



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**



800 AÑOS

**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

1218 ~ 2018

FACULTAD DE MEDICINA. GRADO EN MEDICINA.

TRABAJO DE FIN DE GRADO-MASTER.

**“ANÁLISIS DE LAS COMPLICACIONES Y MORBILIDAD
ASOCIADA CON LA ANESTESIA ESPINAL VERSUS ANESTESIA
GENERAL EN LA ESTENOSIS HIPERTRÓFICA DE PÍLORO”**

ALUMNO: GUILLERMO MARTÍN ROLLÁN.

TUTORA: MARÍA PILAR SÁNCHEZ CONDE.

SALAMANCA, MAYO 2017.

A Pilar por su paciencia y dedicación.

ÍNDICE

RESUMEN	III
1.-INTRODUCCIÓN	1
1.1.-ESTENOSIS HIPERTRÓFICA DE PÍLORO	3
1.2.-ANESTESIA ESPINAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS	4
2.-JUSTIFICACIÓN	7
3.-OBJETIVOS	11
4.-MATERIAL Y MÉTODOS	15
4.1.-MATERIAL	17
4.2.-MÉTODOS	19
-TÉCNICAS ANESTÉSICA	19
-METODOLOGÍA ESTADÍSTICA	20
5.-RESULTADOS	21
6.-DISCUSIÓN	31
7.-CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	45

ANEXO 1.-ABREVIATURAS

**ANEXO 2.-PROTOCOLO DE INTRODUCCIÓN DE LA
ALIMENTACIÓN ORAL TRAS LA CIRUGÍA DE ESTENOSIS
HIPERTRÓFICA DE PÍLORO.**

ABSTRACT

Introduction: hypertrophic pyloric stenosis (HPS) is a pathology that requires an early intervention due to the important hydroelectricity changes in most neonates. Usually, general anesthesia (GA) is the preferred option in these children's surgical interventions, even though in the last few years a rise in the use of spinal anesthesia (SA) has been observed.

Objectives: the purpose of this paper is to evaluate whether SA has lower morbidity and mortality rates than GA in a cohort of healthy children.

Methods: 33 items from the clinical histories of HPS surgically intervened children were analysed and evaluated by means of descriptive and inferential statistics (Student's t-distribution and Chi-squared distribution). In SA, most children were sedated with midazolam and ketamine, after which bupivacaine was used to generate spinal block.

Results: our study included 68 patients, of whom 20 were submitted to SA. Most of them were males. Five apnea episodes were observed after GA while no apnea episodes were registered during SA ($P=0,00$). The induction time was shorter in SA than in GA ($P=0,027$), as was the overall time in the operating theatre ($P=0,048$). Systolic blood pressure was, overall, higher in SA than in GA ($P=0,022$). Moreover, no pressure below 70 mmHg was recorded. Most taps were registered on the intervertebral disc between the fourth and the fifth lumbar vertebrae. In comparison with SA, GA registered 7% more technical complications. The stay in the paediatric intensive care unit after GA was longer than after SA ($P=0,044$).

Discussion: The occurrence of adverse events such as apnea or hypotension is lower in SA. This, alongside shorter intra operative theatre time and shorter stay in the paediatric intensive care unit, supports the results of other studies on the safety of SA in HPS.

RESUMEN

Introducción: la estenosis hipertrófica de píloro (EHP) es una patología que requiere una intervención precoz por las importantes alteraciones hidroelectrolíticas que causa en niños de pocas semanas de vida. Generalmente, la anestesia general (AG) es la opción predominante para poder operar a estos niños, aunque desde hace unos años se observa un aumento del uso de la anestesia espinal (AE).

Objetivos: el propósito de este trabajo es evaluar si la AE tiene menores tasas de morbimortalidad que la AG en una cohorte de niños sanos.

Métodos: se analizaron 33 ítems de las historias clínicas de niños intervenidos de EHP en el Hospital Universitario de Salamanca y se evaluaron mediante estadística descriptiva y estadística inferencial (test de la T de Student y Chi-cuadrado). En la AE, se sedó a la mayoría de los niños con midazolam y ketamina, tras lo cual se empleó bupivacaína para generar el bloqueo espinal.

Resultados: el estudio incluyó a 68 pacientes, de los cuales 20 fueron sometidos a AE. La mayoría de ellos eran varones. Se produjeron 5 episodios de apnea en los pacientes sometidos a AG mientras que no hubo ningún episodio de apnea en la AE ($P=0,00$). El tiempo de inducción fue menor en AE que en AG ($P=0,027$), igual que el tiempo total en el quirófano ($P=0,048$). La presión arterial sistólica fue, en general, mayor en la AE que en la AG ($P=0,022$), y no se registraron presiones por debajo de 70 mmHg. El nivel en el que más punciones se registraron fue en el espacio intervertebral entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar. Se registraron un 7% más de complicaciones técnicas en la AG que en la AE. La estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos tras AG fue mayor que tras AE ($P=0,044$).

Discusión: la aparición de eventos adversos como apnea o hipotensión, es menor en los pacientes bajo AE. Esto, unido al menor tiempo dentro del quirófano y estancias en la unidad de cuidados intensivos pediátricos de menor duración, apoyan los datos de otros estudios sobre la seguridad de la AE en EHP.

1.-INTRODUCCIÓN

1.-INTRODUCCIÓN

1.1. ESTENOSIS HIPERTRÓFICA DE PÍLORO

La estenosis hipertrófica de píloro (EHP)¹ es una enfermedad producida por la hipertrofia de las fibras musculares del píloro. El esfínter pilórico se estrecha y la mucosa gástrica se edematiza, generando una obstrucción funcional al vaciado gástrico. Tiene una incidencia de 3 casos por cada 1000 nacidos vivos en EEUU.

Aunque las causas de la EHP son multifactoriales e incluyen tanto factores genéticos como ambientales², se ha demostrado que es más frecuente en niños blancos y primogénitos con ascendencia procedente del norte de Europa¹. Entre los factores etiológicos están las alteraciones en la síntesis de la enzima óxido nítrico sintetasa (nNOS)²; la administración de macrólidos tras el nacimiento, especialmente en las dos primeras semanas³; y la ausencia de células de Cajal en el plexo mientérico y en las células musculares de estos pacientes². La incidencia de EHP está aumentada en los prematuros⁴, relacionándose con el uso de sondas de alimentación enteral transpilóricas⁵ y con la presencia de hernia inguinal⁶.

El lactante presenta vómitos proyectivos no biliosos a las dos o tres semanas de vida que aparecen inmediatamente después de cada toma¹. En la exploración física es posible palpar la masa u oliva pilórica en la región epigástrica abdominal y se observan ondas peristálticas gástricas visibles tras la alimentación. El diagnóstico de confirmación se realiza mediante ecografía abdominal.

El tratamiento definitivo es quirúrgico, mediante pilorotomía extramucosa de Ramstedt. Previamente, y de forma urgente, es necesario corregir la deshidratación, la alcalosis metabólica hipoclorémica y la hipocaliemia que presentan estos pacientes, cuya gravedad variará en función de la intensidad de los vómitos^{1,7}.

Tras la cirugía, a las 6 u 8 horas, se inicia la tolerancia oral con ingestión escasa y frecuente de agua glucosada. Si se tolera, se cambia a leche materna o de fórmula en las siguientes veinticuatro o treinta y seis horas (ver anexo 2). Se suele dar el alta hospitalaria dos o tres días después de la cirugía.

1.2. ANESTESIA ESPINAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

La anestesia espinal (AE) en pacientes pediátricos se inició en 1898 con August Bier⁸, quien la utilizó por primera vez en la cirugía de una tuberculosis ósea en un niño de 11 años. Posteriormente, Bainbridge⁹ (1901) la utilizó en la operación de una hernia incarcerada en un lactante de 3 meses. Gray¹⁰ realizó un estudio sobre la AE en niños en 1909.

El amplio desarrollo posterior de la anestesia general (AG), con mejores conocimientos de las técnicas y sin requerimientos de colaboración por parte del paciente, hizo que se abandonara la anestesia espinal en niños.

En 1984, Abajian et al¹¹ demuestran la ausencia de complicaciones postoperatorias, como apneas, en neonatos prematuros de alto riesgo que habían sido operados con anestesia espinal, por lo que la AE se empieza a valorar como una alternativa viable a la AG.

Posteriormente se demostró, en roedores y primates no humanos, que haber sido sometido a un procedimiento quirúrgico bajo AG en etapas precoces de la vida se relacionaba con alteraciones en el desarrollo neuropsicológico¹¹, aunque esta asociación no se ha corroborado en humanos. Aunque el avance de los resultados de los dos grandes estudios, “General Anesthesia compared to Spinal anesthesia” (GAS) y “Pediatric Anesthesia NeuroDevelopment Assesment” (PANDA), que se están realizando actualmente para tratar de dilucidar esta cuestión muestran que no existe relación entre la anestesia general en niños pequeños y peores resultados en los test de desarrollo neurológico, dichos estudios presentan limitaciones que pueden disminuir su validez¹².

Al realizar la técnica de AE en pacientes pediátricos, es necesario tener en cuenta que, al nacimiento, el saco dural termina a nivel de la tercera vértebra sacra (S3) y la médula espinal a nivel de la tercera vértebra lumbar (L3), por lo que el punto de punción debe localizarse más abajo, a nivel de los espacios intervertebrales entre la cuarta vértebra lumbar (L4) y la quinta vértebra lumbar (L5) o de la L5 y la primera

vértebra sacra (S1)¹³. Este tipo de pacientes pueden encontrarse agitados, por lo que puede ser necesario calmarlos¹³.

Una hora antes de llegar al quirófano se debe aplicar crema EMLA (Euthetic Mixture of Local Anesthetics) en la zona de punción¹⁴. La punción se puede realizar con el niño en decúbito lateral o en sedestación, prefiriéndose ésta última por ser más sencillo para el anestésista. El ayudante debería mantener la espalda del paciente lo más flexionada posible y el cuello ligeramente hiperextendido para evitar la compresión de la vía aérea¹³ y no disminuir la presión parcial de oxígeno ni aumentar la presión parcial de dióxido de carbono¹⁵.

En el recién nacido, la administración de anestésicos locales a nivel espinal plantea algunos problemas por sus características fisiológicas¹³. El flujo de sangre en el canal espinal es muy alto, por lo que la cantidad de anestésico local que se absorbe a la circulación sistémica es mayor. El volumen de líquido cefalorraquídeo (LCR) es el doble que en el adulto, encontrándose el 50% en el canal espinal, lo que conduce a una mayor dilución del fármaco. Además, existe una concentración menor de nodos de Ranvier. Así pues, se requieren concentraciones mayores de anestésico local para alcanzar un bloqueo espinal adecuado y, en todo caso, de menor duración que en el adulto. Todo lo anterior puede aumentar la fracción libre del anestésico local, la cual es responsable de la toxicidad de estos fármacos. Frawley et al¹⁶ midieron concentraciones plasmáticas libres de bupivacaína superiores a 0,3 mg/ml sin evidenciarse efectos adversos. Los anestésicos locales más utilizados en niños para AE son la lidocaína y la bupivacaína¹⁷.

La AE en la EHP se ha ido introduciendo paulatinamente en la práctica clínica, aunque sin ser aún la opción preferente en muchos hospitales¹⁸.

2.-JUSTIFICACIÓN

2.-JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a lo expuesto en la introducción se pretende valorar si la anestesia espinal es una alternativa segura a la anestesia general en pacientes diagnosticados de estenosis hipertrófica de píloro intervenidos mediante pilorotomía extramucosa.

3.-OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

Se plantea un estudio analítico observacional de cohortes retrospectivas con el objetivo de demostrar si la AE en la EHP presenta menores tasas de morbimortalidad que la AG.

Como objetivo secundario se pretende evaluar si el tiempo de estancia en quirófano, en la unidad de reanimación postanestésica, y en el hospital de los pacientes sometidos a AE es menor que aquellos sometidos a AG.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.-MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Los datos se obtuvieron de las historias clínicas (HC) de pacientes sometidos a pilorotomía extramucosa por EHP entre el 1 de Enero de 2006 y el 6 de Abril de 2017 en el Hospital Universitario de Salamanca. Durante este período se intervino a 71 pacientes. Todos los pacientes fueron incluidos en el estudio excepto tres casos en los que no fue posible recuperar su HC.

Con estos datos se elaboró la base de datos con los ítems expuestos en la tabla 1.

TABLA 1. Ítems incluidos en la base de datos.	
Categoría	Descripción del ítem
Paciente	Sexo Edad gestacional (EG) Edad postconcepción en el momento de la cirugía Peso al nacimiento Peso en la intervención Enfermedades previas: <ul style="list-style-type: none"> • Respiratorias • Otras Tratamientos respiratorios previos Hemoglobina (Hb) preoperatoria
Técnica anestésica	Tipo de anestesia: general o espinal Lugar de punción de la AE Dificultad de punción Dosis de bupivacaína Sedación en AE Duración del bloqueo anestésico

<p>Parámetros hemodinámicos</p>	<p>Saturación de oxígeno (SaO₂) Frecuencia cardíaca (FC) Presión arterial sistólica (PAS)</p>	<p>Momentos de medición de cada parámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preinducción • Posteducción • A los 15 minutos • A los 30 minutos • Preeducación • Posteducación
<p>Complicaciones postoperatorias</p>	<p>Incidencia de hipoxemia Incidencia de bradicardia Dificultad de intubación Mortalidad postoperatoria Necesidad de intubación Número de apneas en el postoperatorio inmediato y su gravedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado I: SaO₂ 80-89% • Grado II: SaO₂ 70-79% • Grado III: SaO₂ <70% <p>Reconversión de anestesia espinal a anestesia general</p>	
<p>Tiempo de estancia postoperatoria</p>	<p>Estancia en la unidad de reanimación (URPA) Estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP)</p>	
<p>Cirugía</p>	<p>Tiempo transcurrido desde la inducción anestésica hasta la incisión quirúrgica Tiempo de cirugía Tiempo total en quirófano Vómitos postoperatorios Inicio de tolerancia oral Estancia hospitalaria</p>	

4.2. MÉTODO

Técnica anestésica

Tras hacer el diagnóstico de EHP, se debe iniciar de forma urgente, por parte del servicio de Pediatría, la corrección hidroelectrolítica en estos pacientes. Suelen ser necesarias entre 24-48 horas, tras lo cual, el paciente es valorado por el servicio de Anestesiología. Cuando se considera oportuno, se traslada al quirófano con una vía periférica canalizada en planta y habiendo aspirado el estómago a través de una sonda nasogástrica (SNG). La monitorización intraoperatoria consta de electrocardiograma (ECG), pulsioximetría y medición no invasiva de la presión arterial. La curva de capnografía en la AG se obtiene a través del tubo de intubación orotraqueal (IOT); en la AE se obtiene a través de las gafas nasales.

La AG se induce mediante secuencia rápida. Los fármacos utilizados se exponen en la tabla 2.

TABLA 2. Fármacos utilizados en la anestesia general.

Inducción	Mantenimiento	Analgesia postoperatoria
Atropina 10 µg/kg intravenoso (i.v.) Pentotal 5 mg/kg i.v. Fentanilo 1-2 µg/kg i.v. Succinilcolina 1,5 mg/kg i.v.	Oxígeno/aire al 50% vía inhalatoria (v.inh.) Sevofluorano v.inh.	Nolotil 40 mg/kg i.v. Paracetamol 15 mg/kg i.v.

La AE se realiza bajo sedación, con el paciente sentado manteniéndole la cabeza parcialmente extendida. La punción se realiza a nivel de la línea media en los espacios intervertebrales L₄-L₅ o L₅ -S₁ hasta observar la salida de LCR, lo que indica que se ha llegado al espacio intratecal (i.t.). En este momento se introduce bupivacaina

hiperbárica sin adrenalina. A continuación, se coloca al paciente en decúbito supino durante 2 o 3 minutos para lograr un bloqueo motor completo de las extremidades inferiores. No se elevan las piernas ni se moviliza al paciente para evitar un bloqueo espinal completo. En la tabla 3 se detallan los fármacos usados en la AE.

TABLA 3. Fármacos utilizados en la anestesia espinal.			
Sedación preoperatoria	Bloqueo espinal	Mantenimiento	Analgesia postoperatoria
Midazolam 0,1 mg/kg i.v.	Bupivacaína hiperbárica sin adrenalina 1 mg/kg i.t.	Oxígeno 2-3 L/minuto	Nolotil 40 mg/kg
Ketamina 1 mg/kg i.v.	Ante signos de bloqueo espinal incompleto en algún momento de la intervención se asoció sevoflurano al 1-2% v.inh. o ketamina 1 mg/kg i.v.		Paracetamol 15 mg/kg

Tras la intervención se traslada al paciente a la URPA con la analgesia postoperatoria detallada en las tablas 2 y 3 y monitorización básica. Posteriormente, se traslada a planta cuando se recupera el bloqueo motor y el paciente se encuentra hemodinámicamente estable.

Metodología estadística

Se realiza un estudio analítico observacional de cohortes retrospectivas. El análisis de los datos se realizó mediante el programa informático SPSS 21.0.

Para cada variable cuantitativa se calculó la media y la desviación típica. Para las variables cualitativas se utilizaron distribuciones de frecuencia, así como porcentajes de las clases.

Cuando se cumplieron criterios de normalidad, las diferencias entre la AG y la AE fueron evaluadas mediante el test de la t de Student y el test de Chi-Cuadrado. Las diferencias entre grupos se consideraron significativas cuando los valores de P fueron iguales o inferiores a 0,05.

5.- RESULTADOS

5.-RESULTADOS

De los 68 pacientes finalmente estudiados se obtuvieron dos grupos según el tipo de anestesia que les fue administrada:

- AG: incluye 20 pacientes, el 29,41% de la muestra.
- AE: incluye 48 pacientes, el 70,59% de la muestra.

Según el sexo, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Varones: constituían el 73,5% de la muestra (50 pacientes). De estos 50 pacientes, 16 (el 32% de los varones) se intervinieron bajo AG.
- Mujeres: constituían el 26,5% de la muestra (18 pacientes). De estas 50 pacientes, 4 (el 22,22% de las mujeres) se intervinieron bajo AE.

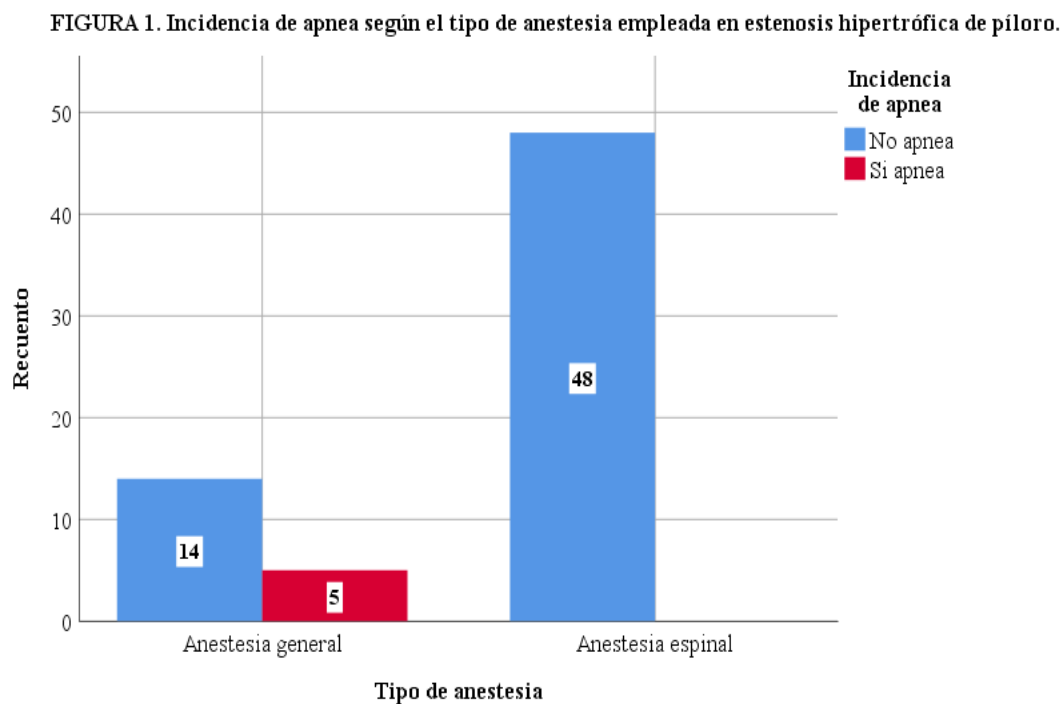
No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos sexos en cuanto a la edad gestacional o postconcepcional.

Los resultados descriptivos del estudio se muestran en la tabla 4.

TABLA 4. Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Paciente					
-Edad gestacional	68	33	42	38,68	1,670
-Edad postconcepción	68	37	52	43,46	2,723
-Peso al nacimiento	49	2040	3900	3112,39	531,123
-Peso en la cirugía	68	2530	5460	3804,19	616,971
-Hemoglobina preoperatoria	67	9,1	16,10	12,136	1,7456
Técnica anestésica					
-Dosis de bupivacaína	47	2,5	5	3,59	,641
-Duración del bloqueo	48	60	100	79,38	12,616

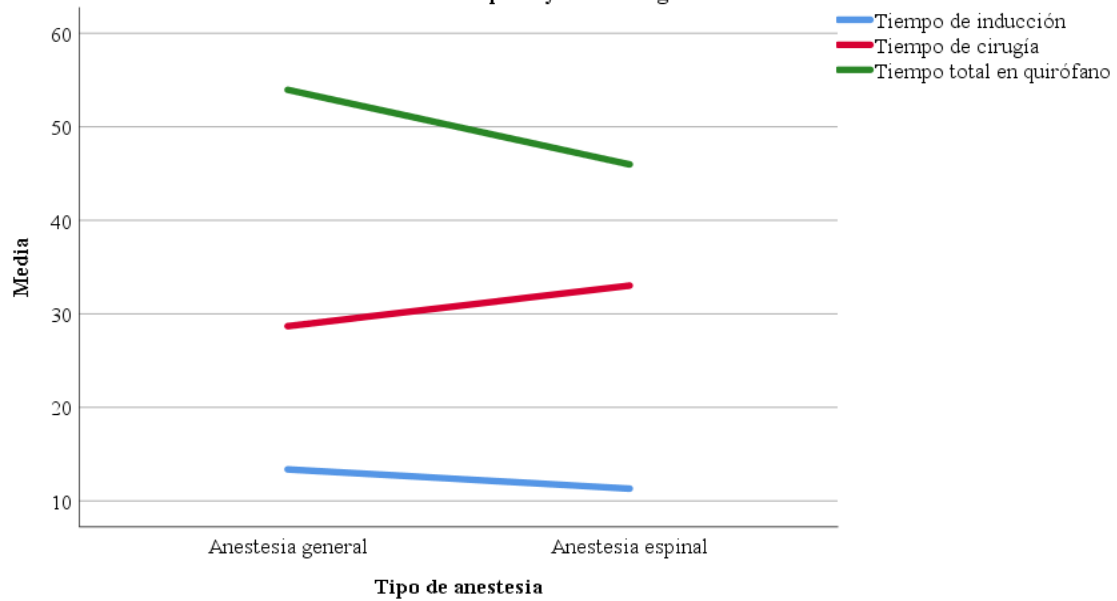
Parámetros hemodinámicos					
-Saturación de oxígeno (SaO₂)					
Preinducción	67	96	100	98,94	,967
Postinducción	67	96	100	99,06	,868
A los 15 minutos	67	96	100	99,07	,858
A los 30 minutos	67	96	100	99,07	,910
Preeducación	67	96	100	99,00	,937
Posteducación	67	95	100	98,79	1,122
-Frecuencia cardíaca (FC)					
Preinducción	67	100	190	144,49	19,675
Postinducción	67	110	195	148,30	17,917
A los 15 minutos	67	115	185	148,84	16,204
A los 30 minutos	67	110	182	148,78	15,386
Preeducación	67	118	182	148,79	15,558
Posteducación	67	115	185	149,27	16,408
-Presión arterial sistólica (PAS)					
Preinducción	46	70	120	93,30	13,546
Postinducción	61	50	106	81,28	10,766
A los 30 minutos	59	60	100	78,90	9,939
Preeducación	58	50	103	77,47	11,445
Posteducación	55	64	102	82,22	9,622
Complicaciones postoperatorias					
-Mortalidad respiratoria	68	0	0	,00	,000
Tiempo de estancia postoperatoria					
-Estancia en la URPA	68	,84	192,00	24,6204	40,04113
Cirugía					
-Tiempo desde la inducción	67	5	20	11,90	3,447
-Tiempo de cirugía	67	15	60	31,79	11,196
-Tiempo total en quirófano	67	20	95	48,24	14,917
-Inicio de tolerancia oral	68	3	72	4,13	11,033
-Estancia hospitalaria	68	12	408	69,35	54,257

En relación a la incidencia de apnea, como se muestra en la figura 1, no se produjo ningún evento en los pacientes bajo AE. Hubo 5 pacientes sometidos a AG (25% del total de la AG) que sí sufrieron apneas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P = 0,00$) que permiten aceptar la hipótesis de que la apnea es infrecuente en la AE.



La media del tiempo de inducción en AE es de 11,31 minutos, significativamente menor ($P = 0,027$) que la observada en AG, de 13,37 minutos. También hay diferencias significativas ($P = 0,048$) en el tiempo de estancia en quirófano, siendo menor en AE ($\chi=45,98$ minutos). El tiempo de cirugía fue menor en AG ($\chi = 28,68$ minutos) que en AE ($\chi = 33,02$), pero esta diferencia no fue significativa. No hubo diferencias significativas en los tiempos de estancia hospitalaria. Ver figura 2.

FIGURA 2. Comparativa del tiempo de inducción, del tiempo de cirugía y del tiempo total en quirófano entre anestesia espinal y anestesia general.

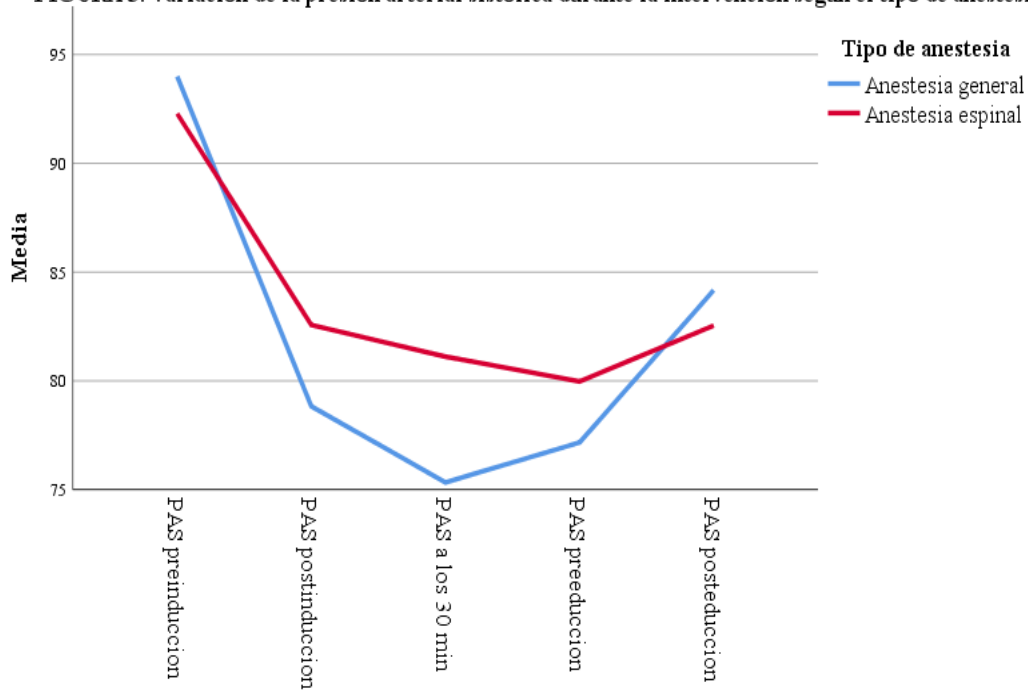


Los indicadores hemodinámicos valorados fueron la saturación de oxígeno (SaO_2), la presión arterial sistólica (PAS) y la frecuencia cardíaca (FC). Se midieron en los momentos de preinducción, de postinducción, a los 15 minutos de la inducción, a los 30 minutos de la inducción, en la preeducación y en la posteducación.

Los valores medios de SaO_2 fueron ligeramente mayores en la AE que en la AG, si bien no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En nuestra muestra, en ninguna de las dos técnicas anestésicas los valores medios de SaO_2 fueron iguales o inferiores al 90%.

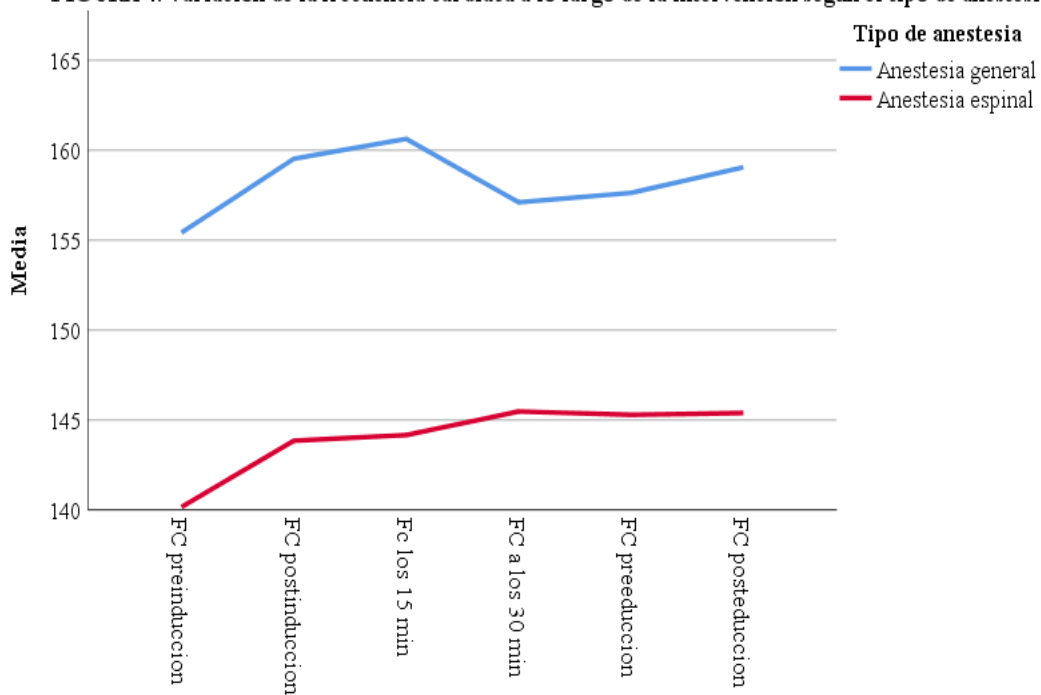
Los valores medios de PAS fueron más altos en la AE que en la AG en la mayoría de los tiempos, exceptuando la preinducción y la posteducación. Estas diferencias solo fueron significativas en la medida a los 30 minutos de la inducción ($P = 0,022$). Además, a nivel muestral, se observó que ni en la AE ni en la AG los valores medios de PAS igualaban o caían por debajo de los 70 milímetros de mercurio (mmHg). Ver figura 3.

FIGURA 3. Variación de la presión arterial sistólica durante la intervención según el tipo de anestesia.

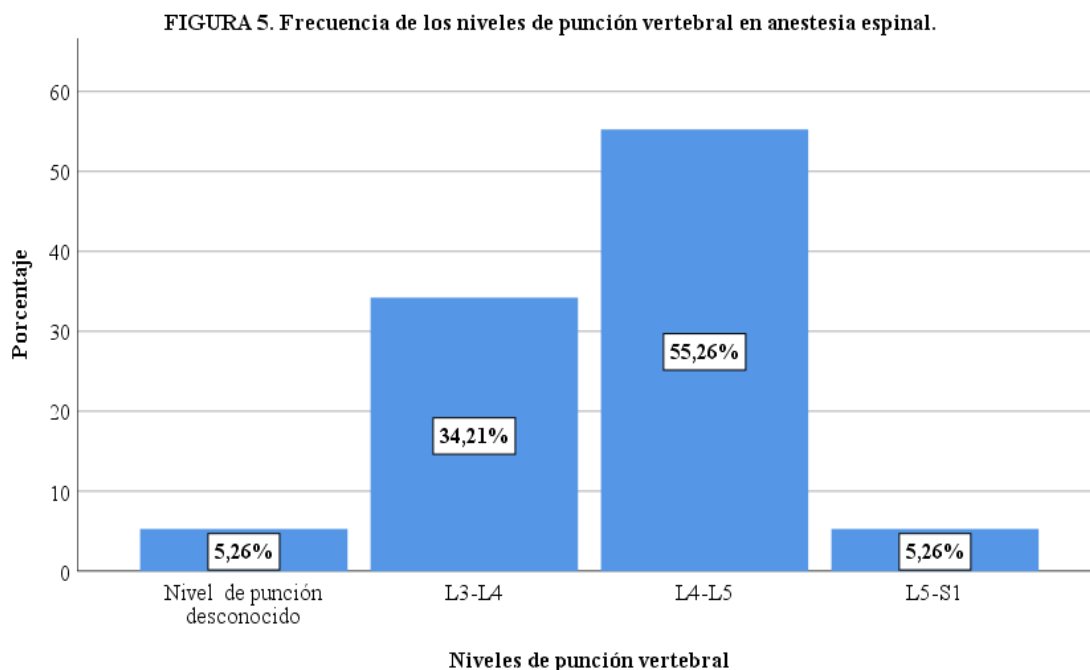


Los valores medios de la FC fueron menores en AE que en AG en todos los tiempos medidos. Se encontró que esta diferencia era estadísticamente significativa ($P < 0,05$) en todos los tiempos. En ningún caso se detectaron menos de 100 latidos por minuto. Ver figura 4.

FIGURA 4. Variación de la frecuencia cardíaca a lo largo de la intervención según el tipo de anestesia.



Solo se pudo valorar el tipo de sedación empleado en AE en 47 pacientes, observando que en el 80% de los pacientes se utilizó una combinación de midazolam y ketamina. El nivel de punción más frecuente (55,26%) fue entre las vértebras L₄-L₅. Ver figura 5.



La incidencia de dificultades instrumentales de la AE (dificultad de punción) y de la AG (dificultad de intubación) se muestra en las tablas 5 y 6, respectivamente. Se observa una incidencia un 7% mayor de dificultades instrumentales en la técnica de AG que en la de AE. En ningún paciente fue preciso reconvertir de AE a AG.

TABLA 5. Frecuencia de la dificultad de punción en la anestesia espinal.

	Frecuencia	Porcentaje
No dificultad	37	77,1%
Sí dificultad	11	22,9%
Total de pacientes	48	100%

TABLA 6. Frecuencia de la dificultad de intubación en la anestesia general.

	Frecuencia	Porcentaje
No dificultad	14	70%
Sí dificultad	6	30%
Total de pacientes	20	100%

La duración mediana del bloqueo anestésico en la AE fue de 85 minutos, con un rango intercuartílico de 20 minutos, encontrándose que un 25% de los pacientes tuvo una duración del bloqueo de 70 minutos o menos, y otro 25% de los pacientes tuvo una duración del bloqueo de 90 minutos o más.

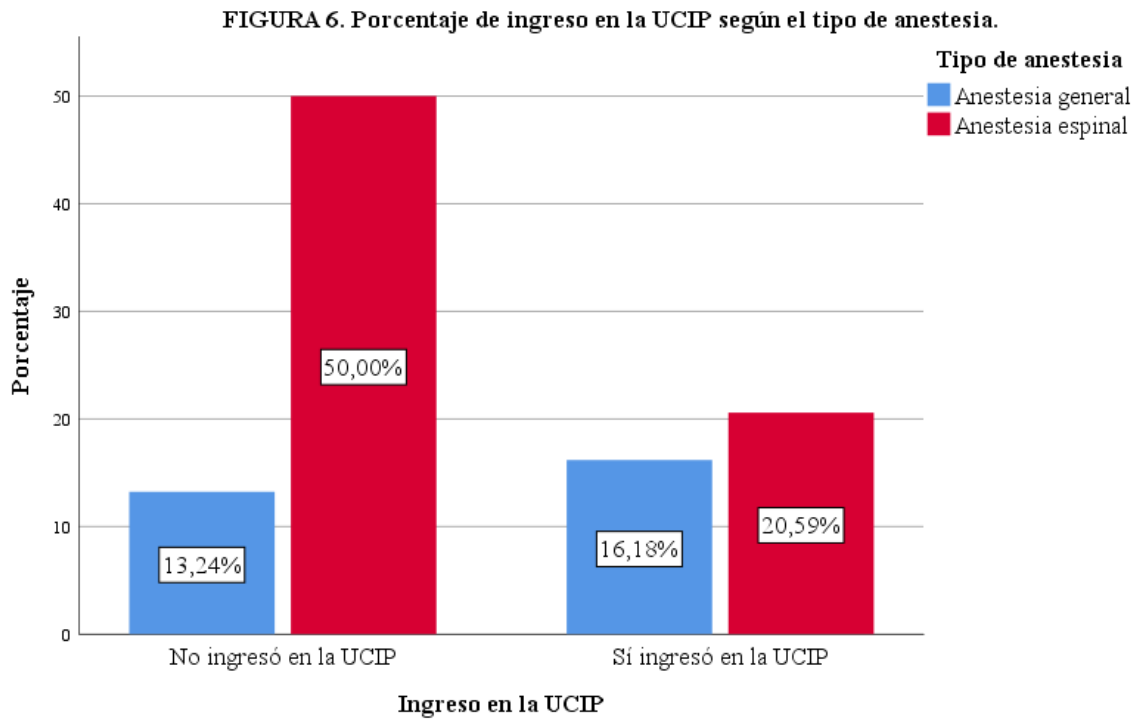
La estancia en la URPA tras AG fue mayor que tras AE. Sin embargo, estos resultados no fueron significativos.

La incidencia de vómitos postoperatorios fue menor en los pacientes sometidos a AE (18 pacientes, 37,5 % del total de pacientes bajo AE) que en los que se empleó AG (9 pacientes, 45% del total de pacientes bajo AG). Estas diferencias no fueron significativas. De forma similar ocurrió con el número de horas que transcurrieron desde el final de la intervención hasta el inicio de la tolerancia oral, siendo menor en AE ($\chi = 13,23$ horas) que en AG ($\chi = 16,30$ horas), aunque no se alcanzó significación estadística.

No hubo relación estadísticamente significativa entre los niveles preoperatorios de hemoglobina y el número de apneas. Tampoco se detectaron diferencias significativas en la incidencia de apnea en relación con las diferentes enfermedades previas que pudiesen existir ni con los tratamientos respiratorios previos.

El 36,8% de todos los pacientes precisó ingreso en la UCIP tras la intervención. La distribución de frecuencias y porcentajes se muestra en la figura 6. Se observa que la

tasa de ingresos es mayor tras AG que tras AE. Mediante el test de Chi-cuadrado se puso de manifiesto que esta diferencia era estadísticamente significativa ($P = 0,044$), aunque con reservas por el pequeño tamaño de la muestra, y que, por tanto, hay diferencia entre el tipo de anestesia recibida y la estancia en la UCIP.



No existió ningún evento mortal en relación con la intervención quirúrgica o anestésica.

6.-DISCUSIÓN

6.-DISCUSIÓN

Aunque la AE debería ser considerada como una alternativa válida y segura a la AG en neonatos y niños pequeños¹³, lo cierto es que en la mayoría de los hospitales se sigue optando por la AG^{18, 19}. La realización de la AE en niños requiere un entrenamiento adecuado¹³, por lo que según Suresh y Hall¹⁸ una preparación deficitaria de los residentes en la realización de AE en niños podría ser lo que condujera a tasas mayores de fracaso y a perpetuar la infrautilización de esta técnica. En nuestra muestra, las punciones fueron realizadas por anestesiólogos pediátricos y en todos los casos se realizó exitosamente la punción, aunque sin valorar el número de intentos. Estos resultados son acordes a lo expuesto en la literatura^{19, 20}.

La dosis de 1 mg/kg de bupivacaína hiperbárica consiguió 85 minutos de duración mediana de bloqueo motor, similar a la conseguida en otros estudios^{13, 21}, y suficiente para realizar la intervención quirúrgica. En un caso se utilizó levobupivacaína. Somri et al²⁰ estudiaron a 25 pacientes sometidos a pilorotomía, considerando la dificultad técnica y la corta duración del bloqueo con bupivacaína (90 minutos) como los principales inconvenientes.

Ing¹⁹ observó que el uso de AE permitió evitar la utilización de fármacos por v.i. o vía oral (v.o.) en el 64'5% de sus pacientes, aunque la relevancia de este dato en el desarrollo psicomotor de los niños deberá esperar a los resultados de estudios más sólidos como el GAS y el PANDA.

Antes de iniciar la técnica de AE, se administró a la mayoría de los pacientes midazolam 0,1 mg/kg i.v. y ketamina 1 mg/kg i.v. para conseguir su sedación. La ketamina es un fármaco que disocia de manera funcional el tálamo de la corteza límbica, sin embargo, los reflejos de la vía respiratoria se conservan¹⁷, haciendo que sea un fármaco seguro en los niños. En algunos casos, durante la intervención, se administró sevoflurano para mantener la sedación. Varios autores^{13,14} recomiendan evitar la sedación en prematuros. William et al²² emplearon inicialmente las caricias, la relajación del paciente, o la administración de un chupete con glucosa. En los casos en que no fue suficiente, emplearon midazolam.

En el registro de Vermont²², se produjeron 24 casos de bradicardia en AE. En 15 pacientes, para revertirla, se emplearon anticolinérgicos. Se produjo un caso en que fue necesaria la reconversión a anestesia general y masaje cardíaco hasta que fue efectivo el fármaco. En nuestra muestra no fue necesario hacer ninguna reconversión a AG y la FC en AE no bajó de 100 latidos por minuto en ningún paciente. Tampoco se observaron casos de hipoxemia con SaO₂ menores al 90%²³.

La hipotensión arterial es una complicación potencialmente grave de la AE²⁴. En nuestra muestra, la PAS de la AE se situó por encima de la PAS medida en AG en todos los tiempos a excepción de la preinducción y la posteducción, situándose en todos los pacientes por encima de 70 mmHg. No se precisaron fármacos o fluidoterapia para remontar la PAS. Ing²⁵, en un estudio reciente, demuestra que la PAS y la presión arterial media (PAM), son, en todo momento, más elevadas en AE que en AG. Observan que la mayor disminución de la PAS en la AG respecto a la AE es independiente de si la EHP se realiza mediante pilorotomía abierta o laparoscópica, o de si el manguito del esfigmomanómetro se coloca en la pierna o en otra localización. Es posible que esto se deba a que los niños presentan un tono simpático aumentado²⁶. Cabe resaltar que, en ese estudio, Ing et al, recabaron sus datos mediante registros anestésicos electrónicos.

El uso de bupivacaína hiperbárica nos permite mantener la anestesia espinal en el nivel deseado, evitando el bloqueo de niveles superiores y, por tanto, la aparición de apneas. La introducción del anestésico local rápidamente o elevar las piernas del paciente por encima del plano corporal puede favorecer el bloqueo espinal alto y, por tanto, no se debe hacer¹³. En nuestro estudio, los 5 pacientes que presentaron apnea fueron intervenidos con AG, apareciendo esta en el postoperatorio inmediato, por lo que es probable que sea consecuencia de los fármacos utilizados; no apareció ningún evento en AE²⁰. En su muestra, Ing¹⁹ observó un evento apneico en AE y dos en AG.

Hay que tener en cuenta que la EHP produce alcalosis metabólica y que, pese a ser corregida preoperatoriamente en todos los pacientes, el pH del LCR se mantiene elevado durante un tiempo^{23,27}. Además, la EHP es más frecuente en los prematuros²³, por lo que su maduración pulmonar puede no ser completa. En este contexto, la IOT usada en AG puede generar un daño importante en la mecánica pulmonar de los

pacientes y los fármacos empleados, especialmente los opioides, pueden interactuar con la alcalosis cefalorraquídea, aumentando el riesgo de apnea^{23,27}.

Se requirieron 11'31 minutos de media para realizar la punción y encontramos diferencias significativas respecto al tiempo de inducción empleado en la AG. En el registro Vermont²² emplearon 10 minutos de media para realizar la punción, aunque no observaron diferencias significativas con el tiempo de inducción en la AG. Igualmente, encontramos que el tiempo medio en el quirófano fue menor en la AE. Otros autores^{19,23} determinan también que el tiempo medio de estancia hospitalaria es menor en la AE. No parece que existan diferencias entre realizar pilorotomía abierta o laparoscópica con AG¹⁹.

En el estudio de Ing¹⁹, en 4 pacientes (de 218 sometidos a AE) fracasó la punción espinal y se tuvo que reconvertir a AG. Asimismo, 13 pacientes (de 206 sometidos a AG) tuvieron dificultad para la intubación. Si bien en nuestra muestra no se produjeron fracasos en la punción, si se produjeron dificultades para la misma, igual que ocurrió para la intubación en AG. Porcentualmente, observamos que son más frecuente las dificultades para la intubación que para la punción, lo que coincide con lo expuesto por dicho estudio.

Fernández Jiménez²³ no obtuvo diferencias en la incidencia de vómitos entre AG y AE, aunque en su muestra únicamente 10 pacientes fueron sometidos a AE. En nuestra muestra, la incidencia de vómitos es un 10% menor en AE que en AG lo que explica que la introducción de la alimentación pueda ser más precoz, aunque sin diferencias significativas.

Varios autores^{13,19,20,22,23} concluyen recomendando la AE como una técnica segura y fiable para procedimientos quirúrgicos en niños, incluyendo pacientes de alto riesgo.

Nuestro trabajo se encuentra con las limitaciones propias de un estudio retrospectivo. La mayoría de los estudios recogidos en la literatura son, asimismo, retrospectivos, por lo que sería muy interesante un estudio prospectivo, a nivel nacional, con criterios de recogida de datos bien definidos.

7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

A raíz de lo expuesto en los resultados y en la discusión, concluimos:

1. La anestesia espinal es una técnica efectiva y segura para la pilorotomía extramucosa en la estenosis hipertrófica de píloro y, probablemente, para otras intervenciones en niños.
2. Requiere personal entrenado adecuadamente por las características especiales de estos pacientes.
3. Disminuye la aparición de eventos adversos como apnea, hipotensión, bradicardia o hipoxemia.
4. Disminuye el tiempo de permanencia en el quirófano en relación a los pacientes sometidos a anestesia general.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Wyllie R. Estenosis pilórica y otras anomalías congénitas del estómago. En: Berhman RE, Kliegman RM, Arvin AM, editores. Nelson: Tratado de Pediatría. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 15a.ed; 1997. p.1335-7.
2. Panteli C. New insights into the pathogenesis of infantile pyloric stenosis. *Pediatr Surg Int.* 2009; 25:1043-52.
3. Lund M, Pasternak B, Davidsen RB, Feenstra B, Krogh C, Diaz LJ, et al. Use of macrolides in mother and child and risk of infantile pyloric stenosis: nationwide cohort study. *BMJ.* 2014; 348: g1908.
4. Stark CM, Rogers PL, Eberly MD, Nylund CM. Association of prematurity with the development of infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Pediatr Res.* 2015 Aug; 78(2): 218-22.
5. Evans NJ. Pyloric stenosis in premature infants after transpyloric feeding. *Lancet.* 1992; 2:665.
6. Cosman BC, Sudekum AE, Oakes DD, de Vries PA. Pyloric stenosis in premature infant. *J Pediatr Surg.* 1992; 27(12):1534-36.
7. Bissonnette B, Sullivan PJ. Pyloric stenosis. *Can J Anaesth.* 1991; 38 (5): 668-76.
8. Bier A. Versuche über cocainisierung des rückenmarkes [Experiments on the cocainization of the spinal cord]. *Dtsch Z Chir.* 1899; 51:361-9. German.
9. Bainbridge WS. A report of twelve operations on infants and young children during spinal anesthesia. *Arch Pediatr.* 1901; 18:570-4.
10. Gray HT. A study of subarachnoid block in children and infants. *Lancet.* 1909; 2:913-7.

11. Abajian JC, Mellish RW, Browne AF, Perkins FM, Lambert DH, Mazuzan JE Jr. Spinal anesthesia for surgery in the high-risk infant. *Anesth Analg.* 1984; 63:359-62.
12. Chinn GA, Sasaki Rusell JM, Sall JW. Is a short anesthetic exposure in children safe? Time will tell: a focused commentary of the GAS and PANDA trials. *Ann Transl Med.* 2016;4(20):408.
13. López T, Sánchez FJ, Garzón JC, Muriel C. Spinal anesthesia in pediatrics patients. *Minerva Anesthesiol.* 2012; 78(1):78-87.
14. Gupta A, Saha U. Spinal anesthesia in children: a review. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2014; 30 (1): 10–8.
15. Gleason CA, Martin RJ, Anderson JV, Carlo WA, Sanniti KJ, Fanaroff AA. Optimal position for a spinal tap in preterm infants. *Pediatrics.* 1983; 71:31-5.
16. Frawley G, Ragg P, Hack H. Plasma concentracions of bupivacaine after combined spinal epidural anaesthesia in infants and neonates. *Paediatr Anaesth.* 2000; 10:619-25.
17. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Anestesiología clínica.* 4a.ed. México: El Manual Moderno; 2007.
18. Suresh S, Hall SC. Spinal anesthesia in infants: is the impractical practical? *Anesth Analg.* 2006; 102:65-6.
19. Ing C, Sun LS, Friend A, Roh A, Lei S, Andrews H, Li G, et al. Adverse events and resource utilization after spinal and general anesthesia in infants undergoing pyloromyotomy. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41: 532–7.
20. Somri M, Gaitini L, Vaida SJ, Malatzkey S, Sabo E, Yudashkin et al. The effectiveness and safety of spinal anaesthesia in the pylorotomy procedure. *Paediatr Anaesth.* 2003; 13:32-7.

21. William JM, Stoddart PA, William SAR, Wolf AR. Post-operative recovery after inguinal herniotomy in expremature infants: comparison between sevoflurane and spinal anesthesia. *Br J Anaesth.* 2001; 86(3):366-71.
22. William R, Adams D, Aladjem E, Kreutz J, Sartorelli K, Vane D, et al. The safety and efficacy of spinal anesthesia for surgery in infants: the Vermont infant spinal registry. *Anesth Analg.* 2006; 102:67-71.
23. Fernández Jiménez I, Sánchez A, de Diego E, Maestre JM, Hernández P, Suárez C et al. Estenosis hipertrófica de píloro y anestesia espinal. *Bol Pediatr.* 2009; 49:244-47.
24. Hurlé MA. Anestésicos locales. En: Florez J, Mediavilla A, Armijo JA, editores. *Farmacología Humana.* 5a.ed. Barcelona: Elsevier-Masson. 2008. p. 355-363.
25. Ing C, Sun LS, Friend AF, Kim M, Berman MF, Paganelli W, et al. Differences in intraoperative hemodynamics between spinal and general anesthesia in infants undergoing pyloromyotomy. *Paediatr Anaesth.* 2017. doi:10.1111/pan.13156.
26. Oberlander TF, Berde CB, Lam KH, Rappaport LA, Saul PJ. Infants tolerate spinal anesthesia with minimal overall autonomic changes: analysis of heart rate variability in former premature infants undergoing hernia repair. *Anesth Analg.* 1995; 80: 20–7.
27. Habre W, Schwab C, Gollow I, Johnson C. An audit of postoperative analgesia after pyloromyotomy. *Paediatr Anaesth.* 1999; 9(3): 253-6.

ANEXOS

ANEXO 1.-ABREVIATURAS

- AE: anestesia espinal.
- AG: anestesia general.
- ECG: electrocardiograma.
- EG: edad gestacional.
- EHP: estenosis hipertrófica de píloro.
- EMLA: eutetic mixture of local anesthetics.
- FC: frecuencia cardíaca.
- GAS: general anesthesia compared to spinal anesthesia (estudio en curso).
- Hb: hemoglobina.
- HC: historia clínica.
- IOT: intubación orotraqueal.
- i.t: intratecal.
- i.v: intravenoso.
- kg: kilogramo.
- L: litro.
- L3: tercera vértebra lumbar.
- L4: cuarta vértebra lumbar.
- L5: quinta vértebra lumbar.
- LCR: líquido cefalorraquídeo.
- µg: microgramo.
- mg: miligramo.
- mmHg: milímetros de mercurio.
- nNOS: óxido nítrico sintetasa.
- PAS: presión arterial sistólica.
- PANDA: pediatric anesthesia neurodevelopment assesment (estudio en curso).
- S1: primera vértebra sacra.
- S3: tercera vértebra sacra.
- SNG: sonda nasogástrica.
- SaO₂: saturación de oxígeno arterial.
- UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos.

- URPA: unidad de reanimación postanestésica.
- v.inh.: vía inhalatoria.
- v.o.: vía oral.
- χ : media estadística.

ANEXO 2.-PROTOCOLO DE INTRODUCCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ORAL TRAS LA CIRUGÍA DE ESTENOSIS HIPERTRÓFICA DE PÍLORO.

COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE SALAMANCA

Paseo de San Vicente, 58-182
37007 Salamanca

Sección de Cirugía Infantil

PROTOCOLO POSTOPERATORIO DE EHP

1. A las 6 horas	Retirar sonda nasogástrica.
2. A las 12 horas ofrecer	30 cc de suero glucosado.
3. A las 14 horas ofrecer	40 cc de suero glucosado.
4. A las 16 horas ofrecer	60 cc de suero glucosado.
5. A las 18 horas ofrecer	30 cc de leche materna o artificial ½.
6. A las 21 horas ofrecer	40 cc de leche materna o artificial ½.
7. A las 24 horas ofrecer	60cc de leche materna o artificial ½.

Si tolera, reducir la perfusión a la mitad.

1. A las 27 horas ofrecer	30 cc de leche materna o artificial ½.
2. A las 30 horas ofrecer	40 cc de leche materna o artificial ½.
3. A las 33 horas ofrecer	60 cc de leche materna o artificial ½.

Si tolera, seguir indicaciones de Pediatría.

Continuar con 60-70 cc/ 3 horas, a demanda según peso y tolerancia.

Si vomita alguna toma, hacer lavado gástrico y repetir la toma inmediatamente.



800 AÑOS

VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

1218 ~ 2018