

**UAM
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA.
FACULTAD DE MEDICINA.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.**

**ANESTESIA INTRADURAL CONTINUA CON
TÉCNICA DE CATÉTER SOBRE AGUJA
PARA LA INTERVENCIÓN DE CESÁREA**

Eduardo Alonso Yanci
Madrid, 2007

“No hay nada nuevo bajo el sol,
pero cuántas cosas viejas hay que no conocemos”.

Ambrose Gwinet Bierce

A los que quiero.
A los que me quieren.

AGRADECIMIENTOS

- ☆ A Fernando Gilsanz, Director de este proyecto, por creer en él y en mí.
- ☆ A Francisco Palacio, porque sin él, sin su motivación y dedicación, no habría podido hacerlo.
- ☆ A Elena, Blanqui, Enrique, Enriqueta y Marina, porque su amistad ha hecho que sean posible "esos buenos ratos" en los momentos más duros. Que perdure.
- ☆ A mis compañeros del Servicio de Anestesia-Reanimación del Hospital Maternal La Paz.
- ☆ A Elisa, por su impagable apoyo con la estadística.
- ☆ Al Servicio de Ginecología y Obstetricia, por su colaboración.
- ☆ A las enfermeras de quirófano, planta y, muy especialmente, a las de Reanimación, por su colaboración desinteresada.
- ☆ A Isabel, por su amor y apoyo incondicional, incluso en las duras horas de soledad de las guardias y de la tecla.
- ☆ A Lucía, por dejarme ser su príncipe y regalarme cada día la más sincera y dulce de las sonrisas.
- ☆ A mis padres, por creerse que soy bueno en lo que hago y por todo su esfuerzo que jamás podré compensar.
- ☆ A mis hermanos, Antonio y Taki, por abrirme tantas puertas.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANESTESIA EN LA CESÁREA	2
1.1.1. Introducción.....	2
1.1.2. Estado actual de la anestesia para cesárea.....	2
1.1.3. Factores determinantes de la extensión del bloqueo intradural.....	9
1.2. ANESTESIA INTRADURAL CONTINUA (AIC)	15
1.2.1. Definición.....	15
1.2.2. Evolución histórica.....	15
1.2.3. Tipos de AIC.....	17
1.2.4. Factores que influyen en la distribución del anestésico local en la AIC.....	19
1.2.4.1. Posición del catéter.....	19
1.2.4.2. Posición del paciente.....	19
1.2.4.3. Volumen y dosis del anestésico local.....	19
1.2.4.4. Baricidad.....	19
1.2.4.5. Concentración.....	20
1.2.5. Indicaciones.....	20
1.2.5.1. Cirugía.....	20
1.2.5.2. Control del dolor.....	20
1.2.5.3. Indicaciones en obstetricia.....	20
1.2.6. Efectos adversos.....	23
1.2.6.1. Cardiovasculares.....	23
1.2.6.2. Complicaciones neurológicas.....	23
1.2.6.2.1. Síndrome de cauda equina y parestesias.....	23
1.2.6.2.2. Problemas infecciosos.....	24
1.2.6.2.3. Cefalea postpunción dural.....	24
1.2.7. Fallo y dificultades técnicas.....	25

II. OBJETIVOS.....	27
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
3.1. METODOLOGÍA.....	30
3.2. POBLACIÓN.....	30
3.2.1. Población diana.....	30
3.2.2. Criterios de inclusión.....	30
3.2.3. Criterios de exclusión.....	30
3.3. DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	31
3.3.1. Protocolo del estudio.....	31
3.3.1.1. Antes de pasar a quirófano.....	31
3.3.1.2. En quirófano.....	31
3.3.1.3. En Reanimación.....	34
3.3.1.4. En la planta de hospitalización.....	34
3.4. VARIABLES DEL ESTUDIO.....	36
3.4.1. Variables relativas a la gestante.....	36
3.4.2. Variables relativas a la técnica anestésica.....	37
3.4.3. Variables relativas al control hemodinámico.....	39
3.4.4. Variables relativas a la intervención.....	39
3.4.5. Variables relativas al recién nacido.....	40
3.4.6. Variables relativas a la evolución y seguimiento de la paciente.....	41
3.5. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	44
3.5.1. Estudio descriptivo.....	44
3.5.2. Estudio analítico.....	44
3.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	45
IV. RESULTADOS.....	46
4.1.- ESTUDIO DESCRIPTIVO.....	47
4.1.1. Descripción de la muestra.....	47
4.1.2. Características antropométricas.....	47
4.1.3. Antecedentes personales y causa de cesárea.....	48

4.1.4. Datos relativos a la técnica.....	49
4.1.4.1. Complicaciones de la técnica.....	50
4.1.4.2. Incidencia de fallo de la técnica.....	50
4.1.4.3. Tiempos de la técnica.....	51
4.1.5. Datos relativos a las dosis empleadas.....	52
4.1.6. Datos relativos al periodo intraoperatorio.....	53
4.1.7. Datos relativos al recién nacido.....	55
4.1.8. Datos relativos al ingreso en Reanimación y estancia en planta.....	56
4.2. ESTUDIO ANALÍTICO.....	59
4.2.1. Variables relacionadas con la dosis inicial.....	59
4.2.1.1. Necesidad de nuevas dosis antes del inicio de la intervención.....	59
4.2.1.2. Necesidad de dosis intraoperatoria.....	60
4.2.1.3. Hipotensión materna y tratamiento con efedrina.....	62
4.2.2. Variables relacionadas con el fallo de la técnica.....	63
4.2.2.1. Características antropométricas.....	63
4.2.2.2. Características de la técnica.....	64
4.2.2.2.1. Tamaño del catéter.....	64
4.2.2.2.2. Anestesiólogo.....	65
4.2.2.2.3. Número de intentos de canalización del espacio intradural.....	65
4.2.2.2.4. Dificultad de introducción del catéter.....	65
4.2.2.2.5. Parestesias.....	66
4.2.2.2.6. Dosis total.....	67
4.2.3. Variables relacionadas con la cefalea.....	68
4.2.3.1. Con las características antropométricas y antecedentes personales.....	68
4.2.3.1.1. Edad.....	68
4.2.3.1.2. Índice de masa corporal.....	68
4.2.3.1.3. Antecedente personal de cefalea.....	69

4.2.3.2. Características de la técnica.....	70
4.2.3.2.1. Tamaño del catéter.....	70
4.2.3.2.2. Anestesiólogo.....	70
4.2.3.2.3. Intentos de canalización del espacio intradural.....	71
4.2.3.2.4. Dificultad de introducción del catéter.....	71
4.2.3.2.5. Fallo de la técnica.....	71
4.2.3.2.6. Tipo de anestesia en casos fallidos.....	71
4.2.3.2.7. Cloruro mórfico intradural para analgesia postoperatoria.....	72
V. DISCUSIÓN.....	73
5.1. FÁRMACO Y DOSIS.....	74
5.2. INCIDENCIA DE CEFALEA.....	76
5.3. INCIDENCIA DE FALLO.....	79
5.4. INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN.....	82
5.5. INCIDENCIA DE NAUSEAS Y VÓMITOS.....	83
5.6. ANALGESIA POSTOPERATORIA.....	84
VI. CONCLUSIONES.....	85
VII. RESUMEN.....	87
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	90
ANEXO I..... Cuaderno de recogida de datos del estudio.....	109

ABREVIATURAS:

A: Anestesia.

AINES: antiinflamatorios no esteroideos.

AIC: anestesia intradural continua.

ASA: American Society of Anesthesiologists (Sociedad Americana de Anestesiólogos).

cm: centímetro.

CPPD: cefalea post-punción dural.

CSE: anestesia combinada intradural-epidural.

DM: diabetes mellitus.

DMID: diabetes mellitus insulino dependiente.

ED50: dosis eficaz 50.

ED95: dosis eficaz 95.

FDA: Food and Drug Administration.

G: gauge.

°C: grados centígrados.

g: gramos.

g/l: gramos por litro.

HTA: hipertensión arterial.

i.o.: intraoperatorio.

iv: intravenoso.

IMC: índice de masa corporal.

Kg: kilogramo.

LCR: líquido cefalorraquídeo.

mg: miligramos.

µg: microgramos.

ml: mililitros.

mm: milímetros.

mm Hg: milímetros de mercurio.

NVIO: náuseas y vómitos intraoperatorios.

Min: minuto.

PCA: analgesia controlada por el paciente

PDA: punción dural accidental.

RN: recién nacido.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. ANESTESIA EN LA CESÁREA

1.1.1. INTRODUCCIÓN

La práctica de la cesárea es conocida desde tiempos remotos, pero es en el siglo XX cuando comienza a realizarse con fines curativos, tanto para la madre como para el feto. En la antigüedad, se esperaba a la muerte materna para extraer el feto por razones de tipo religioso. Algunos de estos recién nacidos sobrevivían, y fueron personajes famosos como Julio César, que dio nombre a la intervención (Ara y cols., 1997).

Esta práctica quirúrgica constituye una de las intervenciones que con más frecuencia se realiza en cualquier hospital. Buscar la técnica anestésica más adecuada sigue siendo, hoy en día, uno de los grandes retos con los que nos enfrentamos los anesthesiólogos. Cada indicación anestésica debe tener en cuenta factores clínicos, analíticos, anestésicos y obstétricos, así como los riesgos y beneficios de cada técnica en particular, características del paciente, urgencia de la intervención... (Wickwire y Gross, 2004; Tsen, 2005).

La técnica anestésica para la cesárea ha sido y es fuente de discusión en los foros científicos. Una de las grandes cuestiones es: ¿anestesia general o regional? En este sentido, Greenhill, en 1950, asegura que la anestesia intradural (o subaracnoidea) es el procedimiento anestésico más peligroso en la mujer embarazada, refiriendo una mortalidad inaceptable tras la anestesia intradural para la cesárea (1:139). Sin embargo, en esa época era administrada por personal no cualificado y la monitorización, material de reanimación, así como el equipamiento y arsenal farmacológico estaban poco desarrollados (Gogarten, 2003).

1.1.2. ESTADO ACTUAL DE LA ANESTESIA PARA CESÁREA

A la hora de valorar la idoneidad de una técnica anestésica para la cesárea, lo primero que debemos plantearnos es la seguridad, tanto para la madre como para el recién nacido. Los dos aspectos más importantes a destacar en la seguridad son la mortalidad y la morbilidad. En las últimas décadas ha descendido enormemente la mortalidad materna, tanto de origen

anestésico como de otras causas. No obstante, las complicaciones anestésicas son la sexta causa de mortalidad materna en Estados Unidos y suponen el 3-12% de estas muertes (Hawkins y cols., 1997). La mayoría de estos fallecimientos ocurren durante la anestesia general, debidos a fallos de ventilación, oxigenación, intubación y/o aspiración bronquial. Otros factores asociados son la obesidad, la patología hipertensiva del embarazo y la urgencia. Por ello, muchos anestesiólogos recomiendan la administración de anestesia regional siempre que ello sea posible (Reisner y Lin, 1999).

Las últimas publicaciones sobre Encuestas de Mortalidad Materna en el Reino Unido, del trienio 2000-2002, refieren 7 casos de muerte materna debidas a causa anestésica, todas ellas asociadas a anestesia general. Se ha estimado que el riesgo de muerte materna es unas 16,7 veces mayor con anestesia general que con técnicas regionales (Cooper y McClure, 2005). El Grupo de Trabajo de la Guía Práctica para Anestesia Obstétrica de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), recomienda las técnicas de bloqueo regional para la realización de cesárea, y concluye que la anestesia general puede asociarse a un aumento de la morbi-mortalidad, así como a test de Apgar más bajos en el recién nacido (Task Force on Obstetrical Anesthesia, 1999). Es por ello que en el momento actual, las técnicas de anestesia regional son las más usadas para la realización de cesárea. En la figura 1 vemos el resultado de un estudio prospectivo sobre 60.455 cesáreas realizadas en el Reino Unido durante el año 1997 en 129 maternidades, viendo la distribución entre anestesia general y regional (Shibli y Russell, 2000).

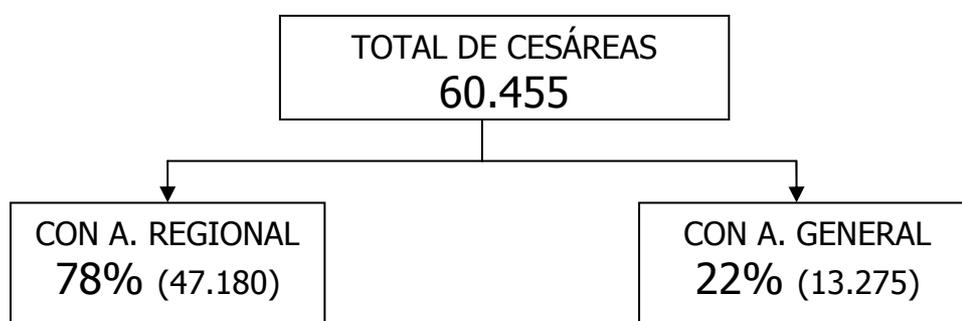


Figura 1: Distribución anestesia regional/general en cesárea.

En el Reino Unido, el porcentaje de anestesia regional utilizada para cesárea electiva, pasó de un 69,4% en 1992 a un 94,9% en el 2002, siendo la anestesia intradural la más usada, en un 86,6% de los casos (Jenkins y Khan, 2003).

En la tabla 1 (Sabaté y cols., 2006), podemos ver la distribución porcentual de las técnicas anestésicas en cesáreas en varios países occidentales. En dicha tabla se observa que cuanto más recientes son estas estadísticas, existe una mayor tasa de anestesia regional.

País y año	Cesárea	Tipo de anestesia		Tipo de anestesia regional		
		General %	Regional %	Intradural %	Epidural %	Combinada (epidural + intradural) %
Italia 1999	Todas	74	26			
Canadá 1998-2000	Todas	22	78	57,7	42,3	
Suiza 2002	Todas	5	95	81	19	
Francia 1996	Programada	18	82	73	23	4
	Urgente	28	72	40	58	2
Alemania 1997	Programada	63	37	40	60	
	Urgente	82	18	56	42	2
Noruega 1998-1999	Programada	8,9	91,1	78,7	21,3	
	Urgente	28,9	71,1	71	29	
EE.UU. 2001	Programada	3-5	95-97	67-80	14-22	2-8
	Urgente	15-30	70-85	45-59	14-30	2-4
Gran Bretaña 2002	Programada	3,8	94,9	91	1	8
	Urgente	9,5	86,7	51	48	1
España (Cataluña) ANESCAT 2003	Programada	1,2	97,7	75,5	23,3	1,2
	Urgente	3,3	95,8	44,8	53,3	1,9

Tabla 1. Porcentajes de técnicas anestésicas en cesárea en distintos países.

En nuestro país, la Sociedad Catalana de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, recoge la actividad anestésica realizada en esa comunidad, en la encuesta de actividad anestésica en Cataluña del año 2003 (ANESCAT 2003). De un total de 23.316 procesos anestésicos recogidos en año 2003 en Cataluña, 2.603 estuvieron relacionadas con la especialidad obstétrica,

lo que representa el 11,25% de toda la actividad anestésica habitual. La cesárea representó el 2,9% (691 anestésias). En la figura 2, vemos la distribución de estas anestésias en cesárea (Sabaté y cols., 2006).

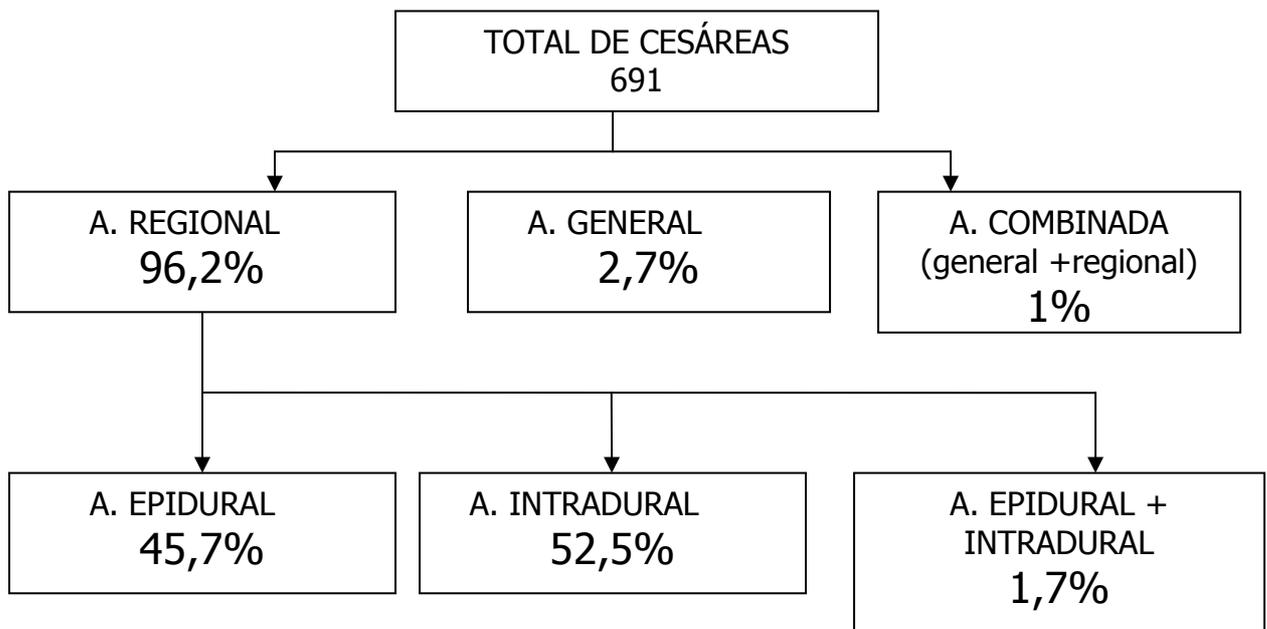


Figura 2: Distribución del tipo de anestesia en cesárea en Cataluña, en el año 2003.

En nuestro hospital, en el periodo 2000-2005 se han realizado 12.449 intervenciones de cesárea. En la figura 3 vemos como han evolucionado en estos años la proporción de anestesia general/regional para la cesárea. Llama la atención cómo aunque las técnicas de anestesia regional predominan cada vez más, lo hacen en menor proporción que en las estadísticas antes comentadas.

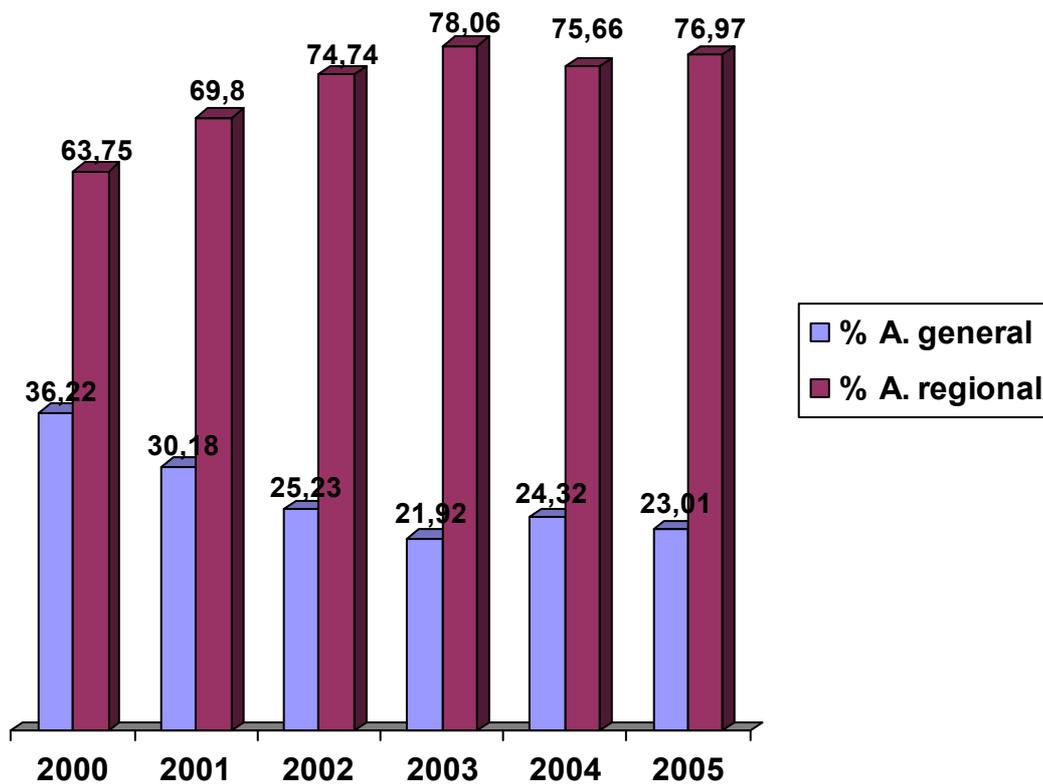


Figura 3: Porcentaje de A. general/regional en el periodo 2000-2005 en la Maternidad del Hospital Universitario La Paz de Madrid.

La anestesia regional se está implantando cada vez más como práctica anestésica de elección para la realización de cesárea. Por tanto, en el momento actual, la cuestión a plantearse es: ¿qué modalidad de anestesia regional es la más adecuada? En la misma encuesta de confidencialidad mencionada anteriormente, la anestesia intradural se asocia con una menor mortalidad si se compara con la anestesia epidural, debido a una menor incidencia de toxicidad sistémica de los anestésicos locales. De hecho, en la última década, la anestesia intradural ha incrementado su popularidad y hoy en día es la anestesia más utilizada para la cesárea en muchos países debido a su simplicidad técnica y rapidez de actuación. Otras ventajas no despreciables son su excelente relación coste-efectividad y la baja incidencia de efectos secundarios y de bloqueos fallidos.

Las mayores desventajas vienen dadas por la cefalea postpunción dural (CPPD) y la hipotensión arterial. La paciente obstétrica forma parte de una población con riesgo de sufrir CPPD. Este problema se ha resuelto con el uso de agujas intradurales de pequeño calibre con punta de lápiz (Gogarten, 2003). Un efecto secundario todavía por resolver es la elevada incidencia de hipotensión arterial. La hipotensión materna es la complicación más frecuente de la anestesia intradural para la cesárea, acercándose a una incidencia de casi el 100%. La mayoría de los trabajos definen la hipotensión arterial como un descenso por debajo del 70-80% de la tensión arterial sistólica basal y/o un valor absoluto menor de 90-100 mm Hg. A menudo se asocia con náuseas y vómitos, y puede llegar a suponer una complicación grave con repercusiones para la madre (pérdida de conocimiento, aspiración pulmonar, colapso circulatorio) y para el recién nacido (Emmett, 2005), pudiendo producir acidosis fetal (Birnbach, 2000). Como hemos visto, parece indudable que las técnicas regionales son más seguras para la madre que la anestesia general, pero trabajos recientes ponen en duda si lo es también para el neonato (Clyburn, 2005). El meta-análisis de Reynolds y Seed, publicado en el año 2005, concluye que la anestesia intradural no puede considerarse más segura para el feto que la anestesia epidural o la general, ya que tiende a producir más acidosis, siendo un factor determinante en este efecto las elevadas dosis de efedrina usadas en la anestesia intradural (Reynolds y Seed, 2005).

La popularidad de la anestesia epidural para la cesárea ha aumentado en las dos últimas décadas, en gran parte por la generalización de la analgesia epidural para el trabajo del parto. Una de las mayores virtudes de esta técnica es que el anestésico local puede ser administrado en dosis incrementales hasta alcanzar el nivel de bloqueo sensitivo deseado. Esto, junto con una instauración lenta y progresiva del bloqueo, hace que las repercusiones hemodinámicas sean menores. Otras ventajas añadidas son la posibilidad de administrar anestésico local para el mantenimiento de la anestesia, en el caso de que la cesárea se prolongue, y realizar una analgesia postoperatoria de gran calidad (Reisner y Lin, 1999). El principal inconveniente es el riesgo de realizar una punción dural accidental (PDA), cuya incidencia en obstetricia oscila desde

0,18% hasta 6% en las series más extensas, y la CPPD posterior, que varía desde un 76 % hasta un 85-90 % (Berger y cols., 1998; Buettner y cols., 2005). La lenta instauración de la anestesia epidural puede ser un inconveniente en determinadas situaciones en las que se requiere cierta celeridad. Por otro lado, la anestesia epidural requiere la administración de grandes dosis de anestésico local con el riesgo de toxicidad sistémica que ello supone, bien por paso directo al torrente circulatorio por la migración del catéter a un vaso epidural o por absorción sistémica. Otra complicación, afortunadamente rara, es el bloqueo intradural total por la inyección no intencionada del anestésico en el espacio intradural.

La anestesia combinada intradural-epidural combina la rapidez e intensidad del bloqueo intradural con la versatilidad de la anestesia epidural, si bien para muchos autores no ofrece grandes ventajas, ya que también reúne muchos de los inconvenientes de ambas (Reisner y Lin, 1999).

Por último, la colocación de un catéter en el espacio intradural tiene las virtudes de un bloqueo intradural de gran calidad, utilizando dosis bajas ajustadas a cada paciente, obteniendo una mayor estabilidad hemodinámica. Otras propiedades añadidas son su rapidez de acción y, debido a sus bajas dosis, la ausencia de riesgo de toxicidad sistémica de los anestésicos locales tanto para la madre como para el feto (Levy, 2001). A pesar de sus teóricas y evidentes ventajas, la experiencia de esta técnica para la realización de cesáreas es escasa, probablemente debido a la incertidumbre sobre aparición de posibles efectos secundarios, principalmente complicaciones neurológicas y CPPD.

En la tabla 2 vemos las ventajas y desventajas de las distintas técnicas anestésicas para la cesárea.

Técnica	Ventajas	Desventajas
Epidural	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo progresivo. • Duración ilimitada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio lento. • PDA. • Riesgo de: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Toxicidad ➢ Bloqueo intradural
Intradural dosis única	<ul style="list-style-type: none"> • Rapidez. • Sencillez. • Fiabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Duración limitada. • Hipotensión. • Náuseas y vómitos.
Combinada (CSE)	<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas de ambas técnicas. • Dosificación más ajustada. • Reducción potencial de la dosis intradural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desventajas de ambas. • Tiempo de realización. • PDA.
Intradural continua	<ul style="list-style-type: none"> • Ventajas similares a CSE. • Inicios rápidos. • Ausencia de toxicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad técnica. • CPPD. • PDA.
Anestesia general	<ul style="list-style-type: none"> • Rapidez, fiabilidad. • Duración ilimitada. • Estabilidad cardiovascular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo vía aérea. Intubación difícil. • Despertar intraoperatorio.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las distintas técnicas anestésicas en la cesárea.

1.1.3. FACTORES DETERMINANTES DE LA EXTENSION DEL BLOQUEO INTRADURAL

La anestesia intradural tiene el gran mérito de producir un bloqueo sensitivo profundo en la embarazada, siendo una técnica relativamente simple que utiliza pequeñas dosis de anestésico local. El gran reto, todavía hoy, es controlar la extensión del anestésico local a través del líquido cefalorraquídeo (LCR) para producir un grado de bloqueo adecuado para la realización de la cesárea y reducir el riesgo de complicaciones. La gran variabilidad en la extensión del bloqueo subaracnoideo ya fue descrita por August Bier en 1899 (Hocking y Wildsmith, 2004).

El LCR del canal vertebral ocupa un espacio muy estrecho de unos 2-3 mm de grosor, está envuelto por la duramadre y rodea la médula espinal y la cauda equina. Es un líquido isotónico, con una composición similar al líquido intersticial. La temperatura, densidad, gravedad específica y baricidad definen

sus características físicas, si bien son términos que en ocasiones se mezclan y confunden. Definiremos a continuación estos parámetros:

- Densidad: relación de la masa de una sustancia respecto a su volumen. Varía con la temperatura, la cual debe ser especificada. Se mide en peso por unidad de volumen.
- Gravedad específica: razón de la densidad de una sustancia respecto a un estándar. Habitualmente se relaciona con el agua a 4° C.
- Baricidad: es el análogo a la gravedad específica, pero la relación es entre el anestésico local y el LCR, ambos a 37° C. El aumento de la baricidad de los anestésicos locales se consigue añadiendo glucosa a la solución (Hocking y Wildsmith, 2004).

La densidad media del LCR a 37° C es de 1,0003 g/l, con un rango de 1,0000-1,0006 g/l. Dada esta variabilidad entre pacientes, para asegurar la baricidad del anestésico local, es necesario que esta sea menor de 0,9990 para soluciones hipobaras y mayor de 1,0010 para las hiperbaras (Bridenbaugh y cols., 1998). La densidad del LCR es menor en la mujer (Schiffer y cols., 1999), en embarazadas (Richardson y Wissler, 1996), y en premenopáusicas (Lui y cols., 1998), aunque estas diferencias son pequeñas y probablemente sin ninguna repercusión clínica.

Los puntos clave en la extensión del bloqueo son las características físicas del LCR y de la solución anestésica inyectada, la técnica usada y las características del paciente. A continuación analizaremos algunos de estos aspectos:

1. Características de la solución inyectada

- Baricidad: las soluciones hiperbaras son más predecibles, con menos variabilidad entre distintos pacientes y con mayor extensión en la dirección de la gravedad. En contraste, las soluciones isobáricas tienen gran variabilidad en cuanto a su extensión y son menos predecibles (Tetzlaff y cols., 1995).
- Volumen, dosis y concentración: es prácticamente imposible cambiar uno de estos factores sin influir en otro. No obstante, la

mayoría de estudios sugieren que el volumen, de una forma aislada, no influye en la extensión salvo que éste sea muy bajo (1,5-2 ml), pudiendo reducir en este caso el nivel de extensión (Van Zundert y cols., 1996). Existen estudios contradictorios de cómo influyen en la extensión el uso de diferentes dosis. Sí parece clara la relación de una duración más prolongada del bloqueo con dosis mayores. En el rango de las dosis habitualmente utilizadas, un aumento de la dosis del 50% resultaría en una extensión del nivel de bloqueo en sólo un dermatoma (Brown y cols., 1980). Estas diferencias raramente son significativas a nivel clínico.

- Temperatura de la solución: Tanto los anestésicos locales como el líquido cefalorraquídeo sufren una disminución en su densidad con el aumento de su temperatura. La influencia de la temperatura es más marcada con anestésicos locales isobaros. Así, por ejemplo, la bupivacaína 0,5% isobara se vuelve ligeramente hiperbara a una temperatura de 24°C, y discretamente hipobara a 37°C (Nicol y Holdcroft, 1992). Es por ello que la temperatura del quirófano o del anestésico local, puede producir una gran variabilidad en la extensión del bloqueo subaracnoideo (Stienstra y Van Poorten, 1988).
- Viscosidad: este factor no suele tenerse en cuenta habitualmente, pero hay que recordar que la adición de glucosa a una solución no sólo cambia la baricidad, sino también su viscosidad. Soluciones más viscosas producen mayor grado de extensión (Okutomi y cols., 1998).
- Tipo de anestésico local y aditivos: la adición de un vasoconstrictor o la alcalinización de la solución, sólo prolonga la duración de acción pero no la extensión (Sumi y cols., 1996). La adición de un opioide o de clonidina, tiene un efecto dual: por un lado, hace a la solución más hipobara (Parlow y cols., 1999), aunque no parece que esto tenga importancia clínica, y por otro, los opioides aumentan la extensión y retrasan la recuperación,

pero este efecto parece ser independiente de su vía de administración (Henderson y Jones, 1995).

2. Técnica

- Posición del paciente: como hemos señalado, la diferencia entre las densidades del LCR y la solución anestésica a inyectar tiene una gran importancia en el nivel de extensión del bloqueo. Esto hace que el grado de extensión caudal o cefálica dependa en gran medida de la interacción entre la baricidad de la solución y la postura del paciente (Wildsmith y cols., 1981).
- Nivel de punción: muchos estudios demuestran que con bupivacaína isobara se consigue más extensión cefálica si la punción es más craneal, pero esto no se ha comprobado con bupivacaína hiperbara, quizás porque predomine más el efecto de la gravedad. Otro factor distorsionante es la dificultad de identificar exactamente el nivel de la punción (Broadbent y cols., 2000).
- Tipo de aguja: no parece que el tipo de aguja influya excesivamente en la extensión del bloqueo. Cuando se utiliza bupivacaína isobara, la orientación cefálica de la aguja intradural hace que la instauración del bloqueo sea más rápida, pero el nivel alcanzado es el mismo que si se orienta en otras direcciones (James y cols., 1996). Con bupivacaína hiperbara, este efecto no aparece, muy probablemente debido al predominio del efecto de la gravedad (Masse y cols., 1997).
- Catéteres intradurales: La posición del catéter, la longitud de éste introducida en el espacio subaracnoideo y su dirección, son factores que pueden hacer variar la distribución del anestésico local en el LCR (Morrison y cols., 1991).
- Corrientes de fluidos: la corriente generada en el LCR por la inyección de un fluido es, obviamente, la base física de la extensión del anestésico local y, por tanto, del bloqueo. Los factores que más influyen en la generación de estas corrientes

son la aguja (tipo, calibre, orientación del bisel) y la rapidez de inyección del anestésico. Sin embargo, no existen estudios definitivos que demuestren que el "barbotage" (creación intencionada de corrientes por la repetida aspiración y reinyección de LCR y anestésico local), produzca más extensión. Los estudios sobre la influencia de la rapidez de inyección del anestésico local son contradictorios, si bien parece que la bupivacaína isobara inyectada con rapidez provoca mayor extensión cefálica, pero con la bupivacaína hiperbara este efecto es menos marcado (Hocking y Wildsmith, 2004).

- Inyección epidural: la inyección de un fluido, tanto un anestésico local como suero fisiológico, origina un efecto de compresión sobre la duramadre, que da lugar a una extensión cefálica del anestésico local (Mardirossoff y cols., 1998).

3. Características del paciente

- Edad: ancianos y niños tienen pequeños, pero significativos, incrementos en la extensión máxima, profundidad del bloqueo motor e inestabilidad cardiovascular, sea cual sea la solución anestésica usada. Ello se debe probablemente a cambios anatómicos y fisiológicos (Veering y cols., 1988).
- Altura: Aunque se ha calculado la dosis intradural mínima efectiva para la realización de la cesárea en función de la talla con la fórmula de $0,06 \text{ mg} \times \text{cm}$ (Danelli y cols., 2001), no se ha encontrado una correlación exacta entre extensión del bloqueo intradural y la altura de parturientas a término (Ekelof y cols., 1997). Únicamente encontramos un estudio que concluye que los pacientes de talla más baja tienen una mayor extensión del bloqueo cuando se ajusta la dosificación a la de su estatura (Pitkanen, 1987). Cuando se relaciona con la longitud de la médula espinal (distancia desde C7 al hiato sacro) respecto el nivel de bloqueo, se obtiene una mayor correlación (Hartwell y cols., 1991).

- Peso: Tampoco es clara la influencia del peso sobre la extensión del bloqueo, pero parece que influiría más cuando se usa bupivacaína isobara que hiperbara (Pitkanen, 1987).
- Sexo: En general, los varones tienden a presentar menor extensión cefálica que las mujeres no embarazadas (Hocking y Wildsmith, 2004).
- Anatomía de la columna: las variaciones en la curvatura de la columna sólo tienen trascendencia cuando influyen en la extensión por gravedad del bloqueo. Así, la rectificación de la lordosis lumbar fisiológica es lo que más puede alterar la extensión del bloqueo cuando se utilizan anestésicos locales hiperbaros (Hirabayashi y cols., 1995).
- Embarazo: la mayor sensibilidad de la mujer embarazada a la anestesia subaracnoidea, se debe a los cambios fisiológicos del embarazo: alteraciones hormonales, cambios de la lordosis lumbar y del volumen y densidad del LCR, etc. Otro factor importante en el aumento de la sensibilidad a la anestesia intradural es la compresión del espacio intradural por el plexo venoso epidural que se encuentra distendido en las mujeres en avanzado estado de gestación, como se ha evidenciado mediante pruebas de imagen con resonancia magnética (Takiguchi y cols., 2006). No parece que la ganancia de peso en las pacientes obstétricas tenga influencia. Sin embargo, en pacientes con embarazos gemelares la extensión es mayor para una dosis dada, quizás por aumento de la presión intrabdominal o por los niveles de progesterona más elevados, que incrementan la sensibilidad neuronal (Butterworth y cols., 1990).

1.2. ANESTESIA INTRADURAL CONTINUA (AIC)

1.2.1. DEFINICIÓN

La anestesia intradural continua es una técnica de bloqueo regional que usa pequeñas dosis de anestésico local, administradas intermitentemente en el espacio subaracnoideo, a través de un catéter. Combina las ventajas de la anestesia subaracnoidea de punción única en cuanto a rapidez y profundidad anestésica, con las añadidas a una técnica continua (Bevacqua, 2003).

Quizás, el término continua no sea el más adecuado y deberíamos denominarla anestesia intradural gradual o incremental, ya que este término describe mejor las posibilidades reales que dicha técnica nos ofrece (Livingstone y Dresner, 2006).

1.2.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

El cirujano Henry Dean Percy describe por primera vez la técnica en 1907, en su afán por buscar una anestesia segura para pacientes graves que requerían cirugía abdominal, en los cuales tanto la anestesia general como la intradural se consideraban peligrosas. Para solventar estos problemas, piensa en una forma de administrar gradualmente las dosis de anestésico local en el espacio subaracnoideo, dejando una aguja in situ en el espacio intradural y así poder repetir dosis de anestésico. En 1939, Lemmon describe una técnica con aguja maleable, que le permite administrar bolos de anestésico local mediado por un tubo de caucho (fig. 4), utilizando una mesa quirúrgica especial (fig. 5). En 1944 publica su experiencia con esta técnica en 2000 casos (Lemmon y Hager, 1944). Edward B. Tuohy, en 1944, da un paso más en la técnica de Lemmon al colocar un catéter ureteral, a través de una aguja, en el espacio subaracnoideo. Así, resuelve los inconvenientes asociados a la técnica de Lemmon, como son la salida de la aguja del espacio intratecal, la dificultad de introducción de la aguja maleable y la posibilidad de ruptura de la aguja dentro del paciente. Tobias realiza una excelente revisión histórica de la AIC, de la que se han sacado la mayoría de estos datos (Tobias y cols., 1999).

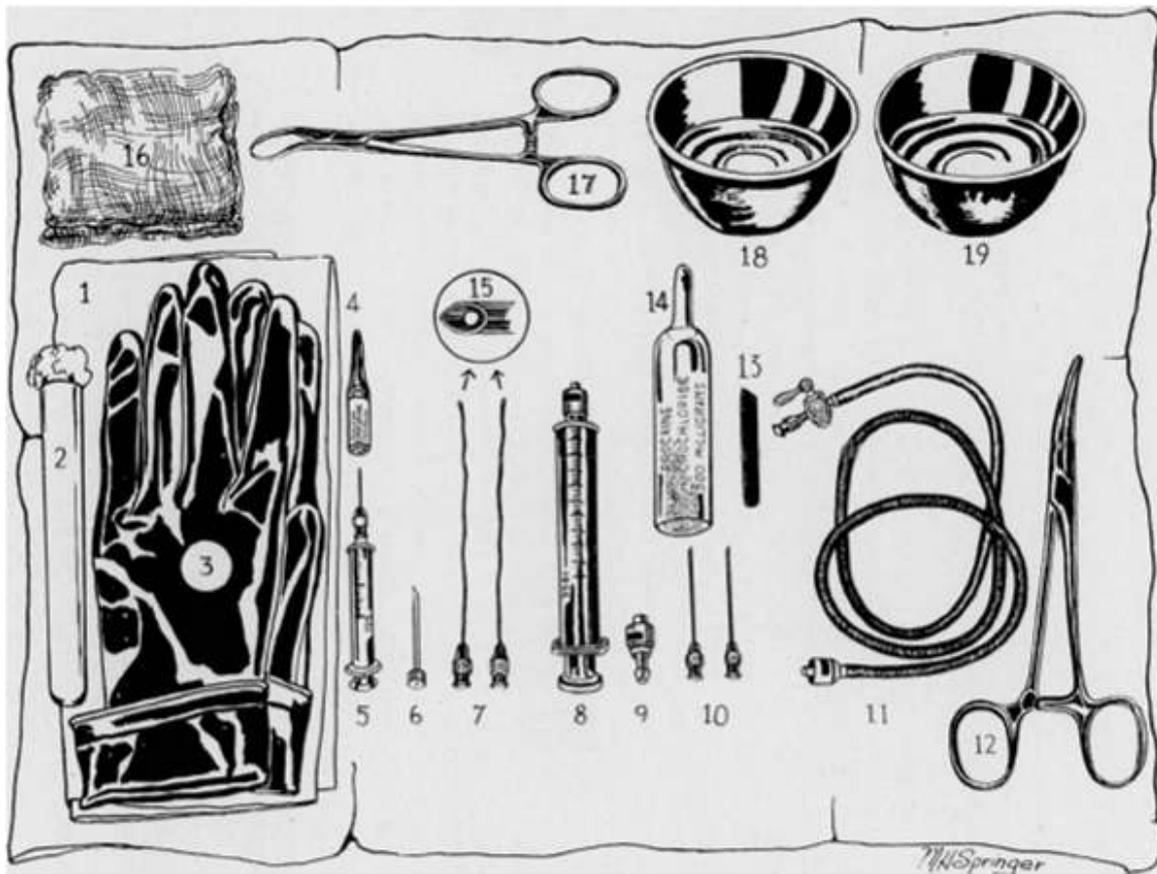


PLATE 1. Complete tray for continuous spinal anesthesia.
 1. Two towels. 2. Talc. 3. Rubber gloves. 4. Ampoule containing 1 cc. 1 per cent procaine hydrochloride and 5 per cent ephedrine sulphate. 5. Hypodermic syringe and needle. 6. Sise needle introducer. 7. Lemmon continuous spinal needles, 18- and 19-gauge. 8. 10 cc. Luer-Lok syringe. 9. Luer-Lok needle plug. 10. Two intravenous needles. 11. Special rubber tubing with Luer-Lok connections and stopcock. 12. Hemostat. 13. Glass file. 14. Ampoule containing 500 mg. procaine hydrochloride. 15. Point of Lemmon needle, showing short bevel and counter opening. 16. Gauze sponges. 17. Towel clip. 18. Cup for sterile water. 19. Cup for skin antiseptic.

Fig.4. Equipo para AIC utilizado por Lemmon (Tomada de Lemmon y Hager, 1944).

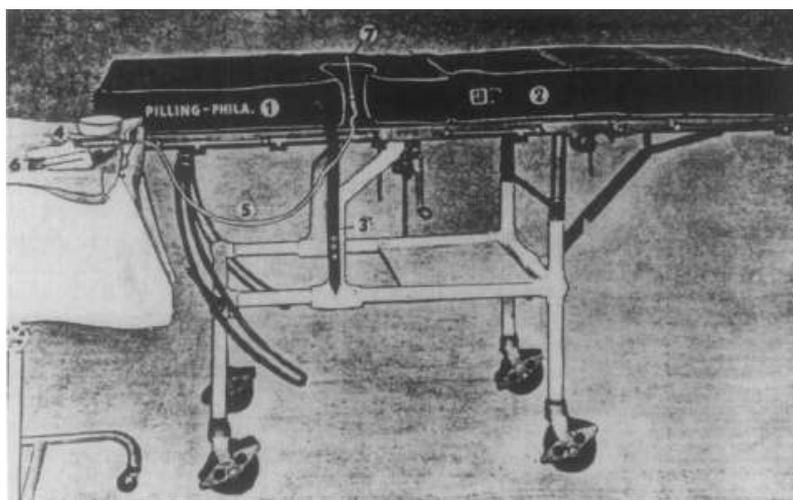


Fig. 5. La mesa quirúrgica para la técnica de Lemmon (Tomada de Tobias y cols., 1999).

A principios de los años 50 aparecen las primeras publicaciones sobre la aparición de complicaciones (neurológicas, cefaleas, etc.), así como de la gran incidencia de fallo de la AIC. Esto, junto con el desarrollo de la anestesia epidural, es la razón por la que esta técnica cae en desuso.

Hurley y Lambert describen por primera vez la técnica con microcatéter a principios de los 90. Con la aparición de estos microcatéteres, se retoma el uso de la AIC debido a sus ventajas: excelente control del nivel de bloqueo, duración, efectividad con pequeñas dosis y mínimos efectos cardiovasculares; todo ello con una baja incidencia de CPPD. Aunque los microcatéteres solucionan el problema de la CPPD, no lo hace con otros no menos graves como la elevada incidencia de fallos, y un problema aún mucho más serio: las complicaciones neurológicas. La aparición de varios casos de síndrome de cauda equina, tras el uso de microcatéteres con anestésicos locales hiperbáricos a elevada concentración, hace que en 1992 la Food and Drug Administration (FDA), prohíba el uso de catéteres intradurales con un calibre menor de 27-gauge (FDA, 1992), y por otra parte, los laboratorios farmacéuticos que comercializan los anestésicos locales contraindican el empleo de éstos para AIC. Esta es la causa de que, aun hoy en día, arrastre fama de peligrosidad (Denny y Selander, 1998). Sin embargo, desde 1998, la AIC vuelve a resurgir con fuerza tras la publicación de la excelente revisión de Denny y Selander, y otros estudios, que replantean la causa de complicaciones neurológicas atribuidas a dicha técnica (Burnell y Byrne, 2001).

1.2.3 TIPOS DE AIC

La evolución de la AIC es evidente, desde los primeros intentos de Dean y Lemon, hasta los microcatéteres utilizados en los años 80 y los últimos equipos utilizados de "catéter sobre aguja". Describiremos brevemente las técnicas utilizadas hasta el momento:

1. 1907, Dean. Deja una aguja en el espacio subaracnoideo, a través de la cual puede repetir nuevas dosis de anestésico local.

2. 1939, Lemmon. Utiliza una aguja maleable que le permite administrar bolos de anestésico local mediante un tubo de caucho.

3. 1944, Tuohy. Utiliza por primera vez un catéter ureteral, insertándolo 4-5 cm en el espacio subaracnoideo, a través de una aguja de punta Huber de calibre 15-G.

4. 1990, Hurley y Lambert. Describen por primera vez la utilización de microcatéteres intradurales: consiste en la introducción de un catéter de muy fino calibre (28-32G), a través de una aguja intradural de calibre 22-26G. Con la utilización de catéteres y agujas tan finos se pretende solventar el problema de la CPPD, sobre todo en población joven.

5. Técnica de catéter sobre aguja (Spinocath®). Este dispositivo consiste en un catéter, sobre una aguja que se continúa con un fiador de alambre trenzado. Se coloca previamente en el espacio epidural una aguja de Tuohy o Crawford que hace de fiador. La aguja de Tuohy es necesaria, debido a que el Spinocath® es demasiado frágil como para atravesar todos los tejidos hasta llegar a la duramadre sin dañarse. La aguja sirve de guía al catéter para que atraviese la duramadre, y así, una vez retirada la aguja-guía del catéter, queda éste situado en el espacio subaracnoideo. El particular diseño del Spinocath®, con un orificio en la parte proximal de la aguja, cerca de la zona de unión con el alambre trenzado, permite apreciar cómo refluye el líquido cefalorraquídeo (LCR). La fuga de éste se ve minimizada, al ser del mismo calibre el orificio realizado en la dura y el catéter. Fig. 6.

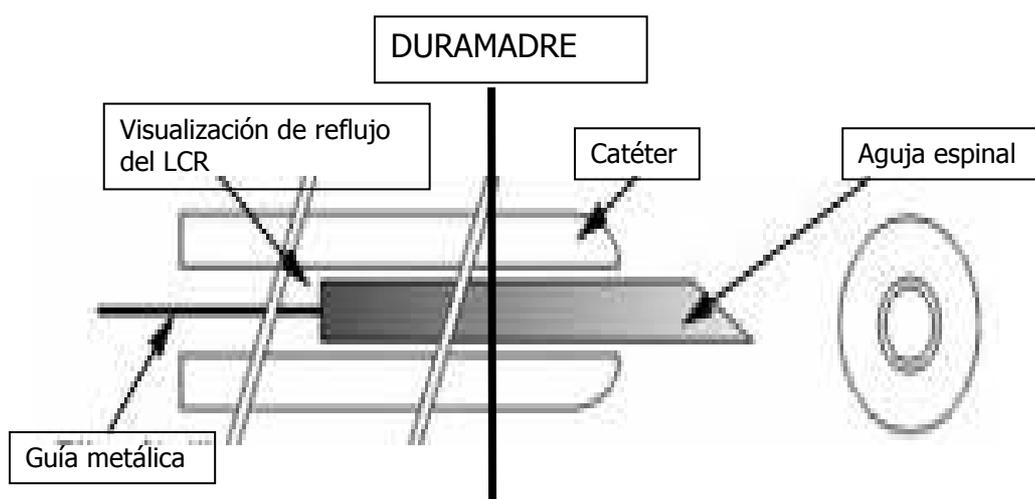


Fig. 6. Esquema de sistema catéter sobre aguja para AIC.
(Tomado de www.alrf.asso.fr/.../bbraun/cata_24.htm)

1.2.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL ANESTÉSICO LOCAL EN LA AIC

1.2.4.1 POSICIÓN DEL CATÉTER

La colocación del catéter en dirección cefálica facilita la distribución craneal del anestésico local. Un factor determinante en la dirección parece ser la longitud del catéter introducido en el espacio subaracnoideo (Denny y Selander, 1998). Cuando se inserta el catéter más de 4 cm la probabilidad de que el catéter se dirija caudalmente es mucho mayor, y existen factores que pueden disminuir esta migración caudal, como utilizar agujas que ayuden a dirigir el catéter y realizar la técnica en sedestación (Standl y Beck, 1993; Standl y cols., 1995).

1.2.4.2 POSICIÓN DEL PACIENTE

En sedestación existe una menor incidencia de migración caudal del catéter, respecto a pacientes que se coloca en decúbito lateral (Standl y Beck, 1993).

1.2.4.3 VOLUMEN Y DOSIS DEL ANESTÉSICO LOCAL

La extensión del bloqueo viene determinada por el volumen administrado, mientras que la duración depende de la dosis total del anestésico local. La altura del bloqueo se controla mejor cuando se administra el anestésico local en pequeñas dosis intermitentes, comprobando el nivel tras cada inyección (Denny y Selander, 1998).

1.2.4.4 BARICIDAD

Cuando administramos anestésicos locales hiperbaros en posición supina la extensión del bloqueo es mayor y el comienzo más rápido si lo comparamos con las mismas dosis de anestésicos iso o hipobaros (Van Gessel y cols., 1991).

1.2.4.5 CONCENTRACIÓN

Cuando utilizamos los mismos volúmenes de anestésico local, la duración del bloqueo es menor con fármacos menos concentrados, pero la extensión es la misma. Un aspecto que siempre se debe tener en cuenta es la posible aparición de neurotoxicidad cuando se utilizan anestésicos locales a elevada concentración (Denny y Selander, 1998).

1.2.5. INDICACIONES

1.2.5.1. CIRUGÍA

La indicación de AIC incluye todas las de la anestesia intradural, es decir: cirugía de extremidades inferiores, periné, región inguinal y abdomen inferior. Posee la ventaja añadida de proporcionar un adecuado nivel y duración del bloqueo, con pequeñas dosis intermitentes de anestésico local, lo cual minimiza los efectos secundarios a nivel cardiovascular y respiratorio. Estas cualidades tienen especial trascendencia en pacientes de edad avanzada y de alto riesgo (Bevacqua, 2003).

1.2.5.2. CONTROL DEL DOLOR

- Dolor agudo postoperatorio.
- Dolor crónico: usada para analgesia a largo plazo en pacientes oncológicos, combinando un anestésico local con un opioide; es efectiva durante muchos meses con mínimos efectos secundarios.

1.2.5.3. INDICACIONES EN OBSTETRICIA

En la paciente obstétrica, la colocación de un catéter en el espacio intradural nos permite tener un bloqueo subaracnoideo de gran calidad, evitando uno de sus grandes inconvenientes, la inestabilidad hemodinámica. Otras ventajas añadidas son su rapidez de acción y, debido a sus bajas dosis, la ausencia de riesgo de toxicidad sistémica de los anestésicos locales. La inducción de la anestesia intradural en posición de decúbito supino permite la eliminación de lo impredecible en la distribución del anestésico debido a

movimientos del paciente, el mantenimiento de la monitorización sin la discontinuidad que nos encontramos al pasar a una paciente de la posición de decúbito lateral o sentada a decúbito supino y, por último, el tratamiento inmediato de cualquier complicación, sobre todo la hipotensión (Levy, 2001).

En la paciente cardiópata obstétrica, los cambios cardiovasculares durante el embarazo y el periodo de parto, junto con los efectos hemodinámicos del bloqueo simpático son los principales aspectos que influyen tanto en el riesgo como en los beneficios de la anestesia regional. Es por ello, que esta técnica, que permite una cautelosa dosificación incremental minimizando los efectos hemodinámicos, debe ser considerada tanto para la analgesia del parto como para la realización de una cesárea en parturientas con enfermedad cardiológica sintomática (Gomar y Errando, 2005).

Prácticamente, no existen trabajos en la literatura que valoren la eficacia y seguridad de la AIC en obstetricia, ya sean descriptivos o comparándolos con otras técnicas anestésicas. Una de las pocas series publicadas y con mayor número de casos data del año 1944. Hinebaugh y Lang recogen su experiencia con 50 casos de anestesia intradural continua en parto y cesárea con la técnica de Lemmon. Relatan un excelente control anestésico en el 80% de los casos, con una incidencia de fallo total o parcial del 20%. El efecto secundario más importante encontrado por estos autores es la CPPD, en un 42% de los casos (Hinebaugh y Lang, 1944)

Encontramos un único estudio que compara la anestesia intradural continua con microcatéter 32-gauge (20 casos), con anestesia epidural (23 casos) para la realización de cesáreas programadas. Las conclusiones de dicho estudio son que el catéter intradural se coloca más rápidamente y el tiempo de instauración del bloqueo es menor, con una estabilidad hemodinámica y calidad del bloqueo muy similares en ambas técnicas (Kestin y cols., 1991).

Imbelloni y Gouveia publican su experiencia con cinco casos de AIC para analgesia de trabajo de parto, relatando una excelente calidad de la analgesia, con mínimo bloqueo motor y ningún efecto secundario (Imbelloni y Gouveia, 2006).

El mayor número de publicaciones encontradas sobre AIC en obstetricia son casos clínicos. Estos se refieren a pacientes a las que se realiza cesárea o analgesia para trabajo de parto con anestesia intradural continua en:

- Cardiopatías:
 - Síndrome de Eisenmenger (Cole y cols., 2001; Sakuraba y cols., 2004).
 - Cardiomiopatía hipertrófica obstructiva (Okutomi y cols., 2002).
 - Estenosis pulmonar severa (Ransom y Leicht, 1995).
 - Estenosis aórtica (Pittard y Vucevic, 1998; Van de Velde y cols., 2003).
 - Cardiomiopatía primaria dilatada (Okutomi y cols., 2005).
 - Cardiomiopatía periparto recurrente severa (Velickovic y Leicht, 2004).
 - Hipertensión pulmonar en embarazo gemelar (Gandhimathi y cols., 2002).
 - Hipertensión pulmonar y trombofilia (Chuah y cols., 2006).
 - Enfermedad cardíaca congénita cianótica severa (Lockhart y cols., 1999).
- Patología de tórax: masa anterior mediastínica (Martin, 1995).
- Alteraciones anatómicas:
 - Síndrome de Klippel-Feil (Dresner y Maclean, 1995).
 - Artrogriposis múltiple congénita (Rozkowski y cols., 1996).
 - Enfermedad de Charcot-Marie-Tooth (Reah y cols., 1998).
 - Escoliosis (Moran y Jonson, 1999).
 - Antecedente de corrección quirúrgica de columna (Pavy, 2001; Okutomi y cols., 2006).
- Obesidad mórbida (Overdyk, 1998).

1.2.6. EFECTOS ADVERSOS

1.2.6.1. CARDIOVASCULARES

Estudios clínicos han demostrado una mayor estabilidad hemodinámica con AIC que con anestesia intradural de dosis única o anestesia epidural. Esto se debe a la posibilidad de pautar pequeñas dosis incrementales de anestésico local, hasta alcanzar el bloqueo preciso (Denny y Selander, 1998).

Minville y cols. comparan la AIC con la anestesia subaracnoidea de inyección única a bajas dosis, en pacientes ancianos mayores de 75 años, grupo de edad especialmente susceptible a la hipotensión con la anestesia intradural, encontrando menor incidencia de episodios hipotensivos (menos aún de episodios hipotensivos graves), así como menos necesidad de efedrina en el grupo de AIC (Minville y cols., 2006).

1.2.6.2. COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS

1.2.6.2.1. SÍNDROME DE CAUDA EQUINA Y PARESTESIAS

Los problemas neurológicos asociados a la AIC están bien documentados. Las parestesias se han identificado en aproximadamente el 50% de los casos durante la colocación de catéteres intradurales. La posibilidad de aparición de una complicación neurológica es mayor cuando se objetiva esta parestesia.

Un estudio retrospectivo de complicaciones neurológicas graves tras la realización de bloqueos neuroaxiales centrales, en 85 hospitales suecos, que abarca desde el año 1990 a 1999, encuentra 6 complicaciones neurológicas graves tras AIC: un caso de hematoma espinal, dos de síndrome de cauda equina y tres de meningitis purulenta (Moen y cols., 2004).

Una revisión retrospectiva de 603 AIC, utilizando tanto macro (476 casos) como microcatéteres (127 casos, colocados todos en parturientas), relata un caso de meningitis aséptica, un síndrome de cauda equina y dos de parestesias persistentes con los macrocatéteres, y un caso de parestesia persistente con los catéteres más finos (Horlocker y cols., 1997).

El síndrome de cauda equina se caracteriza por la aparición de dolor en la zona lumbar, asociado con disfunción sensitiva y motora de distribución lumbo-sacra. En relación con la AIC, los casos descritos han aparecido con la utilización de dosis elevadas (3-7 ml) de lidocaína hiperbara al 5% o tetracaína hiperbara al 1%, introducidas a través de un microcatéter después de que las dosis iniciales no fueran efectivas. Las teorías respecto a la etiología última incluyen la toxicidad directa del anestésico local y la isquemia de la médula espinal, secundaria a concentraciones elevadas de anestésico local. El mecanismo exacto todavía no está bien aclarado. Existe la teoría de que el acúmulo de anestésico local en la zona sacra, cuando el catéter se dirige caudalmente, es el mayor factor asociado a esta complicación (Burnell y Byrne, 2001).

1.2.6.2.2. PROBLEMAS INFECCIOSOS

Las complicaciones infecciosas no son frecuentes en AIC, como se evidencia por su uso en periodos prolongados en analgesia postoperatoria y en dolor crónico. Son todavía menos probables si se siguen las normas obligatorias habituales: guantes estériles, mascarilla y gorro quirúrgico, desinfección adecuada de la piel, paños estériles y el uso de equipos comercialmente preparados en óptimas condiciones de esterilidad (Bevacqua, 2003).

1.2.6.2.3. CEFALEA POSTPUNCIÓN DURAL

La CPPD puede ser una causa importante de morbilidad. La incidencia en ancianos es menor del 1%. No es posible definir, actualmente, la incidencia de CPPD tras AIC en la población obstétrica, por la falta de estudios con el suficiente número de casos como para extrapolar la incidencia de esta complicación. La incidencia debería ser baja, pues teóricamente, el catéter intradural produciría una reacción inflamatoria en la duramadre, en la zona que rodea el catéter, sellando el agujero dural. Sin embargo, no existen estudios prospectivos suficientemente amplios que puedan demostrar ninguna de estas teorías (Burnell y Byrne, 2001; Bevacqua, 2003).

Los trabajos sobre la incidencia de CPPD en anestesia intradural continua

son pocos y con resultados contradictorios, y si nos referimos a población obstétrica, la información es todavía mucho menor. En el estudio retrospectivo, antes comentado, sobre complicaciones de 603 anestias intradurales continuas, se analiza la aparición de CPPD. La incidencia general de CPPD en este estudio fue de 9,6%, pero si nos referimos a la población obstétrica, a pesar de usar catéteres mucho más finos, la incidencia encontrada de CPPD fue de 33,1%, siendo en este grupo muy elevada la necesidad de utilizar el parche hemático (24,4%) como tratamiento (Horlocker y cols., 1997).

Estudios más recientes, comparando en población joven (18-30 años) microcatéteres con Spinocath 22G y 24G, observan una incidencia muy elevada de CPPD en todos ellos. Tabla 3. (Gosch y cols., 2005).

Catéter	Microcatéter	Spinocath 22G	Spinocath 24G
Incidencia CPPD	89%	67%	50%

Tabla 3. Incidencia de CPPD con distintos catéteres intradurales.

1.2.7. FALLO Y DIFICULTADES TÉCNICAS

La incidencia de problemas técnicos y el riesgo de complicaciones neurológicas es uno de los aspectos más señalados en la literatura. En la tabla 4 vemos la incidencia de fallos de la AIC publicados en diversos estudios (Denny y Selander, 1998).

Estudio	Nº de pacientes	Tamaño de catéter (gauge)	Fallo (%)	Pro/ retrospectivo
Denny	117	20	5.1	Prospectivo
Van Gessel	100	20	0	Prospectivo
Sutter	457	20	1.7	Retrospectivo
Mahisekar	226	20	4	Retrospectivo
Horlocker	474	20	3.2	Retrospectivo
Petros	90	28	4.4	Prospectivo
Standl	100	28	0	Prospectivo
Chan	55	27	16	Prospectivo
Horlocker	127	28	3.9	Retrospectivo

Tabla 4. Incidencia de fallo de la AIC.

Los microcatéteres de calibre 28-32 G insertados a través de una aguja 26 G se asocian con una incidencia del 20% de dificultades técnicas. Los problemas más frecuentes son la dificultad de manipular catéteres tan finos, la elevada resistencia al flujo para la inyección de fármacos y la confirmación de la colocación del catéter por aspiración de LCR (Burnell y Byrne, 2001). Muchos trabajos destacan la importancia de la orientación del catéter o de su punta, destacando éste como un factor determinante en la aparición de problemas de distribución del anestésico local, y de posibles complicaciones y fallos de la técnica (Biboulet y cols., 1998). Factores determinantes en este sentido serían el tipo de aguja utilizada y su dirección para insertar el catéter (Standl y cols., 1995). La influencia en la mala distribución y en la aparición de complicaciones, de otros factores como la baricidad del anestésico local y el tamaño del catéter, es más controvertida (Standl y Beck, 1993; Biboulet, 1999; Standl, 1999). No existe unanimidad acerca de la influencia del tipo de técnica utilizada, microcatéter o catéter a través de aguja (Spinocath[®]), en la aparición de dificultades o del éxito de la técnica. Así, De Andrés y cols. sólo encuentran diferencias significativas entre las dos técnicas en el tiempo de realización de la técnica (menor en el caso de los microcatéteres) y en la mejor apreciación de la punción dural y de aspiración de LCR en el caso del Spinocath[®] (De Andrés, 1999). Sin embargo, Muralidhar y cols. en otro estudio comparativo de ambas técnicas, observan menos dificultades técnicas y menor incidencia de bloqueo inadecuado, con la técnica de catéter sobre aguja que con microcatéteres (Muralidhar y cols., 1999).

II. OBJETIVOS

Estudio prospectivo observacional realizado en mujeres programadas para cesárea que tiene como finalidad valorar el comportamiento de la anestesia intradural continua para esta intervención.

HIPÓTESIS PRINCIPAL

La anestesia espinal continua es una técnica anestésica eficaz y segura para la intervención de cesárea.

OBJETIVO PRIMARIO

Lograr el nivel anestésico óptimo y con la menor dosis posible de anestésico local para la realización de cesárea, mediante la utilización de un catéter intradural tipo catéter sobre aguja (Spinocath®).

HIPÓTESIS SECUNDARIA

La AIC minimiza la repercusión hemodinámica sobre la paciente obstétrica y permite una analgesia postoperatoria eficaz en las primeras 24h.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Estudiar la dosificación de anestésicos locales con AIC para la realización de cesárea.
2. Estudiar la repercusión hemodinámica de la AIC en la mujer a la que se va a practicar una cesárea.
3. Estudiar los efectos secundarios de la AIC durante la intervención y en el periodo postoperatorio de la cesárea.
4. Valorar la calidad de la analgesia postoperatoria con morfina intradural en las primeras 24-48 horas.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA

Se presenta un estudio prospectivo, observacional, descriptivo y analítico, sobre pacientes a las que se va a realizar intervención de cesárea electiva con técnica anestésica intradural continua.

Dicho estudio ha sido aprobado por el Comité de Investigación Clínica del Hospital Universitario La Paz.

3.2. POBLACIÓN

3.2.1. POBLACIÓN DIANA

Se estudian 92 mujeres embarazadas, programadas para intervención de cesárea electiva en el Hospital Universitario La Paz (Maternidad) de Madrid, en el periodo comprendido entre el 25 de Abril y el 30 de Diciembre del 2005.

Todas las pacientes firman el consentimiento informado para la realización de la técnica anestésica, así como su permiso para participar en el presente estudio.

3.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Edad superior a 16 años.
2. Pacientes programadas para cesárea electiva.
3. Firma del consentimiento informado.
4. No cumplir ningún criterio que contraindique la técnica de anestesia regional.

3.2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Cualquier criterio que contraindique la anestesia regional (Ara y cols., 1997).
2. Diabetes mellitus insulino dependiente (DMID), previa al embarazo, con más de 20 años de evolución o neuropatía autonómica.

3.3. DESARROLLO DEL ESTUDIO

La recogida de datos del estudio se realiza en 92 cesáreas programadas, que cumplen los criterios de inclusión, en el periodo comprendido entre el 25 de Abril y 30 de Diciembre del 2005. Se registran los datos en una hoja de recogida específica (anexo I). El procedimiento que se sigue con cada paciente, se describe a continuación.

3.3.1. PROTOCOLO DEL ESTUDIO

3.3.1.1. ANTES DE PASAR A QUIRÓFANO

- Revisión de la historia clínica y de analítica (hemograma y coagulación) reciente (menos de un mes de antigüedad).
- Información de la técnica anestésica a realizar de forma verbal y a través del consentimiento informado, con la autorización para participar en el estudio.
- Recogida de datos antropométricos y antecedentes médicos de interés de cada paciente. Se pregunta específicamente por antecedentes personales de cefalea, recogiendo este dato.

3.3.1.2. EN QUIRÓFANO

- Colocación de la paciente en decúbito supino en la mesa quirúrgica.
- Monitorización de la frecuencia cardiaca con electrocardiograma de 3 derivaciones, pulsioximetría y tensión arterial no cruenta materna con el monitor Cardiacap/5 de Datex-Ohmeda. Recogida de tensión arterial, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno basales.
- Canalización venosa en antebrazo con cánula de 16-G, y prehidratación con 8 ml/Kg de hidroxietilalmidón al 6% (Voluven® 6%).
- Colocación de la paciente en sedestación para la realización de la técnica.
- Desinfección de la piel de la zona de punción con alcohol de 70º para garantizar las máximas condiciones de esterilidad y normas obligatorias habituales por parte del anestesiólogo (guantes estériles, mascarilla y gorro

quirúrgico, paños estériles y el uso del equipo comercialmente preparado en óptimas condiciones de esterilidad). El equipo de anestesia intradural continua utilizado para nuestro estudio (Spinocath®) se compone de:

- Aguja epidural introductora tipo Crawford 18 G 1,3 x 88 mm de longitud con marcas cada cm.
 - Catéter intradural Spinocath 22G o 24G: consiste en un catéter 22/24 G de 720 mm de longitud con punta fusiforme y orificio adicional sobre aguja intradural Quincke 27/29 G con guía de tracción lisa soldada con láser. La aguja intradural tiene un orificio lateral que nos permite visualizar rápidamente la salida del (LCR).
 - Jeringa de pérdida de resistencia para localización del espacio epidural.
 - Conector con cierre "luer-lock" para el catéter intradural.
 - Filtro antibacteriano de 0,2 micras.
- La técnica de colocación del catéter intradural es:
- Infiltración con 2 ml de lidocaína 2% de la zona de punción (nivel L3-L4 o L4-L5).
 - Localización del espacio epidural con aguja de Crawford y jeringa de pérdida de resistencia, con técnica de aire.
 - Inserción del catéter Spinocath en el espacio intradural a través de la aguja de Crawford.
 - Una vez se observa como refluye el LCR por el catéter, se procede a retirar la aguja intradural con guía, a la vez que se introduce el catéter en el espacio intradural unos 2-3 cm aproximadamente.
 - Retirada la aguja-guía, se comprueba mediante las marcas del catéter que éste queda situado unos 2-3 cm dentro del espacio intradural. Si no es así, se retira hasta dejarlo a esa distancia. Se encaja el conector al catéter y se comprueba mediante aspiración con jeringa de 2 ml que refluye LCR. Se fija el catéter y se vuelve a colocar a la paciente en posición de decúbito supino con aproximadamente 20º de lateralización izquierda para evitar

el síndrome de compresión de la vena cava. Entonces se administra la primera dosis de anestésico local a través del catéter, de 2,5, 5 ó 7 mg de bupivacaína hiperbara 0,5%, más 20µg de fentanilo.

- En la hoja de recogida de datos anotamos el anesthesiólogo que realiza la técnica, la hora de punción, el nivel donde se realiza ésta, las incidencias y el número de intentos de localización del espacio epidural e intradural.

- El nivel de bloqueo sensitivo mínimo exigible para la realización de una cesárea es la metámera T4-T5 (Ara y cols., 1997; Reisner y Lin, 1999). Dicho nivel se valora mediante la pérdida de sensibilidad al frío, y el bloqueo motor mediante la prueba de Bromage (tabla 5) con un intervalo de 2 minutos en los primeros diez minutos, y cada 5 minutos en los diez siguientes, para ir administrando, si fuera necesario, dosis suplementarias de 2-3 mg de bupivacaína 0,5% hiperbara, hasta alcanzar el nivel deseado, momento en el que puede comenzar la intervención. Se considera la técnica fallida, si llegada a una dosis máxima de 15 mg de bupivacaína no se alcanza el nivel de bloqueo deseado, o si tras la primera dosis y pasados 5 minutos no se obtiene ningún tipo de bloqueo. Si esto ocurre, se opta por pasar a una anestesia intradural clásica de dosis única o a una anestesia general según criterio del anesthesiólogo.

Prueba de Bromage:

Grado I: Bloqueo motor completo. Incapacidad de movimiento de la pierna (pies y rodillas)

Grado II: Bloqueo casi completo (sólo puede mover pies).

Grado III: Bloqueo parcial (movimiento de rodillas conservado).

Grado IV: Bloqueo nulo. Libre movimiento de pies y rodillas.

Tabla 5. Prueba de Bromage (Miranda, 1997).

- Si durante la intervención la paciente presenta dolor mayor de 3 según escala verbal simple (EVS), la intervención se interrumpe y se administra una dosis suplementaria de 2-3 mg de bupivacaína 0,5% hiperbara, recogiendo la hora de administración y la dosis.

- Si la paciente presenta hipotensión arterial, se administran suplementos de 10 mg iv de efedrina en intervalos de 2-3 minutos hasta alcanzar una tensión arterial de por lo menos un 70% de la basal.

- Tras la extracción fetal se administran, según protocolo del hospital, 20 unidades de oxitocina en 500cc de solución Ringer Lactato iv para contraer el útero, y 2 g de amoxicilina + 200 mg de ácido clavulánico iv, como profilaxis antibiótica. En caso de alergia a betalactámicos, la profilaxis antibiótica se realiza con 600 mg de clindamicina y 80 mg de gentamicina iv.

3.3.1.3. EN REANIMACIÓN

Al terminar la intervención, la paciente pasa a la sala de Reanimación para vigilancia y tratamiento postoperatorio. El tratamiento analgésico habitual en nuestra unidad de Reanimación consiste en una perfusión iv de 90 mg de ketorolaco y 300 mg de tramadol a pasar en 24 horas, más 1 g de paracetamol iv cada 6h, y analgesia de rescate con 3 mg de cloruro mórfico iv, si dolor mayor de 3, valorado por EVS. Este mismo protocolo analgésico fue el utilizado en nuestro estudio. Además, en el momento en que existe dolor con EVS > 3, o antes del alta a planta, se administran 200 µg de cloruro mórfico sin excipiente en un volumen de 2,5 ml por el catéter intradural para analgesia postoperatoria. Cuando la recuperación del bloqueo motor y sensitivo es completa, y si no existe otro criterio de ingreso en la unidad de Reanimación, pasa a planta de hospitalización, retirándose el catéter intradural.

3.3.1.4. EN LA PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN

- A las 24, 48, 72 y 96 horas se realizan visitas en planta por parte de un anestesiólogo para seguimiento de la paciente (grado de analgesia y sedación, y aparición de complicaciones), reflejándose en la hoja de recogida de datos del estudio (anexo I).

- Si en algún momento del seguimiento en planta aparece cefalea, se instaura tratamiento farmacológico con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), reposo relativo según tolerancia de la misma y abundante ingesta de líquidos. Cuando la cefalea es mal tolerada y dura más de 48 horas, se ofrece la posibilidad de realizar un parche hemático epidural.

- Si no existen complicaciones, a las 96 horas se da por finalizado el estudio.

- Caso de existir algún tipo de complicación se procede al seguimiento de ésta, hasta su recuperación completa.

3.4. VARIABLES DEL ESTUDIO

3.4.1. VARIABLES RELATIVAS A LA GESTANTE

- **Edad.** Se expresa en años cumplidos en el momento de la cesárea.
- **Talla.** Altura en centímetros.
- **Peso.** En kilogramos, recogido de la hoja de preanestesia, o en el interrogatorio a la paciente.
- **Índice de masa corporal (IMC).** Calculado según la fórmula:

$$\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

- **Grado de obesidad.** Según la sociedad española para el estudio de la obesidad (http://www.seedo.es/index_divulgacion.htm):
 - Normal: IMC < 25.
 - Sobrepeso: IMC entre 25-30.
 - Obesidad leve: IMC entre 30-35.
 - Obesidad moderada: IMC entre 35-40.
 - Obesidad mórbida: IMC > 40.
- **Semanas de gestación.** Contadas desde la fecha de la última regla.
- **Antecedentes personales.** Se agrupan en 6 categorías:
 - Ninguno.
 - Antecedente de cesárea previa.
 - Marcadores del virus de la inmunodeficiencia humana positivos.
 - Hipertensión arterial gestacional.
 - Diabetes mellitus gestacional.
 - Fibrosis quística.

- **Antecedente de cefalea.** Se considera como tal, el hecho de padecer habitualmente cefaleas primarias (migrañas o cefalea tensional).

Migraña: definida como dolor hem craneal, de tipo pulsátil, de intensidad moderada a intensa, asociada a síntomas vegetativos y fotosonofobia (Buzzi y Moskowitz, 2005).

Cefalea tensional: dolor de cabeza generalmente bilateral, localizado en la región occipitonucal, temporal y/o frontal, con extensión difusa hacia

la parte superior del cráneo, de intensidad moderada, y que rara vez va asociada a otros fenómenos acompañantes (Bigal y Lipton, 2005).

- **Causa de la cesárea.** Se agrupan en 4 categorías:
 - Causa obstétrica: patología obstétrica que es causa de cesárea, como placenta previa, antecedente de cesárea y cérvix desfavorable, etc.
 - Patología materna.
 - Presentación podálica.
 - Patología fetal.

3.4.2. VARIABLES RELATIVAS A LA TÉCNICA ANESTÉSICA

- **Anestesiólogo.** Anestesiólogo que realiza la técnica. Caso de ser un médico residente en formación, se recoge como residente. Tenemos, así, 5 grupos: 4 de distintos facultativos anestesiólogos, y uno común de residentes.
- **Hora de punción.** Hora y minuto a la que comienza la realización de la técnica anestésica.
- **Nivel de punción.** Tomando como referencia la línea de Tuffier (línea imaginaria que une el borde superior de las dos crestas ilíacas), que pasa por el espacio interespinal L3-L4 o por la apófisis espinosa de L4, el nivel de punción es L3-L4 o L4-L5.
- **Número de intentos de localización del espacio epidural.** Número de intentos para localizar el espacio epidural con la aguja de Crawford.
- **Número de intentos de canalización del espacio intradural.** Número de intentos de canalización del espacio intradural con el catéter sobre aguja a través de la aguja de Crawford.
- **Complicaciones durante la punción.**
 - Parestesias: sensación disestésica al introducir el catéter.
 - Dificultad de introducción del catéter.
 - Punción dural accidental (PDA).
- **Hora de primera administración de anestésico local.** Hora y minuto a la que se administra la primera dosis de anestésico local por el catéter intradural.

- **Hora de inicio de la intervención.** Hora y minuto a la que comienza la intervención.
- **Tiempo de punción.** Tiempo en minutos transcurrido desde la hora de punción hasta la hora de primera administración de anestésico local.
- **Tiempo para inicio de intervención.** Tiempo en minutos transcurrido desde la hora de punción hasta la hora de inicio de la intervención.
- **Tiempo de latencia.** Tiempo en minutos transcurrido desde la hora en que se administra la primera dosis de anestésico local por catéter, hasta la hora de inicio de intervención.
- **Dosis de fármaco administrado.** Miligramos de bupivacaína hiperbara administrada en quirófano a través del catéter intradural. Se valora la dosis inicial y la hora a la que se administra, la dosis necesaria para iniciar la intervención si se requieren dosis sucesivas para alcanzar el nivel de bloqueo mínimo antes de la intervención (T4-T5), y la dosis total administrada en quirófano, teniendo en cuenta, también, las dosis necesarias en caso de que el bloqueo sensitivo fuera insuficiente.
- **Dosis eficaz 95 (ED95).** Se considera el éxito de la técnica cuando se obtiene un bloqueo sensorial bilateral mínimo hasta T5. La ED95 es la dosis de bupivacaína por debajo de la cual, en el 95% de los casos la técnica se ha desarrollado con éxito. Si se conoce la dosis de bupivacaína administrada para comenzar la intervención, así como la total hasta la finalización de la misma, se puede calcular la ED95 para el inicio de la intervención y para toda la intervención, calculando el percentil 95. El percentil 95 es el valor por debajo del cual quedan el 95% de las observaciones. En nuestro estudio, el percentil 95 de la dosis de bupivacaína para el inicio de la intervención, sería la dosis de bupivacaína por debajo de la cual se ha comenzado con éxito la cesárea en el 95% de los casos. El mismo cálculo se puede realizar para la dosis total.
- **Bloqueo sensitivo y motor.** Se recoge en el minuto 2, 4, 6, 8, 10, 15 y 20, así como al inicio y final de la intervención.

- **Fallo.** La técnica se considera fallida si, tras una dosis máxima de 15 mg de bupivacaína, no se alcanza el nivel de bloqueo deseado (T4-T5), o si tras la primera dosis y pasados 5 minutos no se obtiene ningún tipo de bloqueo.
- **Causa del fallo.** Codificada en tres grupos:
 - Nivel de bloqueo insuficiente
 - Dificultades técnicas
 - Punción dural accidental con la aguja de Crawford.
- **Conversión.** Cuando la técnica con catéter intradural es fallida, queda a criterio del anestesiólogo la técnica anestésica de rescate: anestesia intradural con aguja nº 27 punta de lápiz o anestesia general.

3.4.3 VARIABLES RELATIVAS AL CONTROL HEMODINÁMICO.

Se procede a la monitorización no invasiva con monitor Cardiocap/5 de Datex-Ohmeda, de tensión arterial, frecuencia cardiaca y saturación periférica de oxígeno mediante pulsioximetría. Estas constantes se recogen cada minuto los primeros cinco tras la administración de la primera dosis, luego cada 2 minutos los siguientes 10, y después cada 5 minutos.

- **Hipotensión arterial.** Aunque existen discrepancias al respecto, la mayoría de los autores definen la hipotensión materna como cifras de presión arterial sistólica por debajo del 80 % de la basal, y/o un valor absoluto menor de 90-100 mm Hg (Emmett y cols., 2005). A la entrada en quirófano, se toma la tensión arterial en decúbito supino en tres ocasiones, haciendo la media de estas tres tomas para calcular la tensión arterial basal. Una vez administrada la primera dosis por el catéter intradural se anotan las constantes cada 2 minutos los primeros 10 minutos, y posteriormente cada 5 minutos, recogiendo el número de episodios hipotensivos, como ya se ha definido.

3.4.4 VARIABLES RELATIVAS A LA INTERVENCIÓN

- **Hora de:** comienzo de la intervención, incisión uterina, extracción fetal y final de intervención.

- **Dolor según escala verbal simple (EVS).** En los momentos referidos anteriormente, se utiliza esta escala subjetiva para medir la intensidad del dolor si aparece. Es numérica, desde cero hasta diez, siendo cero, nada de dolor, y diez, el máximo dolor percibido. Se ha dividido en tres intervalos:
 - de 0-3: dolor leve.
 - de 4-7: dolor moderado.
 - >7: dolor intenso.
- **Hemorragia.** Mililitros de sangre recogidos en el aspirador quirúrgico.
- **Diuresis.** Mililitros de orina recogidos en la bolsa de diuresis durante toda la intervención.
- **Fármacos intraoperatorios:**
 - Oxitocina: siguiendo el protocolo del Servicio de Anestesia del Hospital Maternal La Paz, se administran 20 UI de oxitocina en perfusión intravenosa (iv) lenta. Si precisa más oxitócico, se anota en la hoja de recogida, hasta un máximo de 40 UI.
 - Metilergometrina: en caso de atonía uterina que no revierte con oxitocina, se administra 0,1-0,2 mg de metilergometrina iv en perfusión lenta.
 - Atropina: si se produce bradicardia menor de 50 latidos por minuto, administramos 0,01mg/Kg de atropina iv.
 - Ondansetrón: si aparecen náuseas o vómitos intraoperatorios se administran 4 mg iv de este antiemético.
 - También se recogen otras medicaciones menos frecuentes que puedan utilizarse.

3.4.5 VARIABLES RELATIVAS AL RECIÉN NACIDO (RN)

- **Sexo.** Valorado en función del fenotipo al nacimiento.
- **Peso.** Peso al nacer expresado en gramos (g).
- **Apgar.** Se valora al primer y quinto minuto de vida, realizado por los pediatras y/o enfermeras del Servicio de Neonatología encargados habitualmente de la reanimación del RN. Tabla 6.

	0	1	2
Frecuencia cardiaca (lat/min)	0	< 100	> 100
Respiración	Ausente	Irregular	Regular o llanto
Tono muscular	Atonía	Disminuido	Con movimiento
Respuesta a la aspiración faríngea	Nula	Muecas	Tos
color	Blanco	Azul-cianótico	rosado

Tabla 6. Test de Apgar.

- **pH de cordón.** Se realiza en el autoanalizador Rapidpoint 400 de Bayer, localizado en la tercera planta del Hospital Maternal. Se considera acidosis cuando la cifra de pH de arteria es menor de 7,20 (Baraibar y cols., 1997).
- **Reanimación del neonato.** Se distinguen cinco tipos:
Tipo I: sin medidas especiales.
Tipo II: requerimiento de oxígeno, pero sin necesidad de presión positiva.
Tipo III: necesidad de oxígeno a presión positiva.
Tipo IV: necesidad de intubación traqueal.
Tipo V: cuando además deben emplearse fármacos para la reanimación del RN (Baraibar y cols., 1997).

3.4.6 VARIABLES RELATIVAS A LA EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA PACIENTE.

Las siguientes variables se registran a la salida de Reanimación, y a las 24, 48, 72 y 96 horas.

- **Fiebre.** Se considera que existe fiebre cuando la temperatura axilar es mayor o igual de 38° C.
- **Cefalea.** Interrogamos sobre la aparición de cefalea, y en caso afirmativo, características y grado según EVS.

- **Cefalea postpunción dural (CPPD).** La CPPD está incluida en la clasificación internacional de cefaleas como una cefalea secundaria, originada por una alteración intracraneal no vascular, que aparece o empeora en menos de 15 minutos tras colocarse la paciente en bipedestación, y desaparece o mejora en menos de 30 minutos al volver a la posición supina (Olesen y Steiner, 2005).
- **Parche hemático.** El tratamiento de rescate mediante parche hemático se realiza si:
 - No existe contraindicación para la realización de una nueva punción epidural.
 - Acepta la paciente. Para ello, el anestesiólogo informa oralmente de los efectos derivados del tratamiento, es decir, de su eficacia y de sus efectos secundarios a corto y largo plazo.
 - Han pasado, como mínimo, 48 horas desde la punción.
 - La paciente presenta dolor de cabeza con EVS por encima de 7.

El parche hemático se realiza de la siguiente manera: la paciente se traslada, bien a quirófano, bien a la sala de Reanimación. Una vez colocada en la posición adecuada para acceder al espacio epidural (que normalmente fue el decúbito lateral por la intensidad de la CPPD), dos anestesiólogos están preparados en condiciones de esterilidad quirúrgica (gorro, mascarilla y lavado quirúrgico de manos). Uno de ellos localiza nuevamente el espacio epidural (lo más cercano posible al de la punción original) (Sencakova y cols., 2001), y el otro extrae de una vena del antebrazo (cefálica o basílica) 20 ml de sangre de la paciente. Esta sangre se administra por el primer anestesiólogo en el espacio epidural. La administración cesa cuando se introducen los 20 ml, o bien, cuando la paciente presenta molestias lumbares. Inmediatamente después vuelve a su cama de hospitalización, guardando reposo en decúbito supino durante dos horas (Martin y cols., 1994).

- **Parestesia.** Sensación disestésica residual y su localización, si la hay.
- **Bloqueo Motor.** Pérdida o falta de recuperación de fuerza y/o movilidad en las extremidades inferiores.
- **Grado de dolor EVS.** Grado de dolor de la zona de incisión según EVS.

- **Prurito.** En caso de aparecer este efecto secundario, se anota en la hoja de recogida de datos.
- **Sedación.** Valorada según escala de Ramsay (Tabla 7) (Ramsay y cols., 1974).

Nivel	Descripción
1	Ansioso y/o agitado
2	Cooperador, orientado y tranquilo
3	Responde a la llamada
4	Dormido, con rápida respuesta a la luz o al sonido
5	Respuesta lenta a la luz o al sonido
6	No hay respuesta

Tabla7. Escala de sedación de Ramsay.

- **Náuseas**
- **Vómitos**

3.5. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los datos se han procesado mediante una base de datos en formato Microsoft Excel, que más tarde ha sido importada para su tratamiento estadístico en el programa SPSS versión 11.

3.5.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO.

Para la descripción de variables cuantitativas continuas se utilizó la media junto con la desviación estándar. Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y frecuencias relativas expresadas en porcentaje. Asociado a éste, se mostró entre paréntesis el tamaño muestral. Cuando se consideró conveniente, el análisis descriptivo de variables cualitativas se representó de forma gráfica como sectores o barras.

3.5.2. ESTUDIO ANALÍTICO

Estudio univariante:

Las comparaciones entre variables cuantitativas se realizaron principalmente mediante pruebas paramétricas, utilizando la "t de Student" cuando se compararon dos grupos, o el ANOVA cuando el análisis implicó tres o más grupos.

El análisis de frecuencias entre variables cualitativas, se realizó mediante la prueba de la χ^2 , o el test exacto de Fisher cuando fue necesario (si $N < 20$, ó si algún valor en la tabla de valores esperados fue menor de 5). Cuando se utilizó χ^2 se aplicó en todos los casos la corrección de Yates.

Cuando se utilizó el ANOVA en la comparación de tres o más grupos, se exploraron los resultados mediante el test a posteriori de Bonferroni para comparaciones dos a dos.

3.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Nuestro estudio se inicia utilizando los catéteres intradurales de calibre 22G, pero observando la elevada incidencia de cefalea (44,4%), se decide cambiar el diámetro del catéter, y utilizar los de calibre 24G.

Una de las grandes dudas era la dosis de bupivacaína hiperbara con que se debía comenzar. Se empezó con dosis iniciales de 2,5 mg, luego con 5 mg y por último con 7 mg. Este aumento de dosis inicial se planteó al observar que disminuía la necesidad de administrar bolos de anestésico local intraoperatorios al emplear dosis de inicio más altas.

La idea de administrar cloruro mórfico intradural surge una vez comenzado el estudio. Por eso en los primeros casos no se administra dicha medicación.

IV. RESULTADOS

4.1.- ESTUDIO DESCRIPTIVO

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se realizan un total de 92 anestias intradurales continuas para cesárea. Las pacientes que aceptan entrar en el estudio, firman el consentimiento informado.

4.1.2. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

Las características antropométricas de las pacientes se reflejan en la tabla 8.

Característica demográfica	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Talla (cm)	162,39	5,45	162,5	150	175
Peso (Kg)	76,21	11,05	75	54	109
Edad (años)	33,28	5,09	33	18	48
Semanas de Gestación	38,59	2,52	39	26	42

Tabla 8. Características antropométricas.

La distribución del índice de masa corporal por grupos se refleja en la tabla 9.

Grado de obesidad	Frecuencia (casos)
NORMAL	22,8% (21)
SOBREPESO	40,2% (37)
OBESIDAD LEVE	29,3% (27)
OBESIDAD MODERADA	5,4% (5)
OBESIDAD MÓRBIDA	2,2% (2)

Tabla 9. Índice de masa corporal (IMC).

4.1.3. ANTECEDENTES PERSONALES Y CAUSA DE CESÁREA

El 52,2% de las pacientes (48) no tienen ningún antecedente médico de interés. El antecedente más frecuente es el de cesárea previa, que aparece en un 32,6% (30 casos). Tabla 10.

Antecedentes personales	Frecuencia (casos)
Ninguno	52,2% (48)
Cesárea previa	32,6% (30)
HTA gestacional	6,5% (6)
Serología positiva para VIH	4,3% (4)
DM gestacional	2,2% (2)
HTA y DM gestacional	1,1% (1)
Fibrosis quística	1,1% (1)

Tabla 10. Antecedentes personales de las pacientes del estudio.

HTA: hipertensión arterial; DM: diabetes mellitus.

Se pregunta a las pacientes, específicamente, por el hecho de padecer habitualmente dolor de cabeza (migrañas, cefalea tensional). El 18,5% (17 casos) presentan antecedente de cefalea (Fig. 7).

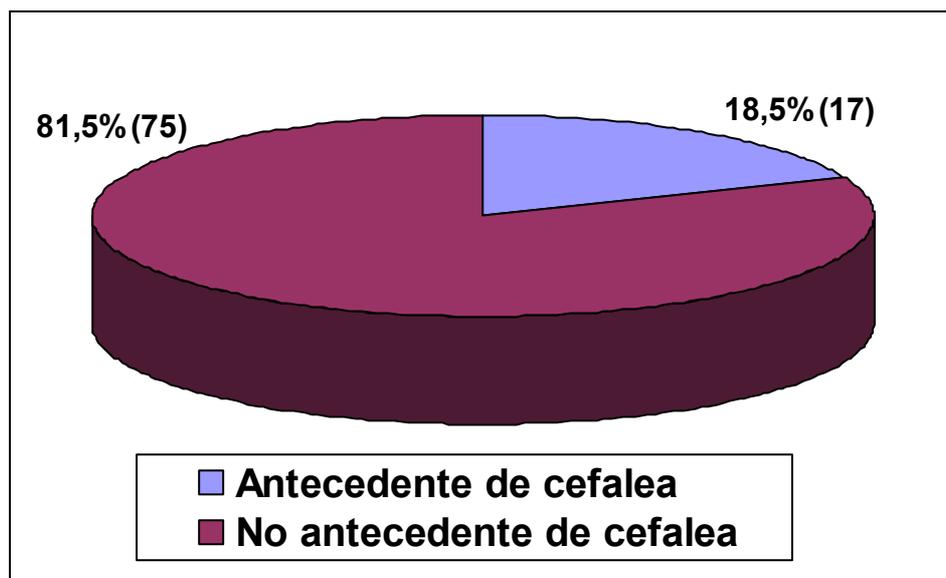


Fig. 7: Antecedente personal de cefalea.

La indicación de cesárea más frecuente es por causa obstétrica (Tabla 11).

Indicación de la cesárea	Frecuencia (casos)
Causa obstétrica	52,2% (48)
Presentación podálica	28,3% (26)
Patología materna	12% (3)
Patología fetal	6,5% (6)

Tabla 11. Causa de la cesárea.

4.1.4. DATOS RELATIVOS A LA TÉCNICA.

En los 9 primeros casos se utiliza un catéter de calibre 22G (9,8%) y en las otras 83 de calibre 24G (90,2%). Fig. 8.

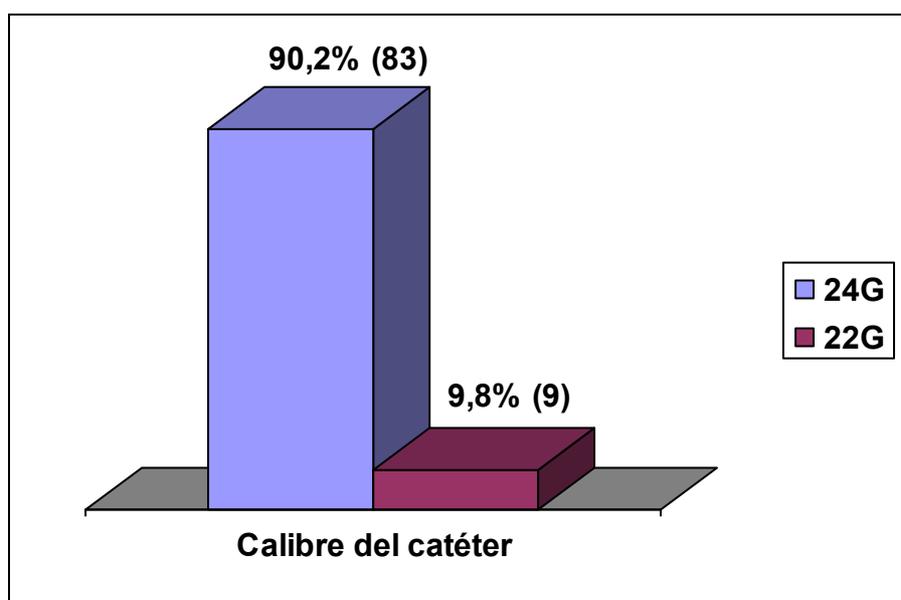


Fig. 8: Calibre del catéter.

En 22 casos (23,9%) la punción se realiza a nivel L3-L4 y en 68 (73,9%) en L4-L5. En dos (2,2%) es necesario cambiar de espacio por dificultades en la punción.

En un 79,4% (73 pacientes) la localización del espacio epidural es al primer intento, el resto requiere 2 ó más intentos. En 4 (4,4%) la introducción del catéter en el espacio intradural se realiza al segundo intento.

4.1.4.1- Complicaciones de la técnica:

- En cuatro mujeres (4,3%) se realiza una punción dural accidental al intentar localizar el espacio epidural con la aguja de Crawford.
- La incidencia de parestesias al introducir el catéter es de un 38%.
- La introducción del catéter fue dificultosa en 6 casos (6,7%).
- Dificultad a la inyección por el catéter en 6 casos (6,5%).
- Un caso anecdótico (1,1%) de una paciente alérgica al látex, en la que la manipulación del catéter con los guantes sin látex resultó imposible (Fig. 9).

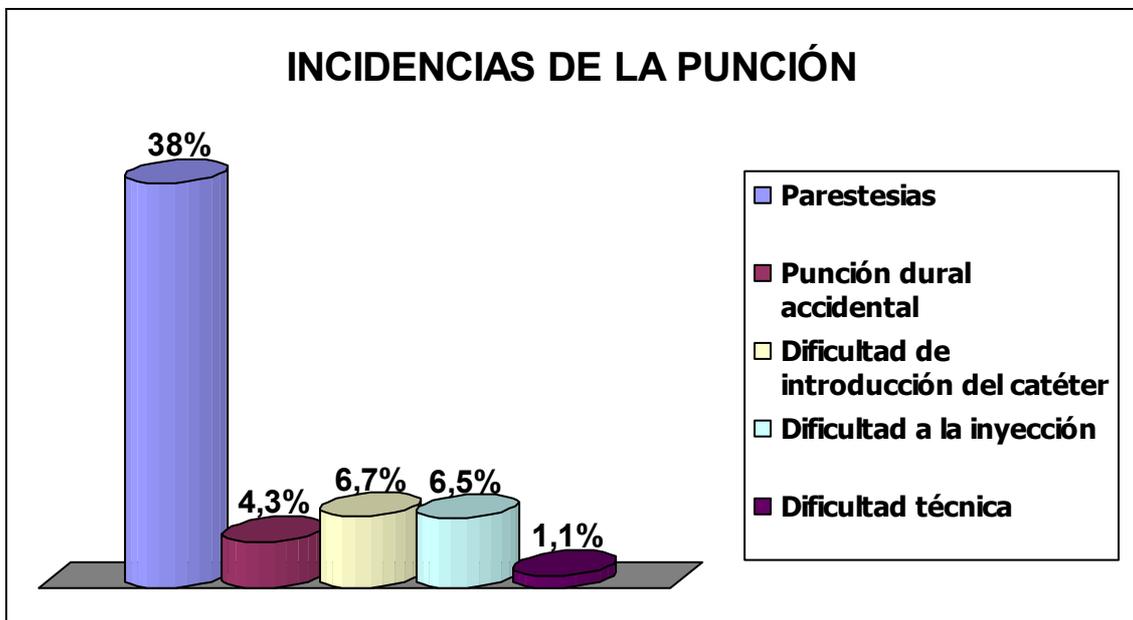


Figura 9: Incidencias durante la realización de la técnica.

4.1.4.2- Incidencia de fallo de la técnica:

En 18 pacientes (19,6%) la técnica en estudio resulta fallida, siendo precisa la reconversión a otra técnica anestésica. Las causas de estos fallos son:

- En 13 casos, la causa de este fallo es por nivel de bloqueo insuficiente.
- 3 por dificultades técnicas con la punción.
- 2 por punción dural accidental. Hay 4 casos de punción dural accidental (PDA) con la aguja de Crawford, en dos de ellas se decide seguir con la

técnica intradural continua y en otros dos se decide realizar una anestesia general (Fig. 10).

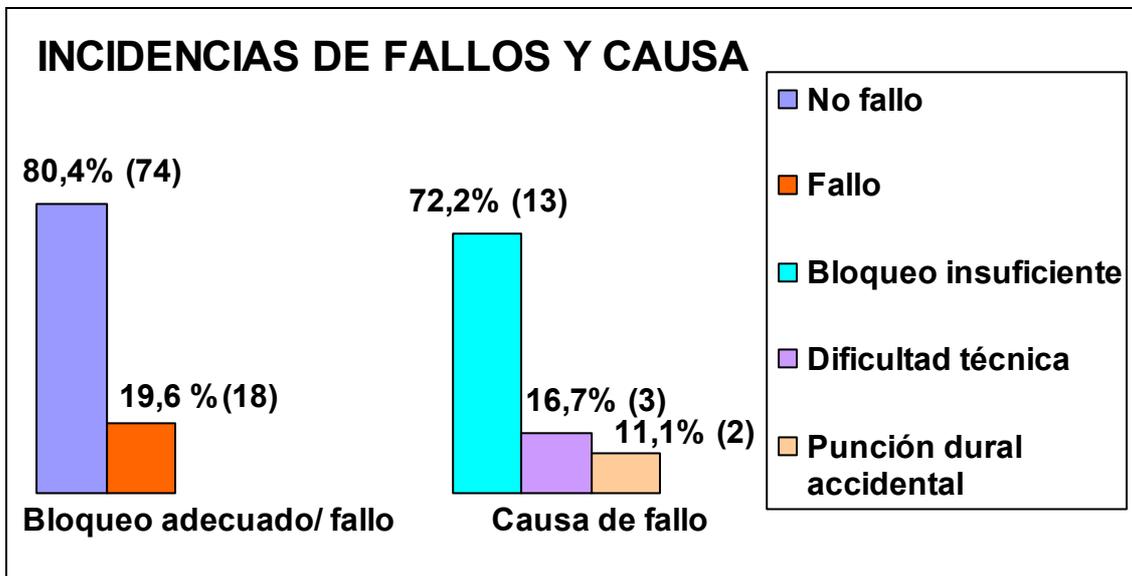


Fig. 10: Incidencia de fallo y causa de éste.

Cuando la técnica es fallida, el anestesiólogo decide la técnica anestésica de rescate, general o intradural clásica. En 12 casos se realiza anestesia general (66,7%) y en 6 subaracnoidea clásica de dosis única (33,3%).

4.1.4.3. Tiempos de la técnica

La media de tiempo empleado para colocar el catéter es de 6,88 minutos, el tiempo medio transcurrido desde que se administra la primera dosis hasta el inicio de la intervención es de 13,5 minutos, y el tiempo medio desde que se inicia la realización de la ASC hasta el inicio de la intervención es 19,12 minutos (Tabla 12).

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Tiempo de punción (min)	6,88	4,01	5	23
Tiempo de latencia (min)	13,50	8,29	5	30
Tiempo para inicio intervención (min)	19,12	5,63	10	40

Tabla 12. Tiempos de la técnica.

4.1.5. DATOS RELATIVOS A LAS DOSIS EMPLEADAS

La media total de bupivacaína hiperbara utilizada en nuestro estudio es de $8,41 \pm 1,92$ mg. La dosis mínima total es de 5 mg, y la máxima de 14. Si nos referimos exclusivamente a los casos en los que la técnica es efectiva, la dosis media utilizada es de $8,18 \pm 1,85$ mg.

La dosis media con la que se empieza la intervención es de $7,31 \pm 1,83$ mg, siendo el mínimo de 5 y el máximo de 13.

La ED95 para el inicio de la cesárea es 10,55 mg, y para el total de la intervención es de 11,27 mg. Para realizar este cálculo, y hacerlo de una forma homogénea, utilizamos sólo los 48 casos en los que el bloqueo fue efectivo, con dosis inicial de 7 mg (Tabla 13).

Dosis calculadas

Dosis total media	$8,41 \pm 1,92$ mg
Dosis total media efectiva	$8,18 \pm 1,85$ mg
Dosis media inicio intervención	$7,31 \pm 1,83$ mg
ED95 inicio intervención	10,55 mg
ED95 total	11,27 mg

Tabla 13. Dosis

En 5 casos (5,8%) empleamos como primera dosis 2,5 mg, en 24 (27,9%) 5 mg y en 57 (66,3%) 7 mg. En 50 casos (54,3%) necesitamos una segunda dosis, en 26 (28,3%) una tercera, y en 9 (9,8%) una cuarta (Fig. 11).

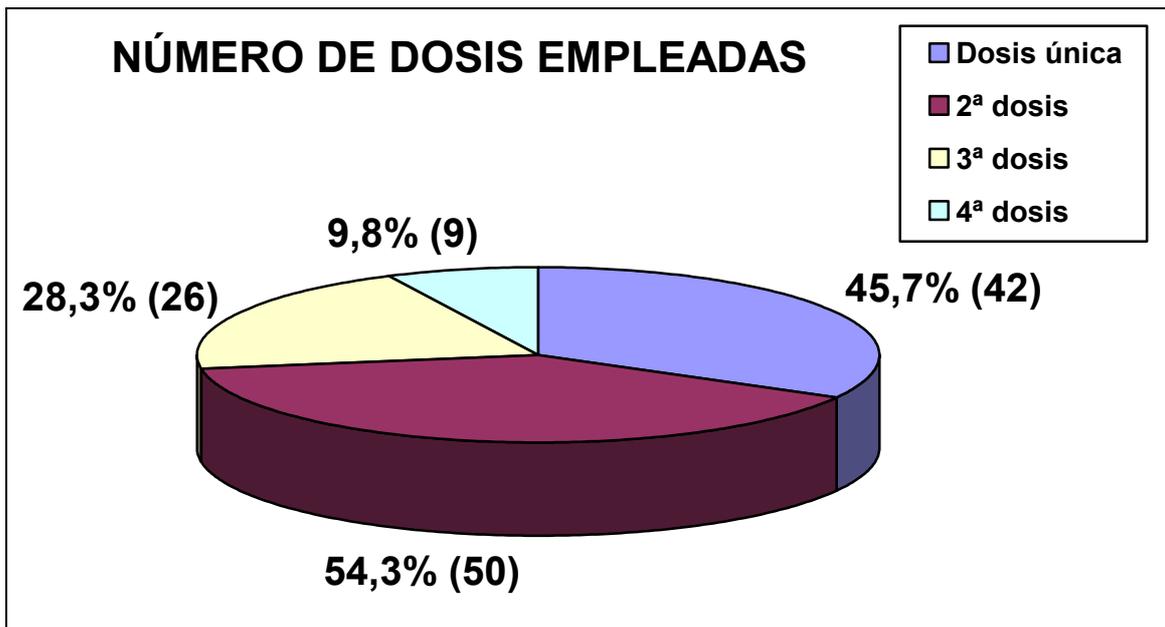


Fig. 11: Número total de dosis empleadas.

4.1.6. DATOS RELATIVOS AL PERIODO INTRAOPERATORIO.

El 27,02% (20 casos) han necesitado dosis intraoperatoria de anestésico local, a través del catéter intradural, por referir molestias durante la intervención. En todos los casos el dolor cede (Fig. 12).

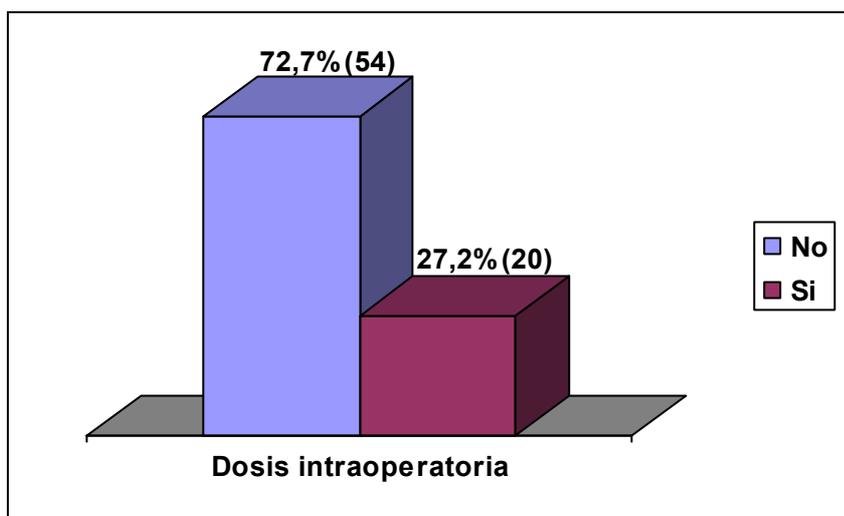


Fig. 12: Necesidad de dosis intraoperatoria.

En 22 casos (29,7%) aparecen episodios hipotensivos, que requieren la administración de efedrina. La dosis media total de efedrina en las pacientes de nuestro estudio es de $3,99 \pm 6,97$ mg. La dosis media entre los casos que reciben efedrina es de $13,41 \pm 6,05$ mg.

Se recoge la incidencia de náuseas y vómitos intraoperatorios como otro marcador de la estabilidad hemodinámica y del confort materno. La incidencia de náuseas ha sido de un 14,9% y la de vómitos de un 4,1% (Fig. 13).

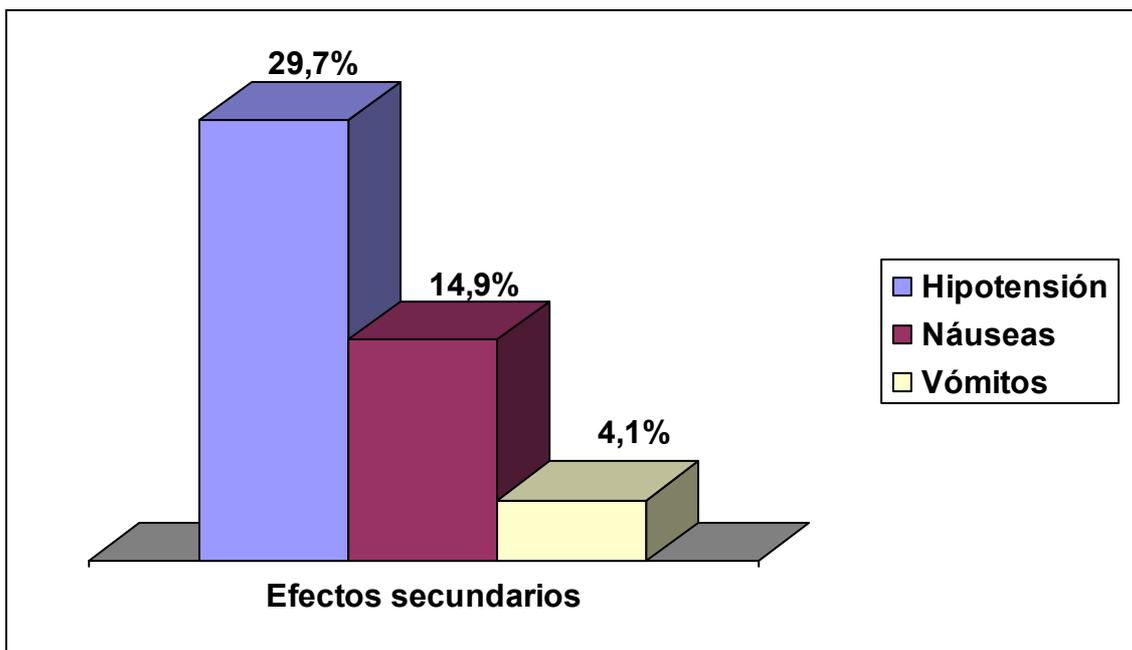


Fig. 13: Efectos secundarios intraoperatorios.

La media de hemorragia (recogido en aspirador) de nuestras pacientes es de 762 ± 436 ml, con un mínimo de 100 ml, y un máximo de 2500. Este caso de hemorragia más abundante, es un caso de atonía uterina tras extracción fetal que se controla con oxitócicos y no precisa transfusión de hemoderivados. En cuanto a la diuresis, recogida con sonda urinaria a bolsa, la media es de 128 ± 92 ml.

En 9 casos (12,2%) administramos ondansetrón como tratamiento de náuseas y/o vómitos. Solo en dos casos se precisa utilizar metilergometrina para controlar la hemorragia uterina (Tabla 14).

FÁRMACO	FRECUENCIA DE USO
Ondansetrón	12,2% (9)
Atropina	2,7% (2)
Midazolam	1,35% (1)
Metilergometrina	2,7% (2)

Tabla 14. Otros fármacos usados en el intraoperatorio.

Otras incidencias intraoperatorias se recogen en la tabla 15.

INCIDENCIA	FRECUENCIA
Fórceps para extracción fetal	2,2% (2)
Bradycardia materna	2,2% (2)
Atonía uterina	2,2% (2)
Crisis de ansiedad	1,1% (1)
Sensación de mareo	1,1% (1)

Tabla 15. Otras incidencias intraoperatorias.

4.1.7 DATOS RELATIVOS AL RECIÉN NACIDO.

El peso, APGAR al minuto y a los 5 minutos, pH de cordón y el tipo de reanimación, se detallan en la tabla 16.

	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
Peso	3169 ± 722	3165	4440	617
APGAR 1	8,34 ± 1,09	9	10	4
APGAR 5	9,32 ± 0,7	9	10	7
pH venoso de cordón	7,27 ± 0,52	7,27	7,12	7,42
Tipo de reanimación	1	2	3	
Frecuencia	74,3% (55)	17,6% (13)	8,1% (6)	

Tabla 16. Datos del recién nacido.

4.1.8. DATOS RELATIVOS AL INGRESO EN REANIMACIÓN Y ESTANCIA EN PLANTA.

Durante el ingreso en Reanimación se observa un caso (1,1%) de atonía uterina, que se corrige con infusión de 20 UI de oxitocina.

La incidencia de náuseas y vómitos es de un 4 y 1,4% respectivamente.

Se recogen 3 casos de cefalea no ortostática, dos de ellos de características leve (EVS: 3), y uno moderada (EVS: 7). Este último desarrolla un cuadro típico de CPPD a las 24 horas.

En 50 pacientes se administra cloruro mórfico intradural, como método de analgesia postoperatoria. La incidencia de dolor intenso es menor de un 3% en los 4 primeros días del postoperatorio (Tabla 17).

Grado dolor	Salida	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
	Reanimación				
Nada	65,4%	51,9%	37,3%	34%	58%
Leve	25%	28,8%	33,3%	40%	32%
Moderado	9,6%	17,3%	25,5%	22%	8%
Intenso	0	1,9%	3,9%	4%	2%
EVS	0,9 ± 1,42	1,65 ± 2,11	2,33 ± 2,38	2,32 ± 2,31	1,18 ± 1,72

Tabla 17. Grado de dolor en las pacientes que recibieron cloruro mórfico intradural.

Los efectos secundarios más frecuentes de la morfina intradural, son sedación y prurito. El porcentaje global de prurito y sedación es de 34,6 y 11,5% respectivamente. Tabla 18.

	Salida	24 h	48 h	72 h	96 h
	Reanimación				
prurito	34,6%	21,2%	0	0	0
sedación	11,5%	11,5%	2%	0	0

Tabla 18. Efectos secundarios de la analgesia con cloruro mórfico intradural.

Todos los casos de sedación son leves (grado 3 en la escala de Ramsey), salvo uno de ellos, en el cual se administran 3.000 µg de cloruro mórfico intradural por error de dosificación. Esta paciente llega a tener un grado de sedación 4, y queda ingresada 24 horas para control y observación en Reanimación.

Se realiza el seguimiento de complicaciones de la técnica anestésica, vigilando la aparición de signos y síntomas que alerten en este sentido: fiebre, cefalea, parestesias y bloqueo motor. Registramos dos casos (2,2%) de parestesias leves que duran 24 y 48 horas, sin ninguna otra repercusión. En ningún caso aparece fiebre ni bloqueo motor prolongado.

La incidencia general de CPPD en nuestro estudio es de un 29,3% (27 casos). De ellos 5 (5,4% del total, 18,52% de las CPPD) precisan la realización de un parche hemático para su tratamiento (Fig. 14). De los 4 casos de punción dural accidental, sólo uno de los dos que se reconvierte en anestesia general tiene CPPD, que cede espontáneamente al cuarto día.

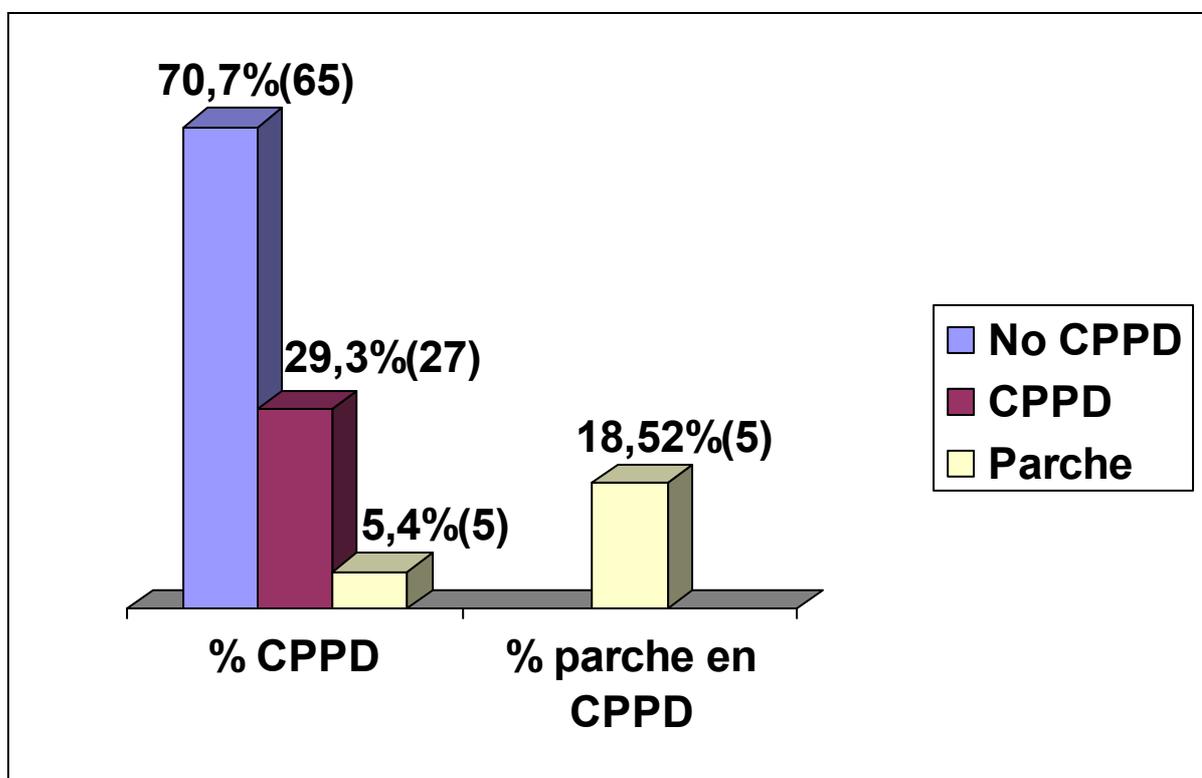


Fig. 14: Incidencia de CPPD y parche hemático.

El momento más habitual de aparición de la CPPD es al segundo día postpunción, con una intensidad máxima a las 48-72 h, y una duración media de 48 horas (Tabla 19).

Día de aparición de la CPPD	48 horas postpunción
Día de máxima intensidad	48-72 horas postpunción
Duración media CPPD	48 horas
Media de EVS máxima cefalea	$6,69 \pm 2,18$ (mediana: 7)

Tabla 19: Características de la CPPD.

4.2. ESTUDIO ANALÍTICO

4.2.1. VARIABLES RELACIONADAS CON LA DOSIS INICIAL.

4.2.1.1. NECESIDAD DE NUEVAS DOSIS ANTES DEL INICIO DE LA INTERVENCIÓN.

Al comparar las distintas dosis iniciales administradas respecto a la dosis total necesaria para comenzar la cesárea, se observa que en el caso de dosis iniciales de 2,5 mg, todas requieren dosis suplementarias antes del inicio de la intervención, mientras que cuando la dosis inicial es de 5 mg, sólo el 41,7% precisan otra dosis para comenzar la misma, y cuando esta dosis inicial es de 7 mg este porcentaje se reduce al 35,1%. Estas diferencias son estadísticamente significativas comparando el grupo de 2,5 mg con el de 5 y 7 ($p < 0,05$), pero no entre el de 5 y 7 mg (Fig. 15).

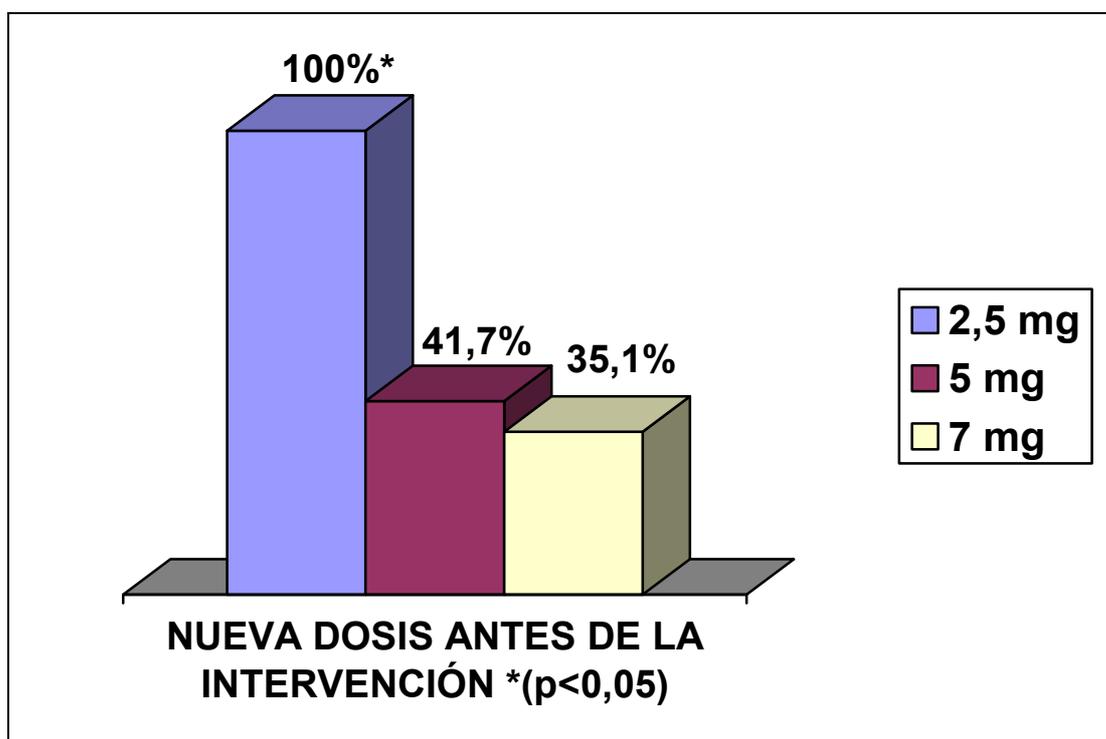


Fig. 15: Necesidad de dosis añadida según la dosis inicial.

4.2.1.2. NECESIDAD DE DOSIS INTRAOPERATORIA.

Al analizar la relación entre la dosis inicial y la necesidad de refuerzos intraoperatorios, vemos que el grupo en el que se utilizan dosis iniciales de 7 mg, necesita con menos frecuencia dosis suplementarias intraoperatorias (16,7%) respecto a los grupos de dosis inicial de 2,5 (50%) y 5 (43,5%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Fig. 16.

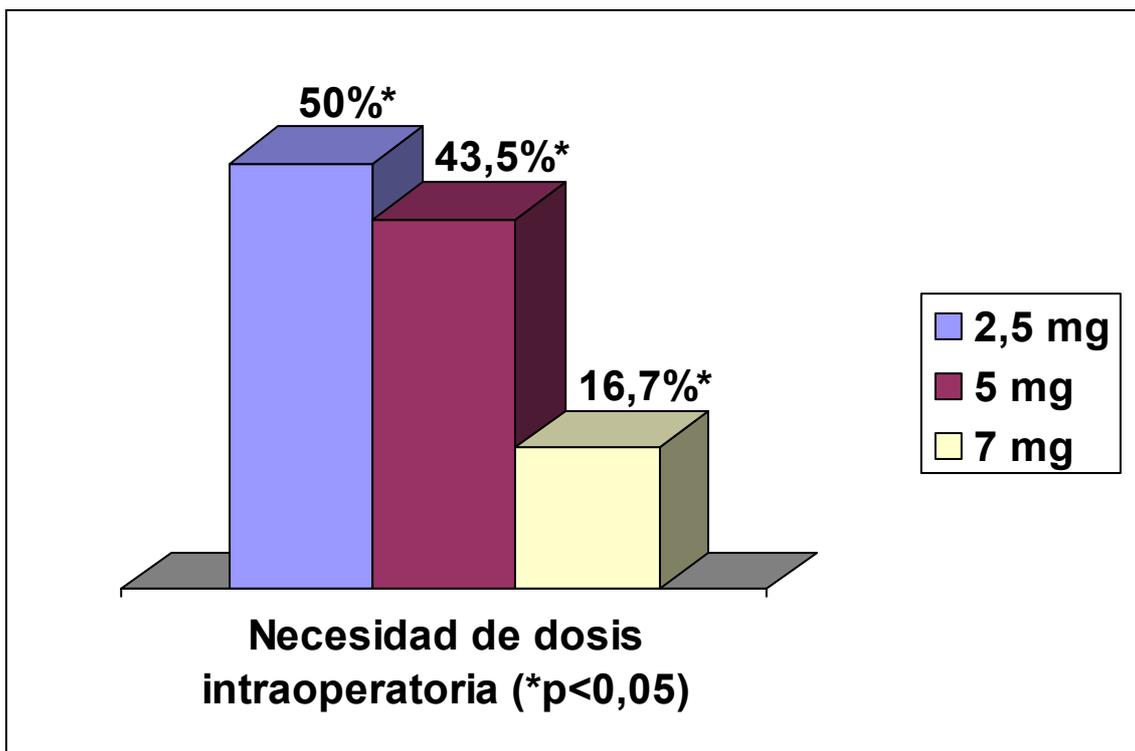


Fig. 16: Porcentaje de la necesidad de dosis intraoperatoria, en función de la dosis inicial.

Otra forma de estudiarlo, es ver la dosis media inicial en pacientes que precisaron o no una dosis intradural intraoperatoria de anestésico local: la dosis inicial es mayor ($6,36 \pm 1,14$ mg) en aquellas que no recibieron una dosis intraoperatoria, respecto a las que sí lo recibieron ($5,55 \pm 1,42$ mg), con significación estadística ($p < 0,05$). Figura 17.

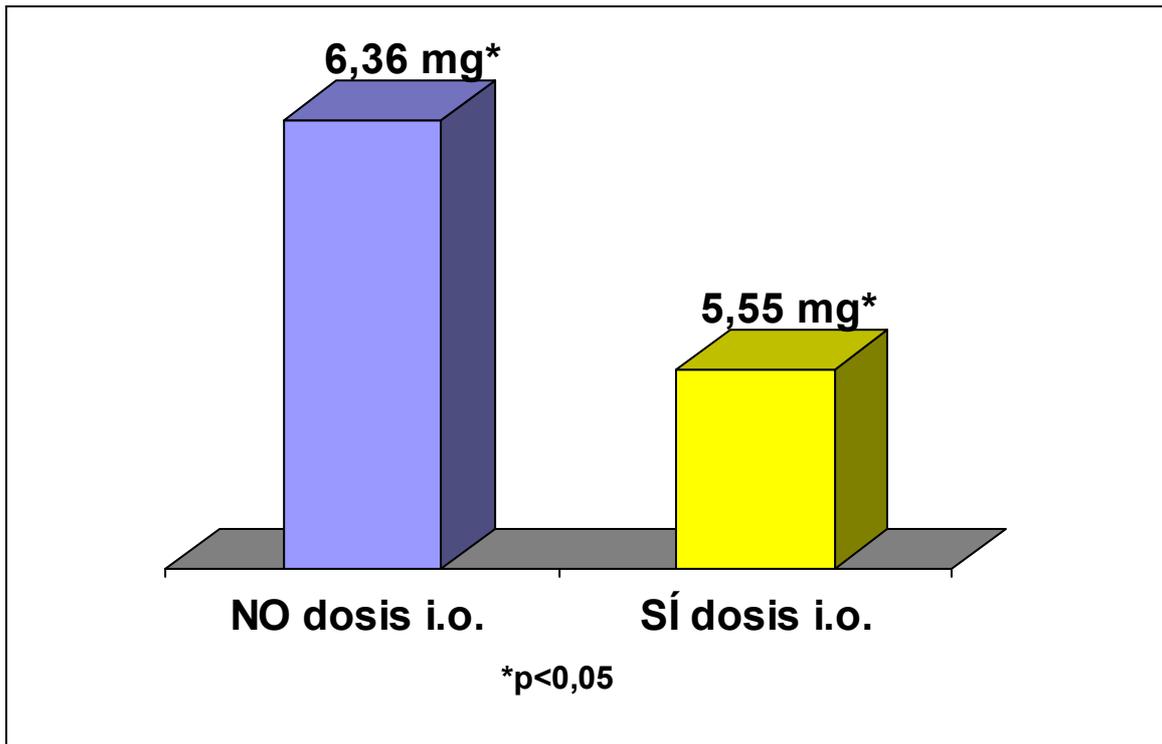


Fig. 17: Dosis media inicial en función de la necesidad de dosis intraoperatoria (i.o.).

4.2.1.3. HIPOTENSIÓN MATERNA Y TRATAMIENTO CON EFEDRINA

Al estudiar la incidencia de hipotensión en función de las dosis iniciales de anestésico local utilizadas, se observa que, paradójicamente, en el grupo de dosis inicial mayor (7 mg) se encuentra menos hipotensión que en el resto, pero estas diferencias no son estadísticamente significativas ($p=0,289$). Fig. 18.

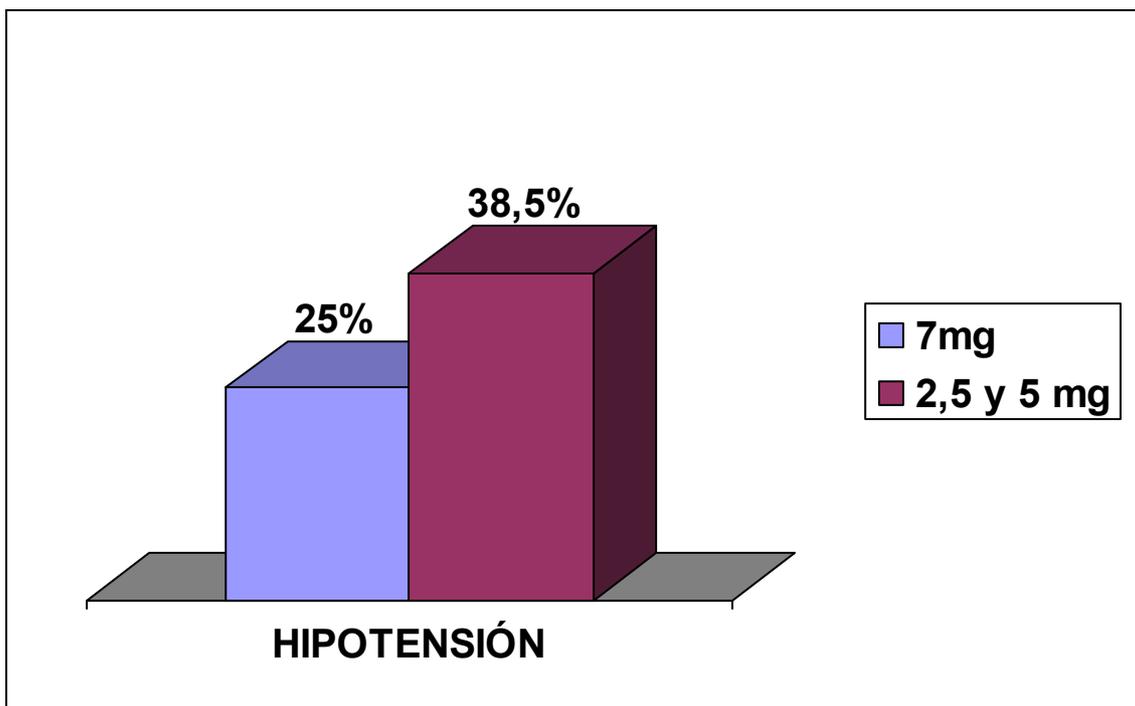


Fig. 18: Porcentaje de hipotensión en función de la dosis inicial.

4.2.2. VARIABLES RELACIONADAS CON EL FALLO DE LA TÉCNICA

Se estudian distintas variables, para ver si alguna de ellas pudiera tener relación con el fallo de la técnica.

4.2.2.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

La edad (Fig. 19), y el IMC (Tabla 20) no son factores que modifiquen la incidencia de fallo de la AIC en nuestro estudio.

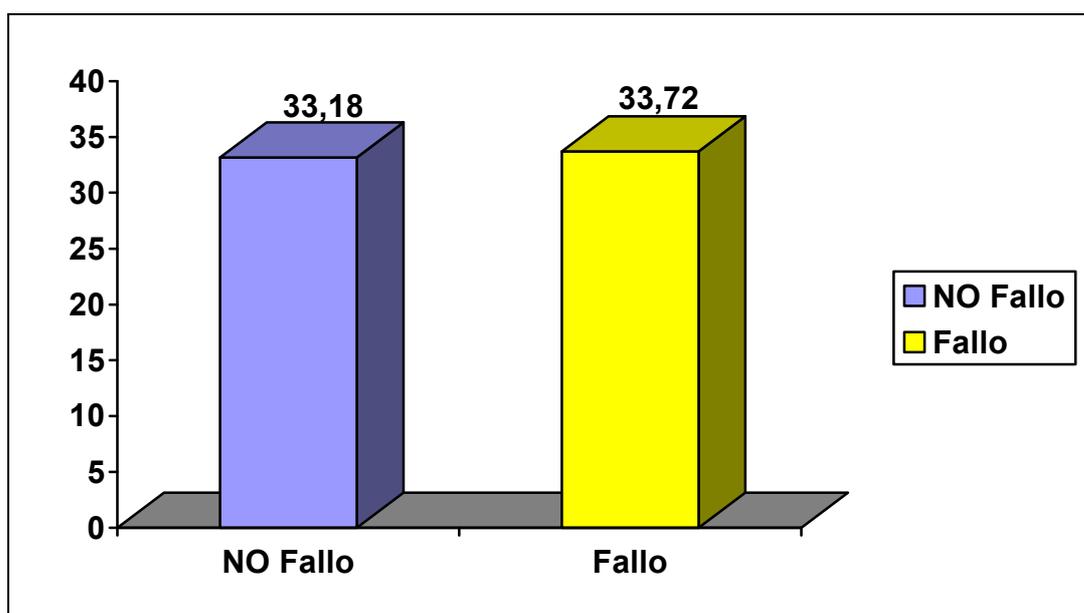


Fig. 19: Edad media en las pacientes en que hubo o no fallo de la técnica.

IMC	Normal	Sobrepeso	Obesidad leve	Obesidad moderada	Obesidad mórbida	p
Incidencia de fallo	14,3% (3)	21,6% (8)	18,5% (5)	20% (1)	50% (1)	0,797

Tabla 20: Incidencias de fallo según IMC.

4.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA.

Se examinan características de la técnica que puedan determinar una mayor incidencia de fracaso de la misma:

4.2.2.2.1. TAMAÑO DEL CATÉTER.

En los 9 casos en que se utiliza el catéter de tamaño 22G, no se observa ningún fallo, mientras que en los 83 restantes con tamaño 24G, hay 18 fracasos (21,7%), si bien esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0,197$).

Fig. 20.

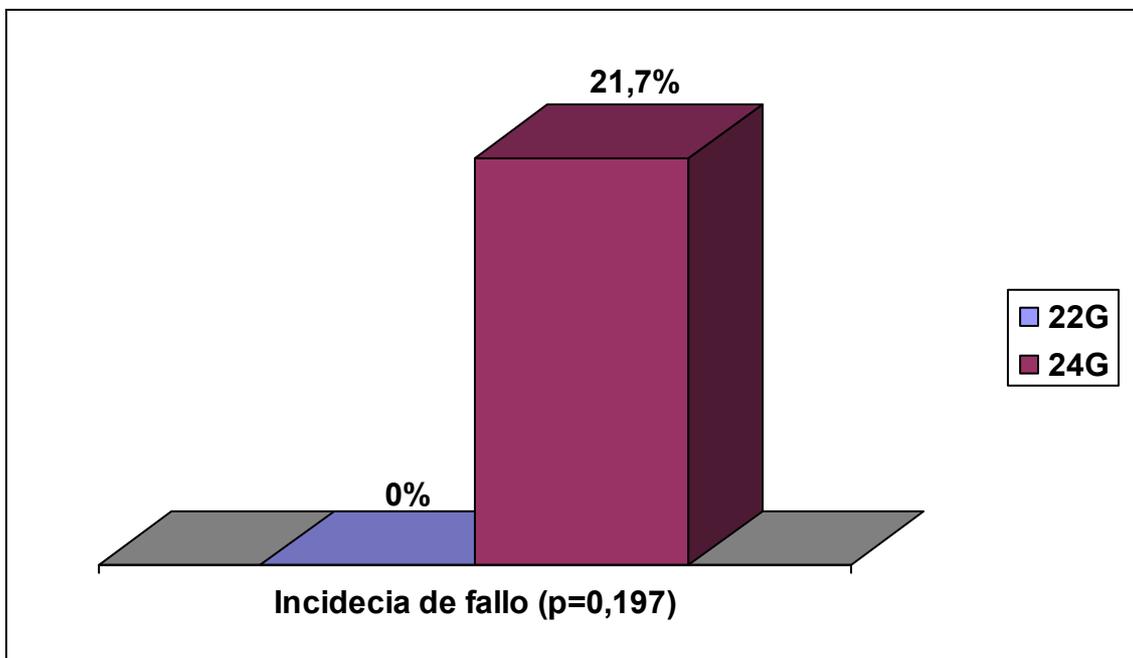


Fig. 20. Incidencia de fallo según el calibre del catéter.

4.2.2.2.2. ANESTESIÓLOGO

El anestesiólogo que realiza la técnica tampoco es un factor que influya en la incidencia de fallos. En la figura 21 observamos la incidencia de fracaso de los distintos anestesiólogos que participan en el estudio. Las diferencias no son estadísticamente significativas ($p=0,855$).

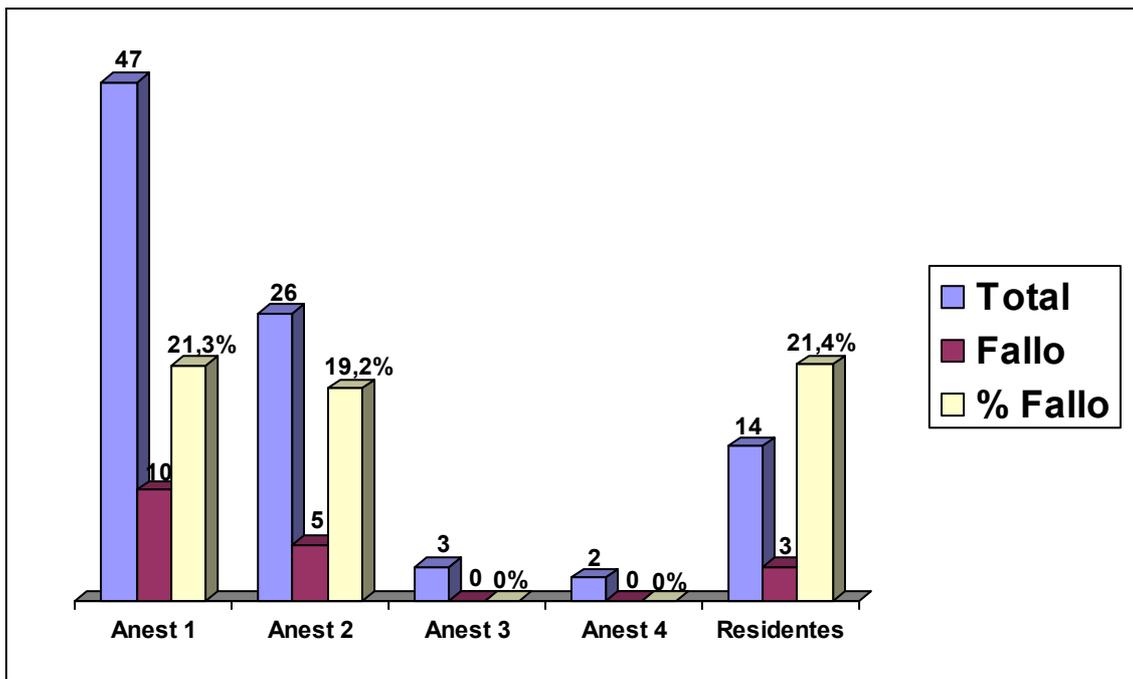


Fig. 21: Porcentaje de fallos según el anestesiólogo que realiza la técnica.

4.2.2.2.3. NÚMERO DE INTENTOS DE CANALIZACIÓN DEL ESPACIO INTRADURAL.

El 20,5% de los 88 casos en que la inserción se realiza al primer intento son fallidos. En 4 casos se precisan dos intentos para la canalización del espacio intradural, sin fracaso de la técnica en ninguno de los 4 casos. Estas diferencias de fallo respecto al número de intentos no son estadísticamente significativos ($p=0,582$).

4.2.2.2.4. DIFICULTAD DE INTRODUCCIÓN DEL CATÉTER.

En 6 casos aparece algún tipo de dificultad técnica para la introducción del catéter, con una incidencia de fallo en este grupo del 50%. En los 84 casos

restantes en los que no se presenta dicha dificultad, la incidencia de fallo es del 15,5%, pero tampoco se observan diferencias significativas ($p=0,067$).

4.2.2.2.5. PARESTESIAS.

El hecho de que durante la inserción del catéter intradural aparezcan parestesias, no tiene relación con el porcentaje de fracasos. El porcentaje de fallo es del 17,1%, frente al 18,2% en las que no se presenta la parestesia, sin ser significativa esta diferencia ($p=1$). Figura 22.

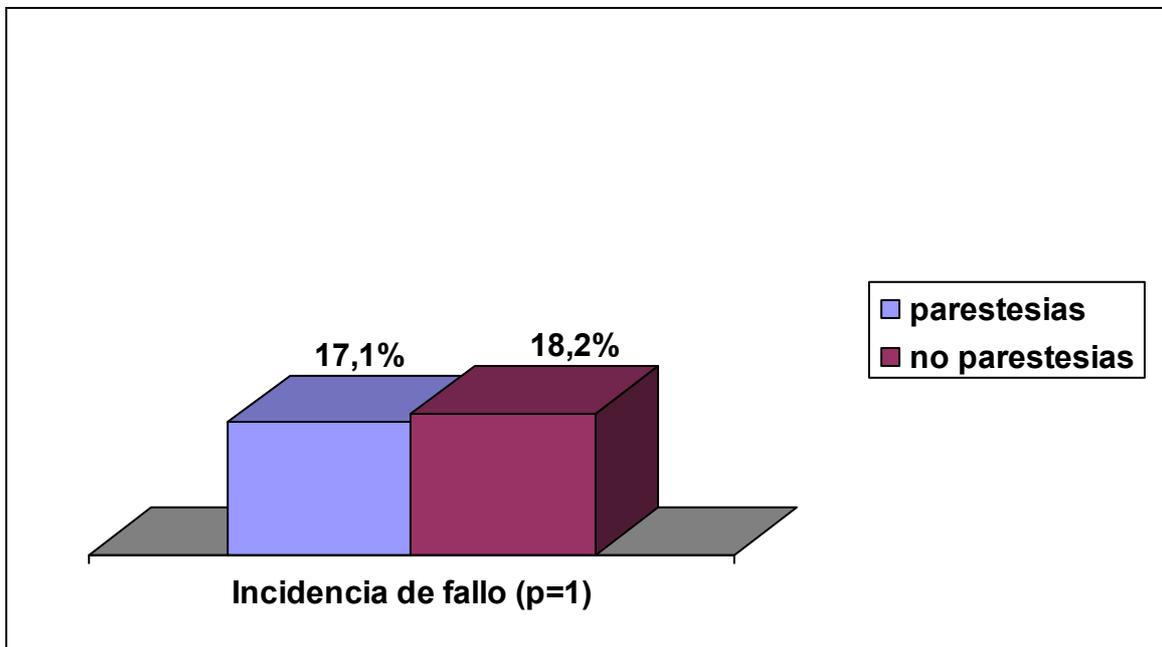


Fig. 22: Incidencia de fallo según la aparición o no de parestesias en la introducción del catéter intradural.

4.2.2.2.6. DOSIS TOTAL.

La dosis total administrada de anestésico local es un factor significativo del índice de fallo, pues la dosis media en el grupo en que la técnica es efectiva es de $8,18 \pm 1,855$ mg frente a $9,83 \pm 1,801$ mg de dosis media en los casos en que la técnica no resulta eficaz. Esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Figura 23.

Aunque esta diferencia puede parecer paradójica, si se analiza no es así, ya que en los casos fallidos es más frecuente llegar a las dosis máximas antes de abandonar la técnica intradural continua.

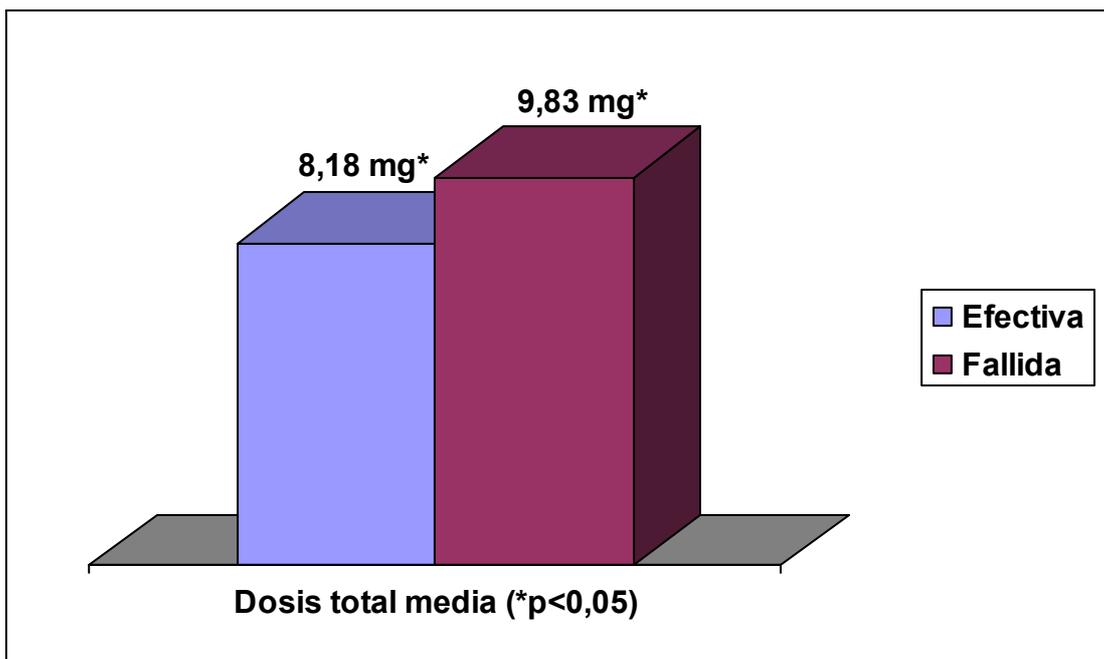


Fig. 23: Dosis total media respecto a la técnica efectiva/fallida.

4.2.3. VARIABLES RELACIONADAS CON LA CEFALEA.

4.2.3.1. CON LAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS y ANTECEDENTES PERSONALES.

4.2.3.1.1. EDAD.

La edad no es un factor determinante en la aparición de cefalea en el presente estudio. La media de edad en pacientes que padecen o no CPPD es muy similar: $32,4 \pm 4,23$ y $33,6 \pm 5,57$ respectivamente ($p=0,312$).

4.2.3.1.2. ÍNDICE DE MASA CORPORAL.

El IMC es muy similar en las pacientes que padecen CPPD, respecto a las que no la tienen: $28,73 \pm 3,31$ y $28,76 \pm 4,29$ respectivamente, sin ser significativa esta diferencia ($p = 0,973$).

Al analizar los distintos grados de IMC, buscando la aparición de cefalea, tampoco se encuentran diferencias (Tabla 21).

IMC	Normal	Sobrepeso	Obesidad leve	Obesidad moderada	Obesidad mórbida	p
Incidencia de CPPD	23,8%(5)	30,6%(11)	44% (11)	25% (1)	0% (0)	0,497

Tabla 21: Incidencias de cefalea según IMC.

4.2.3.1.3. ANTECEDENTE PERSONAL DE CEFALEA.

El porcentaje de casos en los que aparece CPPD es mayor en aquellas mujeres que tienen el antecedente personal de cefalea (64,7%), respecto a las que este antecedente no se presenta (23,8%), siendo esta diferencia significativa ($p < 0,01$). Figura 24.

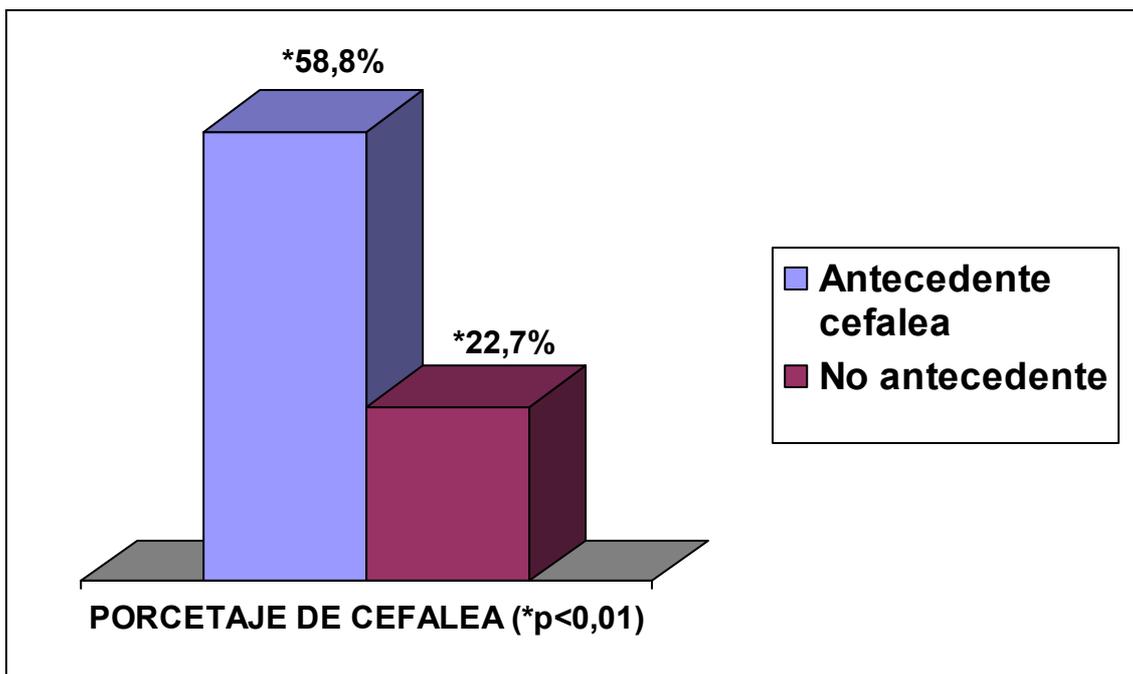


Fig. 24: Relación entre CPPD y antecedente de cefalea.

4.2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA.

4.2.3.2.1. TAMAÑO DEL CATÉTER.

En los casos que se utiliza el catéter 22G la incidencia de CPPD es de un 44,4% frente a un 27,7% en los casos en que el catéter utilizado es de un calibre 24G. Esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0,441$). Fig. 25.

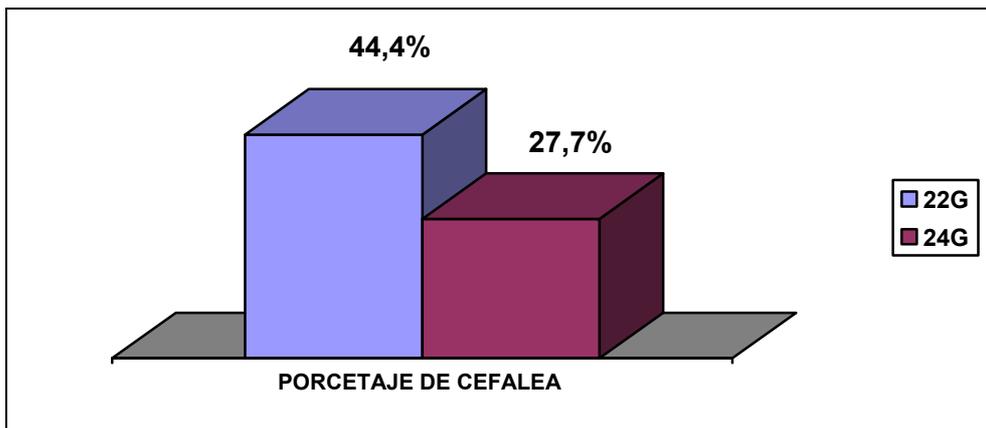


Fig. 25: Relación entre CPPD y tamaño del catéter.

4.2.3.2.2. ANESTESIÓLOGO.

No hay diferencias en cuanto a la aparición de CPPD, respecto al anestesiólogo que realiza la técnica ($p = 0,136$). Fig. 26.

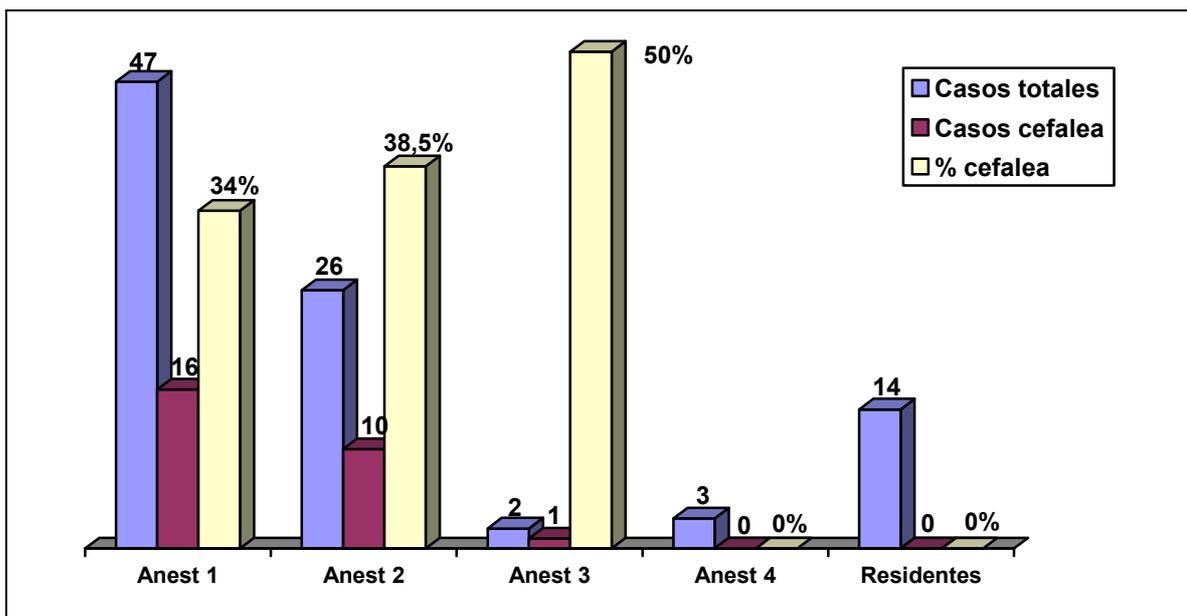


Fig. 26: Relación entre CPPD y anestesiólogo que realiza la técnica.

4.2.3.2.3. INTENTOS DE CANALIZACIÓN DEL ESPACIO INTRADURAL.

En cuatro casos se precisan dos intentos para poder introducir el catéter en el espacio intradural. La incidencia de CPPD en estos casos es del 75% (3 casos), frente al 29,8% de incidencia de cefalea en el resto de los casos, donde se realiza al primer intento. Esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0,093$).

4.2.3.2.4. DIFICULTAD DE INTRODUCCIÓN DEL CATÉTER.

En 6 casos se presenta algún tipo de dificultad técnica para la introducción del catéter. Se compara la incidencia de cefalea en estos casos (33,3%) respecto a aquellos en que la introducción se realiza sin incidencias (31,3%). Esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 1$).

4.2.3.2.5. FALLO DE LA TÉCNICA.

En los casos en que la técnica intradural continua no es efectiva la incidencia de CPPD es de un 27,8%, frente al 29,7% en los casos en que la técnica se realiza con éxito. Estas diferencias no son estadísticamente significativas.

4.2.3.2.6. TIPO DE ANESTESIA EN CASOS FALLIDOS.

Paradójicamente, el porcentaje de cefalea en las 12 mujeres en que la técnica de rescate es una anestesia general es mayor (33,3%), que el de los 6 casos que se reconvierten a anestesia intradural de dosis única (16,7%), pero esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0,615$).

4.2.3.2.7. CLORURO MÓRFICO INTRADURAL PARA ANALGESIA POSTOPERATORIA.

Al estudiar la incidencia de cefalea en aquellas pacientes que reciben o no cloruro mórfico por el catéter intradural para analgesia postoperatoria, vemos que tampoco es un factor influyente, pues la incidencia de CPPD en ambos grupos es muy similar, sin diferencias relevantes (Fig. 27).

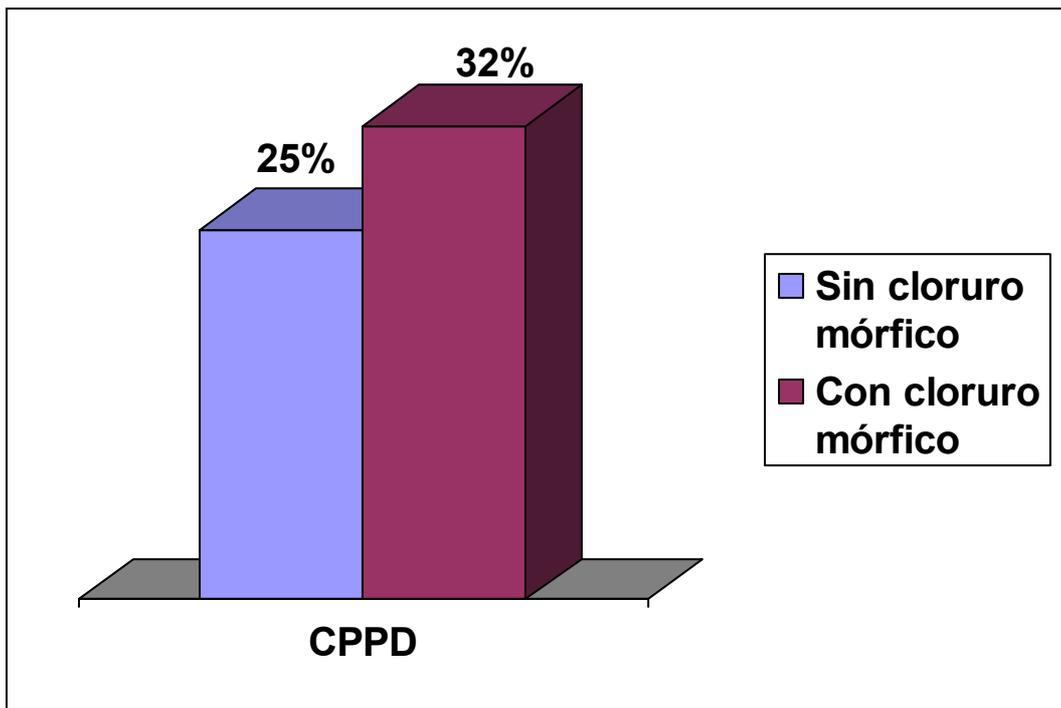


Fig. 27: Incidencia de CPPD según utilización de cloruro mórfico intradural para analgesia postoperatoria.

V. DISCUSIÓN

5.1. FÁRMACO Y DOSIS.

Uno de los anestésicos locales más comúnmente utilizados para la anestesia intradural en la cesárea es la bupivacaína 0,5% hiperbara, en dosis de 7,5 a 15 mg. Se consideran dosis bajas, aquellas menores de 10 mg o de 8 en combinación con un opiode. Se ha investigado en busca de las dosis más bajas posibles con el fin de reducir efectos secundarios como la hipotensión, náuseas y vómitos, y el bloqueo motor prolongado (Dyer y Joubert, 2004). Sin embargo, la incidencia de dolor durante la cesárea se ha visto que tiene relación con las dosis de anestésico local subaracnoideo. Dosis menores de 10 mg suponen que el 71% de las pacientes tienen dolor durante la realización de la cesárea (Pedersen y cols., 1989). Estudios comparativos de 3 dosis diferentes de bupivacaína hiperbara, observan que con dosis de 7,5 mg se consigue una gran estabilidad hemodinámica; sin embargo, muchos pacientes refieren una pobre calidad anestésica durante la intervención (Kiran y Singal, 2002). Al añadir opioides por vía intradural se reducen las dosis necesarias de anestésico local con una tasa equivalente de éxito, disminuyendo los efectos secundarios. Se han estudiado dosis de 5 mg de bupivacaína hiperbara con 25 µg de fentanilo, u 8 mg con 10 µg del mismo opiode, con buenos resultados anestésicos y con una menor incidencia de hipotensión, náuseas y vómitos (Ben y cols., 2000; Choi y cols., 2000). Otros estudios, comparando dosis de 6,5 y 11 mg de bupivacaína hiperbara con 20 µg de fentanilo, obtienen datos de estabilidad hemodinámica y nivel de bloqueo similar en ambos grupos, con una incidencia de conversión a anestesia general del 10% (2 casos) en el grupo de dosis de 6,5 mg (Guasch y cols., 2005). No obstante, la combinación de un anestésico local en bajas dosis, junto con un opiode es una práctica anestésica que consigue una calidad anestésica adecuada con menor incidencia de efectos secundarios. Uno de los resultados más interesantes de nuestro estudio se refiere a las dosis de anestésico local con las que se han trabajado: la dosis media total de bupivacaína hiperbara utilizada es de $8,41 \pm 1,92$ mg. La dosis mínima total es de 5 mg, y la máxima de 14. En todos los casos el anestésico local se administra junto con 20 microgramos de fentanilo.

En un excelente estudio realizado para medir la ED₅₀ y ED₉₅ de la bupivacaína hiperbara para la cesárea, Ginosar y cols. concluyen que la ED₉₅ es considerablemente mayor (11-11,2 mg) que las dosis propuestas en algunos estudios sobre bajas dosis. Esto significa que si se utilizan dosis por debajo de esa ED₉₅, sobre todo cercanas a la ED₅₀ (6,7-7,6), se debería realizar una técnica con catéter que permita suplementar las dosis (Ginosar y cols., 2004). Un trabajo similar realizado con bupivacaína isobara, encuentra estas medidas (ED₅₀ y ED₉₅) en valores muy similares, y concluye igualmente en la necesidad de usar técnicas con catéter cuando se usen bajas dosis, y en el caso de que la técnica elegida sea la técnica subaracnoidea clásica de dosis única, recomienda dosis elevadas (cercanas a la ED₉₅), para asegurar un adecuado nivel de bloqueo sensitivo, y el consiguiente confort del paciente (Carvalho y cols., 2005). En nuestro estudio se obtienen datos muy similares. La ED₉₅ para el inicio de la intervención es de 11,2 mg, y para el total de la misma de 12 mg. La forma de calcular el valor de la ED₉₅ es distinta, y de cálculo más sencillo que los trabajos antes referidos, ya que en nuestro caso sólo se necesita conocer el percentil 95 de las dosis administradas. Otra diferencia con estos artículos es el nivel de bloqueo sensitivo considerado óptimo para la realización de cesárea; en nuestro trabajo se valora como óptimo un bloqueo para la metámera T4, conforme a la bibliografía revisada (Wickwire, 2004; Reisner y Lin, 1999; Ara y cols., 1997), y Ginosar y Carvalho consideran T6 un nivel de bloqueo suficiente.

Por tanto, se puede concluir que cuando se utilizan dosis bajas, los problemas pueden aparecer por la calidad y duración del bloqueo más que por la extensión del mismo, y que por ello siempre que se trabaje con dosis bajas se debe realizar una técnica con catéter, ya sea una anestesia combinada intradural-epidural o una anestesia intradural continua. Si se elige una anestesia subaracnoidea clásica de dosis única se deben utilizar dosis habituales, cercanas a la ED₉₅.

5.2. INCIDENCIA DE CEFALEA.

Es bien conocida la incidencia de cefalea postpunción dural (CPPD) en el caso de PDA durante la realización de la técnica epidural en la paciente obstétrica. La incidencia de PDA en obstetricia oscila desde 0,18% hasta 6% en las series más extensas, y la CPPD derivada de esta técnica, varía desde un 76 % hasta un 85-90 % (Berger y cols., 1998; Buettner y cols., 2005). También se conoce la incidencia de CPPD en anestesia subaracnoidea convencional en la población obstétrica, utilizando las agujas intradurales atraumáticas de pequeño calibre. Así, por ejemplo, en anestesia subaracnoidea para cesárea el riesgo de CPPD es de un 1,7% utilizando agujas punta de lápiz de calibre 27G (Choi y cols., 2003).

Además, no se debe pasar por alto que el embarazo es un factor de riesgo para la CPPD. Ésta es más frecuente en mujeres que en hombres (Flaatten y cols., 1987; MacArthur y cols., 1993). Uno de los factores de riesgo que más afecta a la probabilidad de padecer una CPPD es la edad (Lybecker, 1990); de hecho las personas jóvenes, entre 18 y 35 años, tienen mayor tendencia a padecer CPPD (Munnur y Suresh, 2003). Es más frecuente la aparición de CPPD en mujeres embarazadas (Brownridge, 1983; Reynolds, 1993; Kuczkowski, 2004). Para algunos autores, la densidad de LCR y los niveles de progesterona están relacionados con la aparición de una CPPD en esta población (Richardson y Wissler, 1996).

Sin embargo, son pocos y con resultados contradictorios, los trabajos sobre la incidencia de CPPD en anestesia intradural continua, y si se refieren a población obstétrica, la información es todavía mucho menor. En la revisión retrospectiva de Horlocker y cols. de 1997, sobre complicaciones de 603 anestésias intradurales continuas, la incidencia general de CPPD en este estudio fue de un 9,6%, pero si se hace referencia a la población obstétrica exclusivamente, a pesar de usar catéteres de menor calibre, la incidencia encontrada de CPPD fue de un 33,1%, siendo en este grupo muy elevada la necesidad de utilizar el parche hemático (24,4%) como tratamiento (Horlocker y cols., 1997). Estudios más recientes en población joven (18-30 años), comparando microcatéteres con Spinocath 22G y 24G, observan una incidencia

muy elevada de CPPD en todos ellos. Tabla 22. (Gosch y cols.,2005).

Catéter	Microcatéter	Spinocath 22G	Spinocath 24G
Incidencia CPPD	89%	67%	50%

Tabla 22. Incidencia de CPPD con distintos catéteres intradurales.

En nuestro estudio, 27 pacientes presentaron CPPD, lo que supone una incidencia de un 29,3%. La utilización de catéteres de menor calibre no ha resuelto el problema de la CPPD, pues si bien ha disminuido la incidencia de cefalea, ésta sigue siendo muy alta (27,7% con catéteres 24G, frente a 44,4% en los 22G). Esta diferencia en el porcentaje de CPPD no es significativa desde el punto de vista estadístico, aunque esto puede deberse a un tamaño muestral reducido en el grupo de catéteres 22-G, ya que se decidió no seguir utilizando estos catéteres de mayor calibre dado el elevado número de casos de CPPD.

Los pocos datos que existen en la literatura, descritos anteriormente, no son comparables con nuestro estudio, bien por el tamaño muestral, el tipo de población o los catéteres utilizados. No obstante, llama la atención la alta incidencia de cefalea, teniendo en cuenta que el catéter Spinocath está diseñado para evitar fugas de líquido cefalorraquídeo y ser lo menos traumático posible para la duramadre. Horlocker encuentra una incidencia de cefalea en paciente obstétrica de un 33,1%, muy similar a la nuestra (30,4%), si bien el tipo de técnica y catéter utilizado es distinto. En cualquier caso, la incidencia de CPPD es muy elevada si se compara con punciones durales para cesárea con aguja de un calibre similar al de los catéteres utilizados en nuestro estudio. Un metaanálisis realizado por Choi y cols. encuentra que la incidencia de CPPD en pacientes obstétricas en las que se ha utilizado aguja Sprotte de calibre 24G es de un 3,5% (Choi y cols., 2003), mucho menor que la encontrada con los catéteres 24G de nuestro estudio (27,7%). Además, se debe tener en cuenta que la aguja que sirve de guía al catéter es de un calibre mucho menor (29G). Estas diferencias pueden deberse a que el traumatismo del sistema de catéter sobre aguja es mayor que el de una aguja intradural simple, o al hecho de que dejar un catéter a nivel subaracnoideo traumatiza más la duramadre o permite

el drenaje no deseado de LCR.

Teniendo en cuenta nuestros resultados, y no habiendo encontrado estudios amplios de incidencia de cefalea con este tipo de catéter en población obstétrica, se debe insistir sobre la necesidad de una vigilancia estrecha ante la alta probabilidad de aparición de CPPD, y un adecuado tratamiento si ésta aparece. En este sentido recordar que el 5,4% del total, o lo que es lo mismo, el 17,85% de las CPPD, requieren de parche hemático. La probabilidad de esta opción terapéutica es mayor si se trabaja con catéteres 22G (22,2%), que si se hace con catéteres 24G (3,6%), aunque estas diferencias no hayan sido estadísticamente significativas ($p= 0,07$), debido probablemente al tamaño muestral.

Mantener un catéter intradural puede reducir la aparición de CPPD (Kuczkowski y cols., 2003). El mecanismo de acción es desconocido; se ha propuesto que existe una disminución de la pérdida de LCR a través de la perforación mientras el catéter intradural está "in situ", y que se produciría un depósito de fibrina secundario a la reacción inflamatoria de la duramadre al mantener el contacto con el catéter (Dennehey y cols., 1998; Charsley y Abram, 2001). Para una buena prevención, se ha llegado a la conclusión de que hay que mantener el catéter en esta posición aproximadamente 24 horas (Ayad y cols., 2003). Existen otros trabajos donde se reflejan resultados poco concluyentes con esta medida (Denny y cols., 1987; Liu y cols., 1993). También se ha comparado la eficacia del catéter intradural y de medidas preventivas no invasivas para evitar la aparición de CPPD, y no se han visto diferencias en cuanto a la incidencia de la misma (Norris y Leighton, 1990). Las complicaciones secundarias a mantener largo tiempo un catéter en el espacio subaracnoideo, tales como: síndrome de cauda equina (Illias y cols., 1993), meningitis y necesidad de extracción del catéter mediante intervención quirúrgica (Ugboma y cols., 2002; Cohen y cols., 2006), alta incidencia de parestesias y daños vasculares (Jamie y cols., 2000), desconexión del catéter intradural y salida permanente de LCR (Cohen y cols., 2005), son lo suficientemente importantes como para plantear controversia sobre la idoneidad de mantener un catéter en el espacio subaracnoideo como medida

profiláctica de la CPPD (Martínez, 2006). Es por ello que en nuestro estudio se decidió retirar el catéter intradural en las primeras 12 horas del estudio. Cabe reseñar como curiosidad, que una de nuestras pacientes a la que por error se dejó 24 horas el catéter, fue uno de los casos que posteriormente sufrió CPPD, y precisó de parche hemático para su tratamiento.

Otra modalidad basada en la práctica anterior, consiste en la inyección de 10 ml de suero salino intradural a través del catéter. El efecto beneficioso, además del descrito, sería que el suero salino incrementaría la presión de LCR, resultando en una aproximación de la duramadre y aracnoides en el sitio de la punción, lo que sellaría la perforación (Charsley y Abram, 2001).

La administración de sulfato de morfina por vía subaracnoidea, se ha utilizado en algunas unidades obstétricas para la prevención de la CPPD. Sin embargo, es difícil atribuir el efecto de este tratamiento sin tener en cuenta otros factores añadidos, como son la colocación concomitante de un catéter intradural, la forma de administración del opioide, etc... (Paech y cols., 2001). Abboud TK y cols. atribuyen a la morfina un efecto terapéutico, pero no profiláctico para la CPPD (Abboud y cols., 1992). En nuestro estudio, la administración de morfina subaracnoidea no supuso ningún beneficio en la prevención de la CPPD.

Las pacientes de nuestro estudio con historia previa de cefalea, tienen mayor incidencia de CPPD posterior que la población sin este antecedente, al igual que ocurre en la PDA tras anestesia epidural (Kuntz y cols., 1992; Clark y cols, 1996; Benhamou y cols., 1995).

5.3. INCIDENCIA DE FALLO.

No se conoce la incidencia real de fallo anestésico con anestesia intradural continua. Kestin y cols. comparan la incidencia de fallo de AIC con microcatéter 32-G respecto a la anestesia epidural para la realización de cesárea. En este estudio descartan 2 casos del grupo de anestesia intradural continua, uno por no identificarse el espacio subaracnoideo y otro por no poder colocar el catéter (Kestin y cols., 1991); esto supone una incidencia de fallo de un 9,09% frente al 19,6% en nuestro estudio, si bien existen

diferencias evidentes entre ambos por el número de casos recogidos y por la diferente técnica de AIC: catéter a través de aguja 32-G en el trabajo de Kestin, catéter sobre aguja 22 o 24G en el nuestro. La técnica anestésica resulta satisfactoria en los 9 casos en los que se utiliza catéteres de diámetro 22-G, sin incidencia de fallo alguno. Sin embargo, se decidió no seguir utilizándolos debido al alto porcentaje de CPPD (44,4%). Esto podría indicarnos que el mayor calibre del catéter disminuye la aparición de fallo, aunque en nuestro trabajo esta diferencia no es estadísticamente significativa, debido, muy probablemente, al escaso número de casos recogidos con el catéter 22 G.

La bibliografía revisada sugiere que la posición del catéter en el espacio subaracnoideo, y más concretamente su dirección, es un factor determinante en el éxito de este tipo de bloqueo (Rigler y Drasner, 1991; Chan y Smyth, 1992). Standl y Beck analizan la situación de microcatéteres 28G en el espacio subaracnoideo a las 24 horas de su colocación para cirugía traumatológica, mediante radiología convencional con contraste; observan que solo el 50% de los mismos se orienta cranealmente, mientras que un 34% se quedan al nivel de la punción y un 16% se dirigen caudalmente. Además, observan que cuando la técnica se realiza en decúbito lateral derecho, la incidencia de catéteres caudales es mayor que cuando se realiza con el paciente sentado. Esta migración caudal del catéter puede ser una posible causa de fallos y complicaciones (Standl y Beck, 1993). Se ha postulado la teoría de que la utilización de anestésicos locales hiperbaros podría ser la causa del fallo de esta técnica, sin embargo hay trabajos que confirman que la utilización de estas soluciones hiperbaras no son un factor causante de mayor incidencia de fallo cuando se comparan con soluciones isobaras. En este mismo estudio se vuelve a incidir sobre la orientación caudal del catéter intradural como causa principal del fallo (Biboulet y cols., 1998).

Se han intentado buscar soluciones al problema de la migración caudal:

- Parece que la punción paramedial, podría facilitar la entrada del catéter en el espacio subaracnoideo, y que éste se dirija en dirección craneal en un mayor porcentaje (Ata y Shulman, 1991).
- La utilización de catéteres preformados, con punta enroscada, facilitaría

la dirección craneal del catéter (Yurino, 1994).

- En el caso de técnica con microcatéter, utilizar agujas tipo Sprotte para mediar la inserción del catéter, facilita su colocación en dirección craneal (Standl y cols., 1995).

Casi toda la bibliografía sobre la incidencia de fallo con la AIC, hace referencia a la técnica con microcatéteres, pero existe muy poca bibliografía sobre fallo con la modalidad de AIC catéter sobre aguja, utilizada en nuestro estudio. No obstante, la causa del fallo podría ser la misma en la mayoría de los casos, una mala distribución del anestésico local por migración caudal del catéter.

Otra de las causas que podrían contribuir al fracaso de esta técnica es una baja velocidad de inyección del anestésico local, que produciría una distribución inadecuada del anestésico local. Esto se ha podido demostrar comparando la distribución de un anestésico local con contraste en modelos de ensayo de espacio subaracnoideo, utilizando microcatéteres de diámetro 32 y 28-gauge, observándose una peor distribución en los catéteres de menor calibre (Rigler y Drasner, 1991). La mayor probabilidad de una dirección caudal del catéter, junto a una mayor posibilidad de una distribución inadecuada con los catéteres más finos, puede ser la causa de que los fallos de nuestro estudio sólo se hayan visto con los catéteres de menor calibre.

Otro factor que podría influir en el fracaso de la AIC en la paciente obstétrica podría ser la compresión del espacio intradural, haciéndolo más estrecho, por el plexo venoso epidural que se encuentra distendido en las mujeres en avanzado estado de gestación, como se ha evidenciado mediante pruebas de imagen con resonancia magnética (Takiguchi y cols., 2006).

Teniendo en cuenta los resultados de nuestro estudio, sobre todo en lo que se refiere a la incidencia de cefalea, se debería limitar el uso de AIC a casos muy concretos (cardiopatías, problemas de manejo de la vía aérea, patología pulmonar...), por su estabilidad hemodinámica, baja dosificación e instauración gradual. En estos casos, probablemente, sería preferible utilizar los catéteres de mayor calibre, asumiendo la mayor incidencia de cefalea, pero con menor incidencia de fallo.

5.4. INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN.

La hipotensión arterial materna, probablemente sea la complicación más frecuente de la anestesia subaracnoidea en la cesárea, con una incidencia por encima del 80% (Burns y Barclay, 2000). Su prevención y tratamiento continúa siendo un reto en la anestesia obstétrica. Un tratamiento precoz y apropiado puede minimizar e incluso eliminar complicaciones maternas como las náuseas y vómitos, y evitar efectos secundarios sobre el recién nacido. La causa de la hipotensión es el bloqueo simpático preganglionar provocado por el anestésico local inyectado en el canal raquídeo, produciendo una vasodilatación que reduce la precarga y el gasto cardiaco. Esta hipotensión se asocia frecuentemente con náuseas y vómitos, y puede provocar efectos deletéreos sobre el recién nacido, que se deben no solo a la hipotensión en sí, sino también a los fármacos utilizados para tratar dicha complicación. Estudios recientes parecen demostrar cierta predisposición genética a la hipotensión tras anestesia regional. La glicina en posición 16 y/o el glutamato en posición 27 del adrenergico receptor β_2 disminuyen la necesidad de utilizar vasopresores para el tratamiento de la hipotensión durante la anestesia regional (Smiley y cols., 2006). Parece clara la mayor predisposición de la mujer embarazada a la hipotensión tras la anestesia intradural, y también parece claro que no hay ninguna pauta que evite por completo su aparición.

No obstante, son numerosos los trabajos publicados en la literatura sobre la manera de disminuir esta complicación. Y no menos cierto es la falta de unanimidad sobre la eficacia de estas medidas. Emmet, en una revisión exhaustiva sobre técnicas para prevenir la hipotensión durante la anestesia subaracnoidea para la cesárea, concluye que la prehidratación con cristaloides o coloides intravenosos, la administración de efedrina o fenilefrina parenteral y la compresión de los miembros inferiores, son medidas eficaces en este sentido (Emmet y cols., 2005). Morgan llega a unas conclusiones similares en otra excelente revisión sobre profilaxis de la hipotensión mediante pautas encaminadas a incrementar el volumen intravascular antes de la anestesia intradural, concluyendo que la administración de cristaloides no es uniformemente efectiva, que la administración de coloides tiene mayor

consistencia, pero se asocia a mayores costes y riesgos adicionales, y por último las medidas mecánicas pueden ser efectivas, pero no es posible usarlas rutinariamente (Morgan y cols., 2001). Sin embargo, una revisión cuidadosa de la bibliografía sobre la prehidratación como medida preventiva de la hipotensión, no avala esta práctica como medida eficaz en anestesia regional obstétrica (Severino, 2003).

Una disminución en la velocidad de inyección del anestésico local origina menos hipotensión (Bouchnak y cols., 2006).

A pesar de que todas las técnicas de anestesia regional se asocian a hipotensión materna, el bloqueo epidural se asocia con menor incidencia de hipotensión que la anestesia subaracnoidea debido, probablemente, a una instauración más lenta y controlada del bloqueo (Reisner y Lin, 1999).

5.5. INCIDENCIA DE NÁUSEAS Y VÓMITOS.

Las náuseas y vómitos intraoperatorios (NVIO) todavía se presentan en un gran número de pacientes, a pesar de los grandes avances en las técnicas de anestesia regional para la cesárea. Estos síntomas son causa de malestar y discomfort intraoperatorio, y puede suponer una mala experiencia, en un momento tan importante como es el nacimiento de un hijo. Si la incidencia de NVIO en anestesia regional para cirugía no obstétrica oscila entre un 7 a un 42%, cuando nos referimos a anestesia regional para la cesárea, la incidencia sube a más del 80%, dependiendo de la técnica usada y de las medidas preventivas y terapéuticas. Existen múltiples factores que contribuyen a su aparición como son: hipotensión, hiperactividad vagal, dolor visceral, fármacos uterotónicos (Balki y Carvalho, 2005). Desde el punto de vista anestésico, existen dos factores sobre los que se puede actuar definitivamente, como son el control de la hipotensión y una calidad de bloqueo óptima. Estos dos factores son mucho más controlables con la anestesia intradural continua. Probablemente, ésta es la causa de la baja incidencia de náuseas (14,9%) y vómitos (4,1%) intraoperatorios en nuestro estudio.

5.6. ANALGESIA POSTOPERATORIA.

El control del dolor postoperatorio tras una cesárea difiere levemente respecto al resto de intervenciones quirúrgicas, y se hace imperativo, principalmente porque la mujer necesita recuperarse rápidamente para poder dar los cuidados precisos al recién nacido. Existen evidencias de que un mal control del dolor postoperatorio puede tener consecuencias a medio y largo plazo, y es un factor de riesgo de aparición de dolor crónico posquirúrgico residual (Lavand´homme, 2006). Así, el 67 % de pacientes con dolor pélvico crónico, tienen antecedentes de cesárea previa (Almeida y cols., 2002), y un 6 por ciento de las pacientes sometidas a cesárea refieren a los diez meses, dolores que interfieren en su calidad de vida, prácticamente a diario (Nikolajsen y cols., 2004).

La morfina juega un papel fundamental en el control del dolor de estas pacientes, ya sea por vía sistémica o neuroaxial. Aunque la morfina sistémica, especialmente en forma de analgesia controlada por el paciente (PCA), ofrece una analgesia muy eficaz y satisfactoria en el postoperatorio de la cesárea (Eisenach y cols., 1988), su eficacia es menor que por vía epidural o intradural (Lim y cols., 2005). La morfina por vía subaracnoidea (100-200 µg) es efectiva para controlar el dolor postoperatorio durante más de 24 horas. Dosis mayores no mejoran la calidad analgésica, y sólo aumentan los efectos secundarios como la sedación y el prurito (Dahl y cols., 1999). En nuestro estudio, disponer de un catéter intradural permite comenzar la analgesia con morfina subaracnoidea más tarde, cuando comienza a revertir el bloqueo subaracnoideo, obteniendo una analgesia de mayor duración que si lo administráramos en el momento de realizar la técnica anestésica para la cesárea.

Todas nuestras pacientes estaban tratadas, además, con un protocolo de AINES por vía intravenosa. Esto mejora la calidad analgésica, al administrar una pauta multimodal de analgesia balanceada, que actúa a través de diferentes mecanismos (Kehlet y Wilmore, 2002).

VI. CONCLUSIONES

1. La anestesia intradural continua para la cesárea permite un bloqueo sensitivo gradual, con bajas dosis de anestésico local y un buen control hemodinámico.
2. Con esta técnica, la ED₉₅ calculada para la cesárea es de aproximadamente 10,5 mg de bupivacaína hiperbara, y para el total de la intervención de 11 mg.
3. La dosis media para inicio de la cesárea es de aproximadamente 7,5 mg de bupivacaína hiperbara, y para el total de la cirugía de 8 mg.
4. La AIC para la cesárea tiene una alta incidencia de cefalea (alrededor del 30%) y de fallo de la técnica (alrededor del 20%).
5. La administración a través del catéter intradural de 200 microgramos de cloruro mórfico proporciona una analgesia eficaz en las primeras 24-72 horas del postoperatorio de la cesárea.

VII. RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La cesárea constituye una de las intervenciones que con más frecuencia se realiza en cualquier hospital. Buscar la técnica anestésica más adecuada, con mayor eficacia y menos efectos secundarios, tanto para la madre como para el feto, sigue siendo hoy en día uno de los grandes retos con los que nos enfrentamos los anestesiólogos. La utilización de AIC en cesáreas es muy escasa, así como la bibliografía al respecto.

OBJETIVOS

Estudio prospectivo observacional realizado en mujeres programadas para cesárea que tiene como finalidad valorar el comportamiento de la anestesia intradural continua para esta intervención, en cuanto a dosificación de anestésicos locales, estabilidad hemodinámica y efectos secundarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo, observacional, descriptivo y analítico, sobre pacientes a las que se va a realizar intervención de cesárea electiva con anestesia intradural continua, con técnica de catéter sobre aguja. Se estudian 92 mujeres embarazadas, programadas para intervención cesárea electiva en el Hospital Universitario La Paz (Maternidad) de Madrid, en el periodo comprendido entre el 25 de Abril y el 30 de Diciembre del 2005.

Los criterios de exclusión para este estudio son los habituales que contraindican la realización de una técnica regional.

Tras recibir el consentimiento de la paciente, debidamente informada, y comprobar que no existe contraindicación para realizar esta técnica, se procede a la colocación en quirófano del catéter intradural y a la inducción anestésica para la cesárea a través de él. Se anotan en el cuaderno de recogida de datos todas las variables relativas a la dosificación, nivel de bloqueo sensitivo y motor, constantes vitales habituales, posibles efectos secundarios y otras medicaciones utilizadas. Posteriormente, se realiza el seguimiento de la paciente en Reanimación, así como en la planta de hospitalización hasta el alta.

Caso de existir alguna otra incidencia no resuelta, se hace seguimiento de ésta.

RESULTADOS

La dosis media de bupivacaína hiperbara, para inicio de la cesárea es de $7,31 \pm 1,83$ mg, y para el total de la intervención de $8,18 \pm 1,85$ mg. La ED₉₅ calculada para inicio de la cesárea es de 10,55 mg de bupivacaína hiperbara, y para el total de la intervención de 11,27 mg.

La incidencia de hipotensión con esta técnica es de un 29,7%, mucho menor que lo descrito en la literatura para las técnicas convencionales de anestesia intradural, que suelen estar por encima del 80%. El consumo medio de efedrina con esta técnica es de 3,99 mg.

El índice de fallo de esta técnica es elevado (19,6%), y parece ser menor cuando se utilizan los catéteres de mayor calibre (ningún fallo), si bien el escaso tamaño de este grupo (9 casos) no permite asegurarlo.

La CPPD, es el efecto secundario más llamativo, y aparece en el 29,3 % de los casos, siendo más frecuente con los catéteres de mayor calibre (44,4%) que en los de calibre 24G (27,7%), aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas. El antecedente personal de cefalea aumenta la probabilidad de padecer CPPD, de una forma estadísticamente significativa.

La administración de 200 microgramos de cloruro mórfico intradural en el postoperatorio inmediato, proporciona una analgesia eficaz en las primeras 24-72 horas del postoperatorio de la cesárea.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Abboud TK, Miller H, Afrasiabi A. Effect of subarachnoid morphine on the incidence of spinal headache. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1992; **17**:34-6.

Almeida EC, Nogueira AA, Candido dos Reis FJ, Rosa e Silva JC. Cesarean section as a cause of chronic pelvic pain. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2002; **79**:101-4.

Ara C, Borrás R, Rosell I (1997). Anestesia en la cesárea. En: *Tratado de Anestesiología y Reanimación en Obstetricia: Principios Fundamentales y Bases de Aplicación Práctica*. Miranda. Masson Inc. **Capítulo 18**:513-55.

Ata S, Shulman MS. Causes for the difficulty with placement of continuous subarachnoid catheters. *Anesthesiology*. 1991; **75**:A1092.

Ayad S, Demian Y, Narouze SN, Tetzlaff JE. Subarachnoid catheter placement after wet tap for analgesia in labor: influence on the risk of headache in obstetric patients. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2003; **28**:512-15.

Balki M, Carvalho JCA. Intraoperative nausea and vomiting during cesarean section under regional anesthesia. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2005; **14**:230-41.

Baraibar R, Molina V, Porta R (1997). Asistencia y reanimación al recién nacido. En: *Tratado de Anestesiología y Reanimación en Obstetricia: Principios Fundamentales y Bases de Aplicación Práctica*. Miranda. Masson Inc. **Capítulo 26**:817 – 835.

Ben DB, Miller G, Gavriel R, Gurevitch A. Low-dose bupivacaine-fentanyl spinal anesthesia for cesarean delivery. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2000; **25**:235-9.

Benhamou D, Hamza J, Ducot B. Post partum headache after epidural analgesia without dural puncture. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 1995; **4**:17-20.

Berger CW, Crosby ET, Grodecki W. North American survey of the management of dural puncture occurring labour epidural analgesia. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1998; **45**:110-4.

Bevacqua BK. Continuous spinal anaesthesia: what's new what's not. *Best Practice & Research Clinical Anesthesiology*. 2003; **17**:393-406.

Biboulet P. Catheter tip position and baricity of the local anesthetic have an impact on maldistribution in microcatheter CSA. *Anesthesiology*. 1999; **90**:1228-9.

Biboulet P, Capdevila X, Aubas P, Rubenovitch J, Deschodt J, d'Athis F. Causes and prediction of maldistribution during continuous spinal anesthesia with isobaric or hyperbaric bupivacaine. *Anesthesiology*. 1998; **90**:1487-94.

Bigal ME, Lipton RB. Tension-type headache: classification and diagnosis. *Current Pain and Headache Reports*. 2005; **9**:423-9.

Birnback DJ. Obstetric anesthesiology in the new millennium. *Anesthesia and Analgesia*. 2000; **90**:1241-3.

Bouchnak M, Belhadj N, Chaaoua T, Azaiez W, Hamdi M, Maghrebi H. Rachianesthésie pour césarienne : la vitesse d'injection a-t-elle une influence sur l'incidence de l'hypotension ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2006; **25**:17-9.

Bridenbaugh PO, Greene NM, Brull SJ. Spinal (subarachnoid) neural blockade. En: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, eds. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. 3rd Edn. Philadelphia: Lippincott Raven, 1998; 203-41.

Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, Wilson DJ, Gawne-Cain M, Rusell R. Ability of anaesthetists of identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia*. 2000; **55**:1122-6.

Brown DT, Wildsmith JA, Covino BG, Scott DB. Effect of baricity on spinal anesthesia with amethocaine. *British Journal of Anaesthesia*. 1980; **52**:589-96.

Brownridge P. The manegement of headache following accidental dural puncture in obstetric patients. *Anaesthesia and Intensive Care*. 1983; **11**:4-15.

Buettner A, Popham P, Morgan D. Incidence of epidural blood patch following obstetric regional analgesia in private Australian anaesthetic practice. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2005; **14**:5-8.

Burnell S, Byrne S. Continuous spinal anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. CEPD Reviews. 2001; **1**:134-7.

Burns SM, Barclay P. Regional anesthesia for caesarean section. *Current Anesthesia and Critical Care*. 2000; **11**:73-9.

Butterworth JF, Walker FO, Lysak SZ. Pregnancy increases median nerve susceptibility to lidocaine. *Anesthesiology*. 1990; **72**:962-5.

Buzzi MG, Moskowitz MA. The pathophysiology of migraine: year 2005. *The journal of headache and pain*. 2005; **6**:105-11.

Carvalho B, Durbin M, Drover DR, Cohen SE, Ginosar Y, Riley ET. The ED₅₀ and ED₉₅ of intrathecal isobaric bupivacaine with opioids for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2005; **103**:606-12.

Chan VW, Smyth RJ. Radiographic examination of catheter position in restricted sacral block after CSA. *Anesthesia and Analgesia*. 1992; **75**:449-52.

Charsley MM, Abram SE. The injection of intrathecal normal saline reduces the severity of postdural puncture headache. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 2001; **26**:301-5.

Choi DH, Ahn HJ, Kim MH. Bupivacaine-sparing effect of fentanyl in spinal anesthesia for cesarean delivery. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2000; **25**:240-5.

Choi PT, Galinski SE, Takeuchi L, Lucas S, Tamayo C, Jadad AR. PDPH is a common complication of neuraxial blockade in parturients: a meta-analysis of obstetrical studies. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2003; **50**:460-9.

Chuah KH, Mansor M, Rajen G, Wang CY, Chan YK. Technique of anaesthesia in pulmonary hypertension and thrombophilia in early pregnancy. *The Medical Journal of Malaysia*. 2006; **61**:114-6.

Clyburn P. Spinal anaesthesia for Caesarean section: time for re-appraisal? *Anaesthesia*. 2005; **60**:633-5.

Clark JW, Solomon GD, Senanayake PP, Gallagher C. Substance P concentration and history of headache in relation to postlumbar puncture headache: towards prevention. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 1996; **60**:681-3.

Cohen S, Stricker P, Sakr A. Cerebrospinal fluid leak after disconnection of an intrathecal catheter adapter placed after accidental dural puncture. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2005; **30**:591.

Cohen S, Hunter CW, Sakr A, Hijazi RH. Meningitis following intrathecal catheter placement after accidental dural puncture. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2006; **15**:172.

Cole PJ, Cross MH, Dresner M. Incremental spinal anaesthesia for elective caesarean section in a patient with Eisenmenger's syndrome. *British Journal of Anaesthesia*. 2001; **86**:723-6.

Cooper GM, McClure JH. Maternal deaths from anaesthesia. An extract from *Why Mothers Die 2000-2002, the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom*. *British Journal of Anaesthesia*. 2005; **94**:417-23.

Dahl JB, Jeppesen IS, Jorgensen H, et al. Intraoperative and postoperative analgesic efficacy and adverse effects of intrathecal opioids in patients undergoing caesarean section with spinal anesthesia: a qualitative and quantitative systematic review of randomized controlled trials. *Anesthesiology*. 1999; **91**:1919-27.

Danielli G, Zangrillo A, Nucera D et al. The minimum effective dose of 0,5% hyperbaric spinal bupivacaine for cesarean section. *Minerva Anestesiologica*. 2001; **67**:573-7.

De Andres J, Valía JC, Olivares A, Bellver J. Continuous spinal anesthesia: A comparative study of Standard microcatéter and Spinocath. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1999; **24**:110-6.

Dennehy KD, Rosaeg OP. Intrathecal catheter insertion during labour reduces the risk of postdural puncture headache. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1998; **45**:42-5.

Denny N, Masters R, Pearson D, Read J, Sihota M, Selander D. Postdural puncture headache after continuous spinal anesthesia. *Anesthesia and Analgesia* 1987; **66**:791-4.

Denny NM, Selander DE. Continuous spinal anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 1998; **81**:590-7.

Dresner M, Maclean A. Anaesthesia for Caesarean section in a patient with Klippel-Feil syndrome. The use of a microspinal catheter. *Anaesthesia*. 1995; **50**:807-9.

Dyer RA, Joubert IA. Low-dose spinal anaesthesia for caesarean section. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2004; **17**:301-8.

Eisenach JC, Grice SC, Dewan DM. Patient-controlled analgesia following caesarean section: a comparison epidural and intramuscular narcotics. *Anesthesiology*. 1988; **68**:444-8.

Ekelof NP, Jensen E, Poulsen J, Reinstrup P. Weight gain during pregnancy does not influence the spread of spinal analgesia in the term parturient. *Acta Anaesthesiologica Scandinava*. 1997; **41**:884-7.

Emmett RS, Cyna AM, Andrew M, Simmons SW. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section (Review). *The Cochrane Library*. 2005. Volume 4.

FDA. Safety alert. Cauda equina syndrome associated with use of small-bore catheters in continuous spinal anesthesia. May 29, 1992.

Flaatten H, Rodt S, Rosland J, Vamnes J. Postoperative headache in young patients after spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 1987; **42**:202-5.

Gandhimathi K, Atkinson S, Gibson FM. Pulmonary hypertension complicating twin pregnancy: continuous spinal anaesthesia for caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2002; **11**:301-5.

Ginosar Y, Mirikatani E, Dover DR, Cohen SE, Riley ET. ED₅₀ and ED₉₅ of intratecal hyperbaric bupivacaine coadministered with opioids for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2004; **100**:676-82.

Gogarten W. Spinal anaesthesia for obstetrics. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology*. 2003; **17**:377-92.

Gomar C, Errando CL. Neuroaxial anaesthesia in obstetrical patients with cardiac disease. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2005; **18**:507-12

Gosch UW, Hüppe M, Hallschmid M, Born J, Schmucker P, Meier T. High incidence of post-dural puncture headache after spinal catheters in young adults. *European Journal of Anaesthesiology*. 2005; **22 Suppl. 34**:95.

Guasch E, Suárez A, Bermejo JM, Gilsanz F. Estudio comparativo de dosis bajas de bupivacaina hiperbárica versus convencionales para cesárea programada. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2005; **52**:75-80.

Hartwell BL, Aglio LS, Hauch MA, Datta S. Vertebral column length and spread of hyperbaric subarachnoid bupivacaine in the term parturient. *Regional Anesthesia*. 1991; **16**:17-9

Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK, et al. Anesthesia related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979-1990. *Anesthesiology*. 1997; **86**:277-84.

Henderson DJ, Jones G. Effect of i.v. diamorphine on the regression of spinal block. *British Journal of Anaesthesia*. 1995; **74**:610-1.

Hinebaugh MC, Lang WR. Continuous spinal anesthesia for labor and delivery. A preliminary report. *Annals of Surgery*. 1944; **120**:129-42.

Hirabayashi Y, Igarashi T, Suzuki H, Fukuda H, Saitoh K, Seo N. Mechanical effects of leg position on vertebral structures examined by magnetic resonance imaging. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2002; **27**:429-32.

Hocking G, Wildsmith AW. Intrathecal drug spread. *British Journal of Anaesthesia*. 2004; **93**:568-78.

Horlocker TT, McGregor DG, Matsushige DK, Chantigian RC, Schroeder DR, Besse JA. Neurologic Complications of 603 Consecutive Continuous Spinal Anesthetics Using Macrocatheter and Microcatheter Techniques. *Anesthesia and Analgesia*. 1997; **84**:1063-70.

Illias WK, Klimscha W, Skrbensky G, Weinstabl R, Wildham A. Continuous microspinal anaesthesia: another perspective on mechanisms inducing cauda equine syndrome. *Anaesthesia*. 1993; **53**:618-23.

Imbelloni LE, Gouveia MA. Continuous spinal anesthesia with Spinocath[®] for obstetric analgesia. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2006; **15**:171-2.

James KS, Stott SM, McGrady EM, Pearsall FJ, Frame WT, Russell D. Spinal anaesthesia for Caesarean section: effect of Sprotte needle orientation. *British Journal of Anaesthesia*. 1996; **77**:150-2.

Jamie F, Mandell GL, Vallejo MC, Ramanathan S. Uniport soft-tipped, open-ended catheters versus multiport firm tipped closed ended catheters for epidural labor analgesia: a quality assurance study. *Journal Clinical of Anesthesia*. 2000; **12**:89-93.

Jenkins JG, Kkan MM. Anaesthesia for Caesarean section: a survey in a UK region from 1992 to 2002. *Anaesthesia*. 2003; **58**:1114-8

Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *American Journal of Surgery*. 2002; **183**:630-41.

Kestin IG, Madden AP, Mulvein JT, Goodman NW. Comparison of incremental spinal anaesthesia using a 32-Gauge catheter with extradural anaesthesia for elective caesarean section. *British Journal of Anaesthesia*. 1991; **66**:232-6.

Kiran S, Singal SK. A comparative study of three different doses of 0,5% hyperbaric bupivacaine for spinal anaesthesia in elective caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2002; **11**:185-9.

Kuczkowski KM, Benumof JL. Decrease in the incidence of post-dural puncture headache: maintaining CSF volume. *Acta Anaesthesiologica Scandinava*. 2003; **47**:98-100.

Kuczkowski KM. Post-dural puncture headache in the obstetric patient: an old problem. New solutions. *Minerva Anestesiologica*. 2004; **70**:823-30.

Kuntz KM, Kokmen E, Stevens JC, Miller P, Offord KP, HO MM. Post-lumbar puncture headaches: experience in 501 consecutive procedures. *Neurology*. 1992; **42**:1884-7.

Lavand´homme P. Postcesarean analgesia: effective strategies and association with chronic pain. *Current opinion in Anaesthesiology*. 2006; **19**:244-8.

Lemmon WT, Hager HG. Continuous spinal anesthesia. Observations on 2000 cases. *Annals of Surgery*. 1944; **120**:129-42.

Levy DM. Anaesthesia for Caesarean section. *British Journal of Anaesthesia*. CEPD Reviews. 2001; **1**:171-6.

Lim Y, Jha S, Sia AT, Rawal N. Morphine for after caesarean section analgesia: intrathecal, epidural or intravenous? *Singapore Medical Journal*. 2005; **46**:392-6.

Liu N, Montefiore A, Kermarec N. Prolonged placement of spinal catheters does not prevent postdural puncture headache. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1993; **18**: 110-3.

Livingstone HL, Dresner M. Anaesthesia for obstetric surgery. *Current Anaesthesia and Critical Care*. 2006; artículo pendiente de edición.

Lockhart EM, Penning DH, Olufolabi AJ, Bell EA, Boioth JV, Kern FH. SVO₂ monitoring during spinal anesthesia and cesarean section in a parturient with severe cyanotic congenital heart disease. *Anesthesiology*. 1999; **90**:1213-5.

Lui AC, Polis TZ, Cicutti NJ. Densities of cerebrospinal fluid and spinal anaesthetic solutions in surgical patients at body temperature. *Canadian Journals of Anaesthesia*. 1998; **45**:297-303.

Lybecker H, Moller JT, May O, Nielsen HK. Incidence and prediction of postdural puncture headache. *Anesthesia and Analgesia*. 1990; **70**:389-94.

MacArthur C, Lewis M, Knox EG. Accidental dural puncture in obstetric patients and long symptoms. *British Medical Journal*. 1993; **306**:883-5.

Mardirosoff C, Dumont L, Lemedioni P, Pauwels P, Massaut J. Sensory block extension during combined spinal and epidural. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1998; **23**:92-5.

Martin WJ. Cesarean section in a pregnant patient with an anterior mediastinal mass and failed supradiaphragmatic irradiation. *Journal Clinical of Anesthesia*. 1995; **7**:312-5.

Martin R, Jourdain S, Clairoux M, Tetrault JP. Duration of decubitus position after epidural blood patch. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1994; **41**:23-5.

Martínez B. Cefalea postpunción dural tras analgesia epidural para trabajo de parto. Tesis Doctoral. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid. 2006.

Masse E, Drolet P, Girard M. Direction of injection does not affect the spread of spinal bupivacaine in parturients. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1997; **44**:816-9.

Minville V, Fourcade O, Grousset D, Chassery C, Nguyen L, Asehnoune K, Colombani A, Goulmamine L, Samii K. Spinal anesthesia using single injection small-dose bupivacaine versus continuous catheter injection techniques for surgical repair of hip fracture in elderly patients. *Anesthesia and Analgesia*. 2006; **102**:1559-63.

Miranda A (1997). Analgoanestesia en el parto vaginal normal. En: *Tratado de Anestesiología y Reanimación en Obstetricia: Principios Fundamentales y Bases de Aplicación Práctica*. Miranda. Masson Inc. **Capítulo 14**:383-446.

Moen V, Dahlgren N, Irestedt L. Severe Neurological Complications after Central Neuraxial Blockades in Sweden 1990-1999. *Anesthesiology*. 2004; **101**:950-9.

Moran DH, Johnson MD. Continuous spinal anesthesia with combined hyperbaric and isobaric bupivacaine in a patient with scoliosis. *Anesthesia and Analgesia*. 1999; **73**:674-5.

Morgan PJ, Halpern SH, Tarshis J. The effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for cesarean delivery: a qualitative systematic review. *Anesthesia and Analgesia*. 2001; **92**:997-1005.

Morrison LM, McClure JH, Wildsmith JA. Clinical evaluation of a spinal catheter technique in femoro-popliteal graft surgery. *Anaesthesia*. 1991; **46**:576-8.

Munnur U, Suresh MS. Backache, headache, and neurologic deficit after regional anesthesia. *Anesthesiology Clinics of North America*. 2003; **21**:71-86.

Muralidhar V, Kaul HL, Mallick P. Over-the-needle versus microcatheter-through-needle technique for continuous spinal anesthesia: a preliminary study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1999; **24**:417-21.

Nicol ME, Holdcroft A. Density of intrathecal agents. *British Journal of Anaesthesia*. 1992; **68**:60-3.

Nikolajsen L, Sorensen HC, Jensen TS, Kehlet H. Chronic pain following caesarean section. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2004; **48**:111-6.

Norris MC, Leighton BL. Continuous spinal anesthesia after unintentional dural puncture in parturients. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1990; **15**:285-7.

Okutomi T, Nemoto M, Mishiba E, Goto F. Viscosity of diluent and sensory level of subarachnoid anaesthesia achieved with tetracaine. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1998; **45**:84-6.

Okutomi T, Kikuchi S, Amano K, Okamoto H, Hoka S. Continuous spinal analgesia for labor and delivery in a parturient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Acta Anaesthesiologica Scandinava*. 2002; **46**:329-31.

Okutomi T, Saito M, Amano K, Fukuoka K, Hoka S. Labour analgesia guided by echocardiography in a parturient with primary dilated cardiomyopathy. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2005; **52**:622-5.

Okutomi T, Saito M, Koura M, Hoka S. Spinal anesthesia using a continuous spinal catheter for cesarean section in a parturient with prior surgical correction of scoliosis. *Journal of Anesthesia*. 2006; **20**:223-6.

Olesen J, Steiner TJ. The international classification of headache disorders. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 2004; **75**:808-11.

Overdyk FJ y cols. Continuous spinal anesthesia for caesarean section. *Journal Clinical of Anesthesia*. 1998; **10**:510-3.

Paech M, Banks S, Gurrin L. An audit of accidental dural puncture during epidural insertion of a Tuohy needle in obstetric patients. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2001; **10**:162-7.

Pan PH, Bogard TD, Owen MD. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: a retrospective analysis of 19,259 deliveries. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2004; **13**:227-33.

Parlow JL, Money P, Chan PS, Raymond J, Minle B. Addition of opioids alters density and spread of intrathecal local anesthetics? An in vitro study. Canadian Journal of Anesthesia. 1999; **46**:66-70.

Pavy TJG, Patient-controlled spinal analgesia for labour and caesarean delivery. Anaesthesia and Intensive Care. 2001; **29**:58-61.

Pedersen H, Santos AC, Steinberg ES, et al. Incidence of visceral pain during cesarean section: the effect of varying doses of spinal bupivacaine. Anesthesia and Analgesia. 1989; **69**:46-49.

Pitkanen MT. Body mass and spread of spinal anesthesia with bupivacaine. Anesthesia and Analgesia. 1987; **66**:127-31

Pittard A, Vucecic M. Regional anaesthesia with a subarachnoid microcatheter for Caesarean section in a parturient with aortic stenosis. Anaesthesia. 1998; **53**:169-73.

Ramsay M, Savege T, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxolone-alphadolone. British Medical Journal. 1974; **2**:656-9.

Ransom DM, Leicht CH. Continuous spinal analgesia with sulfentanil for labor and delivery in a parturient with severe pulmonary stenosis. Anesthesia and Analgesia. 1995; **80**:418-21.

Reah G, Lyons GR, Wilson RC. Anaesthesia for caesarean section in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease. Anaesthesia. 1998; **53**:580-8.

Reisner LS, Lin D (1999) Anesthesia for Cesarean Section. En: Obstetric Anesthesia. Principles and practice. Chesnut. 2nd Ed. Mosby Inc. **Chapter 25**:465-92.

Reynolds F. Dural puncture and headache. *British medical journal*. 1993; **306**:874-6.

Reynolds F, Seed PT. Anaesthesia for Caesarean section and neonatal acid-base status: a meta-analysis. *Anaesthesia*. 2005; **60**:636-53.

Richardson MG, Wissler RN. Density of lumbar cerebrospinal fluid in pregnant and nonpregnant humans. *Anesthesiology*. 1996; **85**:326-30.

Rigler ML, Drasner K. Distribution of catheter-injected local anesthetic in a model of the subarachnoid space. *Anesthesiology*. 1991; **75**:684-92.

Rozkowski A, Smyczek D, Birnbach DJ. Continuous spinal anesthesia for cesarean delivery in a patient with arthrogyriosis multiplex congenita. *Regional Anesthesia*. 1996; **21**:477-9.

Sabaté S, Gomar C, Canet J, Fernández C, Fernández M, Fuentes A. Anestesia obstétrica en Cataluña. *Medicina Clínica*. 2006; **126(Supl 2)**:40-5.

Sakuraba S, Kiyama S, Ochiai R, Yamamoto S, Yamada T, Hashiguchi S, Takeda J. Continuous spinal anesthesia and postoperative analgesia for elective cesarean section in a parturient with Eisenmenger's syndrome. *Journal of Anesthesia*. 2004; **18**:300-3.

Schiffer E, Van Gessel E, Gamulin Z. Influence of sex on cerebrospinal fluid density in adults. *British Journal of Anaesthesia*. 1999; **83**:943-4.

Sencakova D, Mokri B, McClelland RL. The efficacy of epidural blood patch in spontaneous CSF leaks. *Neurology*. 2001; **57**:1921-23.

Sevarino F. Management of hypotension in obstetric anesthesia: is it time to rewrite the textbooks? *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2003; **16**:249-51.

Shibli KU, Russell IF. A survey of anaesthetic techniques used for caesarean section in the UK in 1997. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2000; **9**:160-7.

Smiley RM, Blouin JL, Negron M, Landau R. β_2 -Adrenoceptor genotype affects vasopressor requirements during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesiology*. 2006; **104**:644-50.

Standl T, Beck H. Radiological examination of the intrathecal position of microcatheters in continuous spinal anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 1993; **71**:803-6.

Standl T, Beck H. Technical problems with 32-gauge microcatheters in continuous spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinava*. 1993; **37**:811-2.

Standl T, Eckert S, Rundshagen I, Schulte J am Esch. A directional needle improves effectiveness and reduces complications of microcatheter continuous spinal anaesthesia. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1995; **42**:701-5.

Standl T. Catheter tip position and baricity of the local anesthetic have an impact on maldistribution in microcatheter CSA. *Anesthesiology*. 1999; **90**:1227-8.

Stienstra R, Van Poorten JF. The temperature of bupivacaine 0,5% affects the sensory level of spinal anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*. 1988; **67**:272-6.

Sumi M, Sakura S, Sakaguchi Y, Saito Y, Kosaka Y. Comparison of glucosa 7,5% and 0,75% with or without phenylephrine for tetracaine spinal anaesthesia. *Canadian Journal of Anesthesia*. 1996; **43**:1138-43.

Takiguchi T, Yamaguchi S, Tezuka M, Furukawa M, Kitajima T. Compression of the subarachnoid space by the engorged epidural venous plexus in pregnant women. *Anesthesiology*. 2006; **105**:848-51.

Task Force on Obstetrical Anesthesia. Practice guidelines for obstetrical anesthesia: A report by the American Society of Anesthesiologist Task Force on Obstetrical Anesthesia. *Anesthesiology*. 1999; **90**:600-11.

Tetzlaff JE, O'Hara J, Bell G, Grimm K, Yoon HJ. Influence of baricity on the outcome of spinal anesthesia with bupivacaine for lumbar spine surgery. *Regional Anesthesia*. 1995; **20**:533-7

Tobias G, Sands RP, Bacon DR. Continuous spinal anesthesia: A continuous history?. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 1999; **24**:453-7.

Tsen LC. Anesthesia for cesarean delivery. *Asa Refresher Courses in Anesthesiology*. 2005; **33**:233-247.

Ugboma S, Au-Truong X, Kranzler LI, Rifai SH, Joseph NJ, Salem MR. The breaking of an intrathecally placed epidural catheter during extraction. *Anesthesia and Analgesia*. 2002; **95**:1087-9.

Van de Velde M, Budts W, Vandermeersch E, Spitz B. Continuous spinal analgesia for labor pain in a parturient with aortic stenosis. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2002; **12**:51-4.

Van Gessel EF, Forster A, Schweizer A, Gamulin Z. Comparison of hypobaric, hyperbaric and isobaric solutions of bupivacaine during continuous spinal anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*. 1991; **72**:779-84.

Van Zundert AA, Grouls RJ, Korsten HH, Lambert DH. Spinal anesthesia. Volume or concentration—what matters? *Regional Anesthesia*. 1996; **21**:112-8.

Veering BT, Burm AG, Spierdijk J. Spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine. Effects of age on neural blockade and pharmacokinetics. *British Journal of Anaesthesia*. 1988; **60**:187-94.

Velickovic IA, Leicht CH. Continuous spinal anesthesia for cesarean section in a parturient with severe recurrent peripartum cardiomyopathy. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2004; **13**:40-3.

Velickovic IA, Leicht CH. Continuous spinal anesthesia for cesarean section in a parturient with severe recurrent peripartum cardiomyopathy. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2004; **13**:40-3.

Wickwire JC, Gross JB. From preop to postop: Cesarean delivery from the Anesthesiologist's point of view. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2004; **47**:299-316.

Wildsmith JA, McClure JH, Brown DT, Scott DB. Effects of posture on the spread of isobaric and hyperbaric amethocaine. *British Journal of Anaesthesia*. 1981; **53**:273-8.

Yurino M. Assessment of preformed, coiled-tipped, micro spinal catheter. *British Journal of Anaesthesia*. 1994; **73**:655-7.

ANEXO I

Hoja de recogida de datos de datos

ANESTESIA INTRADURAL CONTINUA OBSTÉTRICA N°

Fecha: Talla: Peso: Semanas de gestación:

Antecedentes personales:

Antecedentes de cefalea: SI NO

Canalizar vía periférica con Abbocath n° 16

Prehidratación con 8ml/kg de hidroxietilalmidón 6%

Si TA < 80% de basal, o TAS < 100 y/o TAD < 40: 10 mg de efedrina

Punción: Hora: Adjunto/Residente: N° intentos: Nivel Punción:

Complicaciones punción: Parestesias: SI NO Dificultad introducción catéter: SI NO

Otras:

1ª dosis, _____ mg bupivacaína 0,5% hiperbara + 20 µg fentanilo (hora):

2ª dosis: 3ª dosis: 4ª dosis: 5ª dosis: 6ª dosis:

Fallo: causa: conversión a:

Cirugía:

Comienzo intervención: EVA:

Incisión uterina: EVA:

Extracción fetal: EVA:

Final intervención: EVA:

Sangrado:

Diuresis:

Incidencias:

Oxitocina: Metilergometrina:

Atropina:

Ondansetrón:

Líquidos iv:

Otras medicaciones:

Complicaciones perioperatorias:

Cefalea: Náuseas/vómitos: Prurito: Temblor: Atonía uterina:

Otros:

R.N.: Sexo: Peso: APGAR 1: APGAR 5: REA:

pH art:

pH ven:

Dificultad retirada catéter: SI NO

Cloruro mórfico intradural (200 µg con EVA 4), hora:

	2 min	4 min	6 min	8 min	10 min	15 min	20 min	25 min	Inicio cgia	Final cgia				
Bloq sens														
Bloq motor														
Hora	Basal	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Fc														
TAs														
TAd														
TAm														
SpO2														
Efedrina														
Bolo														
Intradural														
			SALIDA REA		24 H		48 H		72H				96 H	
FIEBRE														
CEFALEA														
PARESTESIAS														
BLOQUEO MOT														
EVA														
PRURITO														
SEDACIÓN														
NÁUSEAS														
VÓMITOS														
OTROS														