. Periodo posterior a la anestesia durante el cual se disminuye paulatinamente, en el paciente, el efecto de la misma. La valoración de la recuperación, acorde al tipo de anestesia, define el egreso del paciente de la unidad de cuidado postoperatorio.

Unidad de cuidado postoperatorio. Espacio físico en las salas de cirugía con la infraestructura y la dotación necesarias para la recuperación del paciente que ha recibido anestesia general, regional o sedación.

Evaluación y monitorización postanestésicas. Valoración y seguimiento periódico de las funciones vitales y condiciones especiales del paciente en postoperatorio, encaminadas a su optimización, que permiten el posterior traslado del paciente de forma segura fuera de las salas de cirugía.

## SEGURIDAD, PRECAUCIONES Y CRITERIOS PARA EL ALTA MÉDICA CONDICIONES ACEPTABLES PARA REALIZAR UN BLOQUEO REGIONAL

Las técnicas regionales son técnicas de anestesia; por consiguiente, solo deben utilizarse en lugares en los que se disponga de todo el equipo necesario de monitorización, anestesia y reanimación (incluidos anestésicos y fármacos de urgencia).

Además, el anestesista debe contar con la ayuda de profesionales capaces de monitorizar adecuadamente a los paciente y debidamente entrenados para asistirle en situaciones de urgencia. El quirófano representa el mejor lugar para poder garantizar la seguridad de cualquier tipo de anestesia regional.

### SEDACION.

Las técnicas regionales se emplean en pacientes adultos conscientes, con o sin sedación. En los pacientes pediátricos tienen que estar inconscientes durante el procedimiento de bloqueo.

Recomendaciones elementales de seguridad para cualquier tipo de anestesia regional para evitar médico-legales irrelevantes

1. Evalúe cuidadosamente el estado físico del paciente y solicite análisis, radiografías o cualquier otra prueba complementaria siempre que pueda ser de utilidad.
2. Escoja la técnica menos peligrosa para un bloqueo determinado.
3. Ofrezca explicaciones detalladas sobre el tratamiento anestésico programado, que incluyan los efectos beneficiosos y los posibles efectos negativos, incluso en situaciones de emergencia.
4. Comente la posibilidad de que el bloqueo pueda fallar y explique qué técnica o técnicas alternativas utilizará en ese caso.
5. Obtenga el consentimiento por escrito para la asistencia anestésica.

6. Rellene una hoja de anestesia en la que detalle los métodos de monitorización, las constantes vitales, las técnicas y las dosis empleadas, y los efectos adversos, si se produce alguno.

7. Trate todas las complicaciones y ofrezca todos los detalles a su debido tiempo.

8. Traslade a todos los pacientes pediátricos a una unidad de cuidados postoperatorios infantiles, solicite la monitorización pertinente de todas las funciones vitales, y repita las evaluaciones de la extensión y de la calidad del bloqueo.

Los datos deben reflejarse en un cuadro postanestésico detallado, y únicamente se debe permitir que el paciente abandone el hospital una vez que se hayan alcanzado los signos objetivos de recuperación.<sup>4</sup>

#### MONITORIZACIÓN POSTOPERATORIA EN LA SALA DE RECUPERACIÓN

Tras una anestesia regional y general combinada, todos los niños deben pasar a una sala de recuperación (URPA), en la que se comprobará la estabilidad respiratoria y hemodinámica igual que después de cualquier anestesia general.

Un bloqueo motor es una circunstancia estresante; por consiguiente, es necesario apoyar a los niños y a sus padres, y explicarles una y otra vez que se trata solo de una situación pasajera. Hay que comprobar minuciosamente y regularmente la posición del paciente para evitar posibles puntos de presión. Conviene seguir monitorizándolos en una URPA hasta 2 h después del bloqueo.

#### CRITERIOS PARA EL ALTA HOSPITALARIA TRAS PROCEDIMIENTOS CON UNA SOLA INYECCIÓN

Para conceder el alta en la unidad de recuperación post anestésica se aplican los mismos criterios que tras la anestesia general (adaptación pediátrica de la puntuación de Aldrette o el método de puntuación específico que se utilice en ese centro)

---

<sup>4</sup> Ronald D. Miller. Miller anestesia. Capítulo 92 Anestesia regional en niños. Editores asociados, 8<sup>o</sup> edición, 2010.

Es imperativo que el niño haya recuperado parcialmente las funciones motoras, incluso si está tranquilo y atendido por su familia. Los niños agitados no deben abandonar la unidad hasta que hayan recuperado totalmente las funciones motoras; Se deben prescribir sistemáticamente analgésicos y administrarlos de forma regular para evitar que reaparezca el dolor intenso al llegar a casa, una vez que el bloqueo sensitivo haya dejado de funcionar.

Es importante recordar que luego de un bloqueo neuroaxial, el componente motor se recupera antes que el componente autonómico, por lo que aun cuando el paciente puede mover los miembros inferiores, es preferible retrasar la deambulaci3n hasta despu3s de 4 horas del bloqueo, debido a que puede producirse lipotimia por la reducci3n del tono vasomotor por debajo del nivel del bloqueo.

### **2.1.7 ANESTÉSICO LOCAL Y DOSIFICACIÓN**

Existen dos factores fundamentales que condicionan las propiedades farmacológicas de los medicamentos en los niños: 1) la inmadurez de algunas vías enzimáticas y su sustituci3n por otras vías bioquímicas, y 2) el aumento progresivo de la superficie corporal debido al crecimiento. La prescripci3n de fármacos en funci3n de la superficie corporal es la misma (o en una relaci3n sencilla) que la posología para los adultos. Sin embargo, no es fácil calcular la superficie corporal y, en la práctica, las dosis se calculan en funci3n del peso corporal y es necesario adaptarlas constantemente al crecimiento del niño.

Las propiedades químicas y los mecanismos de acci3n de los anestésicos locales son básicamente las mismas durante el período pediátrico y únicamente las propiedades farmacocinéticas pueden variar notablemente, especialmente en neonatos y lactantes.

Las fibras nerviosas que componen un nervio mixto est3n formadas por dos grupos: mielínicas y amielínicas. Las fibras mielínicas se subdividen a su vez en dos grupos: las fibras A y las fibras B. Las primeras se clasifican en A $\alpha$ , A $\beta$ , A $\gamma$  y A $\delta$ , seg3n el tipo de estímulo nervioso que conducen.



Las fibras amielínicas sólo están compuestas por el grupo C. El tamaño de las fibras nerviosas decrece; las A $\gamma$  son las más gruesas, y en orden descendente se ubican las A  $\beta$ , A  $\gamma$  y A  $\delta$ , posteriormente las B y, por último, las fibras C.

A continuación se describen las funciones y los diámetros de cada grupo de fibras, así como su grado de sensibilidad al bloqueo por AL. Como puede observarse, la sensibilidad a ser bloqueadas por los AL disminuye de acuerdo con el diámetro de las fibras; cuanto mayor sea el diámetro, más difícil será bloquearlas, o se requerirá mayor concentración efectiva de anestésicos locales para lograrlo.

Las fibras mielínicas A $\alpha$  y A $\beta$ , cuyo diámetro aproximado es de 6 a 22  $\mu$ , se ocupan de conducir la actividad motora y propioceptiva. Las fibras mielínicas A $\gamma$  forman parte de los husos musculares encargados de mantener el tono muscular y su diámetro es de 3 a 6  $\mu$ . Las fibras A $\delta$  poseen un diámetro de 1 a 4  $\mu$ ; son las responsables de conducir los impulsos dolorosos, táctiles y de temperatura.

Las fibras mielínicas B, cuyo diámetro es mayor de 3 $\mu$ , constituyen la parte del simpático preganglionar y son esencialmente vasomotores. Por último, las fibras C amielínicas, de 0.3 a 1.3  $\mu$  de espesor, son las que componen el sistema simpático posganglionar, y las encargadas de llevar los impulsos vasomotores, visceromotores y piloromotores. Los canales sódicos se concentran en los nódulos de Ranvier NR en los axones mielinizados y a lo largo de todo el axoplasma de las fibras C, por lo cual, en las fibras mielínicas el NR es el sitio donde se origina el potencial de acción encargado de llevar los diferentes impulsos que conduce cada fibra.

Por esta razón se dice que la conducción del impulso nervioso se hace en forma saltatoria (salta de un NR a otro). Son, precisamente, los lugares en los cuales los AL pueden bloquear la conducción nerviosa, ya que disminuyen la permeabilidad del canal iónico sin afectar el potencial de reposo, el cual no puede alcanzar un valor umbral para generar el potencial de acción y la propagación del impulso nervioso.

Se sabe que en las fibras mielínicas se requiere bloquear por lo menos tres NR consecutivos para interrumpir más de 84% de la conductancia al sodio, es decir, la generación y el traslado del potencial de acción.

La pérdida de la función de los nervios periféricos luego de administrar un AL sigue un orden relativamente inverso a su diámetro. Es decir que primero será afectada la actividad vegetativa con el bloqueo de los eferentes simpáticos (fibras C amielínicas) que regulan sobre todo la vasomotricidad.

En segundo término se perderá la sensibilidad térmica, en especial la calórica. Más adelante desaparece la sensación dolorosa y táctil, y después la sensación vibratoria.

Por último, resulta afectada la motricidad del miembro o de los miembros, según se trate de un bloqueo regional plexal o de un bloqueo central.

Quizá en este orden de cosas la disociación más importante sea la sensitivo–motora, es decir, poder bloquear la sensibilidad dolorosa con la menor alteración posible de la función motora.

#### EFEECTO DE LOS ANESTESICOS LOCALES SOBRE LA FIBRA NERVIOSA

Este efecto se logra al alterar la función del canal de sodio de la membrana axónica, y evitar la formación o la propagación del potencial de acción nervioso. La membrana axónica está formada por una doble capa lipídica, entre cuyos constituyentes se encuentran complejas estructuras proteínicas que contienen los receptores en poros especiales o canales por los que fluyen determinados iones, capaces de activar la conducción nerviosa.

La intensidad de este flujo de cationes en especial sodio ( $\text{Na}^+$ ), que es el catión más exterior a la membrana axónica, y el potasio ( $\text{K}^+$ ), el cual se halla determinará las condiciones apropiadas para la despolarización de la membrana y para la conducción del impulso nervioso. Los AL disminuyen la permeabilidad del canal sódico al ion  $\text{Na}^+$  y,

por lo tanto, inactivan el proceso de formación del potencial de despolarización que no puede alcanzar el valor umbral y bloquean su posterior progresión a lo largo del axón.

#### Toxicidad

Los anestésicos locales son compuestos relativamente seguros si se administran en las dosis adecuadas y en la localización anatómica correcta. Sin embargo, pueden producirse reacciones tóxicas locales o sistémicas, generalmente como resultado de la inyección intravascular o intratecal, o por la administración de una dosis excesiva.

Además, ciertos compuestos se asocian con una serie de efectos adversos específicos, como por ejemplo los aminoésteres con las reacciones alérgicas.

#### TOXICIDAD SISTÉMICA

Las reacciones sistémicas producidas por los anestésicos locales tienen lugar principalmente en el SNC y en el sistema cardiovascular. Por lo general, el sistema nervioso central es más susceptible que el sistema cardiovascular a la acción de la administración sistémica de los anestésicos locales, por lo que la dosis y los niveles plasmáticos necesarios para producir reacciones tóxicas en el SNC suelen ser inferiores a los requeridos para producir un colapso circulatorio.

#### **Reacciones tóxicas en el sistema nervioso central**

Los síntomas iniciales de la toxicidad del SNC inducida por los anestésicos son el vértigo y la sensación de mareo, seguidos frecuentemente de alteraciones visuales y auditivas, como la dificultad para enfocar y los acufenos, sabor metálico, parestesia de la lengua y labios. Otros síntomas subjetivos son la desorientación y la somnolencia ocasional.

Los signos objetivos de la toxicidad del SNC suelen ser de carácter excitador y consisten en estremecimientos, espasmos musculares y temblores, que inicialmente afectan a los músculos faciales y a los músculos de la zona distal de las extremidades. Por último se presentan convulsiones generalizadas de carácter tónico-clónico. La administración de

un anestésico local en una dosis suficientemente elevada o mediante una inyección intravenosa rápida produce signos de excitación del SNC que son seguidos rápidamente por un estado de depresión generalizada del SNC. La actividad convulsiva desaparece y en ocasiones se presenta una depresión respiratoria que puede desembocar en un paro respiratorio.

En algunos pacientes se observa una depresión del SNC sin una fase de excitación previa, particularmente cuando se han administrado otros fármacos depresores del SNC.

La excitación del SNC puede ser el resultado del bloqueo inicial de las vías inhibitorias en la corteza cerebral por los anestésicos locales, pero también puede deberse a la estimulación neta causada por la liberación de glutamato, un aminoácido que actúa como neurotransmisor excitador. El bloqueo de las vías inhibitorias permite que las neuronas facilitadoras funcionen sin oposición, lo que da lugar a un aumento de la actividad excitadora que, en último término, es la responsable de las convulsiones. Un aumento de la dosis del anestésico local produce una inhibición de la actividad tanto de los circuitos inhibitorios como de los facilitadores, lo que provoca una depresión generalizada del SNC. Las convulsiones secundarias a la inyección inadvertida de un bolo de anestésico local pueden interrumpirse por lo general mediante la administración por vía intravenosa de pequeñas dosis de benzodiazepinas como el midazolam.

Tomando como base el análisis anterior y una serie de directrices nacionales sobre la asistencia perioperatoria segura, se considera en general que los médicos que realicen bloqueos regionales deberán disponer de manera habitual del siguiente equipamiento:

1. Equipo rutinario de monitorización de las constantes vitales.
2. Reservorio de oxígeno o flujometro de pared para oxígeno.
3. Equipo de manejo de la vía respiratoria, incluido un circuito con bolsa y mascarilla para administrar ventilación con presión positiva.

4. Fármacos para detener las convulsiones, en caso de que se presenten, preferiblemente midazolam o diazepam.

### **Toxicidad del sistema cardiovascular**

Los anestésicos locales pueden ejercer acciones directas sobre el corazón y los vasos sanguíneos periféricos e indirectas sobre la circulación, por medio del bloqueo de la actividad eferente simpática o parasimpática.

#### **Efectos cardíacos directos.**

El efecto principal de los anestésicos locales sobre la electrofisiología cardíaca consiste en una disminución de la tasa de despolarización de los tejidos de conducción rápida de las fibras de Purkinje y del músculo ventricular. Se cree que esta reducción de la tasa de despolarización se debe a una disminución en la disponibilidad de los canales rápidos de sodio de las membranas cardíacas.

La duración del potencial de acción y el período refractario efectivo también se encuentran disminuidos por la acción de los anestésicos locales.

La bupivacaína deprime la fase rápida de la despolarización ( $V_{m\acute{a}x.}$ ) en las fibras de Purkinje y en el músculo ventricular en mayor grado que la lidocaína.

Las concentraciones sumamente elevadas de los anestésicos locales deprimen la actividad de marcapasos espontánea del nódulo sinusal, lo que da lugar a una bradicardia sinusal y a un paro sinusal.

Todos los anestésicos locales ejercen sobre el músculo cardíaco una acción inótropa negativa dependiente de la dosis. Esta depresión de la contractilidad cardíaca es proporcional a la potencia del bloqueo de la conducción. De este modo, la bupivacaína y la tetracaína son más cardiodepresoras que la lidocaína.

Los anestésicos locales pueden deprimir la contractilidad miocárdica al afectar la entrada y salida estimulada de calcio del retículo sarcoplásmico, así como por inhibir las corrientes de  $Ca^{2+}$  y de  $Na^{+}$  en el sarcolema cardíaco.

## ALERGIAS

Aunque los pacientes que reciben anestésicos locales pueden experimentar diversos síntomas sistémicos y locales, los estudios prospectivos indican que pocos de estos síntomas son reacciones alérgicas confirmadas. Los agentes de tipo aminoéster, como la procaína, producen reacciones de tipo alérgico con mayor frecuencia que los agentes de tipo aminoamida, aunque incluso en el caso de los aminoésteres, la gran mayoría de las reacciones no son de tipo alérgico. Los aminoésteres, a diferencia de las aminoamidas derivan del ácido p-aminobenzoico, un alérgeno conocido.

Las reacciones por hipersensibilidad local pueden manifestarse como: eritema, urticaria, edema o dermatitis local.

Las reacciones de hipersensibilidad sistémica se presentan como: eritema generalizado, urticaria, edema, broncoconstricción, hipotensión o colapso cardiovascular.

## BUPIVACAÍNA

Es un derivado de la Mepivacaína, es cuatro veces más potente y de duración de acción 5 veces superior que la Lidocaína. Como el PKa es mayor que el de la lidocaína la latencia es mayor.

La bupivacaína es uno de los Anestésicos locales con los que mejor se observa bloqueo diferencial y por tanto es fácil obtener bloqueo sensitivo, asociado o no a un bloqueo motor. La latencia es más larga (20 min) y la duración (2-3 horas) es de 2 a 3 veces superior que la lidocaína.

El bloqueo motor con bupivacaína solo es importante a concentraciones de 0.75%, parcial al 0.5% y mínimo al 0.25%. Al 0.5% en soluciones hiperbáricas se utiliza para la anestesia subaracnoidea, con una duración de sus efectos de 2 a 3 horas y con bloqueo motor parcial. Su metabolismo tiene lugar en el hígado por el citocromo P450, prácticamente toda la bupivacaína es metabolizada antes de eliminarse por la orina

Las soluciones de anestésicos locales pueden ser Isobáricas, hipobáricas e hiperbáricas comparadas con el líquido cefalorraquídeo. En anestesia espinal pediátrica se utilizan básicamente soluciones isobáricas e hiperbáricas.

Uno de los fármacos hiperbáricos utilizados es la Bupivacaína hiperbárica al 0.5% sin adrenalina, la dosis utilizada en pacientes pediátricos es de 0.3 a 0.6 mg/kg peso. En los niños mayores de 7 años, la caída de la tensión arterial es similar a la que se observa en los adultos y debe prevenirse con la reposición de volumen antes del bloqueo.

### **Absorción:**

Depende de:

1. Lugar de administración: del grado de vascularización de la zona y de la presencia de tejidos a los que el anestésico local pueda fijarse. Los mayores niveles plasmático tras una única dosis se obtienen según este orden: interpleural > intercostal > caudal > paracervical-epidural-braquial-subcutánea-subaracnoidea.

### **Metabolismo:**

Por ser un anestésico local tipo amida su metabolismo es a nivel microsomal hepático y su excreción es vía renal.

### **Reacciones Adversas**

Reacciones Alérgicas: Las reacciones alérgicas a la bupivacaína y otros anestésicos locales es extremadamente rara (<1%). En la mayoría de los casos las complicaciones se deben a reacciones o toxicidad sistémica a los preservantes de las preparaciones comerciales para el anestésico.

Sistema Nervioso Central: La severidad de las manifestaciones tóxicas del SNC a la bupivacaína corresponde al aumento de las concentraciones en plasma de la droga. Las altas concentraciones en plasma se presentan como entumecimiento, insensibilidad y hormigueo. Produce vértigo, tinnitus, visión borrosa con eventual mala pronunciación al

hablar y convulsiones tónico-clónicas. La depresión del SNC puede producir hipotensión, apnea e incluso la muerte.

**Toxicidad Cardíaca Selectiva:** El aumento de las concentraciones plasmáticas de bupivacaína pueden producir hipotensión, arritmias cardíacas, y bloqueo A-V cardíaco por disminución de la fase rápida de despolarización en las fibras de Purkinje por el bloqueo selectivo de los canales del sodio.

### **Precauciones y advertencias.**

Se deberá inyectar en forma lenta realizando previa aspiración antes de cada inyección y durante ellas, para reducir el riesgo de administración intravascular accidental.

### **Contraindicaciones.**

Disfunción cardiovascular, sobre todo bloqueo cardíaco o shock, hipersensibilidad a la droga, disfunción hepática o renal.

Contraindicado para anestesia intravascular.

### **ESCALA DE BROMAGE MODIFICADA**

Es la escala usada para medir 4 grados de intensidad de bloqueo motor para la extremidad inferior durante la cirugía.

0 No hay parálisis (flexión de rodillas y pies completas)

1 incapacidad de levantar los miembros extendidos (solo puede flexionar la rodilla)

2 Incapacidad para mover o flexionar las rodillas (capaz de mover los pies solamente)

3 Incapacidad de mover los tobillos (incapaz de mover pies y rodillas) (**Ver anexo 6**)

### **2.1.8 SEDACIÓN.**

La sedación consiste en utilizar una serie de medios, a menudo de tipo medicamento, para aliviar y calmar al paciente y poder llevar a cabo un tratamiento. La sedación tiene en cuenta el confort del paciente y su entorno y ayuda a aliviar el dolor físico y psicológico



Los objetivos de la sedación para procedimientos diagnósticos y terapéuticos son:

Evitar el malestar físico y el dolor.<sup>5</sup>

Controlar la ansiedad, minimizando el trauma psicológico y maximizando el potencial de amnesia del episodio.

Controlar el comportamiento y/o movimiento para facilitar la realización del procedimiento.

Una sedación adecuada precisará también de monitorización y de manejo por personal experto.

El reto del anestesista es conseguir el mayor bienestar del niño, evitar el miedo y el rechazo, la incomodidad o la inmovilización en contra de su voluntad, asegurar la realización correcta del procedimiento y por otra parte minimizar o eliminar el dolor que pueda estar causado por el procedimiento.

El fármaco ideal es el que consigue dichos objetivos, tiene comienzo de acción rápido, duración corta, es fácil de administrar y su efecto es reversible.

#### SEDACIÓN MÍNIMA (ANSIOLISIS)

La sedación mínima o ansiolisis es un estado inducido por drogas en el que el paciente responde normalmente a órdenes verbales, aunque el estado cognitivo y la coordinación motora pueden estar alteradas, se mantiene la función respiratoria y cardíaca

#### SEDACIÓN PROFUNDA

Depresión de la conciencia inducida por fármacos de la cual el paciente no puede ser despertado fácilmente pero responde adecuadamente a estímulos verbales o dolorosos repetidos. Los pacientes pueden necesitar ayuda para mantener permeable la vía aérea y la ventilación espontánea puede no ser adecuada. La función vascular suele estar

---

<sup>5</sup> Miguel A Paladino. Anestesia pediátrica. 2008. Sedoanalgesia para procedimientos.

mantenida. Sin embargo pueden perderse total o parcialmente los reflejos protectores de la vía aérea.

### **2.1.9 BENZODIACEPINAS**

Las benzodiazepinas representan un grupo de fármacos utilizados muy a menudo en la anestesia como ansiolíticos, sedantes e hipnóticos.

El mecanismo de acción de este grupo farmacológico radica en intensificar la función de compuerta de los canales de cloro del GABA al facilitar la unión de este neurotransmisor inhibitorio a su receptor, impidiendo que la gabamodulina bloquee la acción del GABA.

Las benzodiazepinas derivan del núcleo 1-4 benzodiazepina, son liposolubles, cristalizan con rapidez, son alcalinos, se alteran con la luz, el comienzo de la acción es rápido.

#### **Farmacocinética**

Para su uso anestésico se dividen en tres grupos dependiendo de la duración de la acción:

Corta duración..... Midazolam

Intermedia duración..... Lorazepam

Larga duración..... Diazepam.

La afinidad por el receptor determina la potencia de la droga; la unión a las proteínas plasmáticas y los volúmenes de distribución son similares, sin embargo en el aclaramiento sí difieren y más aún en edades tempranas de la vida.

Las benzodiazepinas son liposolubles, su inicio de acción y la duración están condicionados a esta propiedad, pero el tiempo de vida media está en relación con el aclaramiento plasmático. El metabolismo es a nivel hepático dado por procesos de oxidación y conjugación.

**Farmacodinamia:**

SNC: Tienen efecto amnésico, anticonvulsivante, hipnótico, relajante muscular, y sedante de forma dosis-dependiente, reducen el flujo sanguíneo cerebral, el consumo de oxígeno cerebral, el metabolismo y las presiones intracraneal y ocular.

SISTEMA CARDIOVASCULAR: Producen vasodilatación y disminución ligera del gasto cardiaco. La frecuencia cardiaca no presenta cambios significativos.

Los cambios hemodinámicos pueden agravarse en pacientes hipovolémicos o con poca reserva cardiovascular si se administran en grandes cantidades y de forma rápida o si es combinada con un opioide.

SISTEMA RESPRATORIO: Produce una disminución dosis-dependiente de la frecuencia respiratoria y del volumen corriente.

**MIDAZOLAM**

Es una benzodiazepina de corta acción. Su vida media de eliminación es más corta que en el adulto. La inducción con midazolam provoca menor grado de depresión respiratoria que otros inductores, mayor estabilidad cardiovascular y del sistema nervioso autónomo y causa poca incidencia de vomito. Las BDZ, en especial midazolam, se utilizan como complemento en los bloqueos regionales.

**Mecanismo de acción**

Se basa entre la interacción del fármaco y el receptor específico, los cuales potencias la acción del ácido gamma-aminobutirico (GABA), un neurotransmisor con propiedades inhibitorias que deprime la actividad del sistema nervioso central.

El mecanismo intrínseco de las benzodiazepinas consiste en que, tras la ocupación de sus receptores, impedirían que una proteína específica (gaba-modulina), bloqueara la acción del GABA, ya que esta proteína inhibe la acción del neurotransmisor por un doble mecanismo: disminuye sus puntos de unión y disminuye su afinidad facilitando la acción

del GABA, se favorece el influjo de cloro, dando lugar a una hiperpolarización de la membrana y por lo tanto una inhibición en la transmisión nerviosa (SNC).

Farmacocinética

Inicio de acción IV: 30-60 seg.

Duración IV-IM: 15-80 min.

Metabolismo: Hepático

Eliminación: Renal

### **Efectos Secundarios**

Cardiovascular. Hipotensión, vasodilatación, taquicardia sinusal, bradicardia sinusal.

Pulmonar. Hipoventilación, apnea, broncospasmo, laringospasmo, disnea.

SNC. Amnesia anterógrada, discinesia, debilidad muscular, euforia, agitación, movimientos tónico-clónicos, delirio, despertar prolongado.

Gastrointestinal. Náuseas, sialorrea

Piel. Rash, prurito, urticaria.

### **Contraindicaciones**

Está contraindicado en la miastenia gravis y el glaucoma de ángulo estrecho no tratado.

La sobredosis de benzodiazepinas se manifiestan por excesiva somnolencia, confusión, coma, hipotensión y depresión respiratoria que puede ser tratada con flumazenil.

### **ESCALA DE SEDACION DE RAMSAY**

Fue diseñada por Ramsay, Savege, Simpson y Goodwin en el año 1974 para medir la eficacia de la sedación.

Incluye valores que van de 1 a 6, que se atribuye la observación de las respuestas el paciente después de la estimulación.

Se divide en 2 partes:

Del 1 al 3 es el nivel de vigilia y del 4 al 6 es el nivel de sueño. **(Ver anexo 7)**

## **2.2. ANESTESIA GENERAL EN PEDIATRÍA**

La utilización por primera vez como anestésico en 1844 del óxido nitroso, al que siguió la del éter etílico en 1846 y el cloroformo en 1847, marcaron los inicios de la Anestesiología actual. Su objetivo primordial es la supresión del dolor mediante una pérdida total o parcial de la sensibilidad, acompañada o no de pérdida de consciencia en el transcurso de las intervenciones quirúrgicas. La introducción de fármacos cada vez más seguros ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas, la posibilidad de intervención a pacientes de mayor edad y dar una mayor seguridad a la cirugía urgente y al paciente con pluripatología que debe ser sometido a una intervención quirúrgica

La anestesia general suele definirse como un estado reversible de depresión del sistema nervioso central caracterizado por: pérdida de sensibilidad (analgesia), pérdida de la conciencia (hipnosis), amnesia, supresión de la actividad refleja (neurovegetativa) y de la motora (relajación neuromuscular).

### **ETAPAS DE LA ANESTESIA GENERAL**

Teniendo en cuenta su desarrollo la anestesia general se agrupaba en cuatro etapas que presentan características que la distinguen una de otra:

Etapa I: analgesia, sin pérdida de conciencia ni de reflejos.

Etapa II: excitación o delirio, era un estado de hiperreflexia tanto somática como visceral, hipersecreción glandular, intensa motilidad, náuseas y vómitos, irregularidad cardiorrespiratoria y midriasis.

Etapa III: anestesia quirúrgica, que se subdividía en cuatro planos, con progresiva pérdida de conciencia y de reflejos, regularización de la respiración y depresión creciente de esta actividad y relajación muscular. La mayor parte de las intervenciones quirúrgicas debía realizarse en los planos 2-3 de esta etapa.

Etapa IV: parálisis bulbar, con depresión central generalizada que afectaba los centros bulbares hasta el paro respiratorio.

Sin embargo en la actualidad la anestesia general suele dividirse en inducción, mantenimiento y recuperación, esto gracias a la aparición de nuevos fármacos anestésicos que favorecen la aplicación de una técnica multimodal.

El paciente pediátrico posee características fisiológicas relacionadas con la edad que lo diferencian del adulto, ello determina un riesgo mayor ante el manejo anestésico, por lo que se debe conocer los cambios anatómicos y fisiológicos con respecto al adulto.

### **2.2.1. MANEJO DE LA VÍA AÉREA.**

Anatomía vía aérea.

La cabeza es grande y el cuello corto, lengua grande con relación a la cavidad oral y al tamaño de la mandíbula; además existe, los conductos nasales son estrechos y se bloquean fácilmente por secreciones o edema, a laringe se encuentra a la altura de C4, en tanto que en el adulto está en C5. Su eje longitudinal se dirige en sentido inferior y es más anterior. Tiene forma de embudo con la parte más estrecha a nivel del cartílago cricoides, justo por debajo de las cuerdas vocales. En el adulto la porción más estrecha está precisamente en las cuerdas vocales. En el niño las cuerdas vocales están inclinadas hacia arriba y hacia atrás debido a la proximidad del hioides con el cartílago tiroideos. **(Ver anexo 7)**

Intubación Endotraqueal

La maduración estructural de la vía aérea pediátrica es continua desde la vida fetal hasta el final de la adolescencia. La comprensión de las características anatómicas y fisiológicas de la vía aérea pediátrica nos permite desarrollar estrategias racionales para el manejo de la intubación del niño normal o con enfermedades agregadas. Las diferencias anatómicas entre el niño y el adulto incluyen diferencias en tamaño, angulación y posición, tanto como en el epitelio y estructuras de soporte.

El valor predictivo de test preoperatorios como el de Mallampati es bajo comparado con los adultos y no existen estudios de validación. La evaluación de la distancia tiromentoniana tampoco ha sido validada con éxito. El paciente pediátrico requiere de habilidad para modificar el plan anestésico debido a sus respuestas fisiológicas y fisiopatológicas durante la inducción anestésica y la intubación.

Previo a la inducción debemos decidir el tamaño del tubo a utilizar, sus características y la distancia máxima de inserción del mismo, laringoscopio, pinzas, sondas y cualquier otro tipo de equipamiento que sea necesario en caso de tener una intubación dificultosa no sospechada

Tomando como base la edad en años, la siguiente fórmula ayuda a seleccionar el tamaño adecuado.  $\text{Edad}/4+4.5$  Esta fórmula se usa para niños menores de 8 años y para tubos sin manguito neumotaponador. Si se decide usar un tubo con neumotaponador, se debe seleccionar un tubo de tamaño menor. Debido a que la parte más estrecha de la vía aérea está a nivel del cartílago cricoides, y que éste se encuentra recubierto por una mucosa delgada y frágil, es fácil de traumatizar y edematizar, se recomienda que se deje un escape alrededor del tubo cuando se aplica una presión de 20 cm H<sub>2</sub>O.

### **2.2.2. COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA INTUBACIÓN Y EXTUBACION**

Las complicaciones de la intubación traqueal son ligeramente más frecuentes en el niño que en el adulto y se dividen en precoces y tardías.

#### Precoces

Avulsión de dientes.

Perforación o laceración de la faringe, la laringe y el esófago

Hematoma de las cuerdas vocales y luxación-dislocación del cartílago aritenoides.

Aspiración pulmonar.

Intubación bronquial o esofágica.

Arritmia cardíaca.

Edema, ulceración y estenosis traqueal.

Laringospasmo y broncospasmo.

Alimentación inadecuada.

Dificultades de comunicaciones.

### Tardías

Inflamación mandibular.

Inflamación de orofaringe, disfagia.

Ulceración de los labios, la boca y la faringe.

Edema laríngeo.

Ulceración laríngea.

Estenosis traqueal.

En anestesia pediátrica la re intubación es un desafío considerable. Los cambios anatómicos asociados al efecto residual de agentes anestésicos en un paciente semidespierto, pueden convertir una intubación previamente fácil en una catástrofe. Una vía aérea difícil bien manejada durante una inducción controlada, es completamente diferente a una re intubación en un paciente agitado, hipóxico, bradicárdico e hipotenso.

También las complicaciones pueden ser traumáticas, reflejas o por malas prácticas. Las lesiones traumáticas de la orofaringe o las sufridas a nivel de la columna cervical, dependen en la mayoría de los casos tanto de la habilidad del que realice la técnica como de las características anatómicas del paciente. Las causas reflejas vienen dadas por la estimulación del vago, el sistema simpático y los nervios espinales que inervan la tráquea. Estos reflejos, siempre peligrosos, pueden producirse si no existe un correcto bloqueo de las fibras citadas.



La estimulación del vago puede condicionar espasmo de glotis, broncospasmo, apnea, bradicardia, arritmias cardíacas e hipotensión arterial. En estos pacientes con hiperreactividad bronquial, la presencia del tubo en la tráquea puede condicionar un broncospasmo severo. La estimulación del sistema simpático puede condicionar taquicardias, taquiarritmias e hipertensión arterial. Su incidencia es menor que los reflejos vagales. La tos y el vómito son las consecuencias más importantes de los reflejos espinales, estos puede provocar un barotrauma como consecuencia del aumento de las presiones intratorácicas.

## COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA EXTUBACION

### Hipoventilación

Las características anatómicas en la vía aérea pediátrica predisponen a obstrucción ventilatoria con hipoventilación tanto en la intubación como en la entubación. La incapacidad para coordinar la deglución y la ventilación, la ubicación cefálica de las estructuras laríngeas, el tamaño y la posición de la lengua son algunas de las características que dificultan el manejo de la vía aérea en niños.

En niños adquiere vital importancia la observación del patrón ventilatorio que adopta el paciente, ya que es un indicador de ventilación exitosa o de progreso a la falla ventilatoria. Un paciente con ventilación espontánea, con movimientos asincrónicos de la caja torácica y el abdomen, tiene llamado patrón paradójal, observado por efecto de curare residual o por obstrucción de la vía aérea superior. Este patrón paradójal es también causado por fatiga muscular donde un intento por conservar energía los músculos intercostales y el diafragma se contraen alternativamente.

### Laringoespasmo

Es una respuesta exagerada del reflejo del cierre de la glotis, por contracción de la musculatura abductora de las cuerdas vocales, con contracción simultánea de la musculatura abdominal y torácica.

Se produce tanto en la intubación como en la extubación y su incidencia es de 8 / 1000 pacientes. En niños de 9 años, la frecuencia es tres veces mayor que en cualquier otro grupo etario con una presencia de 17/1000 pacientes.

El cierre de la glotis es secuencial, y está relacionado con la intensidad y duración del estímulo y con la profundidad del plano anestésico; pero una vez desencadenado el reflejo, el cierre de la glotis se mantiene más tiempo de lo que dura la estimulación. El espasmo laríngeo puede ser clasificado en cuatro grados en función del grado y duración de la oclusión:

Primer grado: Es una reacción normal con la exposición de las cuerdas vocales debido a irritantes. Es el grado más común, menos riesgoso y no requiere tratamiento.

Segundo grado: Es una reacción de protección más extensa y duradera. Los recesos aritenopigloticos están en extensión y bloquean la visión de las cuerdas vocales. Cede llevando la mandíbula hacia delante y en pacientes sin compromiso cardioventilatorio suele no producir problemas serios.

Tercer grado: Todos los músculos de la laringe y faringe están en tensión, traccionando la laringe hacia la epiglotis. Cambiar la posición de la cabeza puede liberar la tensión, pero en muchos casos se requiere de re intubación.

Cuarto grado: La epiglotis está atrapada en la porción superior de la laringe. Cuando es incompleto se asocia con estridor inspiratorio y se resuelve retirando el estímulo, profundizando el plano anestésico, adecuando la posición de la vía aérea superior, o espontáneamente al deprimirse la actividad refleja por la presencia de hipoxia o hipercapnia. Cuando es completo se puede requerir el uso de relajantes musculares para su resolución dependiendo del compromiso del paciente. La ventilación con presión positiva no puede vencer el espasmo y agrava la obstrucción distendiendo la fosa piriforme en ambos lados de la laringe y presionando los recesos aritenopigloticos hacia la línea media. El gas vence la resistencia del esfínter esofágico superior y pasa al estómago, provocando elevación del diafragma, disminuyendo la capacidad residual

funcional y aumentando el riesgo de vómito y aspiración al resolverse el espasmo. Broncoespasmo. El broncoespasmo es otra complicación muy común asociada a las extubación. Su incidencia es de 1.6/1000 pacientes anestesiados y en niños menores de 9 años crece hasta <sup>6</sup>4/1000.

Se desencadena por estimulación laringotraqueal o por la liberación de histamina muchas veces asociado a medicación anestésica o a reacciones de hipersensibilidad.

La tráquea y la carina son las zonas más sensibles a la estimulación, aunque con un estímulo de suficiente intensidad sobre la laringe y la glotis también puede producir broncoespasmo. En cualquier caso con independencia del estímulo, un adecuado plano anestésico enlentece la conducción nerviosa del reflejo y previene esta complicación cuando es producida por un estímulo mecánico.

El diagnóstico debe descartar la presencia de obstrucción mecánica (cuerpo extraño, secreciones, sangre, etc.) ante la existencia de roncus y sibilancias con predominio espiratorio, disminución en el volumen corriente, aumento de la presión en la vía aérea o uso de la musculatura accesoria.

Trauma laríngeo y traqueal.

Algunas complicaciones no se hacen presentes hasta la extubación. El trauma de la laringe puede producir luxación de los aritenoides o edema supraglótico. El edema Supraglótico produce desplazamiento posterior de la epiglotis, reduciendo la luz de la epiglotis produciendo estridor inspiratorio. El edema retroaritenoides produce disminución de la movilidad aritenoides, menor aducción de las cuerdas vocales en inspiración.

### **2.2.3. FÁRMACOS ANESTÉSICOS**

Técnicas de Inducción

Inducción Inhalatoria: Es la técnica más común. Si el niño está ya adormitado, se puede

---

<sup>6</sup> Miguel A Paladino. Anestesia pediátrica. Capítulo 7 Manejo de la vía aérea.2008

usar la técnica del “segundo gas” administrando oxígeno y óxido nitroso por máscara sostenida suavemente alrededor de la cara. Después de 2 a 3 minutos se aumenta gradualmente sevoflurano hasta que el niño sea anestesiado y transferido a la mesa de operaciones.

Inducción Intravenosa. Esta ruta es la preferida para aquellos con estómago lleno, trauma y niños mayores.

Las ventajas de la inducción intravenosa incluyen:

Inicio rápido

Eliminación de la máscara facial y la sensación de sofocación

Riesgo reducido de laringoespasma

Riesgo disminuido en la fase excitatoria

Durante la inducción pueden ocurrir eventos adversos como:

Laringoespasma

Esto ocurre generalmente durante los planos superficiales de la anestesia, cuando hay secreciones o sangre a nivel de las cuerdas vocales. El tratamiento es con 100% oxígeno, una máscara facial bien ajustada, presión positiva en las vías aéreas, mas presión en el ángulo del maxilar, profundización de la anestesia, y si es persistente, se puede administrar propofol. La succinilcolina (con atropina) puede ser administrada como último recurso.

Broncoespasmo

El mejor tratamiento para esto es la prevención. Un plano profundo de la anestesia es mandatorio y crítico antes de la instrumentación de las vías aéreas. Cuando ocurre, profundice la anestesia. El sevoflurano es un buen broncodilatador. Se pueden administrar broncodilatadores, nebulizaciones y esteroides.

#### **2.2.4. FÁRMACO INDUCTOR.**

##### **PROPOFOL**

El propofol es una droga de acción hipnótica ultracorta, el comienzo de la anestesia normalmente ocurre dentro de 30 segundos del final de la inyección del bolo. Se efecto dura por aproximadamente 3 a 10 minutos dependiendo de la dosis y la velocidad de administración.

En los niños se deben utilizar dosis mayores de 4 a 6 mg/kg lentamente (en 30 a 60") titulando la dosis teniendo en cuenta la medicación previa y el estado general. La duración de acción depende de la dosis total utilizada; en dosis de 3 a 5 mg/kg, la misma es de 5 a 10 minutos. Su utilización en pediatría puede ser utilizada para la inducción, es mayor en lactantes que en RN. Hasta los seis años de edad se utilizan dosis mayores que en los adultos. Esto se debe a razones farmacocinéticas y farmacodinámicas. Estas pueden ser: Cambios en la maduración neuronal, alteraciones entre el gasto cardíaco y el flujo tisular, el volumen de distribución es mayor que en los adultos (50%), aumento significativo de la depuración hepática y renal

En un primer momento fue condicionado su uso en menores de 12 años de edad por la FDA. Sin embargo numerosos estudios han permitido descartar esa restricción. El fármaco sigue una cinética similar a la del tiopental. La acumulación tisular, en grasa y músculo, es el limitante principal de su metabolismo y excreción. El propofol es un fármaco lipofilo que se distribuye con rapidez dentro y fuera de los órganos bien perfundidos; su rápida redistribución, glucuronidación hepática y su alto aclaramiento renal explican la corta duración de su efecto, se une a proteínas plasmáticas un 98%. Su metabolismo es en hígado y pulmón preferentemente. La utilización previa o concomitante de fentanil o alfentanil prolonga la duración de acción del propofol, por alterar el volumen de distribución y aumentar su concentración plasmática y potencia la depresión respiratoria y hemodinámica del inductor.

El propofol por sí mismo puede deprimir la respiración y producir apneas mayores de 20

segundos. En los pacientes pediátricos es frecuente, en niños menores de tres años es mayor que la del TPS. Puede producir tos, laringoespasma, hipo y en menor grado broncoespasmo. El propofol puede producir disminución de la FC y de la presión arterial que es revertido con atropina y pancuronio y agravada por opiáceos y vecuronio. Esta disminución puede presentarse hasta 120 segundos después de terminada la inyección.

La inyección de propofol se deberá realizar en venas de alto flujo evitándose las distales de manos y pies por poder producir dolor en las mismas

Efecto cardiovascular.

El propofol es un agente bradicardizante de acción central y se potencia con los narcóticos usados durante la anestesia. Esta situación revierte rápidamente con atropina. La disminución de la tensión arterial suele acompañar a la administración de propofol en bolo, se debe principalmente a la vasodilatación del lecho de capacitancia, más que al de la resistencia.

Efectos respiratorios.

Al igual que los efectos cardiovasculares, los efectos respiratorios son mínimos, pudiendo presentarse apnea, la cual revierte sola usualmente dentro de los 60 segundos. En pacientes con EPOC no se han observado broncoespasmo y/o aumento de las secreciones. Sin embargo, el propofol parece poseer una acción broncodilatadora definida, como los agentes inhalatorios

Reacciones alérgica.

El propofol contiene huevo y productos de soja; por tanto, debe ser utilizado con precaución en niños con anafilaxia al huevo o a la soja

Las ventajas/características del propofol son las siguientes:

Baja incidencia de náuseas y vómitos

Control rápido y fácil de la profundidad de la anestesia

Incapaz de disparar un ataque de porfiria aguda

Efecto acumulativo mínimo

Recuperación rápida y lúcida

#### CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES.

Propofol está contraindicado en forma absoluta en pacientes con hipersensibilidad a esta sustancia o a sus componentes. Recuérdese que en el solvente intervienen derivados de la soya y del huevo. Propofol debe administrarse con precaución a pacientes con disfunción cardíaca grave o enfermedad respiratoria acompañada por antecedente de epilepsia. Debe inyectarse con lentitud a pacientes hipovolémicos, sépticos, cardiópatas, y en general a pacientes con ASA mayor de III.

En pacientes neuroquirúrgicos con PIC aumentada, debe inyectarse lentamente para no disminuir la presión de perfusión cerebral. Algunos autores lo desaconsejan en menores de 3 años, aunque existe por otra parte experiencia suficiente como para utilizarlo en ese grupo etario siempre y cuando se titule con todo cuidado la dosis.

#### **2.2.5. ANALGESICO OPIOIDE**

El término opioide se aplica de forma genérica para designar un grupo de sustancias naturales y de sus derivados semisintéticos y sintéticos, que producen analgesia; siendo la mayoría de los utilizados en clínica agonistas. Los péptidos opioides endógenos y los fármacos opioides producen analgesia al unirse a los mismos receptores; sin embargo esta unión es diferente en función de si se trata de opioides alcaloides ( morfina), no alcaloides (fentanilo) o péptidos (péptido opioide endógeno y análogos), si bien su trascendencia clínica se desconoce.

Los fármacos opioides actúan e diferentes receptores endógenos que al ser estimulados producen efectos fisiológicos como:

Receptor Mu.

Mu1: acción principal es producir analgesia, además causa miosis, vomito/nauseas, retención urinaria y prurito.

Mu2: responsables de producir depresión respiratoria, euforia, sedación, bradicardia, íleo y dependencia.

Delta: modulación del receptor mu, dependencia física, alta selectividad por encefalinas endógenas.

Kappa: analgesia, sedación, disforia, y efectos psicomiméticos.

El sistema opioide endógeno es un sistema neuroquímico compuesto por receptores (receptores opioides) y sustancias transmisoras (péptidos opioides endógenos), los cuales están ampliamente distribuidos en el sistema nervioso central y periférico, y se encuentran en estrecha relación con las vías sensoriales que conducen la información nociceptiva. Los receptores opioides están ampliamente distribuidos en el SNC, la densidad de los receptores mu es mayor en las regiones del SNC relacionada con la regulación de la nocicepción y de la integración “sensoriomotora.” La distribución de los receptores delta es menos extensa que la de los receptores mu. Dentro del cerebro los receptores kappa están localizados en áreas relacionadas con la nocicepción, como la sustancia gris periacueductal, y con la regulación del balance hídrico y la ingesta de alimentos.

### **CITRATO DE FENTANILO**

Es un opioide sintético agonista relacionado con las fenilpiperidinas, El citrato de fentanilo es un potente narcótico analgésico de 75-125 veces más potente que la morfina, pero su eficacia o efecto máximo es similar El uso del fentanil se asocia a una buena estabilidad hemodinámica en dosis de 3 a 7 mcg/kg en pediatría.

El fentanilo es el opioide más utilizado en lactantes y niños. Sus principales ventajas están relacionadas con su rápido inicio de acción y su corta duración. Este opioide es más lipófilo que la meperidina; con este fármaco los efectos potenciales de la barrera



hematoencefálica no tienen importancia. La finalización del efecto de dosis bajas de fentanilo se debe, sobre todo, a la redistribución, mientras que en dosis elevadas depende de la eliminación. Las dosis altas de fentanilo se comportan como un opioide de larga duración.

La gran liposolubilidad de todos los fentanilos hace que las variaciones de la barrera hematoencefálica no influyan en su efecto. Cuando se utilizan para analgesia la morfina, codeína o meperidina esta variación es importante, pues son fármacos que pasan poco la barrera. Las dosis utilizadas dependen del tipo de cirugía y de la estrategia anestésica a emplear. Si la utilizamos como complemento de los inhalatorios, la dosis es de 2 a 5 mcg. Si lo utilizamos como anestésico principal las dosis son de 10 a 20 mcg complementado con 0.7 a 1.3 CAM de inhalatorio, preferentemente sevoflurano o isoflurano.

Cuando se administran dosis bajas primero pasa al músculo y luego pasa a la grasa y es metabolizado por el hígado, siendo ésta la forma de terminar su efecto. Cuando las dosis son medias o altas, más de 10 mcg/kg la redistribución al músculo es el mecanismo de finalizar su efecto, pero es también un mecanismo de reserva, es decir que es probable que vuelva a la circulación central y volver a actuar. Su uso como analgésico posoperatorio será tratado en forma especial. Adelantándonos al mismo se considera al fentanil como un fármaco muy dúctil y adecuado para el mismo.

El fentanilo se metaboliza por desalquilación, hidroxilación, e hidrólisis amida a metabolitos inactivos que se excretan por la bilis y la orina. La vida media de eliminación o beta del fentanilo es de 185 a 219 minutos reflejo del gran volumen de distribución.

Depresión respiratoria.

El fentanilo produce depresión ventilatoria dosis dependiente principalmente por un efecto directo depresor sobre el centro de la ventilación en el SNC. El fentanilo en

ausencia de hipoventilación disminuye el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal.

Sistema nervioso. Los primeros efectos manifestados por el fentanilo son en el SNC, produce analgesia, euforia, sedación, disminuye la capacidad de concentración, náuseas, sensación de calor en el cuerpo, pesadez de las extremidades, prurito y sequedad de boca.

Cardiovascular.

Las reacciones cardiovasculares adversas incluyen hipotensión, hipertensión y bradicardia. La bradicardia es más pronunciada con el fentanilo comparada con la morfina y puede conducir a disminuir la presión sanguínea y el gasto cardíaco. La administración lenta de la dosis de carga de fentanilo es importante para evitar un aumento brusco del tono vagal que pueda comprometer el gasto cardíaco en neonatos, lactantes, ancianos en sépticos, hipovolémicos, etc., debido a la bradicardia consecuyente, y a que deprime también sensiblemente el reflejo barorreceptor. El fentanil no provoca liberación de histamina incluso con grandes dosis. Por lo tanto, la hipotensión secundaria por dilatación de los vasos de capacitancia es improbable. El fentanil administrado a neonatos muestra marcada depresión del control de la frecuencia cardíaca por los receptores del seno carotideo. La bradicardia es más pronunciada con fentanil comparada con la morfina y puede conducir a disminuir la presión sanguínea y el gasto cardíaco.

Gastrointestinales.

El fentanilo puede causar náuseas y vómitos por estimulación directa de de la zona gatillo de los quimiorreceptores en el suelo del cuarto ventrículo y por aumento de las secreciones gastrointestinales y enlentecimiento del tránsito intestinal

## **2.2.6. RELAJANTES NEUROMUSCULARES**

Son un grupo de fármacos catalogados como los relajantes neuromusculares que ocupan

pasivamente los receptores postsinápticos y presinápticos de la unión neuromuscular, y de este modo bloquean la acción despolarizadora normal de la acetilcolina. Como el primer fármaco activo que tuvo esta acción fue el curare, ha sido una costumbre llamar a todos los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes (BNMND) como curares, a su efecto bloqueador como curarización, a su antagonización farmacológica como descurarización y a la reaparición del bloqueo después del antagonismo como recurarización.

La edad del paciente afecta la respuesta a los RNM. Cuando se calculan las dosis de acuerdo al área de SC; se encuentra que el neonato y lactante menor, comparado con los niños mayores y adultos no son más susceptibles a la succinilcolina y parecen ser más sensibles a los relajantes no despolarizantes (RND).

Estas diferencias probablemente se deben a variaciones en el volumen del LEC y a la sensibilidad de los receptores en los diferentes grupos de edad. En el recién nacido y lactante se ha observado una aparente resistencia a la succinilcolina, en base al peso, pues requieren dosis mayores que los niños y adultos para producir apnea, deprimir la respiración y la transmisión neuromuscular.

Relajante Neuromuscular Despolarizante

### **SUCCINILCOLINA**

Es el único relajante neuromuscular despolarizante aún empleado en niños a pesar de muchas controversias. Su utilización ha disminuido, sobre todo por los efectos adversos relacionados con su acción despolarizante, entre los que destacan: la hiperkalemia, paro cardíaco y una mayor tendencia a favorecer la aparición de hipertermia maligna, cuando se asocia con halotano.

A pesar de esto, el RNM continúa siendo el único relajante con un inicio más rápido y duración muy corta; por lo que se prefiere para intubaciones de secuencia rápida y el manejo de laringoespasma (0.5 a 1 mg/kg). Es muy efectiva cuando se administra por vía intramuscular, obteniendo una parálisis completa en 3 a 4 min con una dosis doble

de la utilizada por vía intravenosa. (2 mg/kg/IM) Su metabolismo se lleva a cabo por la pseudocolinesterasa plasmática producida por el hígado, misma que la hidroliza en succinilmonocolina y colina. La velocidad de hidrólisis es rápida, destruyéndose cerca del 90% en el primer minuto. Su uso está contraindicado en aquellos pacientes con hepatopatía, desnutrición severa y con genopatía por tener una variedad atípica de esterasa. También contraindicada en la distrofia muscular de Duchenne y miotónica, como en pacientes con quemaduras severas.

Diversas consecuencias contraproducentes del uso de la succinilcolina pueden ser fasciculaciones, incremento de la presión intraocular, intragástrica e intracraneal con posibilidad de producir hiperpotasemia, mioglobulinemia y mioglobinuria, así como trismus de los maseteros debida una manifestación temprana o única de hipertermia maligna. Puede provocar también edema y hemorragia pulmonar fulminante por el crecimiento brusco de la resistencia vascular periférica, asociada con disminución aguda de la resistencia vascular pulmonar y aumento de la permeabilidad capilar. Además, es probable que cause por ejemplo arritmias, bradicardia cuando se administra por vía endovenosa, por lo que se recomienda el uso de atropina previo a su administración.

Relajante Neuromuscular no Despolarizante

### **BESILATO DE CISATRACURIO**

El besilato de cisatracurio es bloqueante neuromuscular no despolarizante de duración intermedia, de las bencilisoquinolinas. Se trata de un relajante muscular potente y con gran margen de seguridad desde el punto de vista cardiovascular y metabólico. Esto lo hace compartir con el vecuronio la cualidad de la mejor indicación en pacientes con patología cardiovascular, y con el atracurio la mejor indicación en pacientes con insuficiencia hepática o renal

Química

Químicamente es uno de los 10 estereoisómeros del atracurio: el único que no libera histamina y que constituye normalmente el 15% de la mezcla racémica de atracurio. El

isómero 1R-cis del atracurio es una droga de potencia 3.5 veces mayor que la mezcla racémica, lo que hace que no libere histamina en dosis hasta 8 veces.

#### Farmacocinética

El modelo farmacocinético es similar al del atracurio. La vía predominante de eliminación del cisatracurio es la eliminación de Hofmann, que es sumamente dependiente del pH se produce una disminución de la  $t_{1/2\beta}$  a la sexta parte al subir el pH de 6.4 a 7.8. La contribución de la degradación de Hofmann al total del aclaramiento del cisatracurio es del 77%. El restante 23% del aclaramiento es órgano dependiente, del cual un 16.4% es responsable el riñón, que pasa a ser la vía de eliminación más importante del cisatracurio después de la degradación de Hofmann.

Su metabolismo por las esterasas plasmáticas (vía de Hoffman) da lugar a metabolitos como laudanosina y monoacrilato, ninguno de los cuales tiene actividad como bloqueante neuromuscular. La laudanosina (de eliminación renal y hepática) puede producir convulsiones o depresión cardiovascular. Al contrario que el atracurio el cisatracurio posee menor liberación de histamina Puesto que el cisatracurio es tres veces más potente que el atracurio y requiere dosis más bajas, la concentración de laudanosina tras la administración de cisatracurio es un tercio de la que se esperaría con dosis equipotentes de atracurio, por tanto, es más improbable alcanzar concentraciones proconvulsivantes con perfusiones prolongadas.

#### Mecanismo de acción.

Actúa bloqueando reversiblemente y de forma competitiva a los receptores colinérgicos de la placa neuromuscular tiene una potencia de bloqueo neuromuscular tres veces mayor al atracurio, por lo que se requieren dosis más bajas. En los niños se producen excelentes condiciones para intubar con dosis de 0.15mg/kg, posee un inicio de acción que va desde los 2.5min hasta los 3min y sus efectos pueden durar desde los 35 a 40 minutos.

#### Efectos secundarios

El cisatracurio no produce efectos secundarios derivados de la liberación de histamina ni del bloqueo de receptores autonómicos en las dosis utilizadas en clínica incluso cuando se administra en bolo de forma rápida. La estructura química de las benzilisoquinolinas se ha modificado en el sentido de aumentar la potencia, de tal modo que su principal inconveniente, la liberación de histamina, no ocurra con incrementos dosis-dependientes de la concentración plasmática de histamina ni con alteraciones hemodinámicas del todo en dosis clínicas..

#### Indicaciones

El cisatracurio es un relajante muscular potente y con gran margen de seguridad desde el punto de vista cardiovascular y metabólico. Su inmejorable comportamiento desde el punto de vista de los efectos cardiovasculares lo hace compartir con el vecuronio la cualidad de BNM ideal en los pacientes con patología cardiovascular sometidos a cualquier tipo de cirugía, en pacientes hipovolémicos o en estado de shock y en cirugía cardiovascular

#### **2.2.7. AGENTE ANESTESICO INHALADO.**

El uso de agentes inhalatorios en niños ha sido la base principal de la práctica anestésica en los últimos 150 años. La potencia de los anestésicos inhalatorios es determinada por su concentración alveolar mínima (CAM), que es la concentración espirada a la cual 50% de los niños responderán a los estímulos dolorosos. Los requerimientos de los agentes inhalatorios varían inversamente con la edad. La CAM es más baja en los infantes de pretérmino comparado con los de término aumentando con la edad post conceptual. Los cambios relacionados a la edad en el CAM implican que la misma concentración alveolar producirá diferentes niveles de anestesia en niños de diferentes edades.

Los agentes inhalatorios se desplazan por diferencias de presión parcial, lo cual les posibilita pasar del pulmón a la sangre y desde allí distribuirse hacia los distintos órganos del cuerpo. Este desplazamiento está determinado por el coeficiente de

solubilidad o de partición para cada líquido y tejido corporal, lo que a su vez depende del contenido proporcional de agua, lípidos y proteínas. Hay que tener en cuenta para ello que la fracción acuosa fija menos droga que la fase lipoproteica.

La captación de anestésicos volátiles es más rápida en niños por su mayor frecuencia respiratoria e índice cardíaco y por su mayor distribución del gasto cardíaco proporcionalmente a órganos bien perfundidos. Es probable que este rápido aumento de los niveles plasmáticos del anestésico explique en parte porque es tan fácil producir una sobredosis en niños.

No debemos olvidar que CAM es mayor en niños que en adultos, decae en forma lineal hasta la pubertad, salvo en lactantes pequeños (1 a 6 meses de edad) por los que es mayor que en recién nacidos.

La incidencia de bradicardia, hipotensión y paro cardíaco durante la inducción es mayor en infantes y en niños menores que en los adultos. Esto se ha atribuido a un aumento de la sensibilidad del SCV a los agentes potentes.

## SEVOFLURANO

Propiedades físicas. El sevofluorano es el fluoro metil 2-2-2-trifluoro 1 etil éter. Es un derivado altamente fluorado del metil isopropil éter. La presencia de flúor en la molécula y no cloro, le confiere menor solubilidad en sangre y disminuye su potencia anestésica. El coeficiente de partición en sangre es muy bajo lo que favorece su rápida captación, similar a la del N<sub>2</sub>O, con una <sup>7</sup> mayor rapidez en la inducción y en la recuperación anestésica, con un control más preciso de la concentración alveolar durante el mantenimiento.

Este agente tampoco es irritante. Tiene un coeficiente gas-sangre bajo de 0.69 y por lo tanto una absorción rápida. Flujos frescos de gas menores de 1 litro deben ser evitados. Es costoso pero es menos cardiodepresor comparado con el halotano. Al igual que con los otros halogenados, la CAM se modifica con la edad. **(Ver anexo 8)**

---

<sup>7</sup> J. Antonio Aldrete. Texto de anestesiología teórico-práctica. 2ª edición, Capítulo 57. Pediatría.

En los niños, a diferencia de los adultos, la inducción se puede realizar sólo con los anestésicos volátiles que ingresan por inhalación, sin necesidad de agregar medicamentos por vía intravenosa para alcanzar la inconciencia ó la relajación neuromuscular. Los anestésicos volátiles modernos son menos solubles en los tejidos, motivo por el cual entran y salen muy rápidamente del cuerpo, y esto les concede tiempos de inducción y de recuperación más breves y un cambio del plano anestésico más veloz. Por otra parte, dado que generalmente los niños prefieren la máscara facial al pinchazo que se requiere para inducir la anestesia con la técnica intravenosa, el método más frecuentemente utilizado para iniciar la anestesia general en los niños es la técnica inhalatoria. En teoría, se puede realizar una inducción inhalatoria con cualquiera de los agentes disponibles en la actualidad, pero en la práctica clínica sólo el Sevoflurano es útil para este propósito, pues el mal olor y la irritación en las vías aéreas superiores que causan el Enflurano, el Isoflorano y el Desflurano habitualmente provocan el rechazo del niño y aumentan la incidencia de eventos adversos respiratorios, especialmente la tos, la sialorrea, el laringoespasma y el broncoespasmo.

#### Efectos en el sistema nervioso central

El efecto de este agente sobre el sistema nervioso central se asemeja mucho al del isoflurano, con una disminución de la resistencia vascular cerebral con vasodilatación, aumento del flujo sanguíneo cerebral y de la PIC en forma dependiente de la dosis. El resultado de los efectos encefálicos es de reducción del índice metabólico cerebral.

La autorregulación cerebral y la respuesta a la hipocapnia por hiperventilación pulmonar se mantienen cuando se administra por debajo de 1 CAM.

#### Efectos sobre el aparato respiratorio

El sevoflurano no tiene efecto no irritante a nivel de las vías respiratorias, lo que determina que cuando se realiza una inducción inhalatoria de la anestesia con este agente, no se asocie a un aumento de las secreciones, laringoespasma, tos o dificultad respiratoria. Esto ha llevado a que el sevoflurano reemplace al halotano en la inducción



anestésica de los pacientes pediátricos. Al igual que los otros inhalatorios, tiene un efecto depresor de la ventilación que es dependiente de la dosis administrada, y se debe a disminución de la sensibilidad del centro respiratorio al aumento de la PaCO<sub>2</sub> y a la disminución de la PaO<sub>2</sub>.

#### Efectos en el aparato cardiovascular

Como regla general, los efectos hemodinámicos del sevoflurano son comparables a los que se producen cuando se utiliza el isoflurano. Se mantiene una buena estabilidad hemodinámica, el gasto cardíaco se preserva, pero la frecuencia cardíaca no aumenta tanto como con el isoflurano. A pesar de lo anteriormente mencionado, la PA se reduce de forma dependiente de la dosis, así como las resistencias vasculares periféricas.

La depresión del inotropismo es menor con el sevoflurano que cuando se lo compara con el halotano. No tiene efecto vasodilatador coronario remarcable, ni un efecto negativo sobre la distribución del flujo sanguíneo en áreas de isquemia miocárdica. Por lo tanto, no exagera la isquemia miocárdica ni causa efecto de robo coronario (diferencia más importante con el isoflurano). Cuando se administra a las concentraciones clínicas habituales, el sevoflurano no tiene efecto significativo sobre la conducción aurículo-ventricular, lo que determina un bajo riesgo de potenciación de arritmias inducidas por las catecolaminas.

#### Metabolismo

El metabolismo del sevoflurano es aproximadamente de un 3 a 5% y se produce a nivel hepático por el sistema microsomal P450. Hay un mínimo grado de metabolización a nivel renal, pero que no es clínicamente significativo.

El metabolismo produce liberación de fluoruro inorgánico y CO<sub>2</sub>. La concentración que produce de fluoruro inorgánico está lejos de los niveles considerados como nefrotóxicos, los niveles de fluoruro dependen de la concentración y la duración de la exposición,

Las ventajas de realizar la inducción inhalatoria con Sevoflurano en los niños son las siguientes:

Tiene un mayor margen de seguridad cardiovascular.

No se ha relacionado el uso de Sevoflurano con Hepatitis postoperatoria.

Es un medicamento más versátil que el Halotano, puesto que tiene menos efectos adversos y contraindicaciones y los tiempos de inducción y de recuperación son más breves, lo cual le confiere ventajas clínicas.

El sevoflurano permite una rápida inducción y despertar anestésico gracias a su baja solubilidad en sangre.

La anestesia con sevoflurano permite mantener un adecuado estado hemodinámico.<sup>8</sup>

Es útil para la inducción inhalatoria en niños pero también en adultos, y es bien tolerado.

### **2.2.8. RECUPERACION POSTANESTESICA**

Complicaciones más frecuentes que aparecen durante la recuperación de la anestesia.

Náuseas y vómitos. Estos son quizás los problemas más comunes en la Sala de Cuidados Post anestésicos, aunque su incidencia varía con el proceder quirúrgico, la técnica anestésica y la duración de la misma. Además de la sensación molesta para el paciente, el vómito es causa de serias complicaciones para el paciente. Las causas más frecuentes de las náuseas y vómitos posoperatorios son las siguientes: dieta, efectos directos de los anestésicos sobre los centros quimiotácticos, desequilibrio autonómico, dolor posoperatorio, obesidad, hernia hiatal, procedimientos quirúrgicos relacionados con la manipulación de la musculatura extrínseca del ojo o el oído medio, tracción testicular, irritación peritoneal, deglución de sangre, acumulación de gas en el estómago y uso de neostigmina.

---

<sup>8</sup> Dr. Gustavo Reyes, Dr. Juan Carlos Bocanegra. Manual de anestesia inhalatoria Abbott. Anestesia inhalatoria en pediatría.2007

### Hipertensión posoperatoria

Una elevación moderada de la tensión arterial sistémica se considera normal en el posoperatorio; sin embargo, la hipertensión significativa deberá evitarse y tratarse. Esta puede causar hemorragias y pérdidas al tercer espacio. Pueden aparecer además aumento de la presión intracraneal, intraocular, edema cerebral y hemorragia intracraneal, generalmente se debe a un incremento de actividad simpática producto de manejo inadecuado del dolor, distensión vesical, exceso de administración de líquidos y la hipotermia.

### Aspiración

Durante la inducción y la salida de la anestesia los reflejos de la vía aérea son poco efectivos. Aunque la aspiración pulmonar de volúmenes gástricos es la más común, los pacientes quirúrgicos están expuestos a otras aspiraciones.

La aspiración de volúmenes gástricos durante el vómito o la regurgitación causa neumonitis química y un cuadro grave, que debe ser prevenido. El riesgo de aspiración es particularmente alto en pacientes quirúrgicos. La interferencia de los reflejos protectores por la medicación depresora central (anestésicos inhalatorios, barbitúricos y opiáceos) y por relajantes musculares, sumado al traumatismo de la vía aérea, bloqueo del nervio laríngeo

### Hipotermia y escalofrío

Durante la anestesia la temperatura cae por varios motivos. Se pierde calor por radiación y convección de la piel, la herida quirúrgica y también por la evaporación relacionada con la preparación de la piel y humectación de los gases respirados. Las bajas temperaturas ambientales y los líquidos intravenosos fríos aceleran el enfriamiento. La anestesia disminuye la vasoconstricción periférica, que es un mecanismo efectivo para la pérdida de calor. Los niños, son proclives a tener mayores pérdidas de temperatura. El escalofrío grave puede aumentar el consumo de oxígeno en un 200 % y la producción de

CO<sub>2</sub> en un 300 %, causando incremento del gasto cardíaco y la frecuencia respiratoria. Produce insuficiencia ventricular e isquemia miocárdica.

#### Sedación persistente

La sedación residual de anestésicos es la causa más frecuente de somnolencia en la Unidad de Cuidados Posanestésicos. La inconciencia prolongada por los anestésicos inhalatorios es más frecuente después de procedimientos largos, en pacientes obesos o cuando se continúa con altas concentraciones hasta el final de la intervención. Aun en pacientes susceptibles a la sedación debe obtenerse una respuesta al estímulo dentro de los 30-45 min siguientes a la operación. Se revertirá entonces con naloxona o flumacenoil según el fármaco utilizado. La parálisis neuromuscular residual profunda puede mimetizar la inconciencia en la Sala de Cuidados Posanestésicos. La hipotermia por debajo de los 33 °C puede ocasionar esta falta de respuesta.

### **2.2.9. MANEJO DEL DOLOR EN EL POSOPERATORIO**

El dolor posoperatorio es un tipo de dolor agudo cuyo enfoque terapéutico puede subdividirse en inicial y tardío, químicos, el dolor se puede evaluar con diferentes escalas como la Escala categórica del dolor (**Ver anexo 9**). El tratamiento de la problemática del dolor posoperatorio requiere de una evaluación inicial previo a la cirugía, un plan anestésico individualizado y un estrecho control posoperatorio, ya que puede presentarse la posibilidad de modificar los planes de acción previos. La magnitud y duración del dolor están relacionadas con las características de la injuria, pero también influyen otros aspectos como la edad, la técnica anestésica y operatoria, el sexo, factores socioculturales y raciales, el estado emocional del paciente y su entorno, etc. Esto podría explicar en parte la variabilidad en la respuesta a la injuria y a la terapéutica.

Cuando hablamos del control del dolor posoperatorio en pediatría, nos referimos a buscar objetivos claros como:

Maximizar la función minimizando los efectos del trauma quirúrgico en el periodo de recuperación función pulmonar, de ambulación, alimentación, etc.)

Prevenir y disminuir la respuesta metabólica al estrés quirúrgico en el periodo transoperatorio.

Controlar el dolor con pocos o ningún efecto adverso asociado

Promover la rápida recuperación evitando retrasos a la vuelta en la funcionalidad normal del organismo

Facilitar la extenuación temprana

Los principios y reglas de la administración sistémica de analgésicos en niños son similares a las de los adultos. Es posible utilizar múltiples vías (oral, sublingual, transdérmica, etc.) Para administrar analgésicos por vía sistémica en pacientes pediátricos, pero siempre que sea posible se debería optar por la menos invasiva, con mejor tolerancia, más económica y de mayor efectividad terapéutica.

### **Analgésicos no opioides AINES**

Los AINES producen analgesia actuando a nivel periférico y a nivel central por mecanismos aun no bien conocidos

Se mencionan acciones del ácido araquidónico a nivel del receptor de N-metil aspartato y sobre las prostaglandinas a nivel celular. Sus principales ventajas son no producir depresión respiratoria y no potenciar la depresión de la conciencia producida por los anestésicos.

### **Ketorolaco**

Es un AINES eficaz que inhibe la ciclooxigenasa, aunque no se descarta un mecanismo de acción complementario a nivel del sistema nervioso central.

Su máxima concentración en plasma se consigue después de 45 a 60 minutos de administración por vía IM, posee una acción analgésica prolongada 4 a 6 horas. Se aconsejan dosis altas de 1mg/kg al comienzo para lograr una analgesia adecuada. Además tiene todos los efectos colaterales sobre las prostaglandinas. Se considera que

10 mg de ketorolaco intravenoso obtienen, luego de una hora, igual o mejor respuesta que 4 mg de morfina intravenosa.

**Efectos colaterales renales:** Se ha demostrado que las prostaglandinas renales participan en muchos procesos fisiológicos renales importantes, como la autorregulación del flujo sanguíneo y la filtración glomerular renal, la modulación de la liberación de renina y la manipulación del agua y sodio. Los efectos colaterales renales de los AINES incluyen azoemia con oliguria que progresa a insuficiencia renal aguda, hiponatremia e hiperpotasemia, edema, necrosis papilar, nefritis intersticial y síndrome nefrítico.

Efectos colaterales intestinales. Estos se producen al ser administrados durante un tiempo prolongado. Algunos de los que se han observado son: dispepsia, dolor epigástrico, náuseas, vómitos, calambres abdominales que pueden asociarse con úlcera péptica

### **Uso de morfínicos en el posoperatorio**

Durante el periodo posoperatorio, la eficacia de un tratamiento morfínico puede ser diferente de un individuo a otro. En efecto, existe una variabilidad inter e intra individual de las necesidades de morfínicos.

Es necesario evitar al máximo la aparición de complicaciones y efectos secundarios. En este sentido la analgesia combinada debe ser realizada en forma sistemática, si no existen contraindicaciones.

Los pacientes beneficiarios de un tratamiento morfínico eficaz reportan un número de casos no despreciables, efectos secundarios como: náuseas, vómito, prurito, retención urinaria. Muchas veces son indispensables en el control del dolor de moderado a intenso en pediatría

### **Pethidine o Meperidina**

Se utiliza a dosis de 1 mg/kg en pediatría preferente la vía subcutánea. Es un opioide sintético provisto de propiedades anticolinérgicas, se une a los receptores mu delta y

kappa, con menor afinidad que por los receptores mu que la morfina, pero con afinidad kappa superior a este. Debido a su gran liposolubilidad se distribuye rápidamente por todos los tejidos, se une en un 40-45% a la glucoproteína alfa<sub>2</sub> macroglobulina. Se metaboliza en el hígado en nor-meperidina y ácido meperidinico. La nor-meperidina presenta actividad analgésica mínima, pero está dotada de gran poder convulsivante, lo que puede tener importancia en caso de acumulo por insuficiencia renal o en la administración crónica. Su comienzo de acción es similar al de la morfina y nalbuprina entre 30 y 60 min, llegando a su efecto pico en cerca de 120 minutos. El tiempo de eliminación es de alrededor de 3 a 6 horas. Sus efectos clínicos son parecidos al de la morfina, pero con algunas variantes: produce abolición del reflejo corneal, deprime muy poco el reflejo tusígeno, deprime menos la motilidad gastrointestinal y aumenta menos la presión intrabiliar. Produce taquicardia y resulta eficaz para abolir los escalofríos postanestésicos y asociados a la anestesia espinal

#### ESCALA DE ALDRETE

En 1970, un intento para medir y documentar el curso de la recuperación gradual de la anestesia, se propuso y publica como Puntaje de Recuperación Postanestésica se idea una puntuación para proporcionar información objetiva sobre el estado físico de los pacientes que llegan a la sala de recuperación después de la anestesia conocida como Clasificación de Aldrette, (**ver anexo 10**). Su aplicación a millones de pacientes ha sido benéfica.

Los parámetros cuantificados y la logística para la evaluación clínica en términos de la función que cada uno representa se explican a continuación:

**Actividad:** En la medida que los pacientes se recuperan de la experiencia anestésica, empiezan a mover sus extremidades y su cabeza, usualmente hacia el lado de la incisión quirúrgica, si esta no fue realizada sobre la línea media.

Algunos de estos movimientos son usualmente involuntarios aunque tienden a volverse voluntarios rápidamente y pronto después son capaces de moverse al darle ordenes

(mueva sus piernas", "levante su cabeza", etc.). La eficiencia de la actividad muscular se mide observando la habilidad del paciente de mover sus extremidades. Si pueden mover las cuatro extremidades, espontáneamente o al ordenárselo, se da un puntaje de 2. Cuando solo dos o tres (en el caso de un bloqueo unilateral) extremidades se mueven, el índice se puntúa como 1, pero si no se mueve ninguna extremidad, el puntaje es de 0. La evaluación de esta función es especialmente útil en pacientes que se recuperan de la anestesia regional.

No evalúa la pérdida de la sensibilidad sino la función motora, requiere que los pacientes puedan ser capaces de sentarse, voltearse en sus camas, ponerse de pie y caminar.

Respiración: Restaurar el intercambio respiratorio de gases a la normalidad, es un paso esencial hacia la recuperación; no es, sin embargo, una función fácil de evaluar sin la utilización de aparatos electrónicos como el pulsioxímetro o el análisis de gases en sangre. Cuando los pacientes respiran profundamente y son capaces de toser, se da un puntaje de 2, pero si el esfuerzo respiratorio está limitado (paralizado o superficial) o hay disnea aparente, el puntaje es de 1. Cuando no hay actividad espontánea evidente, el puntaje es 0. Además, es importante haber recuperado el reflejo de la tos y la capacidad de comprender la orden de tomar una inspiración profunda y toser.

Circulación: Las alteraciones de la presión arterial se han escogido como la medida representativa de esta compleja función ya que este signo ha sido medido antes, durante y después de la anestesia. Cuando la presión arterial sistólica al llegar a la sala de recuperación está entre más o menos 20% del nivel preanestésico, se da un puntaje de 2. Si el mismo índice está entre  $\pm 20\%$  a  $\pm 50\%$  del mismo control, se da un puntaje de 1. Cuando la presión arterial tiene un rango de variación mayor del 50% con respecto a la medida original, el puntaje es de 0.

Conciencia: El estado completamente alerta, demostrado por la capacidad de obedecer órdenes responder preguntas con claridad, recibe un puntaje de 2. Si los pacientes se despiertan solo cuando son llamados por su nombre, reciben un puntaje de 1. La



ausencia de respuesta al estímulo auditivo recibe un puntaje de 0. Se prefiere el estímulo auditivo al físico y además puede ser repetido cuantas veces sea necesario. El nivel de consciencia también afecta los índices de actividad y respiración.

Oxigenación: A pesar que en el pasado el nivel de oxigenación se evaluaba con el color de la piel (rosado = 2, ictericia o palidez = 1 y cianosis = 0); la necesidad de una medida más objetiva se resolvió con la utilización generada de la oximetría de pulso.

Cuando los pacientes son capaces de mantener una  $SPO_2 > 92\%$  respirando aire ambiente, su puntaje es 2. Si los pacientes necesitan suplemento de oxígeno para mantener una saturación mayor de 90% el puntaje es 1. Si la saturación es menor de 90% a pesar de administrar oxígeno, se da un puntaje de 0.

### **2.3. APENDICITIS AGUDA EN PEDIATRIA**

Apendicitis es la inflamación del apéndice, ubicado en el ciego, que es la porción donde comienza el intestino grueso. Normalmente los casos de apendicitis aguda requieren de un procedimiento quirúrgico llamado apendicetomía bien por laparoscopia o laparotomía que no es más que la extirpación del apéndice inflamado. En casos sin tratamiento, el índice de mortalidad es elevado, principalmente debido a complicaciones como la peritonitis y el shock Séptico.

#### **2.3.1. EPIDEMIOLOGÍA**

La apendicitis Aguda es la primera causa de abdomen quirúrgico en los niños mayores de 2 años.<sup>9</sup> La máxima incidencia está entre los 10 y 12 años. Aunque puede verse a cualquier edad, los niños menores de 2 años suponen menos del 5% del total de Apendicitis. La incidencia de Apendicitis es algo mayor en varones y es más frecuente en meses cálidos. Se postulan varios factores de riesgo para tener una Apendicitis Aguda:

---

6Beltran, M: Revista Chilena de Pediatría, 2007, Vol 78. Adiss, DG, The epidemiology of apendicitis and appendectomy in the United States. Epidemiologia 2005

Genéticos: el riesgo de Apendicitis Aguda es mayor si los familiares de primer grado la han tenido. Esto sobre todo se ve en los niños que la padecen con menos de 6 años.

Infecciosos: mayor incidencia tras infecciones virales, gastroenteritis, etc.

Alimentación: dieta pobre en fibra.

Después de un traumatismo abdominal.

### Etiología

La principal teoría de la fisiopatología de la apendicitis, basado en evidencias experimentales hacia un taponamiento de la luz del apéndice por un apendicolito.

Las infecciones (*Ascaris lumbricoide*, *Enterobius vermicularis* o larva de taenia) pueden también ocluir la luz del apéndice, así mismo la presencia de semillas, aunque es muy raro, causa una obstrucción con aumento de la presión por la producción de mucosidad propia del órgano, rara vez ocurre obstrucción del apéndice por razón de un tumor. El aumento progresivo de la presión intraapendicular va ocluyendo la luz del órgano y por presión extrema resulta en trombosis y oclusión primero los capilares linfáticos, luego los venosos y al final, los arteriales, conduciendo a isquemia que evoluciona a gangrena, necrosis y posteriormente a perforación. La perforación conduce a una peritonitis y esta aumenta el riesgo de mortalidad del paciente. Esta ruta de progresión de la enfermedad se interrumpe con el tratamiento quirúrgico y muy rara vez se recupera espontáneamente.

Los apendicolitos y fecalomas aparecen en el apéndice probablemente debido a una retención fecal en el colon derecho y una prolongación en el tiempo del tránsito fecal por esa región.

Varios estudios ofrecen evidencias que una dieta baja en fibra tiene importancia en la patogénesis de la apendicitis. Ellos puede ir asociado a un aumento en el reservorio fecal del colon derecho, pues la carencia de fibra en la dieta aumenta el tiempo de tránsito fecal.

El mecanismo exacto de la apendicitis aguda aún no está bien caracterizado, pero la etiología parece ser multifactorial: una combinación de daño isquémico de la mucosa con invasión bacteriana, asociado a veces con algún grado de obstrucción por un fecalito, hiperplasia folicular, cuerpo extraño o parásito.

Los patólogos aceptan la úlcera focal de la mucosa y el infiltrado de neutrófilos de la mucosa con o sin abscesos de la cripta como suficiente para hacer el diagnóstico de apendicitis

#### Grados de gravedad

Apendicitis leve: es el apéndice normal o apendicitis aguda inflamada en ausencia de perforación, gangrena o absceso.<sup>10</sup>

Apendicitis moderada: es la apendicitis aguda inflamada con gangrena, perforada o con presencia de absceso periapendicular. También quedan incluidas en este grado las apendicitis agudas con abundante líquido libre seropurulento.

Apendicitis grave: es la apendicitis aguda piriforme o aplastrada o la peritonitis apendicular.

#### CLÍNICA

Los síntomas típicos de la Apendicitis Aguda son dolor abdominal, vómitos, anorexia y fiebre:<sup>11</sup>

#### Dolor Abdominal

Suele ser el primer síntoma que aparece, aunque en ocasiones puede estar precedido de los vómitos y la fiebre. Es un dolor típicamente de carácter continuo aunque en ocasiones puede ser de tipo cólico. En la mayoría de los casos refieren dolor abdominal

---

QUEVEDO, L. Manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en cirugía general. 2007

9Beltrán, Ms., et al. Score diagnóstico de apendicitis. Revista chilena de pediatría 2004

peri umbilical y que después se localiza en fosa iliaca derecha. Inicialmente, el dolor no suele ser muy intenso, aunque si continuo y de curso progresivo. Hasta en un tercio de los casos el inicio es en Fosa Iliaca Derecha, y en un 15% puede ser un dolor abdominal generalizado sin localizarse en la Fosa Iliaca Derecha.<sup>9</sup>

El dolor empeora con los movimientos, la tos y al saltar.

#### Vómitos y anorexia

Típicamente aparecen después de comenzar el dolor abdominal, aunque hasta en un 20% pueden aparecer antes o al mismo tiempo: No suele ser en gran número y en ocasiones pueden estar ausentes.

#### Fiebre

Al comienzo del cuadro sobre todo las primeras 24 horas consiste en febrícula. La fiebre elevada nos tiene que hacer pensar en la posibilidad de perforación o complicación.

#### Otros síntomas

También podemos encontrarnos síntomas como diarrea, estreñimiento y disuria. Estos síntomas nos pueden llevar a un diagnóstico erróneo.

### **2.3.2. DIAGNÓSTICO**

En el 75% de los casos existe la triada de Cope, que consiste en la secuencia de dolor abdominal, vómitos alimentarios y febrícula. Los signos clásicos se localizan en la fosa iliaca derecha, en donde la pared abdominal se vuelve sensible a la presión leve de una palpación superficial. Además, con la descompresión brusca dolorosa del abdomen, un signo llamado signo del Rebote, se indica una reacción por irritación peritoneo parietal. El niño suele permanecer inmóvil, tumbado con las piernas flexionadas (postura antiálgica) (**ver anexo 11**). Al andar lo hacen despacio e inclinados hacia el lado derecho. En los casos en que el apéndice este ubicado detrás del ciego, la presión profunda del cuadrante inferior derecho puede no mostrar dolor, llamado apéndice silente. Ello se

debe a que el ciego, por estar distendido con gases, previene que la presión del examinador llegue por completo al apéndice. Igualmente, si el apéndice se ubica dentro de la pelvis, por lo general hay la ausencia de rigidez abdominal. En tales casos, el tacto rectal produce el dolor por compresión retrovesical.

El toser puede aumentar o producir dolor en el punto de McBurney, el cual es la forma menos dolorosa de localizar un apéndice inflamado. Si la localización del apéndice es retrocecal, la localización del dolor puede ser atípica, ubicándose en hipocondrio derecho y flanco derecho; por eso la importancia de usar otros métodos diagnósticos aparte de la clínica del paciente, como la ecografía.

Punto de Mac burney: Línea entre cicatriz umbilical y espina iliaca anteroinferior en la unión del tercio externo con el tercio medio.

Punto de Morris: Línea entre cicatriz umbilical y espina iliaca anteroinferior en la unión del tercio interno con el tercio medio.

Punto de Lanz: Línea entre ambas espinas iliacas anteroinferiores (línea bisilíaca) en la intersección con el borde lateral del recto mayor del abdomen.

Triángulo apendicular: se forma entre la unión de estos tres puntos y se dice corresponde a la implantación de la mayoría de los apéndices. **(Ver anexo 12)**

Otros signos:

Signo del psoas: dolor al flexionar o estirar la pierna derecha.

Signo del obturador: dolor con la flexión y rotación interna del muslo derecho (en los apéndices pélvicos que se apoyan sobre el músculo obturador).

Signo de Rovsing: dolor en Fosa Iliaca Derecha al palpar en Fosa Iliaca Izquierda.

Dolor al saltar, toser, etc

Tacto Rectal: El tacto rectal es esencial en todo niño con sospecha de apendicitis. La presencia de dolor pélvico sobre la pared derecha es sugestiva de apendicitis así como también la palpación de una masa pélvica. El examinador debe solicitarle al paciente que haga valsalva para disminuir la molestia que causa el exámen.

### **2.3.3. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

Dentro de las pruebas complementarias, un primer escalón consiste en la realización de:

### Hemograma

Suele verse leucocitosis con desviación izquierda, muestra una leve leucocitosis (10.000-18.000/mm lo que aumentan la posibilidad de una apendicitis perforada. Pero el hemograma es una prueba poco sensible y específica que sólo tiene valor interpretando los resultados junto a la historia clínica y la exploración. Podemos encontrar leucocitosis en otros procesos que simulan Apendicitis (gastroenteritis, adenitis mesentérica, infección urinaria, etc.). Además hasta en un 30 % de las Apendicitis no hay leucocitosis ni desviación izquierda (un 20 % con menos de 65 % de segmentados). Por lo tanto, con un hemograma normal disminuyen las posibilidades de tener una Apendicitis, pero no la descarta y en presencia de leucocitosis sin una clínica e historia típica de Apendicitis debemos valorar la posibilidad de otra patología.

### Proteína C reactiva

También es una prueba poco específica. En conjunto, el valor de la proteína C reactiva es más elevado en los casos de Apendicitis con respecto a otras causas no quirúrgicas de dolor abdominal. Sin embargo, su valor, por sí mismo, no se debe utilizar para descartar o postponer una intervención quirúrgica, ya que en las primeras etapas (Apendicitis flegmonosa) la cifra se superpone en gran medida con las encontradas en otros procesos. Sin embargo se recomienda realizar determinaciones que lleven al hallazgo de una proteína C reactiva mayor de 40 mg/l, debe hacernos sospechar la existencia de una Apendicitis gangrenada, por lo que se agilizarán los preparativos quirúrgicos y la realización de profilaxis antibiótica de amplio espectro que cubra los gérmenes más frecuentes (E. coli, Bacteroides fragilis, Peptostreptococcus, Pseudomonas, etc.).

### Análisis de orina

Sirve para descartar una infección urinaria y la nefrolitiasis, que pueden confundirse con una apendicitis. Sin embargo, habrá que tener en cuenta que la presencia de leucocituria puede ser un hallazgo en las apendicitis de localización cercana a la vejiga.

### Electrólitos

La determinación de electrolitos es obviamente de suma importancia diagnóstica y terapéutica cuando aparecen vómitos o diarrea así como en los casos de acidosis metabólica. Siendo los valores normales de sodio 136 – 146 meq/L y de potasio 3.5 – 5.5 meq/L.

### Pruebas de imagen

#### Radiografías Abdominales

La utilidad de la Rx de abdomen en la sospecha de apendicitis es escasa. Lo habitual es encontrarnos con una Rx normal (80 % de los casos). El único hallazgo objetivo de apendicitis en una Rx de abdomen es la presencia de un apendicolito con clínica sugestiva, que sólo se ve en aproximadamente en un 10 % de las radiografías.

Los signos indirectos de apendicitis (con una clínica compatible) en la Rx son:

- Escoliosis antiálgica con concavidad hacia la derecha.
- Sensación de masa.
- La presencia de un asa de intestino delgado fija.
- Niveles hidroaéreos.

Existe clara indicación de Rx de abdomen ante la sospecha de litiasis renal, obstrucción intestinal y la presencia de aire libre.

Las indicaciones de la Rx de tórax son:

- Si tenemos dudas de que pueda tratarse de una neumonía. En un segundo escalón de pruebas de imagen se encuentran:
- La ecografía abdominal.
- El TAC abdominal.

#### TAC abdominal Focalizada (limitada a la zona apendicular)

Es una prueba radiológica de rendimiento superior a la ecografía abdominal para el diagnóstico de apendicitis, sobre todo si se hace con contraste oral o rectal. Las desventajas con la ecografía abdominal son:

Mayor radiación.

Mayor costo.

Necesidad en ocasiones de sedación (sobre todo en niños pequeños).

Uso de contraste.

Mayor tiempo de realización.

Por lo tanto, la ecografía es la prueba de imagen de elección inicial (no es invasiva, no radia y no se usa contraste), y la TAC se reserva para casos de duda diagnóstica después de la ecografía.

Ni la historia clínica, exploración física ni pruebas complementarias solas o en conjunto confirman al 100% la apendicitis, por lo que la observación y la reevaluación continúan teniendo gran importancia.

#### **2.3.4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

A pesar de ser una patología bien conocida y sospechada ante un niño con dolor abdominal, el diagnóstico en ocasiones continua siendo difícil, lo que condiciona errores de diagnóstico (laparotomías en blanco o retrasos en el diagnóstico) y, por tanto un aumento de la morbimortalidad.

La probabilidad del diagnóstico correcto de apendicitis se incrementa cuando se hace hincapié en las manifestaciones clínicas específicas, las cuales se resumen en una escala de puntuación denominada la escala de Alvarado (**ver anexo 13**).

La precisión diagnóstica de la apendicitis suele ser entre el 75-80% basada en los criterios clínicos. Cuando se erra, las alteraciones más frecuentes encontradas en la operación son, en orden de frecuencia Gastroenteritis, adenitis mesentérica, divertículo de Meckel, invaginación intestinal, púrpura de Schönle-Henoch, neumonía lobar o linfangioma intraabdominal.

#### **2.3.5. TRATAMIENTO**

El tratamiento de elección consiste en la apendicetomía que se puede realizar en forma abierta o por vía laparoscópica. Esta última tiene la desventaja de tener mayor tiempo



operatorio, mayor costo y mayor cantidad de abscesos intra-abdominales; en la apendicitis gangrenada o perforada, tiene menos incidencia de infección de la herida operatoria y tendría mayor utilidad en los obesos y en mujeres en edad fértil por la facilidad que tiene de detectar patología ginecológica. En el caso de un plastrón apendicular el tratamiento es médico. Se inicia con antibióticos intravenosos y se controla el tamaño de la masa con ecografía, la duración del tratamiento depende de la evolución clínica del paciente. La apendicetomía diferida de regla en estos casos no está indicada ya que solo el 8% desarrolla una apendicitis recurrente, se operaría solo el paciente que presenta nuevamente la sintomatología característica.

# CAPITULO III

### **3. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

#### **3.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN O DE TRABAJO**

En sala de operación del hospital nacional san Rafael los niños de 6 a 12 años con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada a quienes se les administrará anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación presenta mayores beneficios que la administración de anestesia general con intubación oro-traqueal.

#### **3.2. HIPÓTESIS NULA**

En sala de operación del hospital nacional san Rafael los niños de 6 a 12 años con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada a quienes se les administrará anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación no presenta mayores beneficios que la administración de anestesia general con intubación oro-traqueal

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Demostrar los beneficios que se obtienen con la administración de Anestesia Raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación.</p>	<p>Demostrar: Mostrar o comprobar por medio de algún razonamiento o acción que determinada cosa es verdad o se cumple. Beneficio: Término utilizado para designar la ganancia que se obtiene de un proceso o actividad.</p> <p>Administración: Procedimiento por el cual se proporciona un medicamento a un paciente por alguna de sus vías de aplicación.</p> <p>Anestesia Raquídea: Es la interrupción temporal de la transmisión nerviosa dentro del espacio subaracnoideo al inyectar un anestésico local en el LCR con el fin de bloquear el estímulo nerviosentitivo, autonómico y motor.</p>	<p>Administración de Anestesia Raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% para observar los beneficios que se presentan posterior a la aplicación de la técnica anestésica la cual consiste en inyectar un anestésico local en el espacio subaracnoideo bloqueando la transmisión de los impulsos nerviosos y para facilitar la técnica en pacientes pediátricos es necesario la administración de un sedante como midazolam y demostrar de esta manera las ventajas que se presentan al administrarla.</p>	<p>Tipo de Bloqueo</p> <p>Grado de Bloqueo</p> <p>Ventajas de Administración de Anestesia Raquídea</p> <p>Desventajas de administración de Anestesia Raquídea</p> <p>Efecto Farmacológico de Anestésico local</p> <p>Efecto Adverso de anestésico local</p>	<p>Bloqueo Autonómico Bloqueo Sensitivo Bloqueo Motor</p> <p>Escala de Bromage</p> <p>No instrumentalización de la vía aérea. Mejor manejo del dolor postoperatorio. Menor uso de fármacos endovenosos. Disminución de náuseas y vómitos. Deambulación tardía Bloqueo Nervioso limitado por duración del fármaco Hipotensión Bradycardia Taquicardia Hipotensión Taquicardia Reacción alérgica Cardiotoxicidad</p>

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
	<p>Bupivacaína Hiperbárica 0.5%: Anestésico local que bloquea la propagación del impulso nervioso.</p> <p>Sedación: Depresión de la conciencia inducida por fármacos de la cual el paciente no puede ser despertado fácilmente pero que responde adecuadamente a estímulos verbales o dolorosos repetidos.</p>		<p>Grado de sedación</p> <p>Efectos farmacológico de Midazolam</p> <p>Efectos Adversos de Midazolam</p> <p>Recuperación Anestésica</p>	<p>Escala de Ramsay</p> <p>Amnesia Anterógrada</p> <p>Disminución del estrés</p> <p>Disminución de Ansiedad</p> <p>Disminución del miedo</p> <p>Depresión respiratoria</p> <p>Hipotensión</p> <p>Bradicardia</p> <p>Náuseas y vómitos</p> <p>Escala de Aldrette</p>
<p>Demostrar los beneficios que se obtienen con la administración de Anestesia General con intubación orotraqueal.</p>	<p>Beneficio: Término utilizado para designar la ganancia que se obtiene de un proceso o actividad.</p>	<p>Administración de Anestesia General con intubación orotraqueal para observar los beneficios que se presentan posterior a la aplicación de la técnica anestésica y demostrar las ventajas y desventajas que se presentan desde el momento</p>	<p>Fases de Anestesia General</p> <p>Etapas de Anestesia General</p>	<p>Inducción</p> <p>Mantenimiento</p> <p>Recuperación</p> <p>1.Periodo de inducción estado de conciencia imperfecta.</p> <p>2.período de inconsciencia o sueño</p> <p>3.período de anestesia</p>

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
	<p>Administración: Procedimiento por el cual se proporciona un medicamento a un paciente por alguna de sus vías de aplicación.</p> <p>Anestesia General: Estado reversible de depresión del SNC caracterizado por pérdida de sensibilidad (analgesia), pérdida de la conciencia (hipnosis), amnesia, supresión de la actividad refleja (neurovegetativa) y motora (relajación muscular).</p> <p>Intubación Orotraqueal: Procedimiento por el cual se coloca una cánula o tubo en la tráquea a través de la boca.</p>	<p>de la inducción, durante el transoperatorio y el postoperatorio, identificando las complicaciones que se presentan así como también evaluando el manejo de la intensidad del dolor en sala de recuperación.</p>	<p>Efectos Farmacológicos Inductor</p> <p>Efecto adverso Inductor</p> <p>Efecto Farmacológico Relajante Neuromuscular</p> <p>Efectos Adversos de Relajante Neuromuscular</p>	<p>4. período de parálisis bulbar.</p> <p>Anestesia sin analgesia Disminución resistencias vasculares</p> <p>Efecto simpaticolítico</p> <p>Dolor al administrar Hipotensión Depresión respiratoria Reacciones alérgicas Depresión SNC</p> <p>Parálisis Neuromuscular</p> <p>Liberación de histamina Mínimas alteraciones hemodinámicas</p>

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
			<p>Efecto Farmacológico de Analgésico</p> <p>Efecto Adverso de Analgésico</p> <p>Recuperación anestésica y evaluación del dolor</p>	<p>Analgesia Estimulación SNC</p> <p>Naúseas y vómito Prúrito Depresión respiratoria</p> <p>Escala de Aldrette</p>
Niños de 6 a 12 años ASA I con Diagnóstico de apendicitis aguda no complicada	Niños: Son aquellos individuos que transcurren por la primer instancia de la vida conocida como infancia y que es anterior a la pubertad.	Paciente pediátrico diagnosticado con apendicitis aguda que presenta dolor principalmente en la fosa ilíaca derecha que será intervenido en sala de operaciones por dicha afección clínica previo a una evaluación anestésica que determina el tratamiento anestésico a seguir.	<p>Evaluación preoperatorios físicos</p> <p>Antecedentes Médicos</p>	<p>Vías respiratorias constitución de columna vertebral Signos Vitales actuales Estatura Peso Corporal Estado Mental Básico</p> <p>Operaciones Previas</p>

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
	<p>ASA: Criterios anestésicos para la clasificación de los pacientes según la Asociación Americana de Anestesiólogos (ASA).</p> <p>ASA I: paciente sin alteración orgánica, bioquímica o psiquiátrica diferente del proceso localizado que es subsidiario de cirugía. Paciente sano.</p> <p>Apendicitis Aguda No Complicada: Inflamación del apéndice ubicado en el ciego que es la porción donde comienza el intestino grueso</p>		<p>Evaluación de Laboratorio</p> <p>Plan Anestésico</p> <p>Riesgo Anestésico</p> <p>Plan Quirúrgico</p> <p>Complicaciones Quirúrgicas</p>	<p>Hemoglobina</p> <p>Cuenta de leucocitos</p> <p>Cuenta de plaquetas</p> <p>Estudios de coagulación</p> <p>Electrólitos</p> <p>Nitrógeno ureico en sangre</p> <p>Anestesia Raquídea con sedación</p> <p>Anestesia General con intubación orotraqueal</p> <p>Evaluación ASA</p> <p>Apendicitis Aguda No complicada</p> <p>Abdomen Agudo</p> <p>Perforación visceral</p> <p>Perforación de vejiga</p>



# CAPITULO IV

## **4. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1. TIPO DE ESTUDIO**

El desarrollo de la investigación se abordó desde los siguientes enfoques:

#### Comparativo

Porque se realizó de manera sistemática estudiando, comparando y evaluando el comportamiento de las variables, en este caso dos técnicas anestésicas. Anestesia general con intubación orotraqueal utilizando fármacos endovenosos como Citrato de Fentanyl, Propofol y Besilato de Cisatracurio y fármacos inhalados como Sevoflurano; y anestesia raquídea utilizando Bupivacaína Hiperbárica 0.5% coadyuvada con sedación usando midazolam, en pacientes en edad pediátrica, para demostrar los beneficios, ventajas y desventajas de la administración de ambas técnicas.

#### Transversal

Se estudiaron las variables de forma simultánea en el mes de noviembre de 2016 haciendo un corte en el tiempo sin estudios o evaluaciones posteriores.

### **4.2 POBLACIÓN**

Estuvo constituida por pacientes pediátricos del Hospital Nacional San Rafael que son diagnosticados y operados con apendicitis aguda no complicada durante el mes de noviembre de 2016.

### **4.3 MUESTRA**

Estuvo conformada por los niños entre 6 – 12 años ASA I con diagnóstico de Apendicitis Aguda no Complicada.

## **MUESTREO**

Muestreo No Probabilístico al Azar ya que no todos los pacientes con apendicitis aguda tuvieron la misma probabilidad de ser elegidos como muestra, estas fueron recabadas de acuerdo a los turnos de trabajo del grupo participante, se hizo una selección al azar mediante un mecanismo de sorteo, donde “A” estuvo representando la anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica 0.5% coadyuvada con sedación y “B” represento la Anestesia general con intubación orotraqueal, de esta manera se determinó qué tipo de técnica anestésica se administró a los pacientes elegidos. Se recolectaron 25 muestras de cada una de las técnicas A y B seleccionadas según los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

### **4.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Edad de 6 a 12 años.
- Pacientes ASA I.
- Diagnosticado con apendicitis aguda no complicada

### **4.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Presencia de comorbilidades.
- Niños no incluidos en el grupo etáreo.
- Apendicitis Complicada.

## **4.4. MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

### **4.4.1. MÉTODO**

En la ejecución de la investigación se tomaron en cuenta los lineamientos que exige el método científico; el cual se refiere al procedimiento que al ser aplicado a la investigación ira encaminada a la búsqueda de soluciones para cada problema, el cual

exige sistematización del pensamiento y es una manera ordenada de desarrollar el pensamiento reflexivo de la investigación.

#### **4.4.2. TÉCNICA**

Las técnicas que se utilizaron para la investigación fueron:

La observación directa de los pacientes a los que se le realizó técnicas de anestesia raquídea bajo sedación con midazolam y anestesia general con intubación orotraqueal y fármacos endovenosos e inhalados, previa evaluación y preparación anestésica. Posteriormente se evaluó el pre, trans y postoperatorio.

En cada una de las técnicas se tomó en cuenta el tiempo que se necesitó para la administración de esta, así como también el número de intentos para realizarla y se agregó además las diferentes escalas de evaluación como la escala de sedación de Ramsay, la escala de recuperación de Aldrete, y para tomar una valoración objetiva del dolor se utilizó la escala categórica del dolor.

#### **4.4.3. INSTRUMENTO**

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue un formulario, el cual se creó en base a los indicadores resultantes de la operacionalización de nuestras variables. En el formulario se incluyeron parámetros como: datos generales del paciente, registro de signos vitales pre, trans, y post operatorios, complicaciones que pueden presentarse durante la anestesia general, fármacos y dosis utilizadas, así como también las diferentes escalas de evaluación como la escala de sedación de Ramsay y para la recuperación post anestésica la escala de Aldrete y para tomar una valoración objetiva del dolor se uso la escala categórica del dolor.

#### **4.4.4 PROCEDIMIENTO**

##### Procedimiento 1: Anestesia raquídea coadyuvada con sedación

Para la ejecución del estudio se procedió de la siguiente manera:

- 1) Se recibió al paciente que estuvo ingresado en la unidad de emergencia.
- 2) Se revisó el expediente clínico del paciente para verificar su estado y se monitorizaron signos vitales como: saturación de oxígeno, ECG, presión arterial; una vez evaluado y verificado que el paciente cumplía con los criterios de inclusión se procedió a realizar el mecanismo de sorteo que consistió en la colocación de dos bolas con diferente letra, donde anestesia raquídea se le asignó la bola con la letra A y anestesia general la bola con la letra B, las cuales estaban dentro de un recipiente; momentos antes del procedimiento quirúrgico se escogió una de ellas, de esta manera se determinó que técnica anestésica se administraría al paciente.
- 3) Se colocó bigotera
- 4) Se procedió a administrar sedación con Midazolam
- 5) Se usó de la escala de Ramsay para determinar el nivel de sedación obtenido
- 6) Se colocó al paciente en posición decúbito lateral ya sea izquierdo o derecho
- 7) Se delimitaron espacios intervertebrales de preferencia entre L3- L5
- 8) Se realizó asepsia antisepsia con solución yodada
- 9) Se realizó la punción en el espacio intervertebral elegido con aguja de punción lumbar número 25.
- 10) Al observar la salida de líquido cefalorraquídeo se infiltró en el espacio subaracnoideo bupivacaína hiperbárica 0.5% en dosis por Kg de peso.
- 11) Posterior a la realización de la técnica se colocó al paciente en decúbito supino.
- 12) Se realizó un registro cada 15 minutos de los signos vitales (tensión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria) en el transoperatorio.
- 13) Se observó y evaluó permanentemente al paciente durante el transoperatorio
- 14) Posteriormente el paciente se trasladó a la sala de recuperación postanestésica, y se registraron los signos vitales FC, TA, SPO2, FR al momento del ingreso.
- 15) Se evaluó la intensidad de dolor posoperatorio haciendo uso de la escala categórica del dolor en la primera hora de estar ingresado en sala de recuperación

- 16) Se evaluó la recuperación postanestésica según la escala de Aldrete modificada y se realizó una puntuación de la actividad motora, respiración, circulación, estado de conciencia y saturación de oxígeno.
- 17) Se trasladó al servicio de pediatría.

### Procedimiento 2: Anestesia General con intubación orotraqueal

- 1) Se recibió al paciente que estuvo ingresado en la unidad de emergencia.
- 2) Se revisó el expediente clínico del paciente para verificar su estado y se monitorizaron signos vitales como: saturación de oxígeno, ECG, presión arterial; una vez evaluado y verificado que el paciente cumplía con los criterios de inclusión se procedió a realizar el mecanismo de sorteo que consistió en la colocación de dos bolas con diferente letra, donde anestesia raquídea se le asignó la bola con la letra A y anestesia general la bola con la letra B, las cuales estaban dentro de un recipiente; momentos antes del procedimiento quirúrgico se escogió una de ellas, de esta manera se determinó que técnica anestésica se administraría al paciente.
- 3) Se realizó preoxigenación con oxígeno al 100%
- 4) Posteriormente se procedió a la inducción anestésica utilizando fármacos endovenosos en dosis por Kg de peso. Citrato de fentanyl, Propofol y Bisulato de cisatracurio.
- 5) Luego de obtener un plano anestésico adecuado se procedió a la intubación orotraqueal y se auscultaron campos pulmonares de hemitórax derecho e izquierdo para verificar la correcta colocación del tubo.
- 6) Para mantener un plano anestésico adecuado se administró Sevoflurano.
- 11) Se realizó un registro constante de los signos vitales cada 15 minutos (tensión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria) en el transoperatorio
- 12) Se observó y evaluó permanentemente al paciente durante el transoperatorio

13) Posteriormente el paciente se trasladó a la sala de recuperación postanestésica, y se registraron los signos vitales FC, TA, SPO2, FR al momento del ingreso.

14) Se evaluó la intensidad de dolor posoperatorio haciendo uso de la escala categórica del dolor en la primera hora de estar ingresado en sala de recuperación

15) Se evaluó la recuperación postanestésica según la escala de Aldrete modificada y se realizó una puntuación de la actividad motora, respiración, circulación, estado de conciencia y saturación de oxígeno

16) Se trasladó al servicio de pediatría

#### **4.4.5. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

Se realizó de forma manual vaciando los resultados en tablas donde se plasmaron todos los datos, calculándoles a su vez su frecuencia relativa para posteriormente realizarles una interpretación descriptiva.

La fórmula utilizada fue:  $Fr\% = N1/NX100$

Dónde:

N1=Representa la frecuencia para cada alternativa.

N= Es el total de frecuencia para cada pregunta.

100= Representa el 100% para cada fenómeno o variable.

La tabla estadística utilizada tiene los siguientes aspectos: N° de cuadro, título y fuente.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA (Fr)	PORCENTAJE (%)
TOTAL		

Título: Es el nombre en el cual se identificara las tablas según la variable a investigar.

Alternativa: Es el aspecto a indagar de la situación o fenómeno de estudio a través de las preguntas y observación a realizar.

Frecuencia (Fr): Representa el número de veces que se repite un fenómeno o variable.

Porcentaje (%): Representa el porcentaje obtenido en la relación al 100% del estudio.

Total: Es la suma obtenida de frecuencias encontradas de cada pregunta contenidas en el instrumento.

Se seleccionaron aquellos resultados que dieron respuesta a las variables para su análisis respectivo.

Para realizar el diseño de las gráficas se utilizaron las siguientes fórmulas:

Para obtener el rango: Dato mayor – Dato menor

Para obtener el número de clases se utilizo la Regla de Sturges

$$N \text{ de Clases} = 1 + 3.322 + \text{Log} (N)$$

Para obtener el intervalo de clases (Rango/número de clases)

### **Consideraciones éticas.**

Para realizar la recolección de datos se consideró importante contar con el consentimiento informado de los progenitores a los cuales se les hizo saber que el procedimiento anestésico que se le brindaría a su hijo se utilizaría para realizar un estudio de investigación sobre la técnica anestésica, general y raquídea.



# CAPITULO V

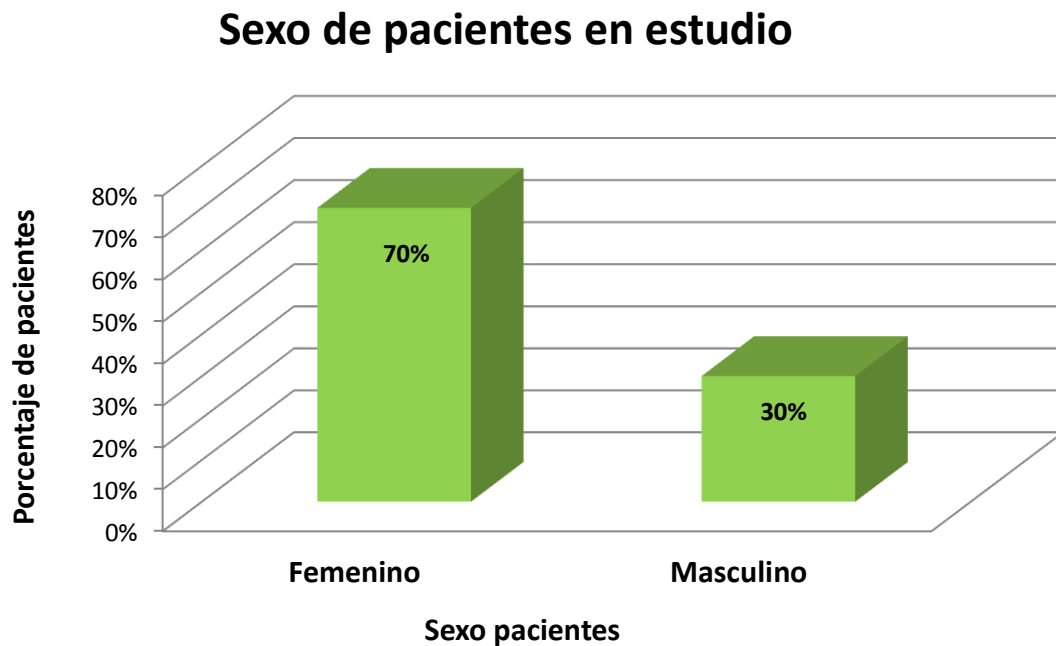
## V. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, TABLAS Y GRÁFICOS

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL SEXO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 1.**

<b>SEXO</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr</b>
<b>Femenino</b>	35	70%
<b>Masculino</b>	15	30%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Figura 1.**



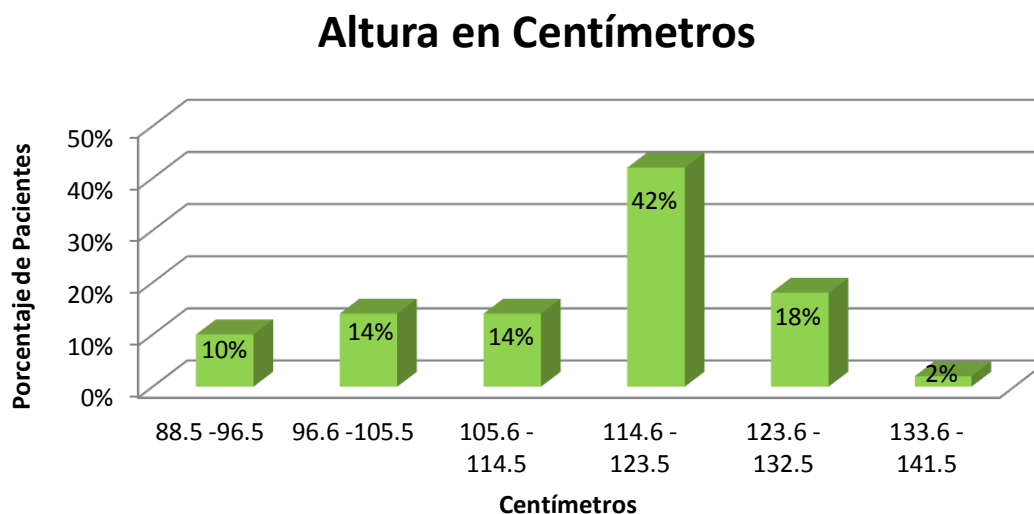
El grafico anterior muestra que el 70% de los pacientes estudiados representa al sexo femenino y el 30% representa el sexo masculino.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA ALTURA EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 2.**

Altura en cm	Fa	Fr
88.5 -96.5	5	10%
96.6 -105.5	7	14%
105.6 -114.5	7	14%
114.6 -123.5	21	42%
123.6 -132.5	9	18%
133.6 -141.5	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Figura 2.**



Según los datos obtenidos a partir de la revisión del expediente clínico el 42% de los pacientes se encuentra en un rango de altura de 114.6-123.5 cm, el 18% entre 123.6-132.5 cm, el 14% entre 105.6-114.5 cm y 96.6-105.5 cm, el 10% muestra se encuentra en un rango de 88.5-96.5 cm, finalmente el 2% entre 133.6-141.5 cm.

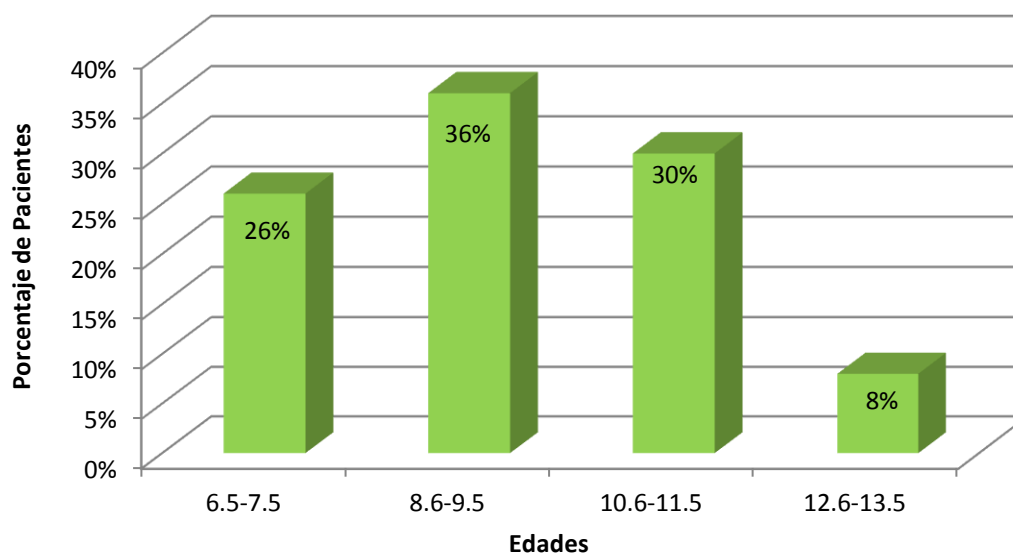
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS EDADES DE LOS NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 3.**

<b>EDAD</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr</b>
<b>6.5-7.5</b>	13	26%
<b>8.6-9.5</b>	18	36%
<b>10.6-11.5</b>	15	30%
<b>12.6-13.5</b>	4	8%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Figura 3.**

**Edades de Pacientes Incluidos en el Estudio**



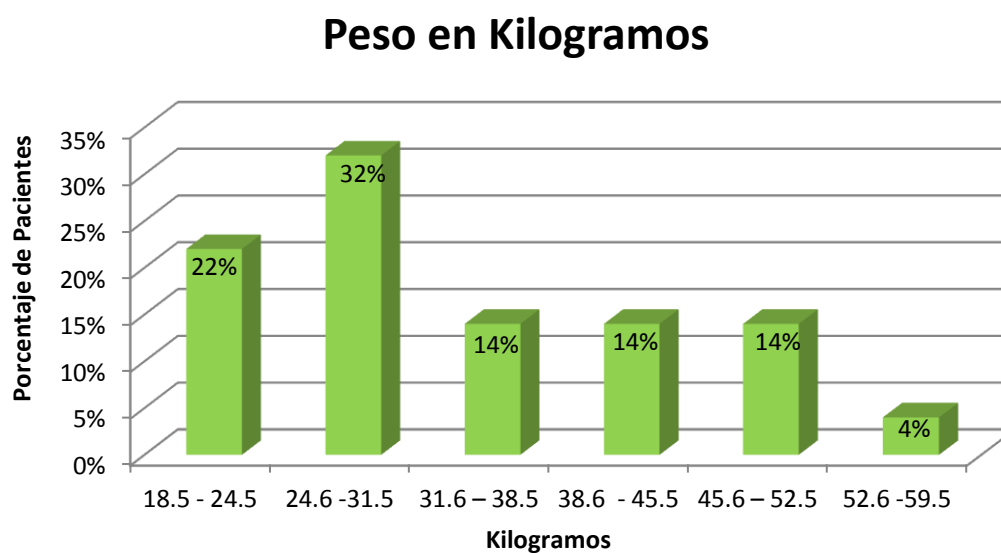
En el presente grafico se muestra que el 36% poseía 8.6-9.5 años, el 30% de estos se encontraba entre los 10.6-11.5 años, 26% de los pacientes se encontraban entre las edades de 6.5-7.5años, y un 8% tenía edades entre 12.6 y 13.5 años.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL PESO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 4.**

<b>PESO EN KG</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
<b>18.5 - 24.5</b>	11	22%
<b>24.6 -31.5</b>	16	32%
<b>31.6 – 38.5</b>	7	14%
<b>38.6 - 45.5</b>	7	14%
<b>45.6 – 52.5</b>	7	14%
<b>52.6 -59.5</b>	2	4%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Figura 4.**



Según los datos obtenidos a partir de la revisión del expediente clínico se muestra un 32% con niños que se encontraban en un rango de peso de 24.6-31.5 kg, 22% entre 18.5-24.5 kg, 14% entre 31.6-38.5 kg, 38.6-45.5 kg y 45.6-52.5 kg, finalmente un 4% entre 52.6-59.5 kg.

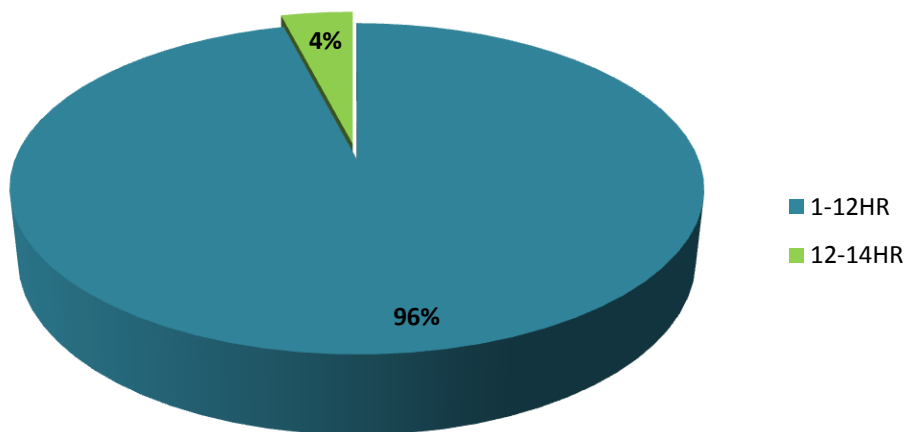
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS HORAS DE EVOLUCION DE LA APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA EN NIÑOS DE DE 6 A 12 AÑOS A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIBACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 5.**

<b>Tiempo de evolución en horas</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr</b>
<b>1-12Hr</b>	48	96%
<b>12-14Hr</b>	2	4%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Figura 5.**

**Horas de evolución del cuadro de apendicitis aguda**



En la tabla y gráfico anterior se exponen la distribución porcentual del tiempo de evolución en horas de la apendicitis aguda donde se evidencia que el 96% se encontraba entre 1 a 12 horas de evolución y el 4% se encontraba entre las 12 a 14 horas de evolución.

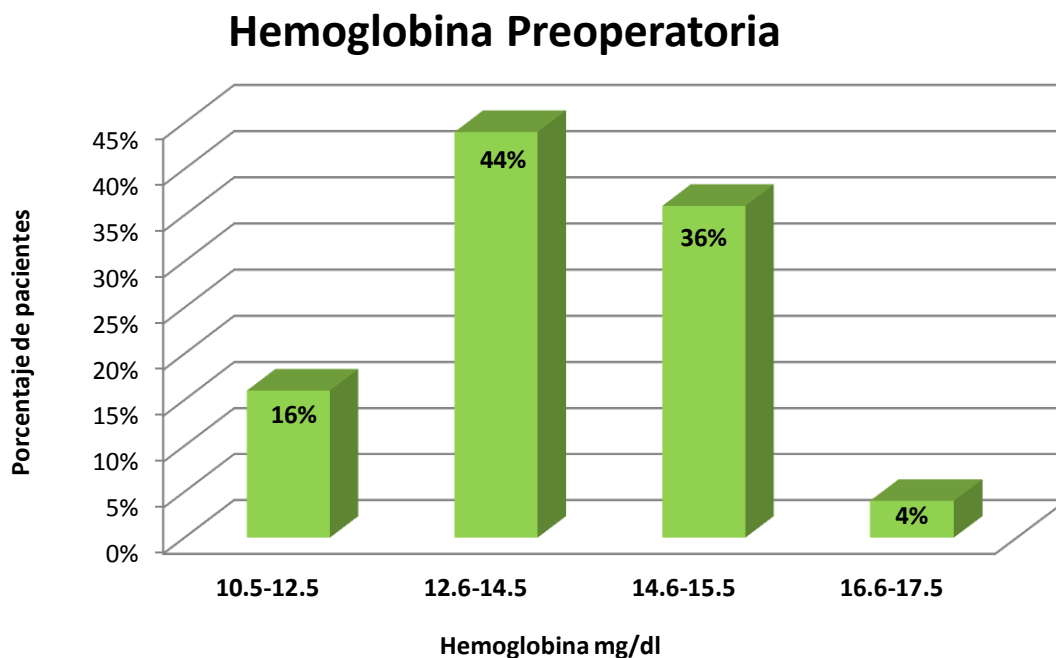
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE HEMOGLOBINA EN MG/DL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 6.**

Hemoglobina mg/dl	Fa	Fr%
10.5-12.5	8	16%
12.6-14.5	22	44%
14.6-15.5	18	36%
16.6-17.5	2	4%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 11.2-16.5 g/100 ml

**Figura 6.**



Según los datos obtenidos del examen de laboratorio hemoglobina el 44% de los pacientes mostro valores entre 12.6-14.5 mg/dl, el 36% 14.6-15.5 mg/dl, el 16% se encontraba entre valores de 10.5-12.5 mg/dl y el 4% valores de 16.6-17.5 mg/dl.

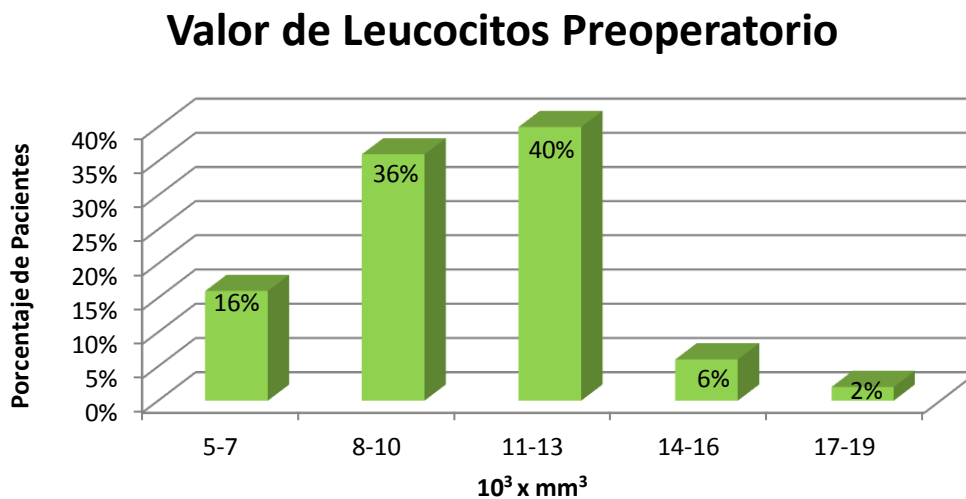
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LEUCOCITOS SERICO ENCONTRADO EN EL PREOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 7.**

Leucocitos (103 x mm3)	Fa	Fr%
5-7	8	16%
8-10	18	36%
11-13	20	40%
14-16	3	6%
17-19	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 5.000-10.000/mm<sup>3</sup>

**Figura 7.**



En el grafico anterior se muestran los valores obtenidos de Leucocitos sérico en el periodo preoperatorio, un 40% presento valores de 11-13 10<sup>3</sup> x mm<sup>3</sup>, mientras que 36% de ellos obtuvo valores de 8-10 10<sup>3</sup> x mm<sup>3</sup>, el 16% de los pacientes presento valores de 5-7 10<sup>3</sup> x mm<sup>3</sup>, el 6% de los pacientes presento valores de 14-16 10<sup>3</sup> x mm<sup>3</sup> y solamente el 2% de los estos obtuvo 17-19 10<sup>3</sup> x mm<sup>3</sup>.



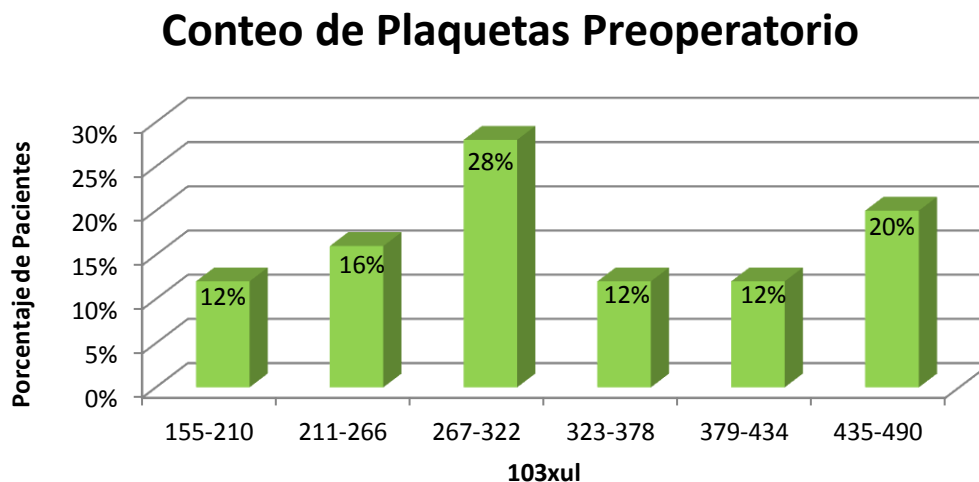
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL EXAMEN DE LABORATORIO CONTEO DE PLAQUETAS EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 8.**

Plaquetas $10^3$ x ul	Fa	Fr%
<b>155-210</b>	6	12%
<b>211-266</b>	8	16%
<b>267-322</b>	14	28%
<b>323-378</b>	6	12%
<b>379-434</b>	6	12%
<b>435-490</b>	10	20%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 150,000 a 450,000  $10^3$  x ul

**Figura 8.**



Los resultados obtenidos del examen de laboratorio conteo de plaquetas el 28% de los pacientes presento valores entre 267-322  $10^3$  x ul, el 20% entre 435-490  $10^3$  x ul, el 16% mostro valores entre 211-266  $10^3$  x ul y el 12% se repite en tres ocasiones entre los rangos de 155-210  $10^3$  x ul, 379-434  $10^3$  x ul y 323-378  $10^3$  x ul.

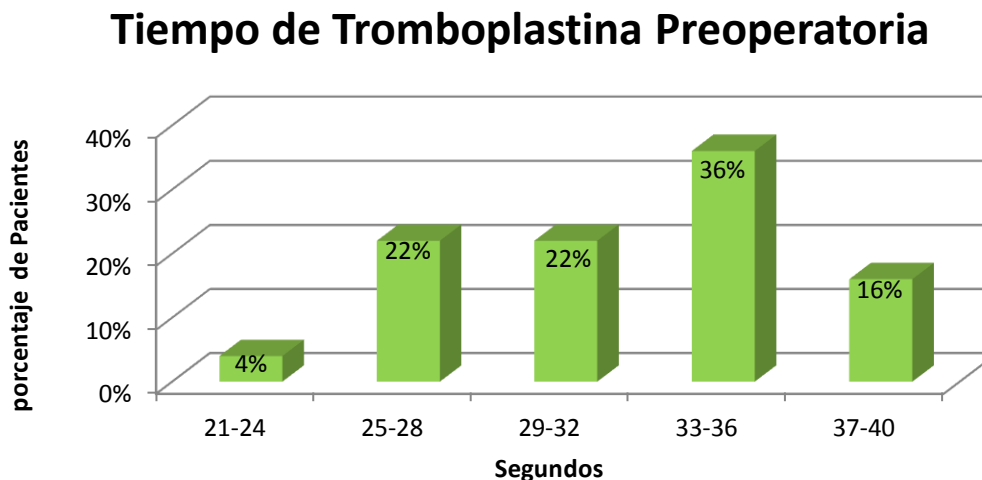
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TROMBOPLASTINA EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 9.**

Tiempo en Segundos	Fa	Fr%
21-24	2	4%
25-28	11	22%
29-32	11	22%
33-36	18	36%
37-40	8	16%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 25-35 segundos

**Figura 9.**



Según los datos que se obtuvieron del valor de coagulación tiempo de de tromboplastina el 36% de los pacientes se encontraba en un rango de 33-36 segundos, el 22% se repite en dos ocasiones entre los valores de 29-32 segundos y 25-28 segundos, el 16% entre 37-40 segundo y el 4% de los pacientes mostraba un valor de protrombina de 21-24 segundos.

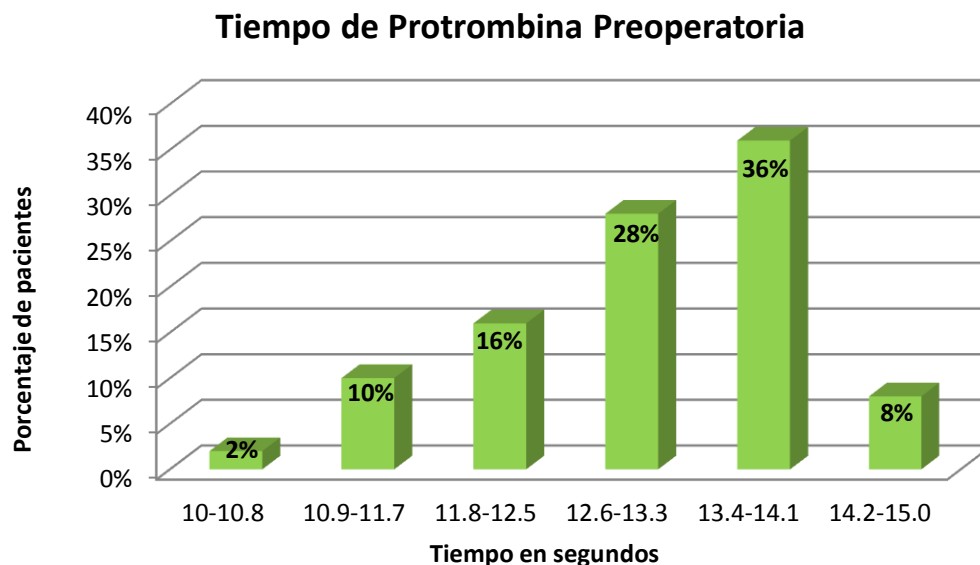
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL EXAMEN DE LABORATORIO TIEMPO DE PROTROMBINA EN SEGUNDOS EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 10.**

<b>Tiempo de protrombina (seg)</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
<b>10-10.8</b>	1	2%
<b>10.9-11.7</b>	5	10%
<b>11.8-12.5</b>	8	16%
<b>12.6-13.3</b>	14	28%
<b>13.4-14.1</b>	18	36%
<b>14.2-15.0</b>	4	8%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 12-14 segundos

**Figura 10.**



Según los datos obtenidos del examen de laboratorio tiempo de protrombina el 36% de los pacientes mostraron valores entre 13.4-14.1 seg, el 28% presentaron valores entre 12.6-13.3 seg, el 16% se encontraba entre valores de 11.8-12.5 seg, el 10% presentaron valores entre 10.9-11.7 seg, el 8% se encontraba entre 14.2-15.0 seg y el 2% de los pacientes presentaron valores entre los 10.0-10.8 seg.

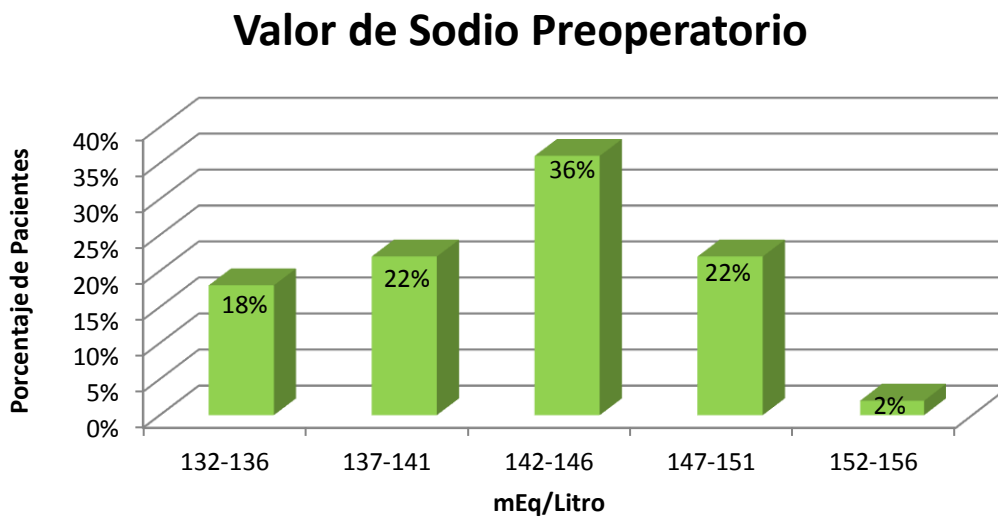
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE SODIO SERICO ENCONTRADO EN EL PREOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBAICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 11.**

Sodio (mEq/dl)	Fa	Fr
132-136	9	18%
137-141	11	22%
142-146	18	36%
147-151	11	22%
152-156	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 135 – 145 mEq/dl

**Figura 11.**



En el grafico anterior se muestran los valores obtenidos de sodio sérico en el periodo preoperatorio, un 36% presento valores de 142-146 mEq/dl, mientras que 22% de ellos obtuvo valores de 137-141 mEq/dl, el 22% de los pacientes presento valores de 147-151 mEq/dl, el 18% de los pacientes presento valores de 132-136 mEq/dl, y solamente el 2% de los estos obtuvo 152-156 mEq/dl.

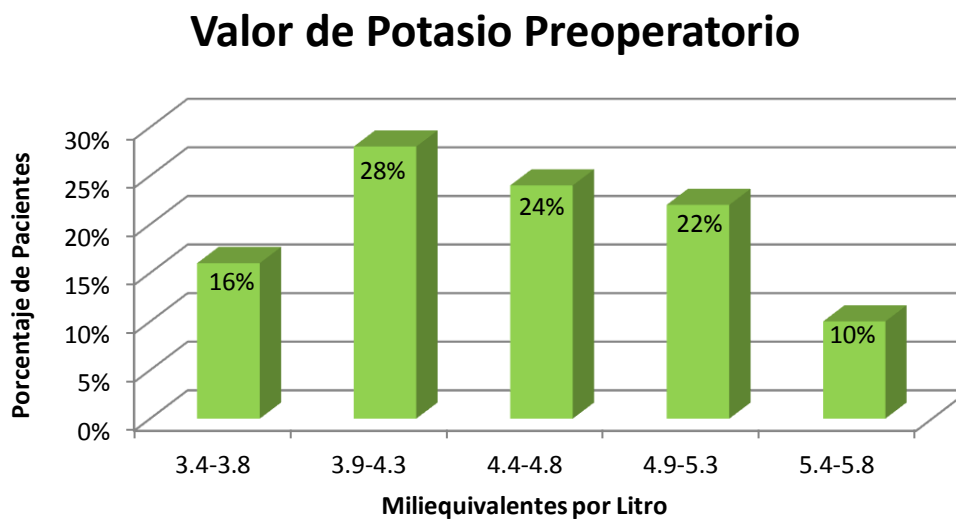
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL EXAMEN DE LABORATORIO POTASIO SÉRICO EN MILIEQUIVALENTES POR LITRO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 12.**

Miliequivalentes por litro mEq/L	Fa	Fr%
3.4-3.8	8	16%
3.9-4.3	14	28%
4.4-4.8	12	24%
4.9-5.3	11	22%
5.4-5.8	5	10%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

\*Valor normal 3.5 – 5.1 mEq/L

**Figura 12.**



Según los datos obtenidos del examen de laboratorio potasio sérico el 28% de los pacientes mostro valores entre 3.9-4.3 mEq/L, el 24% entre 4.4-4.8 mEq/L, el 22% se encontraba entre valores de 4.9-5.3 mEq/L, el 16% entre 3.4-3.8 mEq/L y el 10% entre 5.4-5.8 mEq/L.

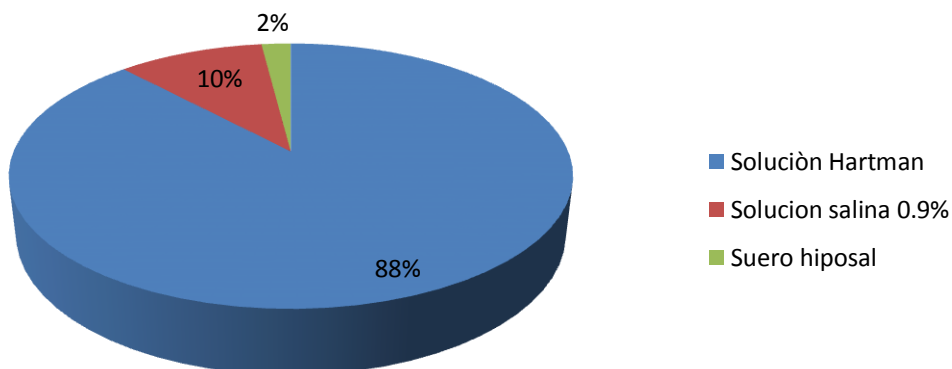
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL TIPO DE SOLUCIÓN UTILIZADA PARA HIDRATAR A LOS NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 13.**

Hidratación	Fa	Fr%
Solución Hartman	44	88%
Solución salina 0.9%	5	10%
Suero hiposal	1	2%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Figura 13.**

### Tipo de Solución utilizada para la Hidratación Quirúrgica



Según los datos que se obtenidos del tipo de solución que se utilizó para la hidratación quirúrgica el 88% de los pacientes se utilizó solución hartman mientras que con el 10% la solución utilizada fue solución salino al 0.9% y el 2% con suero hiposal.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDÍACA REGISTRADA EN EL PREOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

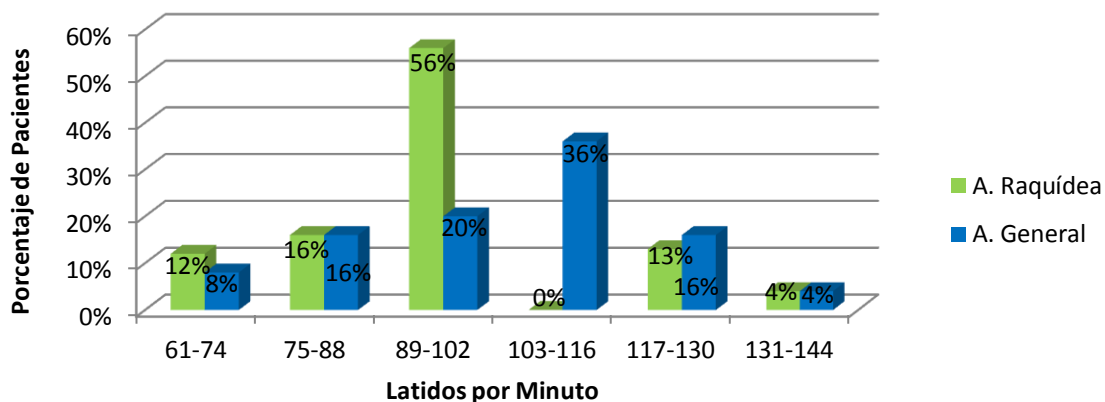
**Tabla 14.**

Latidos por Minuto	A.Raquídea		A. General	
	Fa	Fr %	Fa	Fr %
<b>61-74</b>	3	12%	2	8%
<b>75-88</b>	4	16%	4	16%
<b>89-102</b>	14	56%	5	20%
<b>103-116</b>	0	0%	9	36%
<b>117-130</b>	3	13%	4	16%
<b>131-144</b>	1	4%	1	4%
<b>Total</b>	25	<b>100%</b>	25	<b>100%</b>

Valor normal 65 – 105 lpm

**Figura 14.**

### Frecuencia Cardíaca en el Preoperatorio



Según los datos obtenidos a pacientes a los cuales se les administró A. raquídea, un 56% mostró valores de 89-102 lpm, un 16% de 75-88 lpm, un 13% de 114-130 lpm, el 12% de 61-74 lpm, y el 4% de 131-144. Así mismo se estableció un monitoreo de la frecuencia cardíaca a pacientes a los cuales se les administró A. general y los resultados obtenidos fueron: el 36% de 103-116 lpm, el 20% de 89-102 lpm, el 16% de 75-88 y 117-130, el 8% de 61-74 y el 4% de 131-144 lpm.

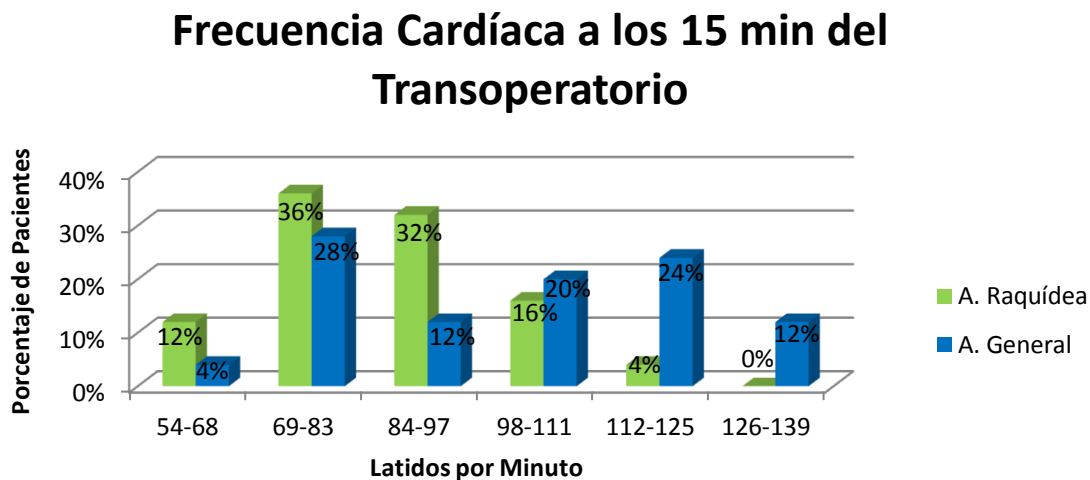
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDÍACA REGISTRADA A LOS 15 MINUTOS DEL TRANS OPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 15.**

Latidos por Minuto	A.Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
54-68	3	12%	1	4%
69-83	9	36%	7	28%
84-97	8	32%	3	12%
98-111	4	16%	5	20%
112-125	1	4%	6	24%
126-139	0	0%	3	12%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Valor normal 65 – 105 lpm

**Figura 15.**



Según datos obtenidos de la frecuencia cardíaca bajo A. raquídea fueron: el 36% de 69-83 lpm, el 32% de 84-97 lpm, el 16% de 98-111 lpm, el 12% 54-68 lpm, y el 4 % de 112-125. Los registros de la frecuencia bajo A. general fueron: el 28% de 69-83 lpm, el 24% de 112-125 lpm, el 20% de 98-111 lpm, el 12% de 84-97 y 126-139, el 4% registro valores entre 54-68 lpm.



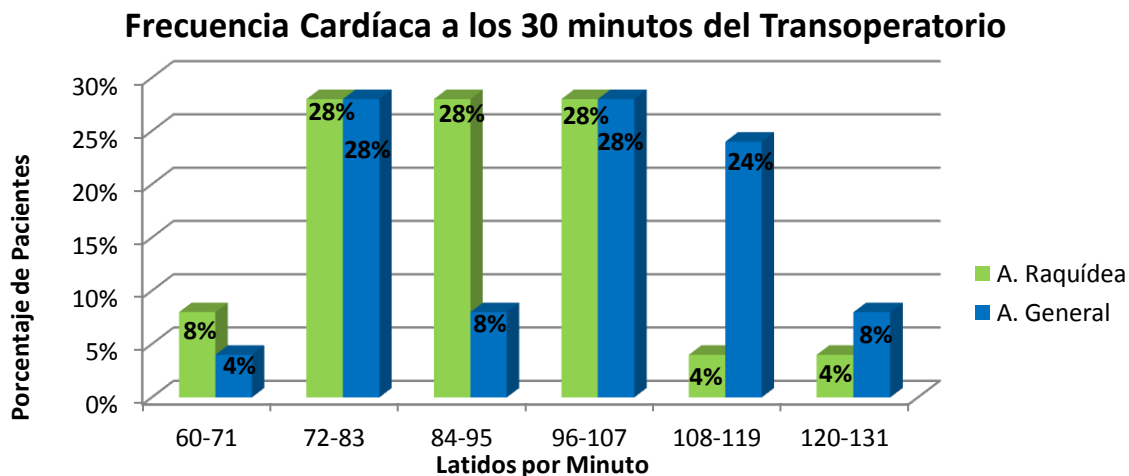
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDÍACA REGISTRADA A LOS 30 MINUTOS DEL TRANS OPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 16.**

Latidos por Minuto	A.Raquídea		A. General	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
60-71	2	8%	1	4%
72-83	7	28%	7	28%
84-95	7	28%	2	8%
96-107	7	28%	7	28%
108-119	1	4%	6	24%
120-131	1	4%	2	8%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Valor normal 65 – 105 lpm

**Figura 16.**



Según los datos de frecuencia cardíaca a los 30 minutos de anestesia raquídea muestra que el 28% valores de 72-83 lpm, el 28% de 84-95 lpm, 28% de 96-107 lpm, el 8% de 60-71 lpm, el 4% de 108-119 lpm y el 4% de 120-131 lpm. En la anestesia general fueron: el 28% de 72-83 lpm, el 28% de 96-107 lpm, el 24% 108-119 lpm el 8% de 84-95 lpm, el 8% de 120-131 lpm y el 4% de 60-71 lpm.

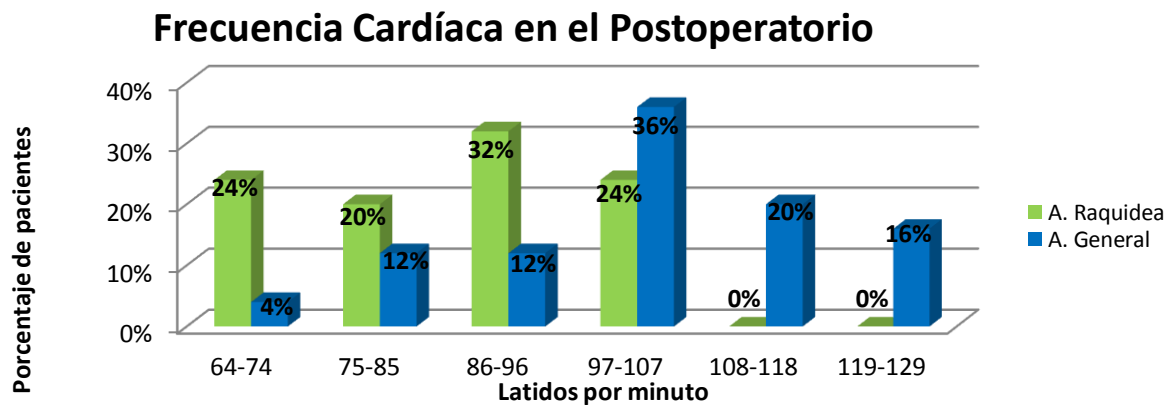
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA REGISTRADA EN EL POSTOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 17.**

Latidos por minuto (lpm)	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
<b>64-74</b>	6	24%	1	4%
<b>75-85</b>	5	20%	3	12%
<b>86-96</b>	8	32%	3	12%
<b>97-107</b>	6	24%	9	36%
<b>108-118</b>	0	0%	5	20%
<b>119-129</b>	0	0%	4	16%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Valor normal 65 – 105 lpm

**Figura 17.**



Los datos que se obtuvieron para la A. Raquídea el 32% de pacientes presentaron valores de 86-96 lpm, el 24% de 64-74 lpm, el 24% de 97-107 lpm, el 20% entre 75-85 lpm, un 0% entre 108-118 lpm y el 0% entre 119-129 lpm; en el caso de la A. General un 36% entre 97-107 lpm, un 20% entre 108-118 lpm, un 16% entre 119-129 lpm, un 12% de 75-85 lpm, otro 12% de 86-96 lpm y el 4% de 64-74 lpm.

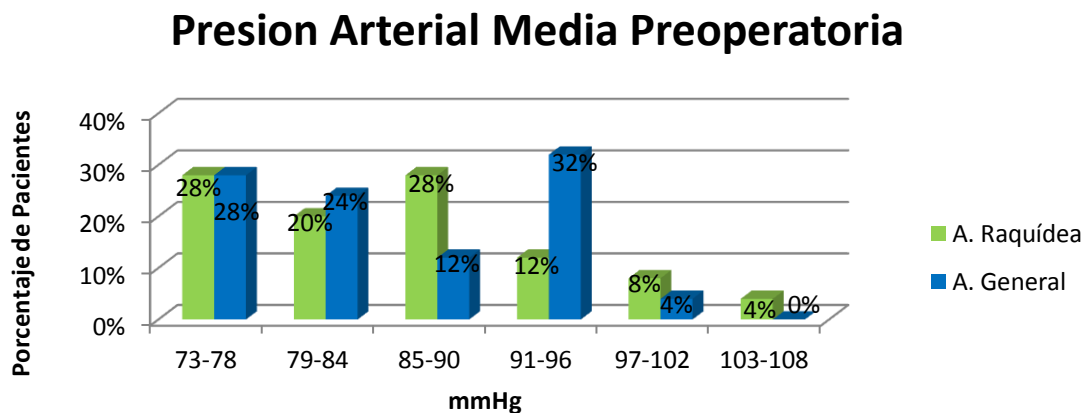
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA REGISTRADA EN EL PREOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

Presion arterial media (mmHg)	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
73-78	7	28%	7	28%
79-84	5	20%	6	24%
85-90	7	28%	3	12%
91-96	3	12%	8	32%
97-102	2	8%	1	4%
103-108	1	4%	0	0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Tabla 18.**

\*presión Arterial Media = Presión A. Sistólica + 2 (Presión A. Diastólica) / 3.

**Figura 18.**



De acuerdo a los datos obtenidos en el preoperatorio se observo que para la A. Raquídea coadyuvada con sedación el 28% presento presiones entre 73-78 mmHg, el 20% entre 79-84 mmHg, el 28% entre 85- 90 mmHg, un 12% entre 91- 102 mmHg y un 4% entre 103- 108%; en el caso de A. General con intubación orotraqueal un 28% presento valores de 73-78 mmHg, un 24% entre 79-84 mmHg, mientras que un 12% de 85-90 mmHg , un 32% de 91-96 mmHg, un 4% valores de 97-102 mmHg de presión arterial media y 0% de 103-108 mmHg.

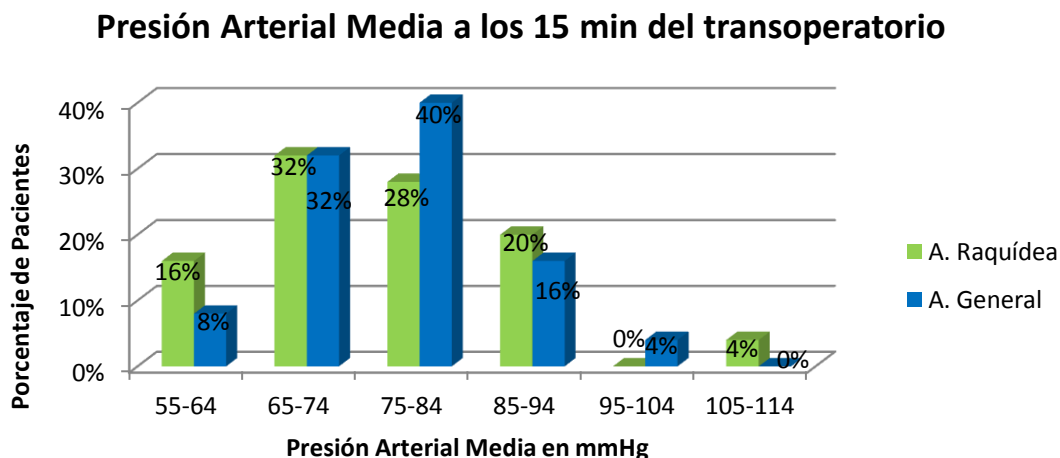
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PRESIÓN ARTERIAL MEDIA REGISTRADA A LOS 15 MINUTOS DEL TRANS OPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

**Tabla 19.**

Presión Arterial Media (mmHg)	A.Raquídea		A. General	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
55-64	4	16%	2	8%
65-74	8	32%	8	32%
75-84	7	28%	10	40%
85-94	5	20%	4	16%
95-104	0	0%	1	4%
105-114	1	4%	0	0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

\*presión Arterial Media = Presión A. Sistólica + 2 (Presión A. Diastólica) / 3.

**Figura 19.**



Según los datos de presión arterial media obtenidos a los 15 minutos del transoperatorio bajo A. raquídea el 32% valores entre 65-74 mmHg, el 28% en un rango de 75-84 mmHg, el 20% entre 85-94 mmHg, el 16% de 55-64 mmHg y el 4% entre 105-114 mmHg. Los mismos datos se obtuvieron con pacientes bajo A. general y fueron: el 40% de entre 75-84 mmHg, el 32% entre 65-74 mmHg, el 16% entre 85-94 mmHg, el 8% de 55-64 mmHg y el 4% entre 95-104 mmHg.

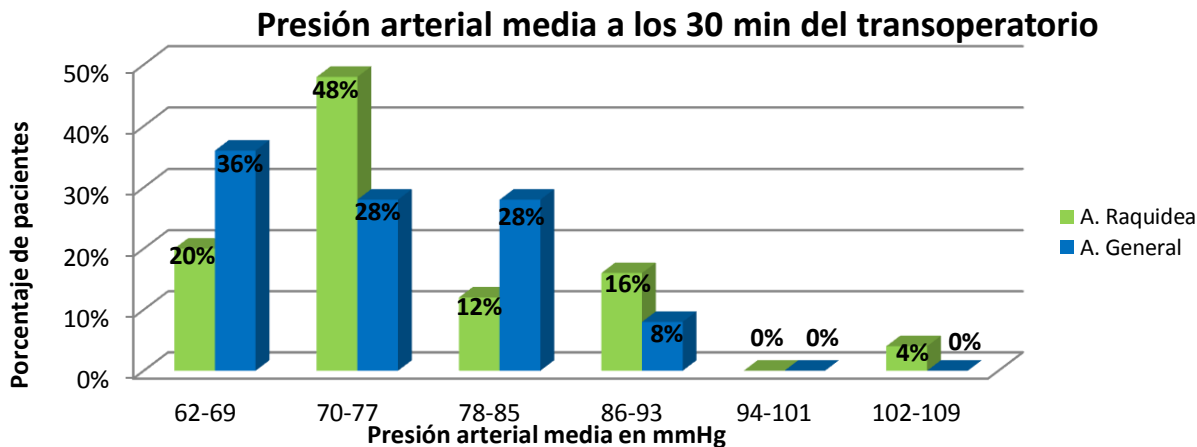
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA REGISTRADA A LOS 30 MINUTOS DEL TRANSOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

Presión arterial media (mmHg)	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
62-69	2	20%	9	36%
70-77	12	48%	7	28%
78-85	3	12%	7	28%
86-93	4	16%	2	8%
94-101	0	0%	0	0%
102-109	1	4%	0	0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Tabla 20.

$$\text{presión Arterial Media} = \text{Presión A. Sistólica} + 2 (\text{Presión A. Diastólica}) / 3.$$

Figura 20.



De acuerdo a los datos obtenidos a los 30 minutos del transoperatorio se observó que para A. Raquídea el 48% presentaron presiones entre 70-77 mmHg, el 20% de 62-69 mmHg, el 16% entre 86-93 mmHg, un 12% entre 78-85 mmHg, un 4% entre los 102-109 mmhg y el 0% entre 94-101 mmHg; en el caso de la A. General un 36% entre 62-69 mmHg, un 28% entre 70-77 mmHg, el 28% de 78-85 mmHg, un 8% de 86-93 mmHg, el 0% de 94-101 mmHg y 0% para valores de 102-109 mmHg.

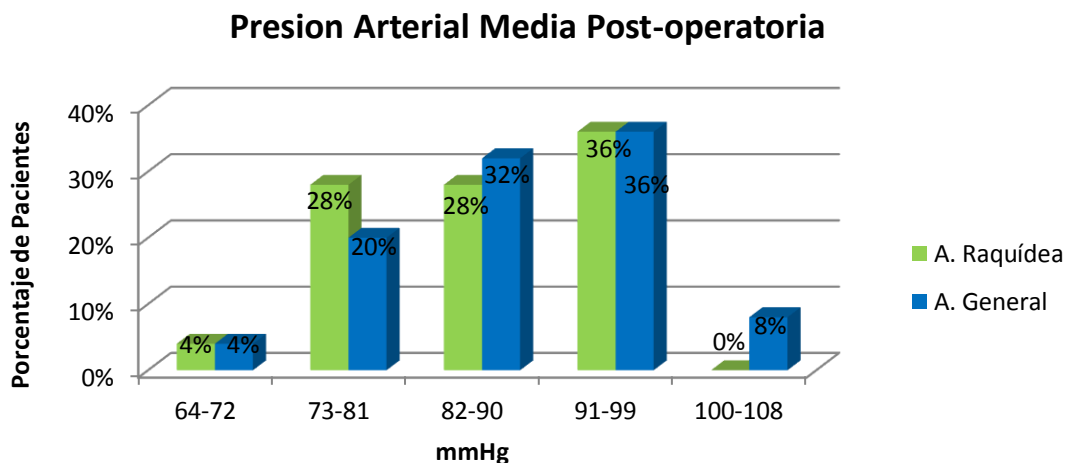
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA REGISTRADA EN EL POST-OPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 21.**

Presion arterial media (mmHg)	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
64-72	2	4%	1	4%
73-81	7	28%	5	20%
82-90	7	28%	8	32%
91-99	9	36%	9	36%
100-108	0	0%	2	8%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

\*presión Arterial Media = Presión A. Sistólica + 2 (Presión A. Diastólica) / 3.

**Figura 21.**



Según los datos obtenidos en período post-operatorio se observó que para la A. Raquídea coadyuvada con sedación el 36% presentaron presiones entre 91-99 mmHg, el 28% valores de 73-81 mmHg, mientras que 28% entre los 82- 90 mmHg, y un 0% de 100-108 mmHg. En el caso de la A. General con intubación orotraqueal un 36% presento valores entre 91-99 mmHg, un 32% entre 82-90 mmHg, un 20% entre 73-81 mmHg, un 8% de 100-108 mmHg y un 4% entre 64-72 mmHg

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL GRADO DE SEDACIÓN OBTENIDO AL ADMINISTRAR MIDAZOLAM QUE PRESENTARON LOS NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRÓ ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN.**

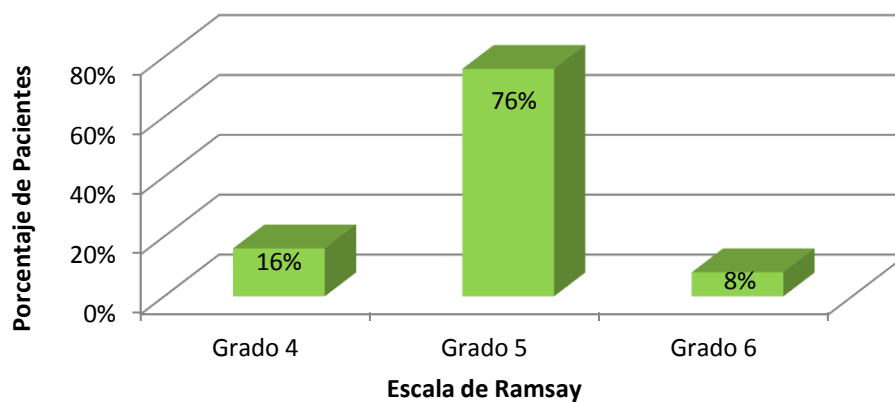
**Tabla 22.**

<b>Escala de Ramsay</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
<b>Grado 1</b>	0	0%
<b>Grado 2</b>	0	0%
<b>Grado 3</b>	0	0%
<b>Grado 4</b>	4	16%
<b>Grado 5</b>	19	76%
<b>Grado 6</b>	2	8%
<b>Total</b>	25	<b>100%</b>

(Ver Anexo 6)

**Figura 22.**

### **Puntuación Obtenida mediante Escala de Ramsay**



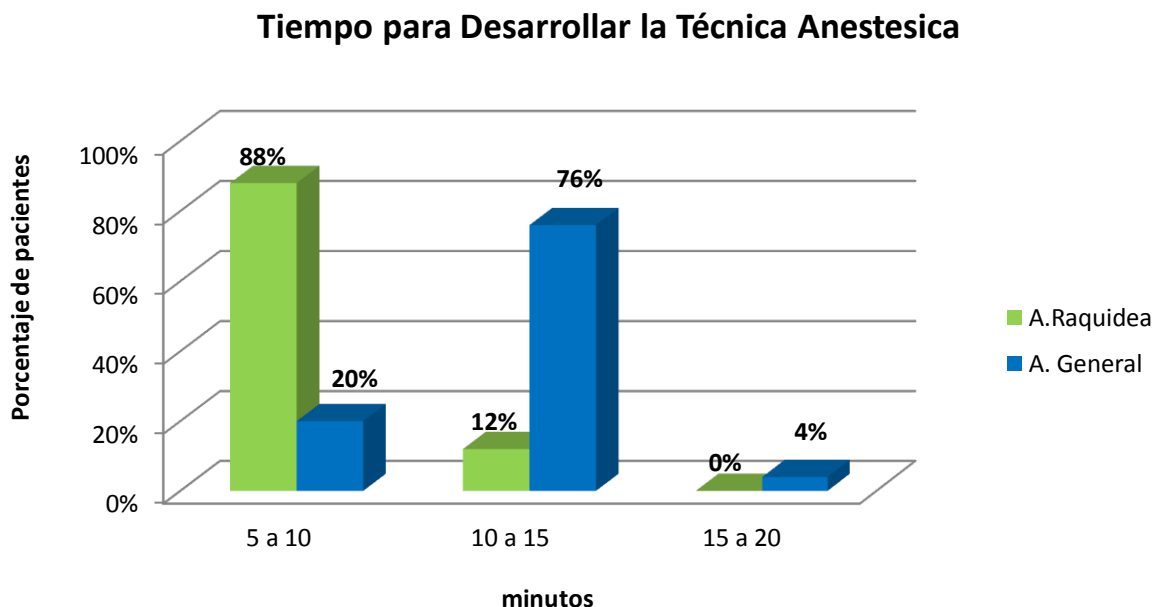
Los datos que se obtuvieron del grado de sedación administrando midazolam mediante la escala de Ramsay fueron: el 76% de los pacientes se mostro grado 5 de sedación, el 16% un grado 4 de sedación y el 8% de los pacientes presento grado 6 de sedación.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TIEMPO NECESARIO PARA DESARROLLAR LA TECNICA ANESTESICA EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 23.**

Minutos	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
<b>5 a 10</b>	22	88%	5	20%
<b>10 a 15</b>	3	12%	19	76%
<b>15 a 20</b>	0	0%	1	4%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 23.**



En el grafico anterior muestra que para anestesia raquídea el 88% desarrollo la técnica en 5 a 10 minutos, el 12% se desarrollo e 10 a 15 minutos, y 0% para 15 a 20 minutos; en el caso de la anestesia general el 76% desarrollo la técnica en 10 a 15 minutos, un 20% de 5 a 19 minutos y el 4% en 15 a 20 minutos.



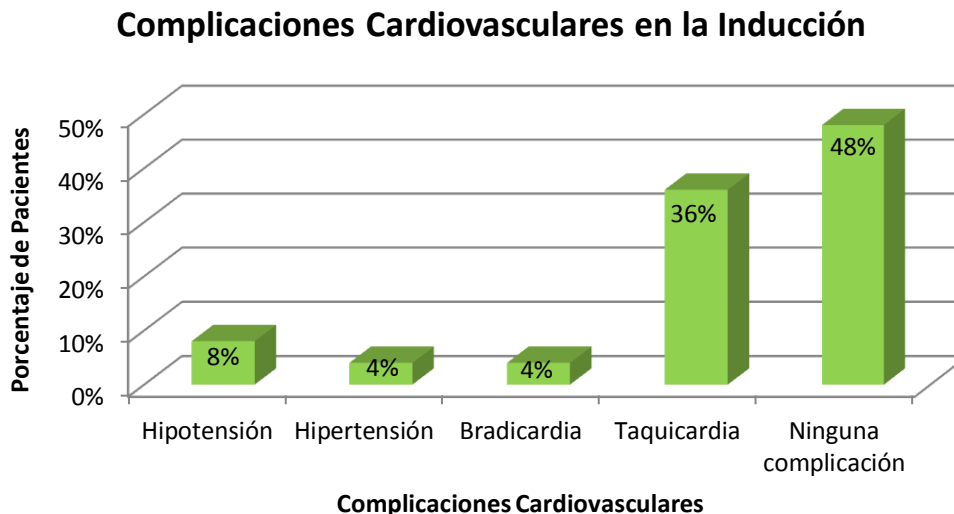
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES PRESENTADAS EN LA INDUCCION DE LA ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA.**

**Tabla 24.**

<b>Complicaciones cardiovasculares.</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr</b>
<b>Hipotensión</b>	2	8%
<b>Hipertensión</b>	1	4%
<b>Bradicardia</b>	1	4%
<b>Taquicardia</b>	9	36%
<b>Ninguna complicación</b>	12	48%
<b>TOTAL</b>	25	<b>100%</b>

PAM normal 70-83 mmHg. Frecuencia Cardíaca normal 65-105 lpm.

**Figura 24.**



El grafico anterior muestra las complicaciones cardiovasculares presentadas en el período de inducción de la anestesia general con intubación oro-traqueal donde; el 48% no presento ninguna complicación, el 36% presentó taquicardia, el 8% hipotensión, el 4% hipertensión y el 4% bradicardia.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES PRESENTADAS EN EL TRANSOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

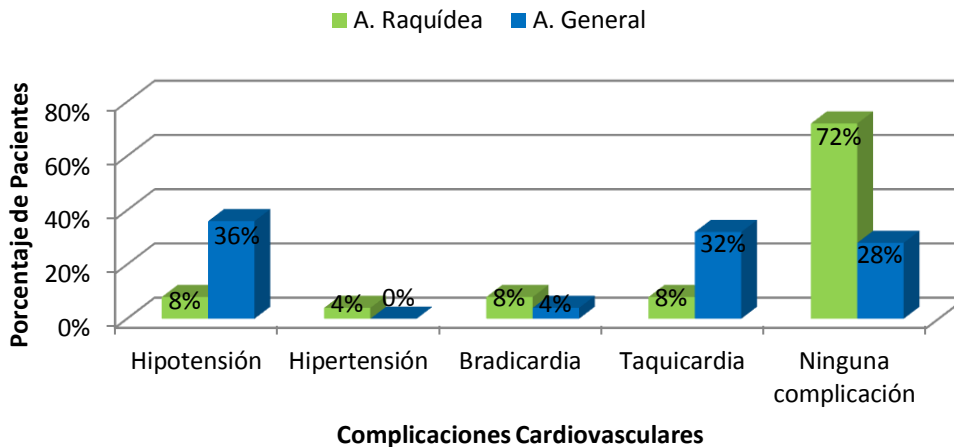
**Tabla 25.**

Complicaciones cardiovasculares.	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
Hipotensión	2	8%	9	36%
Hipertensión	1	4%	0	0%
Bradicardia	2	8%	1	4%
Taquicardia	2	8%	8	32%
Ninguna complicación	18	72%	7	28%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

PAM normal 70-83 mmHg. Frecuencia cardiaca normal 65-105 lpm.

**Figura 25.**

**Complicaciones Cardiovasculares en el Trasoperatorio**



De acuerdo a los datos obtenidos durante el transoperatorio se observó que para la A. Raquídea el 72% de pacientes no presentaron ninguna complicación cardiovascular, el 8% presento hipotensión, el 8% bradicardia, el 8% taquicardia y el 4% hipertensión. En el caso de la anestesia general el 36% de los pacientes presentaron hipotensión, el 32% presento taquicardia, el 28% ninguna complicación, el 4% bradicardia y el 0% hipertensión.

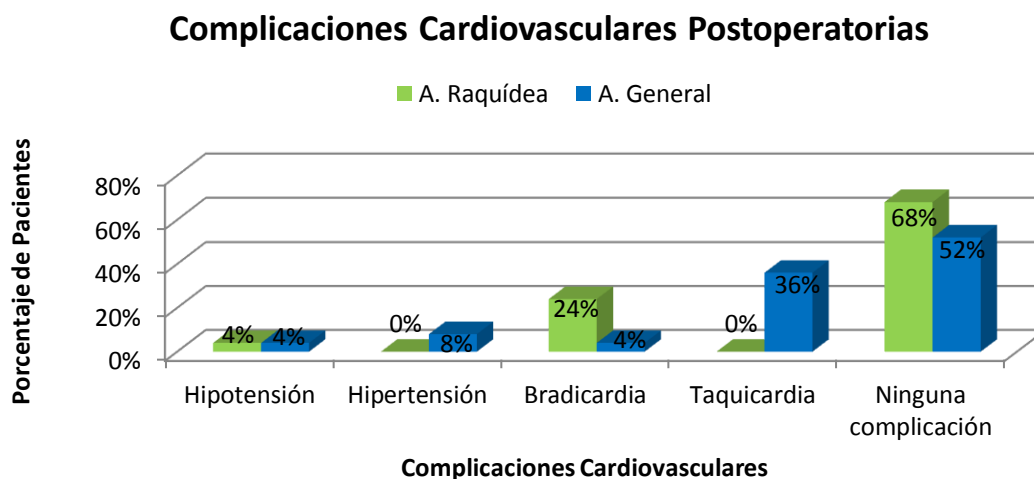
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES PRESENTADAS EN LA RECUPERACION POST ANESTESICA EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 26.**

Complicaciones cardiovasculares	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
Hipotensión	2	4%	1	4%
Hipertensión	0	0%	2	8%
Bradicardia	6	24%	1	4%
Taquicardia	0	0%	9	36%
Ninguna complicación	17	68%	13	52%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

PAM normal 70-83 mmHg. Frecuencia cardíaca normal 65-105 lpm.

**Figura 26.**



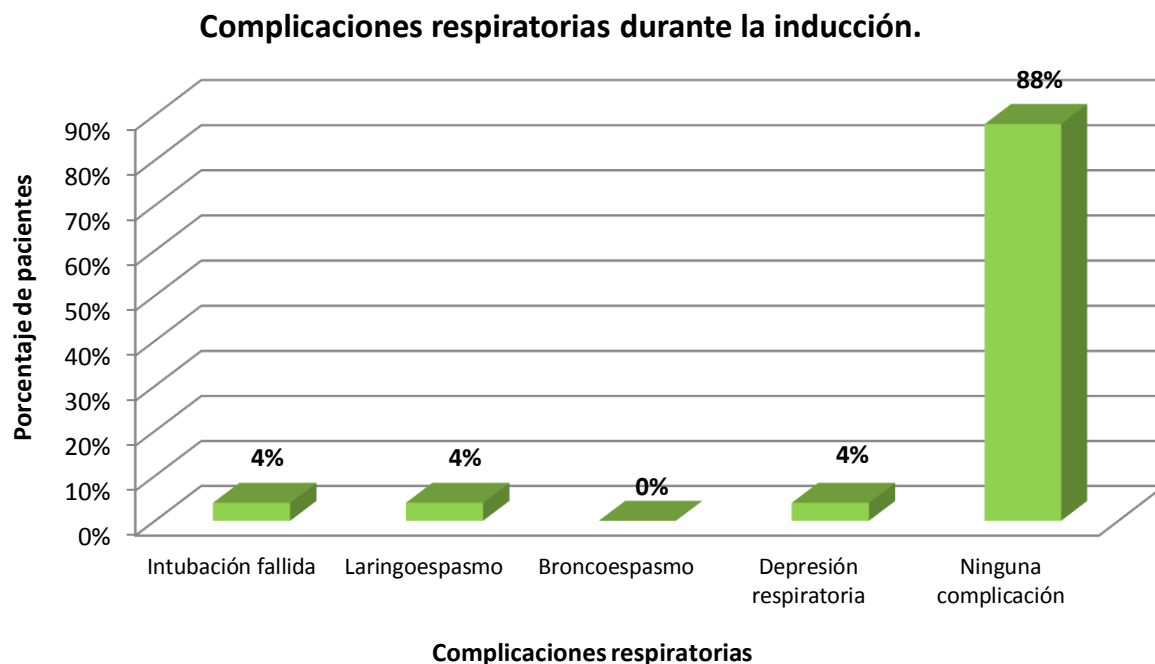
De acuerdo a los datos obtenidos en el período de recuperación postanestésica se observó que para la A. raquídea el 68% no presentó ninguna complicación cardiovascular, el 24% presentó bradicardia, el 4% hipotensión, el 0% hipertensión y taquicardia. En el caso de A. general el 52% no presentó ninguna complicación, el 36% presentó taquicardia, el 8% hipertensión, el 4% hipotensión y bradicardia.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS COMPLICACIONES RESPIRATORIAS PRESENTADAS EN LA INDUCCION DE LA ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA.**

**Tabla 27.**

<b>Complicaciones respiratorias.</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr</b>
<b>Intubación fallida</b>	1	4%
<b>Laringoespaso</b>	1	4%
<b>Broncoespasmo</b>	0	0%
<b>Depresión respiratoria</b>	1	4%
<b>Ninguna complicación</b>	22	88%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 27.**



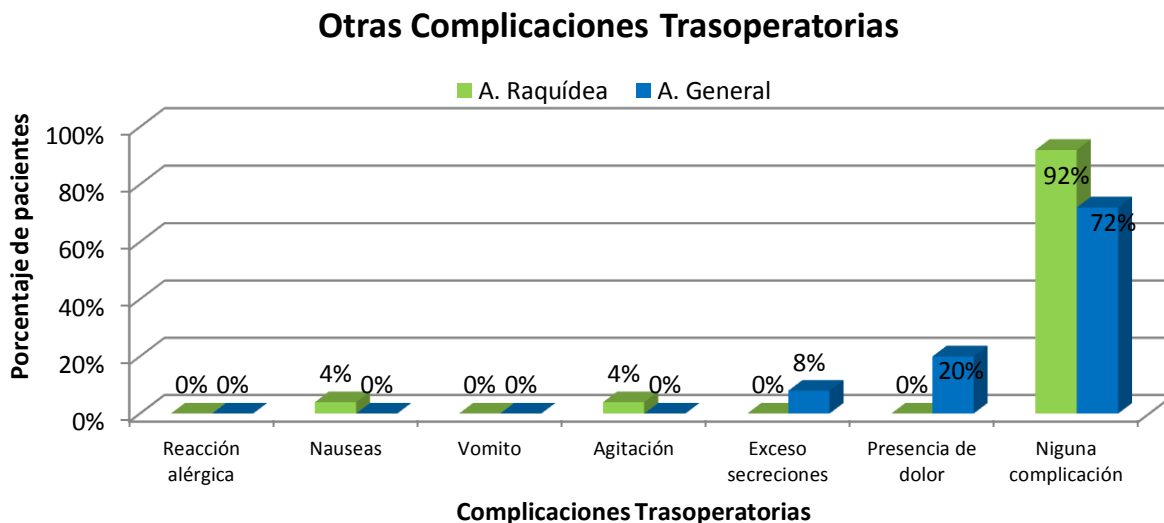
El grafico anterior muestra las complicaciones respiratorias presentadas en el periodo de inducción de la anestesia general con intubación orotraqueal donde; el 88% no presentó ninguna complicación respiratoria, el 4% intubación fallida, el 4% laringoespaso, el 4% depresión respiratoria y el 0% broncoespasmo.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE OTRAS COMPLICACIONES PRESENTADAS EN TRANSOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 28.**

Otras complicaciones mantenimiento o trans	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
Reacción alérgica	0	0%	0	0%
Naúseas	1	4%	0	0%
Vómito	0	0%	0	0%
Agitación	1	4%	0	0%
Exceso secreciones	0	0%	2	8%
Presencia de dolor	0	0%	5	20%
Ninguna complicación	23	92%	18	72%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 28.**



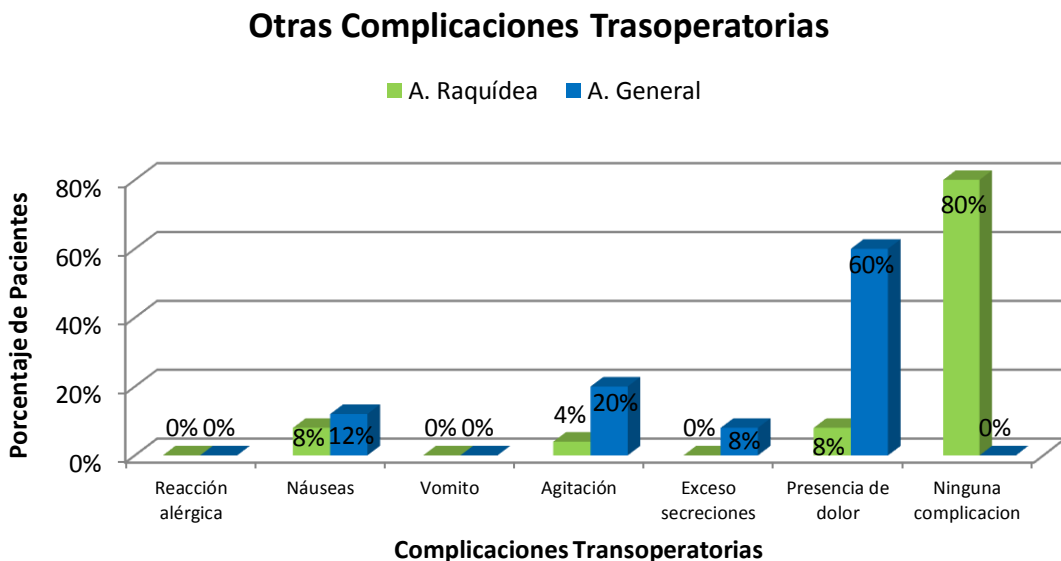
De acuerdo a los datos obtenidos para A. Raquídea el 92% no presento ninguna complicación, el 4% náuseas y agitación, el 0% para las demás. En el caso de la A. general el 72% ninguna complicación, el 20% dolor, el 8% exceso de secreciones y 0% para las demás.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE OTRAS COMPLICACIONES PRESENTADAS EN LA RECUPERACION POSTANESTESICA EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 29.**

Otras complicaciones	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
Reacción alérgica	0	0%	0	0%
Náuseas	2	8%	3	12%
Vómito	0	0%	0	0%
Agitación	1	4%	5	20%
Exceso secreciones	0	0%	2	8%
Presencia de dolor	2	8%	15	60%
Ninguna complicación	20	80%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 29.**



De acuerdo a los datos obtenidos en recuperación postoperatoria para A. raquídea el 80% ninguna complicación, el 8% náuseas y dolor, el resto 0%. En el caso A. general el 60% dolor, el 20% agitación, el 12% náuseas, el 8% secreciones, el resto 0%.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR EN EL POST OPERATORIO QUE PRESENTARON LOS NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

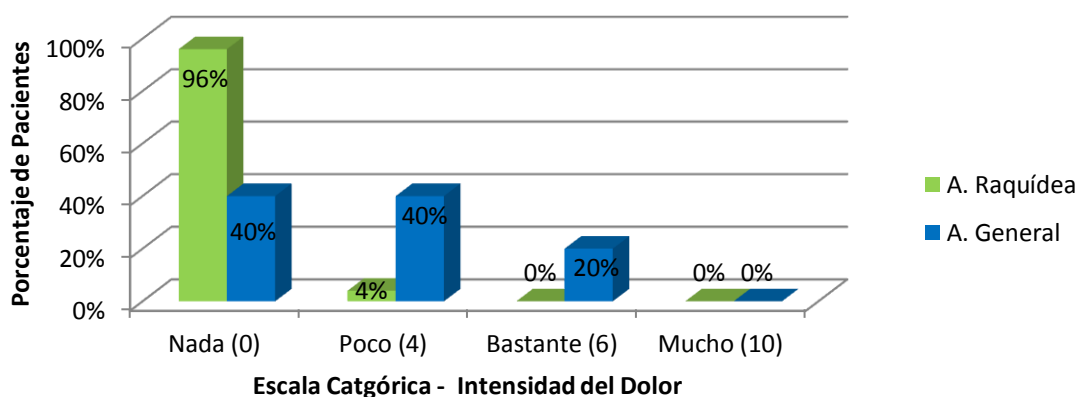
**Tabla 30.**

Escala Categórica del Dolor	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
<b>Nada (0)</b>	24	96%	10	40%
<b>Poco (4)</b>	1	4%	10	40%
<b>Bastante (6)</b>	0	0%	5	20%
<b>Mucho (10)</b>	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	25	<b>100%</b>	25	<b>100%</b>

(Ver Anexo 9)

**Figura 30.**

**Puntuación obtenida mediante Escala Categórica del Dolor**



Los datos que se obtuvieron a través de la evaluación del dolor por medio de la escala categórica del dolor muestra que los pacientes bajo A. raquídea el 96% presento nada de dolor, el 4% tan solo presento poco dolor en post operatorio. Misma escala se utilizó para evaluar la intensidad de dolor a pacientes intervenidos bajo A. general y los resultados son: el 40% no presentaron dolor, el 40% sostuvo que sentía poco dolor y el 20% mostraba bastante dolor.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE FARMACOS ANALGESICOS ADMINISTRADOS EN EL POSTOPERATORIO A NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBAICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

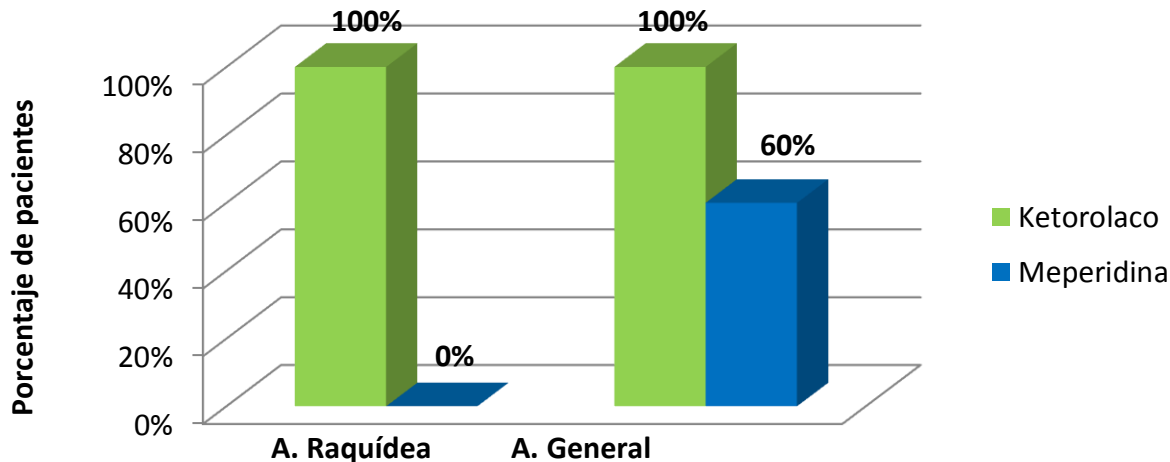
**Tabla 31.**

Fármacos postoperatorios	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr	Fa	Fr
<b>Ketorolaco</b>	25	100%	25	100%
<b>Meperidina</b>	0	0%	15	60%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Dosis analgésicos: Ketorolaco 1 mg/kg. Meperidina 1 mg/kg

**Figura 31.**

**Fármacos para analgesia postoperatoria.**



En el grafico anterior se indica que para la analgesia postoperatoria luego de utilizar la técnica A. Raquídea, se les administro Ketorolaco utilizando una dosis estándar de 1 mg/kg, la cual se administró a los 25 pacientes que conformaron la muestra dando como resultado el 100%. En el caso de anestesia general se usó ketorolaco en el 100% de pacientes antes de salir de sala de operación, de ese 100% de pacientes al 60% fue necesario reforzarles la analgesia postoperatoria administrandoseles meperidina utilizando una dosis estándar de 1 mg/kg.

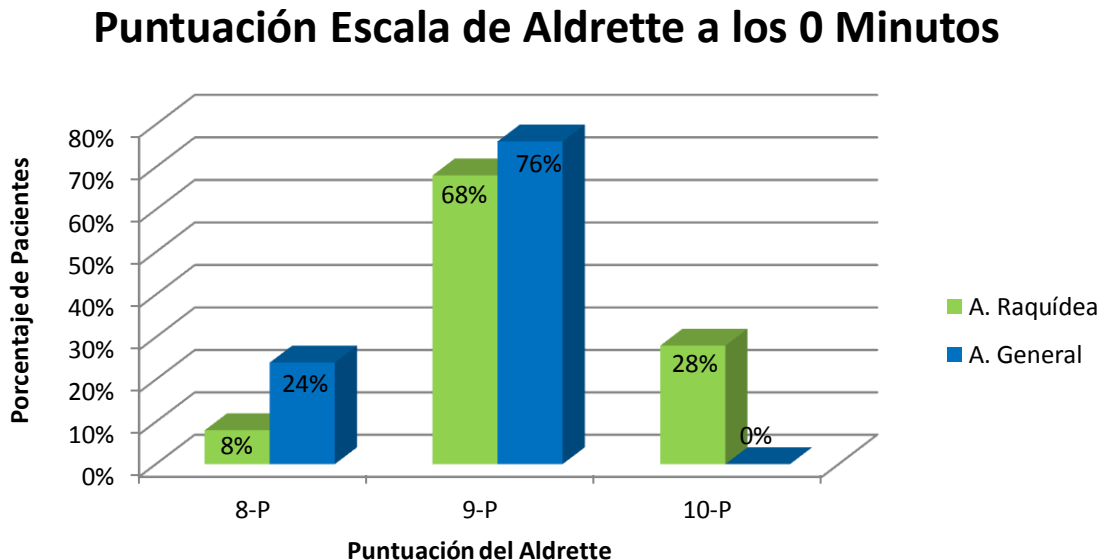


**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA ESCALA DE RECUPERACION DE ALDRETE A LOS 0 MIN EN EL POSOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 32.**

PUNTAJE	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
<b>8-P</b>	2	28%	6	24%
<b>9-P</b>	17	68%	19	76%
<b>10-P</b>	7	28%	0	0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 32.**



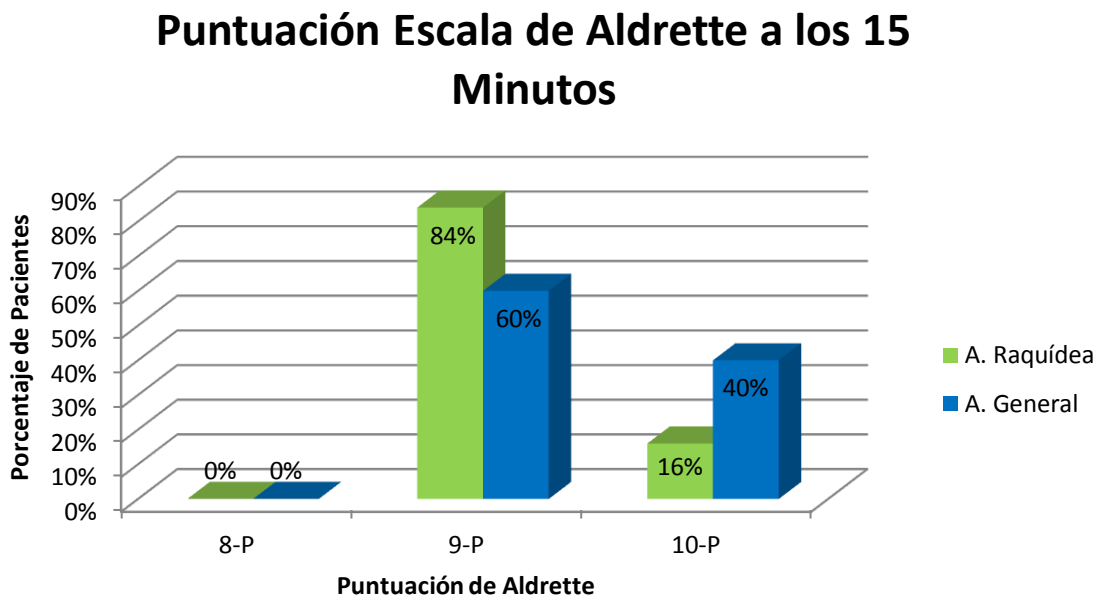
El grafico anterior muestra el puntaje obtenido en sala de recuperación anestésica, en el caso de anestesia raquídea el 68% obtuvieron puntaje de 9, el 28% presentaron puntaje de 10 y el 8% obtuvo un puntaje de 8. Para anestesia general el 76% obtuvo puntaje de 9, el 24% obtuvo puntaje de 8 y un 0% para puntaje de 10.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA ESCALA DE RECUPERACION DE ALDRETE A LOS 15 MIN EN EL POSOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUPIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 33.**

PUNTAJE	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr%	fa	Fr%
<b>8-P</b>	0	0%	0	0%
<b>9-P</b>	21	84%	15	60%
<b>10-P</b>	4	16%	10	40%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 33.**



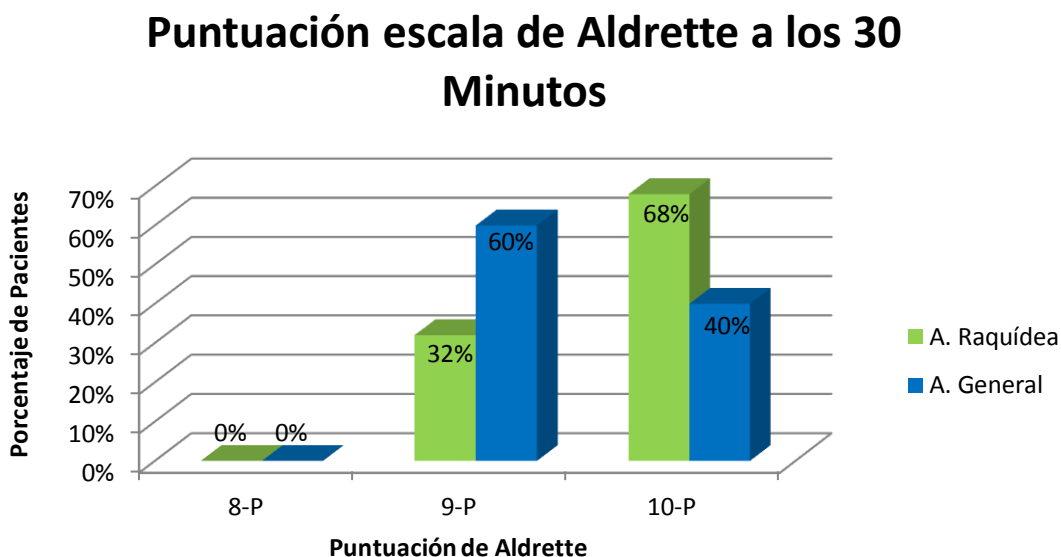
El grafico anterior muestra el puntaje obtenido en sala de recuperación anestésica, en el caso de anestesia raquídea el 84% obtuvo un puntaje de 9, el 16% presentaron puntaje de 10 y el 0% obtuvo un puntaje de 8. Para anestesia general el 60% obtuvo puntaje de 9, el 40% obtuvo puntaje de 10 y finalmente un 0% obtuvo puntaje de 8.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA ESCALA DE RECUPERACION DE ALDRETE A LOS 30 MIN EN EL POSOPERATORIO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA A QUIENES SE LES ADMINISTRO ANESTESIA RAQUIDEA CON BUIVACAINA HIPERBARICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACION, VERSUS, ANESTESIA GENERAL CON INTUBACION OROTRAQUEAL.**

**Tabla 34.**

PUNTAJE	A. Raquídea		A. General	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
<b>8-P</b>	0	0%	0	0%
<b>9-P</b>	8	32%	15	60%
<b>10-P</b>	17	68%	10	40%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Figura 34.**



El grafico anterior muestra el puntaje obtenido en sala de recuperación anestésica, en el caso de anestesia raquídea el 68% obtuvo un puntaje de 10, el 32% presentaron puntaje de 9 y el 0% obtuvo un puntaje de 8. Para anestesia general el 60% obtuvo puntaje de 9, el 40% obtuvo puntaje de 10 y finalmente un 0% obtuvo puntaje de 8.

# CAPITULO VI

## VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de la investigación sobre la “demostración de los beneficios que se obtienen con la anestesia raquídea con bupivacaína hiperbárica al 0.5% coadyuvada con sedación versus anestesia general con intubación orotraqueal en niños de 6 a 12 años ASA I con diagnóstico de apendicitis aguda no complicada en el Hospital Nacional San Rafael de Santa Tecla en el mes de noviembre de 2016” el grupo investigador se plantea las siguientes conclusiones.

- Se comprobó mediante el registro de los signos vitales, que durante los períodos trans-anestésico y post-anestésico, la administración de Anestesia General con intubación orotraqueal presenta mayor inestabilidad hemodinámica en los parámetros de frecuencia cardíaca y presión arterial media, en contraste con la administración de Anestesia Raquídea coadyuvada con sedación la cual presenta mayor estabilidad hemodinámica en los parámetros de frecuencia cardíaca, presión arterial media y que además se mantiene el patrón respiratorio espontáneo sin necesidad de instrumentar la vía aérea.
- Que durante la inducción de la Anestesia General y el uso de intubación orotraqueal representa un riesgo inminente de complicaciones hemodinámicas y de la vía aérea.
- Se determinó que el uso de dosis estándar para los fármacos en anestesia general con intubación orotraqueal y anestesia raquídea coadyuvada con sedación facilitaron la comparación de los cambios obtenidos en cada caso clínico estudiado, de tal manera que esto no influyera en los resultados obtenidos con cada técnica.
- Se comprobó que el uso de sedación con midazolam, previa a la administración de Anestesia Raquídea, además de facilitar la aplicación de la técnica anestésica disminuye el estrés generado por el procedimiento quirúrgico y el miedo en los pacientes al encontrarse en ausencia de sus progenitores
- La analgesia generada por el bloqueo de las fibras nerviosas en los pacientes a los que se les administró anestesia raquídea, resulta de mucho beneficio para controlar el

dolor post- operatorio ya que se disminuye la necesidad de utilizar fármacos analgésicos opioides.

- Para brindar un manejo óptimo del dolor en el período post-operatorio, a los pacientes a los que se les administró anestesia general con intubación orotraqueal hubo la necesidad de utilizar, además de un AINES, un segundo fármaco analgésico opioide como el Clorhidrato de meperidina obteniendo resultados satisfactorios.
- Según el registro obtenido de la puntuación de la escala de recuperación de Aldrete a los 30 minutos de estadía en sala de recuperación post- anestésica, los pacientes a los que se les administró anestesia raquídea coadyuvada con sedación presentan mejores parámetros respiratorios, hemodinámicos y neurológicos que los pacientes a los que se les administró anestesia general con intubación orotraqueal.
- Se concluye, que al comparar los resultados obtenidos de la aplicación de ambas técnicas anestésicas en estudio, la administración de anestesia raquídea coadyuvada con sedación presenta mejores resultados en el período transoperatorio evidenciándose mayor estabilidad hemodinámica y respiratoria y favoreciendo además la evolución óptima del estado posoperatorio.

## RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones surgidas del análisis de los resultados de la investigación, se plantean las siguientes recomendaciones.

1. Elaborar un registro constante cada 5 minutos de los parámetros hemodinámicos y respiratorios para tener una mejor apreciación en la variación de los signos vitales.
2. Aunque la administración de Anestesia Raquídea disminuye la posibilidad de broncoaspiración, es necesario que en la preparación preanestésica se brinde profilaxis broncoaspirativa con gastrocinéticos, antiácidos y el cumplimiento correcto del ayuno preoperatorio.
3. Las dosis utilizadas en pediatría son de suma importancia para la aplicación de ambas técnicas anestésicas, por ello se recomienda consultar otras referencias bibliográficas para enriquecer sus conocimientos.
4. La sedación con midazolam se debe administrar en dosis sub-hipnóticas y utilizando oxígeno suplementario por bigotera para evitar la depresión respiratoria y recurrir a la colocación de dispositivos invasivos en la vía aérea.
5. Aunque la anestesia raquídea coadyuvada con sedación brinda una buena analgesia post-operatoria, se considera necesario administrar un fármaco AINES como el ketorolaco para brindar un control multimodal del dolor en sala de recuperación anestésica.
6. Si se ha administrado Anestesia General con intubación orotraqueal, anticipar la analgesia posoperatoria, AINES + opioide si es necesario, para evitar complicaciones en la recuperación post- anestésica.

7. Evaluar en sala de recuperación posanestésica de acuerdo a los parámetros establecidos en la escala de Aldrete el estado postoperatorio de cada paciente.
  
8. Al personal de Anestesiología, administrar Anestesia Raquídea coadyuvada con sedación a todos aquellos pacientes que cumplan los requisitos clínicos preestablecido para el desarrollo del estudio ya que se demostró que esta técnica ofrece mejores resultados.



## 7. BIBLIOGRAFIA

1. ALDRETE J Antonio. Texto de anestesiología teórico-práctica., Capítulo 1 Antecedentes históricos de la anestesia Editorial Manual Moderno, 2ª edición, 2004.p. 2, 10
2. ALDRETE J. Antonio. Texto de anestesiología teórico-práctica., Capítulo 57. Pediatría Editorial Manual Moderno, 2ª edición. 2004. p. 1081-1085
3. ALDRETE J Antonio. Texto de anestesiología teórico-práctica. Capítulo 37. Anestesia raquídea. Editorial Manual Moderno, 2ª edición, 2004.p.755, 766, 767,768
4. COTÉ CHARLES J, Jeanette Thirlwell. Entendiendo la Anestesia Pediátrica.En. Rebecca Jacob, editora. Capítulo 10. Anestesia Regional Pediátrica Práctica.Segunda Edición, 2008.p. 101-103, 111, 115-116.
5. BOCANEGRA, Juan Carlos et al. Manual de anestesia inhalatoria. Anestesia inhalatoria en pediatría. Abbott 2007. p. 65.
6. PALADINO, Miguel A. Anestesia pediátrica. Capítulo 7 Manejo de la vía aérea. Ed. Corpus 2008. p. 98, 104, 105.
7. PALADINO, Miguel A. Anestesia pediátrica. Capítulo 37. Anestesia espinal en pediatría. Ed. Corpus 2008.p. 369-371
8. QUEVEDO, L., Apendicitis aguda en pediatría: clasificación, diagnóstico y tratamiento. Temas de actualización del manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en cirugía general. 2007.
9. *SABISTON* Tratado de *Cirugía*, Fundamentos Biológicos de la Práctica Quirúrgica Moderna, Apendicitis Aguda en Pediatría, 19 edición, ELSEVIER, 2013 Español. P 1004-1016.
10. MILLER, Ronald D. Anestesia. Capítulo 20 Anestésicos Locales. Editores Asociados, 7 edición, 2010.

## Artículos de Revistas en Internet

- Andrew T. Costarino. Perspectiva histórica de la anestesia pediátrica. *Anesthesiology Clin N Am* [Internet] ,2005[Citado 14 Mar 2016] 23(1); 573.595. Disponible en:  
[http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=13121393&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=503&ty=50&accion=L&origen=zonalectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=3v023n0004a00128.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13121393&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=503&ty=50&accion=L&origen=zonalectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=3v023n0004a00128.pdf)
  
- Cristina Alexandra Benavides Caro a, Franklyn Edwin Prieto Alvarado b,Marcela Torres, Giancarlo Buitrago. Manual de práctica clínica basado en la evidencia: Controles posquirúrgicos.2016 [citado 31 mayo 2013]; 2015; 43(1): 21-24.Disponible en:  
<http://www.revcolanest.com.co/index.php?p=watermark&idApp=UINPBA000043&piiItem=S0120334714001440&origen=anestesia&web=anestesia&urlApp=http://www.revcolanest.com.co&estadoItem=S300&idiomaItem=es>
  
- DG, Addis et al. The epidemiology of apendicitis and appendectomy in the United States. *Epidemiologia* 2005; 132:910-25. Disponible en:  
<http://aje.oxfordjournals.org/content/132/5/910.short>
  
- M Beltrán., et al. Puntuación diagnóstica de apendicitis aguda en niños realizada por pediatras de las Unidades de Emergencia. [Chile]: *Revista Chilena de Pediatría*, 2007, Vol. 78, No. 6: 584-591. Disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062007000700003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000700003)
  
- MS. Beltrán, et al. Score diagnóstico de apendicitis: Estudio prospectivo, doble ciego, no aleatorio. *Rev. Chil.* 2004; 56:550-7. Disponible en:  
[http://www.cirujanosdechile.cl/revista\\_anteriores/PDF%20Cirujanos%202004\\_06/Rev.Cir.6.04.\(07\).AV.pdf](http://www.cirujanosdechile.cl/revista_anteriores/PDF%20Cirujanos%202004_06/Rev.Cir.6.04.(07).AV.pdf)

- Melzack, R., Katz, J. y Jeans, M.E. (1985). El papel de la compensación en el dolor crónico: Análisis utilizando un nuevo método de puntuación del Cuestionario de Dolor de McGill. [Citado 31 mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.laria.com/docs/sections/areaDolor/escalasValoracion/EscalasValoracionDolor.pdf>

**ANEXOS**

## **ANEXO 1**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA  
CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



### **GUIA DE RECOLECCION DE DATOS**

OBJETIVO:

**RECOLECTAR A TRAVÈS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN LOS DATOS QUE SE UTILIZARAN PARA DEMOSTRAR LOS BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN CON LA ADMINISTRACIÓN DE ANESTESIA RAQUÍDEA CON BUPIVACAINA HIPERBÁRICA AL 0.5% COADYUVADA CON SEDACIÓN VERSUS ANESTESIA GENERAL CON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS ASA I CON DIAGNOSTICO DE APENDICITIS AGUDA NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN RAFAEL.**

#### **PRESENTADO POR:**

YENCY CAROLINA PLATERO MURILLO  
JOCELYN PATRICIA RIOS AMAYA  
MARIO ERNESTO SÁNCHEZ RAMÍREZ

#### **ASESOR:**

MSC. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2016

## INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS ANESTESIA RAQUIDEA

### 1. DATOS DEL PACIENTE

Registro


Sexo

FECHA

Edad

Peso (Kg)


Estatura

--

### 2. Clasificacion ASA

Operaciones previas


### 3. TIEMPO DE EVOLUCION DE APENDICITIS AGUDA

1-12 horas

○
---

12-14 horas

○
---

> 14 horas

○
---

### 4. EXAMENES DE LABORATORIO

Hemoglobina

Leucocitos

Plaquetas

Tiempo de tromboplastina

Tiempo de protrombina


Sodio

Potasio


### 5. ANATOMIA DE COLUMNA VERTEBRAL

Espacios intervertebrales palpables

Si


No


Escoliosis

Si

No

### 6. HIDRATACION

Cantidad administrada			
Solucion	Pre	Trans	total
Soln Hiposal			
Soln Hartmann			
Soln Salina 0.9%			

7. MONITOREO DE SIGNOS VITALES

TIEMPO							
PARÁMETROS		PRE	TRANSOPERATORIO				POST
			15 min	15 min	15 min	15 min	
Monitoreo cardiaco	TA						
	FC						
Monitoreo Respiratorio	SPO2						
	FR						
	O2 por bigotera:						

8. FARMACOS EMPLEADOS EN ANESTESIA RAQUIDEA COADYUVADA CON SEDACION

ANESTESIA RAQUIDEA	DOSIS EMPLEADAS				
Bupivacaina	0.3 mg/kg			0.4 mg/kg	
	0.5 mg/kg			0.6 mg/kg	
Midazolam	0.10 mg/kg			0.15 mg/kg	
OTROS	Atropina	<input checked="" type="radio"/>		Efedrina	<input checked="" type="radio"/>
	Dramavol	<input checked="" type="radio"/>		Fenaler	<input checked="" type="radio"/>

9. NUMERO DE AGUJA DE PUNCION LUMBAR

Nº 25	<input checked="" type="radio"/>	Nº 26	<input checked="" type="radio"/>
-------	----------------------------------	-------	----------------------------------

10. . NUMERO DE INTENTOS PARA REALIZAR LA PUNCION LUMBAR

1  2  3 o más

11. TIEMPO PARA DESARROLLAR LA TECNICA

1-5min  5-10min  10-15min  20min

12. . GRADO DE BLOQUEO MOTOR A LOS 5 MINUTOS DE ANESTESIA RAQUIDEA

Escala de Bromage modificada		
Grado 0	Sin bloqueo motor	<input type="radio"/>
Grado 1	Dobla la rodilla, mueve el pie, pero no levanta la pierna	<input type="radio"/>
Grado 2	Puede mover solamente el pie	<input type="radio"/>
Grado 3	incapaz de mover pies y rodillas	<input type="radio"/>

13. GRADO DE SEDACION OBTENIDO AL ADMINISTRAR MIDAZOLAM

Escala de Ramsay		
Grado 1	Paciente ansioso y agitado	<input type="radio"/>
Grado 2	Paciente colaborador, orientado y tranquilo	<input type="radio"/>
Grado 3	Paciente dormido que obedece órdenes	<input type="radio"/>
Grado 4	Paciente dormido, con respuesta a estímulos auditivos fuerte	<input type="radio"/>
Grado 5	Paciente dormido, con respuesta mínima a estímulos	<input type="radio"/>
Grado 6	Paciente dormido, sin respuesta	<input type="radio"/>

14. DURACION DEL BLOQUEO MOTOR EN LA ANESTESIA RAQUIDEA

1 HORA  2 HORAS  3 O MAS

15. EFECTOS ADVERSOS Y COMPLICACIONES OBSERVADOS CON ANESTESIA RAQUIDEA COADYUVADA CON SEDACION DURANTE EL TRANS Y POSANESTESICO

EVENTO	TRANS	POST
CARDIOVASCULARES		
Hipotension	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bradicardia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hipertension	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taquicardia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arritmias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paro cardiaco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RESPIRATORIAS		
Laringoespasmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Broncoespasmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depresion respiratoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
NEUROLOGICAS		
Ansiedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agitacion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ascenso raquideo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Convulsiones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OTRAS		
Nauseas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reaccion alergica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dolor en herida operatoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cefalea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vomitos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exceso de secreciones orales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. COMPLICACIONES QUIRURGICAS.

Perforacion vesical	<input type="radio"/>
sangrado grave	<input type="radio"/>
perforacion visceral	<input type="radio"/>

17. FARMACOS UTILIZADOS PARA ANALGESIA POSOPERATORIA

ketololaco	1mg/kg	<input type="radio"/>	Meperidina	1mg/kg	<input type="radio"/>	Otro:
------------	--------	-----------------------	------------	--------	-----------------------	-------

18. INTENSIDAD DEL DOLOR POSOPERATORIO EN LA PRIMERA HORA EN SALA DE RECUPERACION POSANESTESICA

ESCALA CATEGORICA DEL DOLOR				
PUNTAJE	0	4	6	10
CATEGORIA	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO

## 19 RECUPERACION POSANESTESICA

Características		Puntos
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante órdenes	2
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante órdenes	1
	Incapaz de mover extremidades	0
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2
	Disnea o limitación a la respiración	1
	Apnea	0
Circulación	PA $\leq$ 20% del nivel preanestésico	2
	PA 20-49% del nivel preanestésico	1
	PA $\geq$ 50% del nivel preanestésico	0
Conciencia	Completamente despierto	2
	Responde a la llamada	1
	No responde	0
SaO <sub>2</sub>	Mantiene SaO <sub>2</sub> >92% con aire ambiente	2
	Necesita O <sub>2</sub> para mantener SaO <sub>2</sub> < 90%	1
	SaO <sub>2</sub> < 90% con O <sub>2</sub> suplementario	0



7. TIEMPO PARA DESARROLLAR LA TECNICA

1- 5min  5- 10min  10-15min  20min

8. FARMACOS ADMINISTRADOS EN ANESTESIA GENERAL

ANESTESIA GENERAL		DOSIS EMPLEADAS			
INDUCCION					
Citrato de fentanilo	2 mcg/kg		3 mcg/kg		
Cisatracurio	0.1 mg/kg		0.15 mg/kg		
Propofol	2 mg/kg		3 mg/kg		
MANTENIMIENTO					
Sevoflurano	10 ml		15ml		>20 ml
Cisatracurio	0.01mg/kg				
Citrato de fentanilo	1 mcg/kg				
OTROS	Atropina	<input type="checkbox"/>	Efedrina	<input type="checkbox"/>	
	Dramavol		Fenaler		

9. NUMERO DE TUBO OROTRAQUEAL

10. NUMERO DE INTENTOS PARA REALIZAR LA INTUBACION OROTRAQUEAL

1  2  3

11. EFECTOS ADVERSOS Y COMPLICACIONES OBSERVADOS CON ANESTESIA GENERAL E INTUBACION OROTRAQUEAL

EVENTO	Induccion	Mantenimiento	Recuperacion
CARDIOVASCULARES			
Hipotension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bradicardia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hipertension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Taquicardia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arritmias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paro cardiaco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RESPIRATORIAS			
Intubacion fallida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laringoespasmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Broncoespasmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depresion respiratoria		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OTRAS.			
Reaccion alergica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exceso de secreciones orales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presencia de dolor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agitacion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nauseas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vomitos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. COMPLICACIONES QUIRURGICAS.

Perforacion vesical	<input type="radio"/>
sangrado grave	<input type="radio"/>
perforacion visceral	<input type="radio"/>

13. FARMACOS UTILIZADOS PARA ANALGESIA POSOPERATORIA

ketorolaco	1mg/kg	<input type="radio"/>	Meperidina	1mg/kg	<input type="radio"/>	Otro:
------------	--------	-----------------------	------------	--------	-----------------------	-------

14. INTENSIDAD DEL DOLOR POSOPERATORIO EN LA PRIMERA HORA EN SALA DE RECUPERACION POSANESTESICA

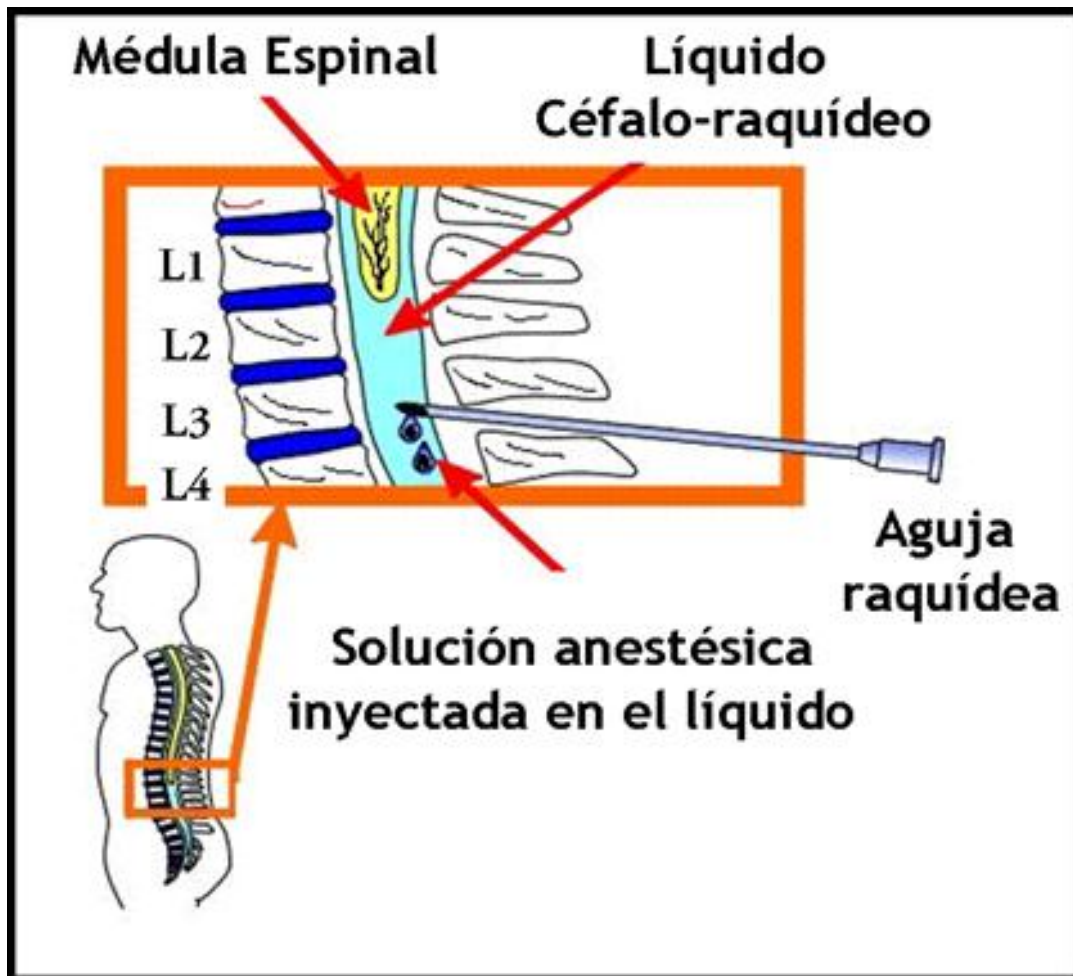
ESCALA CATEGORICA DEL DOLOR				
PUNTAJE	0	4	6	10
CATEGORIA	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO

15. RECUPERACION POSANESTESICA

Características		Puntos	minutos		
			0	1	5
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante órdenes	2			
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante órdenes	1			
	Incapaz de mover extremidades	0			
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2			
	Disnea o limitación a la respiración	1			
	Apnea	0			
Circulación	PA $\leq$ 20% del nivel preanestésico	2			
	PA 20-49% del nivel preanestésico	1			
	PA $\geq$ 50% del nivel preanestésico	0			
Conciencia	Completamente despierto	2			
	Responde a la llamada	1			
	No responde	0			
SaO <sub>2</sub>	Mantiene SaO <sub>2</sub> >92% con aire ambiente	2			
	Necesita O <sub>2</sub> para mantener SaO <sub>2</sub> < 90%	1			
	SaO <sub>2</sub> < 90% con O <sub>2</sub> suplementario	0			
TOTAL					

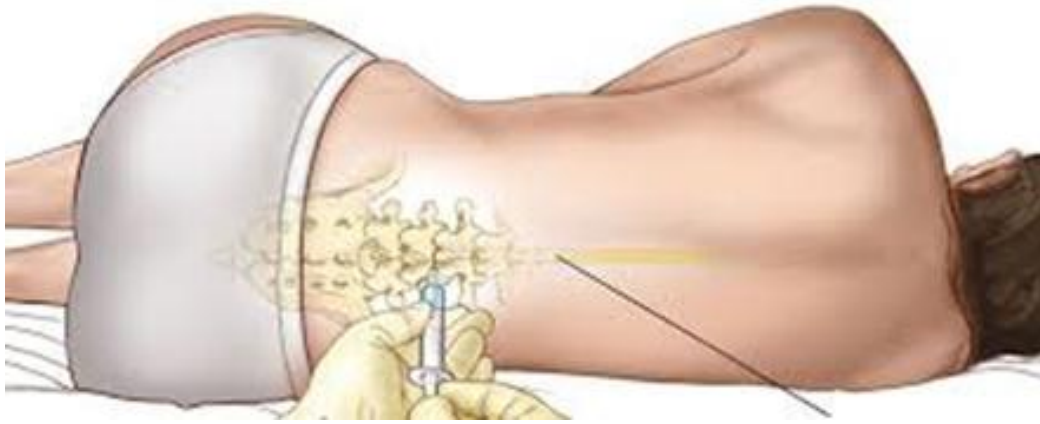
## ANEXO 2

ANESTESIA RAQUIDEA, puntos de referencia

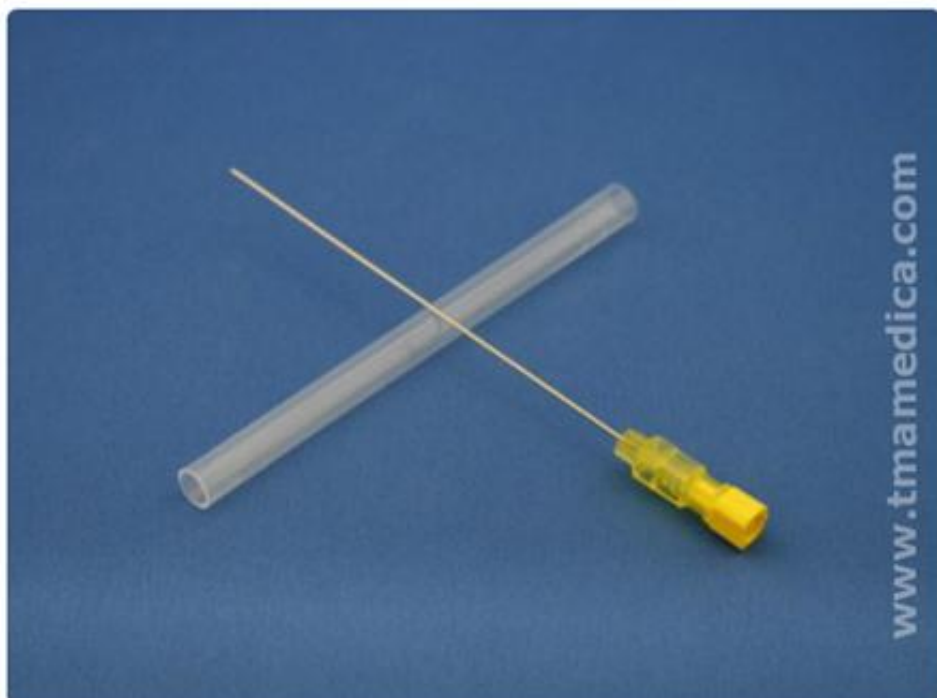


### ANEXO 3

POSICION DECUBITO LATERAL PARA REALIZAR LA PUNCION LUMBAR



### AGUJA DE PUNCION LUMBAR N° 25





## ANEXO 4

POSICION DECUBITO LATERAL Y POSICION DE SEDESTACION PARA  
REALIZAR LA PUNCION LUMBAR



## ANEXO 5

### ESCALA DE EVALUACION DEL BLOQUEO MOTOR DESPUÈS DE ANESTESIA RAQUIDEA

**Tabla 5 – Calificación mediante escala de Bromage para evaluación del bloqueo motor después de anestesia regional central**

Calificación	Descripción
3. Completo	Incapaz de movilizar pies y rodillas
2. Casi completo	Solo capaz de mover pies
1. Parcial	Capaz de mover rodillas
0. Nulo	Flexión completa de rodillas y pies

Fuente: autores.

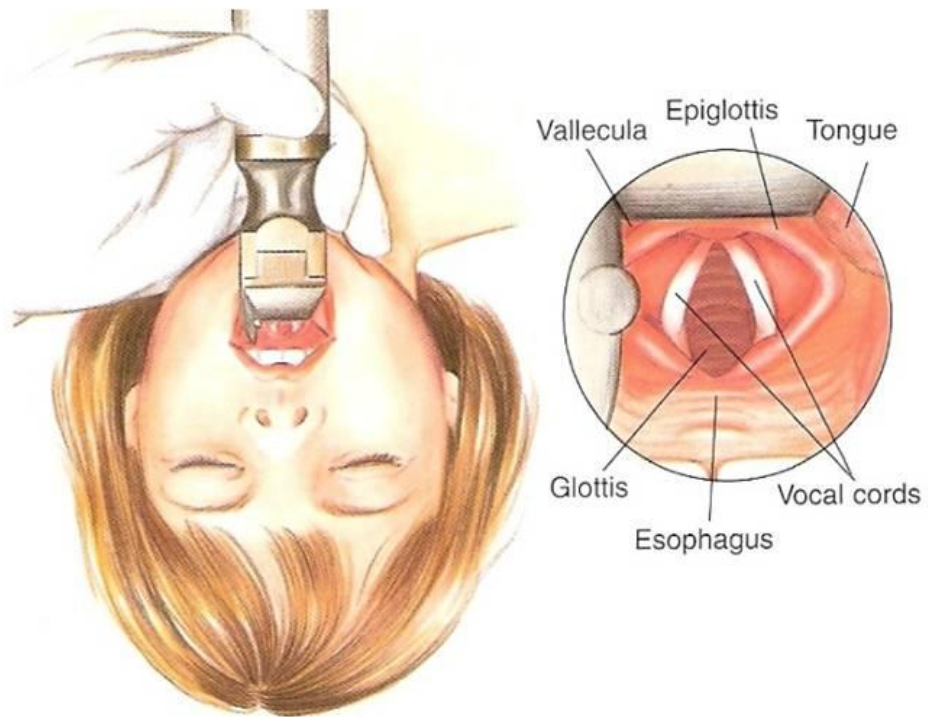
## ANEXO 6

### ESCALA DE RAMSAY PARA VALORAR NIVEL DE SEDACION

Escala de Ramsay		
Grado 1	Paciente ansioso y agitado	<input type="radio"/>
Grado 2	Paciente colaborador, orientado y tranquilo	<input type="radio"/>
Grado 3	Paciente dormido que obedece órdenes	<input type="radio"/>
Grado 4	Paciente dormido, con respuesta a estímulos auditivos fuerte	<input type="radio"/>
Grado 5	Paciente dormido, con respuesta mínima a estímulos	<input type="radio"/>
Grado 6	Paciente dormido, sin respuesta	<input type="radio"/>

## ANEXO 7

### **VISUALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS DE LA GLOTIS AL MOMENTO DE REALIZAR LA LARINGOSCOPIA**



## ANEXO 8

### Concentración Alveolar Mínima (CAM)

Es la medida de la potencia anestésica de un fármaco que produce inmovilidad en el 50% de los individuos expuestos a un estímulo doloroso

Valores CAM %	CAM % (1atm)	CAM % (con 60% de N <sub>2</sub> O)	0 meses - 1 año	Niños	Edad avanzada
N <sub>2</sub> O	105	-		-	-
Halotano	0,77	0,29	1	0,9	0,64
Enflurano	1,68	0,6		2-2,5	1,55
Isoflurano	1,15	0,5	1,87	1,6	1,05
Desflurano	6,0	2,8	10	8	5,17
Sevoflurano	2,05	1,1	3	2,6	1,45

**ANEXO 9**

ESCALA CATERGORICA DEL DOLOR, PARA EVALUAR LA INTENSIDAD DEL  
DOLOR EN SALA DE RECUPERACION

0	4	6	10
NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO

## ANEXO 10

### ESCALA DE ALDRETTE UTILIZADA PARA EVALUAR LA RECUPERACIÓN POST ANESTESICA

# ESCALA DE ALDRETTE

Tabla 40-3 Escala de Aldrete: recuperación postsedación\*

Características		Puntos
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante órdenes	2
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante órdenes	1
	Incapaz de mover extremidades	0
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2
	Disnea o limitación a la respiración	1
	Apnea	0
Circulación	PA $\leq$ 20% del nivel preanestésico	2
	PA 20-49% del nivel preanestésico	1
	PA $\geq$ 50% del nivel preanestésico	0
Conciencia	Completamente despierto	2
	Responde a la llamada	1
	No responde	0
SaO <sub>2</sub>	Mantiene SaO <sub>2</sub> >92% con aire ambiente	2
	Necesita O <sub>2</sub> para mantener SaO <sub>2</sub> < 90%	1
	SaO <sub>2</sub> < 90% con O <sub>2</sub> suplementario	0

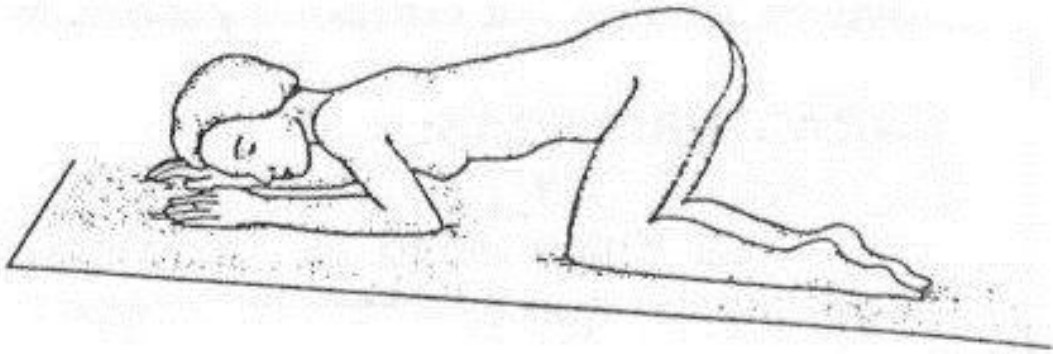
PA: presión arterial; SaO<sub>2</sub>: saturación arterial de oxígeno.

\*Para ser dado de alta es necesario una puntuación  $\geq$  9 puntos.

## ANEXO 11

### POSICIÓN ANTIÁLGICA:

LA QUE ADOPTA EL ENFERMO CON EL FIN DE EVITAR EL DOLOR.

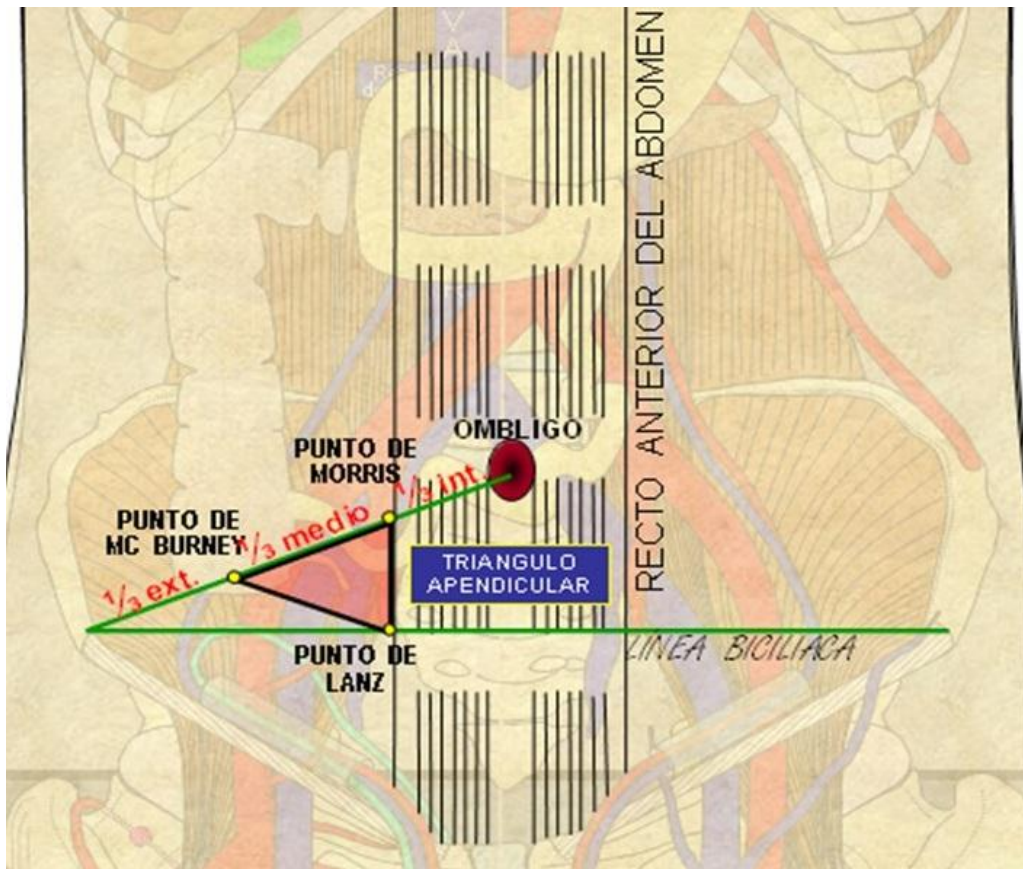




ANEXO 12

PUNTOS DE REFERENCIA PARA EL DIAGNOSTICO DE APENDICITIS

AGUDA



### ANEXO 13

**Cuadro.** Escala de puntuación para el diagnóstico clínico de la apendicitis aguda según la escala de Alvarado

Aspecto	Manifestaciones clínicas y de laboratorio	Puntuación
Síntomas	Migración del dolor a fosa iliaca derecha	1
	Anorexia	1
	Náuseas y / o vómitos	1
Signos	Dolor en cuadrante inferior derecho	1
	Dolor al rebote o descompresión	2
	Fiebre	1
Laboratorio	Leucocitosis	2
	Desviación izquierda	1
Total de puntos		10

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	AÑO 2016																																																							
	MES																																																							
	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE															
SEMANA	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
Eleccion del tema de investigacion	■																																																							
Elaboracion del titulo		■	■																																																					
Justificacion		■	■																																																					
objetivos de la investigación		■	■	■	■	■	■	■																																																
Revision bibliográfica		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																					
Elaboración de marco teórico						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Elaboracion de hipotesis																																																								
Operalizacion de variables																																																								
Selección del diseño metodológico																																																								
Plan de recoleccion y procesamiento de datos																																																								
Elaboracion de instrumento																																																								
PRESENTACION DE PROTOCOLO																																																								
Recopilacion de datos																																																								
Procesamiento de datos																																																								
Analisis de datos																																																								
Redaccion de informe final																																																								
Revision de borrador de informe final																																																								
Entrega de informe final																																																								

**Observaciones:** Se destinaron dos horas de asesoria cada semana para revision de avances en la elaboraci3n del protocolo.

	Actividades cumplidas
	Actividades por cumplir