



ORIGINAL

## ¿Se realiza correctamente la punción lumbar en pediatría? Revisión de las recomendaciones actuales y análisis de la realidad

P. Storch De Gracia Calvo\*, M. De La Torre Espí, M.J. Martín Díaz, S. García Ruiz,  
G. Domínguez Ortega y R. Novoa Carballal

Servicio de Urgencias, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Madrid, España

Recibido el 13 de septiembre de 2011; aceptado el 20 de enero de 2012

Disponible en Internet el 8 de marzo de 2012

### PALABRAS CLAVE

Punción lumbar;  
Cefalea postpunción;  
Quincke;  
Bisel;  
Sadación;  
Analgésia

### Resumen

**Introducción:** La punción lumbar (PL) es una técnica ampliamente utilizada en pediatría. La realización adecuada de la técnica puede evitar la mayoría de las complicaciones asociadas.

**Objetivo:** Evaluar si en España los pediatras y los residentes de pediatría siguen las recomendaciones de la técnica de la PL.

**Material y métodos:** Estudio transversal basado en un cuestionario escrito distribuido por correo electrónico a través de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas, que recogía datos epidemiológicos y preguntas de respuesta múltiple sobre la realización de la PL.

**Resultados:** Se analizaron 206 cuestionarios, 143 (69,5%) respondidos por pediatras y 63 (30,5%) por residentes de pediatría. Hacen la PL sin los padres presentes 128 médicos (62,1%), aplican sedoanalgesia 198 (96,1%); 84 (42%) sólo analgesia local. Colocan al paciente sentado 108 (53,7%). La mayoría utiliza aguja tipo Quincke (126; 62,7%), orienta bien el trocar al hacer la punción 22 (36,1%) residentes y 21 pediatras (15,1%), diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,001$ ). En los neonatos, 63 (46%) pediatras y 19 (30,2%) residentes usan aguja sin fiador tipo «palomilla», diferencia también significativa ( $p=0,035$ ). Reintroducen el estilete para redirigir el trocar 190 (92,2%) encuestados y para extraerlo 186 (93%). Recomiendan reposo tras la PL 195 (94,7%) médicos.

**Conclusiones:** La mayoría de los pediatras orientan mal el trocar cuando hacen una PL y siguen utilizando aguja tipo «palomilla» en los neonatos a pesar de que está desaconsejado. Los residentes de pediatría y los pediatras con menor experiencia siguen las recomendaciones con mayor frecuencia.

© 2011 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pstorchdegracia.hnjs@salud.madrid.org (P. Storch De Gracia Calvo).

**KEYWORDS**

Lumbar puncture;  
Post-dural puncture  
headache;  
Quincke;  
Bevel;  
Sedation;  
Analgesia

## Do paediatricians perform lumbar puncture correctly? Review of recommendations and analysis the technique in Spain

**Abstract**

*Introduction:* Lumbar puncture (LP) is a commonly performed procedure in paediatrics. Performing this technique properly can avoid the most common associated complications.

*Objective:* To assess whether paediatricians and paediatric residents in Spain follow current recommendations for the LP technique.

*Material and methods:* A cross-sectional study was conducted by sending a questionnaire by mail through the Spanish Society of Paediatric Emergencies, collecting demographic information and responses to multiple choice questions about LP technique.

*Results:* A total of 206 questionnaires were analysed, of which 143 (69.5%) were answered by paediatricians, and 63 (30.5%) by paediatric residents. The majority (128; 62.1%) of physicians did not allow parents to be present during LP, 198 (96.1%) routinely use analgesia and sedation; 84 (42%) only used local anaesthesia. The majority of respondents used standard Quincke needles (126; 62.7%). The bevel was correctly positioned when puncturing the dura mater by 22 residents (36.1%) and 21 paediatricians (15.1%), a variation that was statistically significant ( $P=.001$ ). For neonatal lumbar punctures, 63 paediatricians (46%) and 19 paediatric residents used a butterfly needle which did not contain a stylet, and this difference was also statistically significant ( $P=.035$ ). Of those surveyed, 190 (92.2%) re-inserted the stylet when re-orientating the needle, and 186 (93%) re-oriented this when removing it. The recommendation of bed rest was made by 195 (94.7%) physicians.

*Conclusions:* The majority of paediatricians orient the bevel wrongly when inserting the needle during LP, and still use "butterfly" needles in newborns, despite warnings to the contrary. Paediatric residents and less experienced paediatricians follow the recommendations more frequently.

© 2011 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

La punción lumbar (PL) es una técnica mediante la cual se accede al espacio subaracnoideo espinal a nivel de la cisterna lumbar utilizando una aguja. En la mayoría de las ocasiones, la PL se realiza para extraer una muestra de líquido cefalorraquídeo (LCR) con fines diagnósticos, siendo de gran utilidad en enfermedades del sistema nervioso central (meningitis, encefalitis, enfermedad de Guillain-Barré, enfermedades desmielinizantes, infiltración leucémica, hemorragia subaracnoidea, etc...)<sup>1</sup>, aunque también se utiliza para la administración de medicación intratecal, fundamentalmente en el tratamiento de enfermedades oncológicas con infiltración del sistema nervioso central.

Esta técnica fue descrita por primera vez en 1891 por Quincke y se utiliza con gran frecuencia en pediatría. Las contraindicaciones de este procedimiento son escasas: hipertensión intracraneal, infección local del punto de punción, trombopenia e inestabilidad hemodinámica.

La PL es un procedimiento invasivo no exento de complicaciones, algunas de ellas en relación con una mala técnica. Las más frecuentes son el dolor de espalda en el lugar de la punción y la cefalea pospunción (CPP). Son más raros el dolor neurálgico de un miembro inferior durante el procedimiento, la hemorragia epidural, subdural o subaracnoidea, la herniación cerebral (cuando se realiza una PL en un paciente con hipertensión intracraneal), los tumores raquídeos epidermoides (debidos al uso de agujas sin fiador), los abscesos retroperitoneales (por goteo de LCR infectado) o

la hipoxia en recién nacidos (por obstrucción de la vía aérea al mantener la posición de flexión cervical)<sup>2-5</sup>.

Este es un estudio transversal que se ha realizado con el objetivo de revisar si los pediatras españoles realizan la PL de forma correcta y siguiendo las recomendaciones actuales.

**Material y métodos**

Se diseñó un cuestionario anónimo escrito con 20 preguntas (anexo 1). Las 6 primeras eran abiertas y recogían datos epidemiológicos (edad y centro de trabajo) y relativos a la experiencia profesional (categoría profesional, años de experiencia, número aproximado de punciones realizadas y la experiencia de la persona que les enseñó a realizar la PL). Las 14 preguntas restantes eran de opción múltiple y hacían referencia a los puntos fundamentales de la técnica (la sedoanalgesia utilizada, la posición del paciente, el tipo de aguja, la orientación del bisel, el espacio intervertebral de entrada y la reintroducción del fiador antes de retirar la aguja) y la recomendación de reposo tras el procedimiento. El cuestionario se distribuyó desde diciembre de 2010 hasta febrero de 2011 entre pediatras y residentes de pediatría (que trabajan en diferentes subespecialidades pediátricas en España) por correo electrónico a través de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. Para la evaluación de la técnica se han tenido en cuenta las recomendaciones de la Academia Americana de Neurología<sup>6</sup> y las publicadas recientemente en la literatura<sup>1,7,8</sup> (tabla 1). Se

**Tabla 1** Recomendaciones de la técnica de punción lumbar

Técnica de la punción lumbar	
<b>Preparación-control de la ansiedad</b>	<p><b>Sedación no farmacológica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente tranquilo.</li> <li>- Padre o madre presente.</li> <li>- Si el niño tiene edad para comprender, se le debe explicar el objetivo y el desarrollo de la prueba.</li> </ul> <p><b>Sedación farmacológica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Pacientes colaboradores</u> (mayores de 4-6 años): óxido nitroso al 50% con oxígeno inhalado</li> <li>- <u>Pacientes no colaboradores</u>: midazolam (oral, intranasal o intravenoso) o ketamina (intramuscular o intravenosa)<sup>8,38</sup></li> </ul>
<b>Control del dolor (anestesia local)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crema de lidocaína al 2,5% asociada a prilocaína al 2,5%.</li> <li>- Cloruro de etilo</li> </ul>
<b>Posición</b>	En decúbito lateral o sedestación
<b>Asepsia</b>	Se aplica un antiséptico en la parte inferior de la espalda, con un movimiento circular desde el centro hacia la periferia, incluyendo ambos flancos, el inicio de los glúteos y ambas crestas ilíacas
<b>Tipo de aguja</b>	Se debe establecer un campo estéril
	<p><b>Agujas de tipo Quincke (traumáticas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El orificio es distal con un bisel afilado</li> <li>- Son las más utilizadas en nuestro medio</li> </ul> <p><b>Agujas de tipo Whitacre y tipo Sprotte (atraumáticas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El orificio está en un lateral de la aguja</li> <li>- La punta es roma, sin filo</li> <li>- Asocian menor incidencia de CPP<sup>16</sup></li> </ul>
<b>Tamaño de la aguja</b>	Se ha de utilizar la aguja de menor tamaño que permita extraer la muestra de LCR de forma adecuada (22 G)
<b>Punto de entrada</b>	Se ha de buscar el punto de entrada palpando el espacio interespinoso que queda por debajo de la línea que une las dos crestas ilíacas, que se correspondería con el cuerpo vertebral L4 o el espacio intervertebral L4-L5. Se debe puncionar en el primer o segundo espacio intervertebral inmediatamente inferior a esta línea, que correspondería con los espacios L4-L5 o L5-S1, ambos inferiores a la terminación de la médula espinal en el niño (en el nivel L3 aproximadamente) <sup>39</sup>
<b>Introducción de la aguja</b>	<p><b>Orientación del bisel de la aguja con las agujas tipo Quincke:</b> paralelo a las fibras longitudinales de la duramadre, para evitar el desarrollo de CPP<sup>7,31,33,35</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Paciente sentado:</u> bisel hacia un lado (fig. 3)</li> <li>- <u>Paciente en decúbito lateral:</u> bisel hacia arriba o hacia abajo (fig. 4)</li> </ul> <p>Se ha de insertar la aguja con una inclinación aproximada de 15° en dirección al ombligo</p> <p><b>Ruidos o sensaciones percibidas con el avance de la aguja:</b> se corresponden con la perforación de distintas estructuras. La más constante aparece al atravesar el ligamento amarillo (que une las láminas vertebrales). Coincide con una disminución de la resistencia al avance de la aguja. En ese momento se retira el fiador para comprobar si hay flujo de LCR a su través</p>
<b>Recogida de muestras</b>	La muestra debe ser recogida directamente en un tubo estéril. Nunca se debe aspirar
<b>Retirada de la aguja</b>	Al terminar, se debe reinsertar el fiador siempre antes de retirar la aguja

CPP: cefalea pospunción; G: gauges; LCR: líquido cefalorraquídeo.

realizaron comparaciones en cuanto a la técnica realizada según la experiencia del médico (formando grupos de residentes frente a pediatras titulados y según el número de PL realizadas hasta el momento) usando el test de la chi al cuadrado, considerando significación estadística una  $p < 0,05$ . Los datos se analizaron con el programa SPSS versión 15.0.

## Resultados

Cumplimentaron el cuestionario 206 médicos pertenecientes a 55 hospitales de 15 comunidades autónomas españolas

(fig. 1), de los cuales 143 (69,5%) eran pediatras titulados y 63 (30,5%) residentes de pediatría y sus áreas específicas. No participaron en el estudio médicos de otras especialidades. La media de edad de los participantes fue de 35 años (rango 25-63 años). El 9% de los médicos (19) afirmó haber realizado hasta la fecha aproximadamente menos de 10 PL y el 21% (43) menos de 20.

El 81% de los encuestados (168) refirió que fue un pediatra especialista el que le enseñó cómo hacer la técnica. Afirmando que utilizaban algún método de sedoanalgesia 198 (96%): 84 (42%) solamente un anestésico local, 108 (52%) añadían

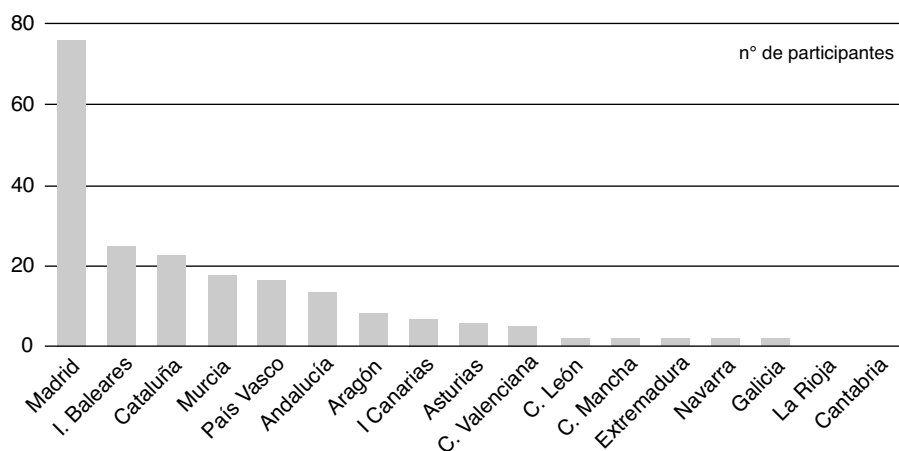


Figura 1 Número de participantes según las diferentes comunidades autónomas de España.

además un fármaco sedante y casi el 3% (6) refirió utilizar ketamina. El 62% (128) no permitía la presencia de los padres durante el procedimiento.

Aproximadamente la mitad de los encuestados (108) prefería colocar al paciente en sedestación para realizar la PL. Del resto, 32 elegían la posición de decúbito lateral (15,5%), 28 no tenían preferencias (13,6%) y 33 decidían la posición dependiendo de la edad del paciente (16%).

Se estudió por separado el tipo de aguja utilizada en niños y en neonatos (fig. 2). En los primeros, el 62% de los médicos (126) refería utilizar agujas de tipo Quincke; 67 (32,5%) desconocían el tipo de aguja con la que trabajaban. En los neonatos, la aguja que se usaba con mayor frecuencia (40%; 82) era la aguja sin fiador tipo «palomilla»; el 37% (76) utilizaba la aguja tipo Quincke y casi el 20% (40) también desconocía qué aguja utilizaba. Los residentes utilizaban aguja tipo palomilla en los recién nacidos con menos frecuencia que los pediatras especializados, con una diferencia estadísticamente significativa (30% frente al 46%;  $p=0,035$ ). Con respecto al calibre, 109 utilizaban agujas de 22G (53%) y 47 (24%) no sabían el calibre de la aguja que manejaban. El cuestionario incluye una pregunta sobre el espacio intervertebral de entrada, sin especificar la referencia anatómica para localizar el punto de punción. Casi el 80% (153) responde la opción correcta y afirma que realiza

la punción a nivel de L4-L5 o L3-L4; sin embargo, el resto considera que entra a uno o 2 niveles espinales superiores.

Con el paciente en sedestación, 153 de los encuestados (74%) orientan el bisel de la aguja de forma inadecuada y solo el 23% (47) lo orienta paralelo a las fibras longitudinales de la duramadre. Cuando el paciente está en decúbito lateral, 127 (61,4%) de los médicos orientan el bisel de la aguja de forma inadecuada y el 38,6% de ellos (70) lo orienta paralelo a las fibras longitudinales de la duramadre. De forma global, solo 43 (21%) médicos orientan bien la aguja cuando realizan una PL. Tanto en una posición como en la otra, el 97% de los que lo colocan mal falla porque lo orienta hacia la cabeza del paciente, sin considerar la dirección de las fibras durales. Un mayor número de residentes (22/63, 36%) que de especialistas en pediatría (21/143, 15%) orienta el bisel de forma correcta con una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,001$ ). La gran mayoría (190, 93%) de los médicos reinserta el trocar de la aguja tanto para redirigirla como para retirarla.

Con el fin de valorar si la experiencia influye en la calidad de la técnica, se compararon los residentes con los pediatras especialistas y, por otro lado, aquellos que habían realizado menor número de punciones (estableciendo 2 puntos de corte diferentes, en 10 y en 20 punciones) con los que lo habían hecho en mayor número de ocasiones. Los médicos con menor experiencia (tanto el subgrupo de residentes como aquellos que habían realizado menos de 10 PL) orientaban el bisel de forma correcta con mayor frecuencia ( $p=0,001$  y  $p=0,01$ , respectivamente) y estos mismos subgrupos utilizaban agujas tipo palomilla en los recién nacidos con menor frecuencia.

Recomendaban hacer reposo tras el procedimiento 196 (95%), casi la mitad de ellos (49%) durante menos de 4 horas, y hasta el 2% durante 24 horas.

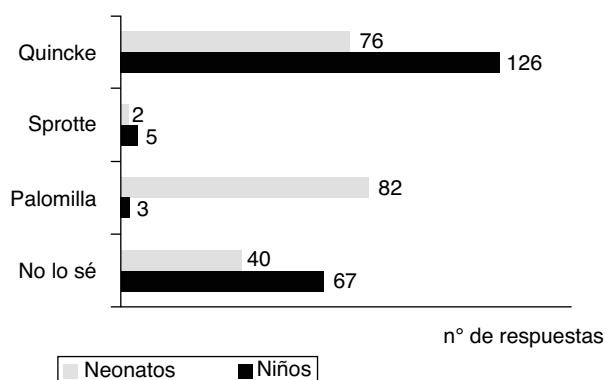
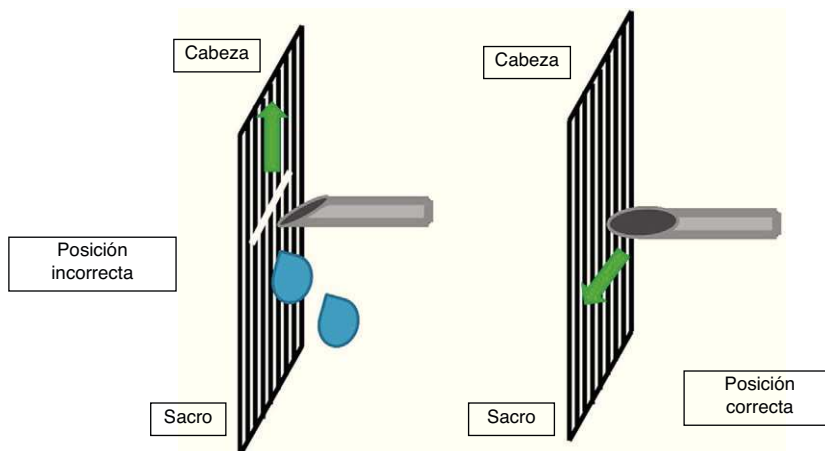


Figura 2 Tipo de aguja utilizada en niños y en neonatos.

## Discusión

La PL es una técnica invasiva que provoca dolor y ansiedad al paciente. En los últimos años, la difusión del uso de sedoanalgesia para procedimientos dolorosos o estresantes ha modificado la realización de la PL en los niños. Para controlar el dolor, la gran mayoría de los médicos encuestados

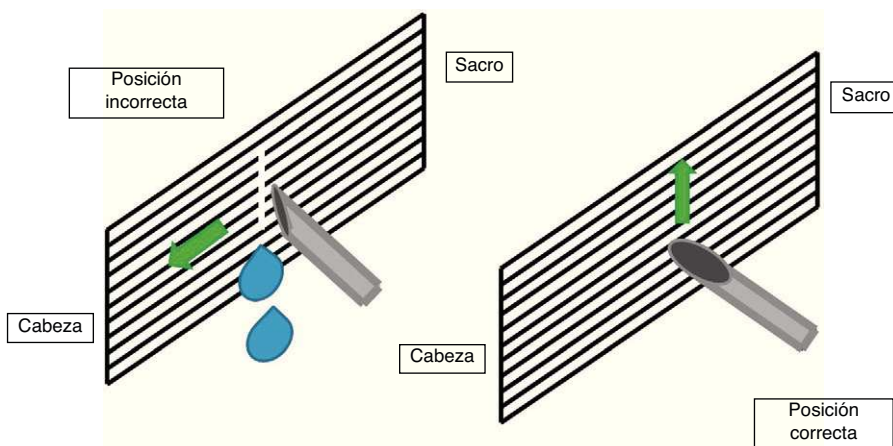


**Figura 3** Orientación del bisel con el paciente sentado. Las líneas negras representan las fibras longitudinales de la duramadre. La flecha indica la dirección del bisel. A la izquierda, el bisel está orientado perpendicular a las fibras y las corta. A la derecha, está orientado paralelo a las fibras y las separa.

utiliza analgesia (anestesia tópica). Sin embargo, todavía son pocos los que aplican medidas para el control de la ansiedad, como se ha descrito también en otros trabajos<sup>9,10</sup>. El control de la ansiedad se consigue con métodos no farmacológicos y farmacológicos. Los primeros incluyen tranquilizar al paciente, hablar con él (si tiene edad para comprender, se le debe explicar el objetivo y el desarrollo de la prueba), permitir la presencia de los padres durante el procedimiento o el uso de suero glucosado por vía oral en menores de 2 meses. La presencia de los padres, como medida de sedación no farmacológica, continúa siendo un tema controvertido entre los pediatras, como se demuestra en este trabajo; son pocos los que permiten la presencia de los padres, tal como sería deseable<sup>11,12</sup>.

La CPP es la complicación más frecuente de la PL; aparece entre el 30 y el 60% de los pacientes según las series. Es un dolor de intensidad moderada, de localización habitualmente occipital, que se puede irradiar al cuello, la región frontal y la retrorbitaria. Se puede asociar a síntomas vegetativos (náuseas, vómitos...), rigidez de nuca, fotofobia,

visión borrosa o incluso síntomas vestibulares, tinnitus e hipo o hiperacusia<sup>13-15</sup>. Aparece normalmente a las 24-48 horas de la punción, pero puede iniciarse hasta varias semanas después de la misma. Su etiopatogenia aún no ha sido aclarada, pero es sabido que se relaciona con la pérdida de LCR por goteo desde el orificio producido en la duramadre, lo cual provoca una disminución de la presión intracraneal. Se piensa que la disminución de la presión provoca tracción de las venas cerebrales, que tienen inervación visceral y, por lo tanto, se desencadena el dolor. En cuanto a los factores que se han asociado con el desarrollo de CCP, los principales son el tipo y el tamaño de la aguja (aguja traumática y mayores a 22 G), la orientación del bisel de la aguja perpendicular a las fibras longitudinales de la duramadre, la retirada de la aguja sin reintroducción del fiador, el número de punciones, los antecedentes personales de CCP, migraña o cefaleas<sup>7,16-20</sup>. El tratamiento habitual es analgesia y reposo. En adultos con CCP de intensidad importante y muy sintomática, se realiza en ocasiones tratamiento con un parche de duramadre. Con respecto a la prevención, el reposo



**Figura 4** Orientación del bisel con el paciente tumbado. Las líneas negras representan las fibras longitudinales de la duramadre. La flecha indica la dirección del bisel. A la izquierda, el bisel está orientado perpendicular a las fibras y las corta. A la derecha, está orientado paralelo a las fibras y las separa.

no ha demostrado disminuir la incidencia de CPP, pero sí parece repercutir en la intensidad del mismo. La ingesta abundante de líquidos tiene ningún papel en la prevención de la CPP<sup>21</sup>.

Existen diferentes tipos de agujas para realizar la PL. Según el diseño se distinguen las agujas denominadas «traumáticas» (tipo Quincke), que son las más utilizadas en nuestro medio, en las que el orificio es distal y hay un bisel con filo, y las agujas «atraumáticas» (de tipo Whitacre y de tipo Sprotte), que tienen el orificio en un lateral y la punta algo roma y sin filo. El uso de agujas atraumáticas sigue siendo anecdótico en nuestro medio, a pesar de que se relaciona claramente con una menor incidencia de CPP<sup>17,22-24</sup>. La explicación a este fenómeno es que el orificio que produce en la duramadre una aguja atraumática es menor que el que produce una aguja traumática, por lo que la pérdida de LCR posterior a la retirada de la aguja (que es el mecanismo sugerido de producción de la CPP) es mucho menor<sup>18,25,26</sup>. Sin embargo, con el uso de agujas atraumáticas es más frecuente el aumento del número de punciones fallidas, ya que la técnica es más compleja, y además el tiempo de extracción de la muestra es mayor, por lo que se ha sugerido que su uso se reserve para técnicas anestésicas y no para la punción lumbar diagnóstica<sup>14</sup>.

El tamaño de la aguja mantiene una relación directamente proporcional con la incidencia de CPP, como consecuencia del tamaño del orificio que abre en la duramadre<sup>1,25,27</sup>. Sin embargo, el uso de agujas de tamaño pequeño se asocia también a mayor número de punciones fallidas. Con agujas de tamaño menor a 22 gauges (G), se tardan 6 minutos en extraer una muestra de 2 ml de LCR<sup>14</sup>, por lo que actualmente, la Academia Americana de Neurología recomienda el uso de agujas atraumáticas de 22 G para la realización de la PL<sup>28</sup>.

El uso de agujas sin fiador (p. ej., las agujas de tipo «palomilla») se relaciona con el desarrollo de CPP<sup>18</sup> y también, aunque con mucha menor frecuencia, con el desarrollo de tumores espinales derivados de células epidérmicas<sup>3,29</sup>. A pesar de que está contraindicado el uso de este tipo de agujas para hacer PL, vemos que es una práctica sorprendentemente extendida para los neonatos, ya reflejada por otros estudios<sup>23</sup>. El menor tamaño de estas agujas las hace más manejables, sobre todo en pacientes de pequeño tamaño, en los que el número de punciones fallidas es alto. Sin embargo, teniendo en cuenta las complicaciones asociadas, esto no debe justificar su uso.

Llama la atención que una medida tan sencilla como la orientación del bisel, que tiene un gran valor (con un número por intención de tratamiento o *number needed to treat* de 7) para evitar el desarrollo de la CPP<sup>7</sup>, sea tan desconocida entre los pediatras españoles. La mayoría de los estudios al respecto han sido realizados por anestesiólogos durante la administración de anestesia raquídea en adultos<sup>30-33</sup>. Tan solo se ha publicado un trabajo realizado en niños<sup>34</sup>. Se trata de un estudio prospectivo observacional (y, por lo tanto, no aleatorizado) en pacientes a los que se les realiza una punción lumbar diagnóstica. En él se encuentra una diferencia que no alcanza la significación estadística en cuanto a la incidencia de CPP según la orientación de bisel. Se sabe que el orificio producido durante la punción en la duramadre es menor cuando el bisel se orienta paralelo a las fibras longitudinales de la duramadre y, por tanto, la pérdida de LCR

posterior también sería menor<sup>7,31,33,35</sup>. Se ha sugerido también como explicación que al orientar el bisel paralelo a las fibras de la duramadre, este las separa en vez de rasgarlas (cosa que ocurre cuando el bisel entra perpendicular a las mismas)<sup>36</sup>.

No existe una explicación clara al hecho de que los residentes de pediatría y sus áreas específicas realicen la técnica siguiendo las recomendaciones en mayor medida que los pediatras especialistas, sobre todo cuando la mayoría de los médicos (tanto residentes como pediatras titulados) refiere que aprendió a realizar la técnica de un pediatra titulado. Probablemente, pocos médicos acuden a un manual para aprender cómo se realiza la PL y en la mayoría de los manuales no se hace referencia a la posición del bisel. En cualquier caso, una explicación a este hecho podría ser que los pediatras titulados actualizan poco técnicas muy habituales que creen sabidas y que algunos residentes aprendieron a colocar el bisel en las prácticas hospitalarias realizadas en el periodo universitario.

El aprendizaje de técnicas es una parte fundamental de la formación médica especializada; todos los pediatras deben aprender durante su formación a hacer una PL correctamente. En nuestro estudio, hemos analizado la experiencia de 2 maneras, diferenciando entre residentes de pediatría y sus áreas específicas y pediatras titulados, y en función del número de PL realizadas. No es fácil establecer el número de PL que es necesario realizar para conseguir la destreza suficiente que permita llevar a cabo la técnica sin ayuda y sintiéndose seguro. Algunos autores establecen el punto de corte en 10<sup>37</sup>. Usando este punto de corte, observamos que los médicos más inexpertos realizan la punción siguiendo las recomendaciones con mayor frecuencia que los médicos más expertos, lo cual indica un mayor dominio teórico. Sin embargo, en los datos de nuestro estudio no aparece reflejado el dominio práctico, pues no hemos tenido en cuenta variables como el número de punciones fallidas o hemorrágicas al no tratarse de un estudio sobre casos reales.

En resumen, es necesario potenciar el uso de sedación para la realización de la PL en niños, así como permitir la presencia de los padres durante el procedimiento. Además, se debe abandonar la práctica del uso de agujas tipo «palomilla» en neonatos. Es muy importante tener en cuenta la orientación adecuada del bisel antes de insertar la aguja, medida que actualmente no se cumple en nuestro país. Cabe esperar que los pediatras más experimentados lleven a cabo mayor proporción de PL con éxito; sin embargo, es importante que la técnica sea adecuada y, por lo tanto, hay que resaltar que la actualización de la medicina es una constante y es necesaria la revisión periódica por parte de los profesionales.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Agradecemos a todos los pediatras que han participado en el estudio respondiendo y difundiendo la encuesta.

## Anexo 1. ¿Cómo hace la punción lumbar (PL)?

### DATOS DEL MÉDICO ENCUESTADO

1. **Edad:** .....años.
2. **Médico interno residente de Pediatría:** Sí  No   
 R1  R2  R3  R4
3. **Médico Especialista en Pediatría y sus Áreas Específicas:**  
**Año en el que acabó la residencia:** .....
4. **Nº aproximado de punciones hechas hasta este momento:**  
 < 10  11-20  21-30  31-40  41-50  > 50
5. **Hospital en el que trabaja o está haciendo la residencia:** .....
6. **¿Quién le ha enseñado a hacer la PL?**  
 Un médico adjunto  
 Un residente

### PUNCIÓN LUMBAR

7. **¿Invita a los padres a quedarse durante el procedimiento?** Sí  No
8. **¿Utiliza sedoanalgesia para hacer la PL?** Sí  No
9. **En caso afirmativo ¿Qué sedo-analgésico utiliza?**  
 Anestesia local sólo (EMLA o cloruro de etilo)  
 Anestesia local + sedación (midazolam, óxido nítrico)  
 Ketamina  
 Otra
10. **Elija la posición en la que suele colocar al paciente:**  
 Más frecuentemente en decúbito lateral  
 Más frecuentemente sentado  
 Unas veces sentado y otras tumbado  
 Depende de la edad <sup>2</sup>  
**Niños < ..... años:** sentado/decúbito      **Niños > ... .. años:** sentado/decúbito
11. **En general, ¿Qué tipo de aguja utiliza?**  
 Tipo Quincke  
 Tipo Sprotte/Pajunck  
 Palomilla  
 No lo sé
12. **¿Qué tipo de aguja utiliza en los neonatos?**  
 Tipo Quincke  
 Tipo Sprotte/Whitacre  
 Palomilla  
 No lo sé
13. **¿Qué calibre de aguja utiliza?**  
 20 G

<sup>1</sup> Marque el año de residencia

<sup>2</sup> Si es así, explíquelo. Por ejemplo: < 2 años: sentado; > 2 años: decúbito lateral

- 22 G
- Menos de 25 G
- No lo sé

**14. ¿En qué espacio intervertebral introduce la aguja?**

- L3-L4 o L4-L5
- L1-L2 o L2-L3
- L2-L3 o L3-L4

**15. ¿Cómo introduciría la aguja en el espacio intervertebral si el paciente está sentado?**

- Con el bisel hacia arriba (hacia la cabeza)
- Con el bisel hacia abajo (hacia el sacro)
- Con el bisel hacia la derecha o hacia la izquierda

**16. ¿Cómo introduciría la aguja en el espacio intervertebral si el paciente está tumbado?**

- Con el bisel orientado hacia la cabeza
- Con el bisel orientado hacia el sacro
- Con el bisel orientado hacia la cadera del paciente no apoyada

**17. Si al retirar el estilete no sale LCR ¿Qué hace para redirigir el trocar?**

- Vuelvo a introducir el estilete antes de mover el trocar de nuevo
- No introduzco el estilete para mover el trocar de nuevo

**18. Cuando termina la PL, antes de sacar el trocar ¿reintroduce el estilete?**

- Siempre
- A veces
- Nunca

**19. ¿Recomienda hacer reposo en cama después de la PL? Sí  No**

**20. Si la respuesta anterior es afirmativa ¿cuánto tiempo deja en reposo en cama al paciente?**

- ≤ 4 horas
- 4-12 horas
- 12-24 horas
- Más de 24 horas

## Bibliografía

1. Straus SE, Thorpe KE, Holroyd-Leduc J. How do I perform a lumbar puncture and analyze the results to diagnose bacterial meningitis. *JAMA*. 2006;296:2012-22.
2. Reynolds F. Neurological infections after neuraxial anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2008;26:23-52.
3. Per H, Kumandas S, Gumus H, Yikilmaz A, Kurtsoy A. Iatrogenic epidermoid tumor: late complication of lumbar puncture. *J Child Neurol*. 2007;22:332-6.
4. Lee AC, Lau Y, Li CH, Wong YC, Chiang AK. Intraspinal and intracranial hemorrhage after lumbar puncture. *Pediatr Blood Cancer*. 2007;48:233-7.
5. Chordas C. Post-dural puncture headache and other complications after lumbar puncture. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2001;18:244-59.
6. Evans RW, Armon C, Frohman EM, Goodin DS. Assessment: prevention of post-lumbar puncture headaches: report of the therapeutics and technology assessment subcommittee of the american academy of neurology. *Neurology*. 2000;55:909-14.
7. Richman JM, Joe EM, Cohen SR, Rowlingson AJ, Michaels RK, Jeffries MA, et al. Bevel direction and postdural puncture headache: a meta-analysis. *Neurologist*. 2006;12:224-8.
8. Doyle L, Colletti JE. Pediatric procedural sedation and analgesia. *Pediatr Clin North Am*. 2006;53:279-92.
9. Fein D, Avner JR, Khine H. Pattern of pain management during lumbar puncture in children. *Pediatr Emerg Care*. 2010;26:357-60.
10. Breakey VR, Pirie J, Goldman RD. Pediatric and emergency medicine residents' attitudes and practices for analgesia and sedation during lumbar puncture in pediatric patients. *Pediatrics*. 2007;119:e631-6.
11. O'Malley PJ, Brown K, Krug SE. Patient- and family-centered care of children in the emergency department. *Pediatrics*. 2008;122:e511-21.
12. Gamell Fulla A, Corniero Alonso P, Parra Cotanda C, Trenchs Sainz de la Maza V, Luaces Cubells C. [Are parents present during



- invasive procedures? Assessment in 32 Spanish hospitals]. *An Pediatr (Barc)*. 2010;72:243-9.
13. Rodriques AM, Roy PM. [Post-lumbar puncture headache]. *Rev Prat*. 2007;57:353-7.
  14. Janssens E, Aerssens P, Alliet P, Gillis P, Raes M. Post-dural puncture headaches in children. A literature review. *Eur J Pediatr*. 2003;162:117-21.
  15. Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Bratton SL, Miser AW, Miser JS. Postdural puncture headache in pediatric oncology patients. *Clin Pediatr (Phila)*. 1998;37:247-51.
  16. Strupp M, Schueler O, Straube A, Von Stuckrad-Barre S, Brandt T. Atraumatic Sprotte needle reduces the incidence of post-lumbar puncture headaches. *Neurology*. 2001;57:2310-2.
  17. Thomas SR, Jamieson DR, Muir KW. Randomised controlled trial of atraumatic versus standard needles for diagnostic lumbar puncture. *BMJ*. 2000;321:986-90.
  18. Strupp M, Brandt T, Muller A. Incidence of post-lumbar puncture syndrome reduced by reinserting the stylet: a randomized prospective study of 600 patients. *J Neurol*. 1998;245:589-92.
  19. Duffy BL. Don't turn the needle! *Anaesth Intensive Care*. 1993;21:328-30.
  20. Friedrich G, Kainz J. Prevention of post-puncture complications by rotation of the puncture needle by 90 degrees. *Wien Klin Wochenschr*. 1988;100:23-5.
  21. Sudlow C, Warlow C. Posture and fluids for preventing post-dural puncture headache. *Cochrane Database Syst Rev* 2002. 2002:CD001790.
  22. Arendt K, Demaerschalk BM, Wingerchuk DM, Camann W. Atraumatic lumbar puncture needles: after all these years, are we still missing the point. *Neurologist*. 2009;15:17-20.
  23. Baxter AL, Welch JC, Burke BL, Isaacman DJ. Pain, position, and stylet styles: infant lumbar puncture practices of pediatric emergency attending physicians. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20:816-20.
  24. Muller B, Adelt K, Reichmann H, Toyka K. Atraumatic needle reduces the incidence of post-lumbar puncture syndrome. *J Neurol*. 1994;241:376-80.
  25. O'Connor G, Gingrich R, Moffat M. The effect of spinal needle design, size, and penetration angle on dural puncture cerebral spinal fluid loss. *AANA J*. 2007;75:111-6.
  26. Reina MA, Lopez-García A, De Andres-Ibanez JA, Dittmann M, Cascales MR, Del Cano MC, et al. [Electron microscopy of the lesions produced in the human dura mater by Quincke beveled and Whitacre needles]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 1997;44:56-61.
  27. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth*. 2003;91:718-29.
  28. Armon C, Evans RW. Addendum to assessment: Prevention of post-lumbar puncture headaches: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2005;65:510-2.
  29. Ziv ET, Gordon McComb J, Krieger MD, Skaggs DL. Iatrogenic intraspinal epidermoid tumor: two cases and a review of the literature. *Spine*. 2004;29:15-8.
  30. Angle PJ, Kronberg JE, Thompson DE, Ackerley C, Szalai JP, Duffin J, et al. Dural tissue trauma and cerebrospinal fluid leak after epidural needle puncture: effect of needle design, angle, and bevel orientation. *Anesthesiology*. 2003;99:1376-82.
  31. Ansaloni L, Balzani C, Falaschi F, Paze E. Post-spinal headache after dural puncture with perpendicular or horizontal needle bevel direction: a randomized controlled trial in an African rural hospital. *Trop Doct*. 2000;30:167-9.
  32. Flaatten H, Thorsen T, Askeland B, Finne M, Rosland J, Hansen T, et al. Puncture technique and postural postdural puncture headache. A randomised, double-blind study comparing transverse and parallel puncture. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998;42:1209-14.
  33. Dooner JJ. Needle bevel direction and postlumbar puncture headache. *Anesthesiology*. 1989;71:623-4.
  34. Ebinger F, Kosel C, Pietz J, Rating D. Headache and backache after lumbar puncture in children and adolescents: a prospective study. *Pediatrics*. 2004;113:1588-92.
  35. Fink BR, Walker S. Orientation of fibers in human dorsal lumbar dura mater in relation to lumbar puncture. *Anesth Analg*. 1989;69:768-72.
  36. Kempen PM, Mocek CK. Bevel direction, dura geometry, and hole size in membrane puncture: laboratory report. *Reg Anesth*. 1997;22:267-72.
  37. Kilbane BJ, Adler MD, Trainor JL. Pediatric residents' ability to perform a lumbar puncture: evaluation of an educational intervention. *Pediatr Emerg Care*. 2010;26:558-62.
  38. Shavit I, Keidan I, Augarten A. The practice of pediatric procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Eur J Emerg Med*. 2006;13:270-5.
  39. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH, Welch T. Lumbar puncture: anatomical review of a clinical skill. *Clin Anat*. 2004;17:544-53.