



Realidades terapéuticas de la cefalea postpunción dural

Dr. Manuel Marrón-Peña,* Dr. José Emilio Mille-Loera**

* Anestesiólogo. Académico Emérito. Academia Mexicana de Cirugía. Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C. SMAGO

** Anestesiólogo. Subdirector Médico, Instituto Nacional de Cancerología, México.

INTRODUCCIÓN

La anestesia neuroaxial (ANA) es una de las técnicas del método de anestesia regional más utilizada y más reproducible, principalmente en el campo de la ginecología y la obstetricia, en donde se ha demostrado que sus beneficios son muy superiores a sus riesgos^(1,2), no obstante se comenta entre los pacientes y familiares, que con su aplicación pueden aparecer numerosas complicaciones o eventos adversos de tipo devastador que incluyen: «parálisis permanente, dolor de espalda continuo e invalidante y dolor de cabeza de por vida». Los médicos anestesiólogos sabemos que estos conceptos populares son falsos, debido a que las técnicas neuroaxiales (epidural y subaracnoidea), si se efectúan en forma correcta y bajo control adecuado, llegan a ser tan seguras que los eventos adversos potenciales pueden reducirse prácticamente a cero.

En la actualidad, las casuísticas tienen tasas de morbilidad por ANA de hasta 1:18,000 y 1:20,000^(3,4). En obstetricia, las tasas de eventos adversos por este tipo de anestesia se sitúan ligeramente por abajo de las cifras anteriores^(2,4,5), al parecer esto se debe a las condiciones anatomo-fisiológicas especiales de las enfermas, porque son las que con mayor frecuencia reciben ANA.

La cefalea postpunción dural (CPPD) es el evento adverso de la anestesia neuroaxial más frecuente, y que en la *American Society of Anesthesiologists* ocupa el tercer lugar, con cerca del 15% de las demandas que hacen los pacientes a los anestesiólogos, situándose únicamente después de las que se hacen por muerte fetal, por muerte materna o por daño neurológico severo e irreversible a cualquiera de los dos integrantes del binomio madre-hijo⁽⁵⁾.

PROPOSITO Y DEFINICIÓN

El propósito principal del presente trabajo pretende analizar el tratamiento de la cefalea postpunción dural, así como evidenciar la realidad al respecto.

La «cefalea espinal» clásica o cefalea postpunción dural (CPPD) se define como^(6,7): un dolor severo, sordo, no pulsante, generalmente de localización fronto-occipital, que inicia desde 12, 24 o 48 horas después de una punción dural y se clasifica como de tipo posicional porque agrava en la posición de sentado o de pie, y disminuye e incluso desaparece con la posición supina⁽⁷⁻⁹⁾. De acuerdo con Choi⁽⁸⁾, la CPPD es una complicación de la anestesia neuroaxial que resulta de la punción de la duramadre, y cuyos signos y síntomas son consecuencia de la pérdida de líquido cefalorraquídeo (LCR), con la consiguiente tracción del contenido craneal y vasodilatación refleja cerebral como sus principales mecanismos fisiopatológicos.

ETIOLOGÍA DE LA CPPD

Son tres los factores principales para que aparezca CPPD: sexo, edad y tipo de aguja usada⁽⁴⁾. En general, se puede decir que el sexo femenino, el embarazo en pacientes jóvenes y las agujas epidurales de grueso calibre (Tuohy # 16-18 G) aumentan la frecuencia del síndrome hasta en 75%; sin embargo, en anestesia espinal usando agujas 25-27 G la incidencia disminuye hasta el 1-3%. Lo mismo sucede con los pacientes mayores de 50 años (Cuadro I).

El sitio de abordaje para toda anestesia neuroaxial debe ser preferentemente la línea media intervertebral, evitando los accesos paramedial y lateral, ya que éstos no han demostrado menor incidencia de CPPD y sí más posibilidades de punción roja⁽⁴⁾. La aparición de los actuales equipos desechables con mayor filo y agudeza en la punta de la aguja hizo que el anestesiólogo rectificara su técnica, utilizando, a partir de la introducción de estos equipos al mercado, únicamente la técnica de Dogliotti, mandando al olvido la «gota suspendida» de Gutiérrez, ya que el nuevo equipo produce un aumento en la frecuencia de perforación de la duramadre.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

Cuadro I. Frecuencia de cefalea postpunción dural con relación a sus factores predisponentes.

Variable	Porcentaje (%)
Sexo	
Masculino	7
Femenino	14
Edad (años)	
10 - 20	10
21 - 30	16
31 - 40	14
41 - 50	11
51 - 60	8
60 o más	2 - 4
Calibre de la aguja	
16 - 18	60 - 75
20 - 22	40 - 60
24	3 - 8
25 - 27	1 - 3

por el filo de las agujas y además porque en el embarazo se hace positiva la presión intrapleural e intraepidural por efecto mecánico, por lo que con esta técnica hay falsas positivas, la gota no se absorbe y hay más CPPD⁽⁴⁾. Por lo que respecta al aire, se han reportado casos de neumoencéfalo con cefalea también de tipo posicional, es decir, la que mejora con el decúbito dorsal y empeora al sentar o levantar a la enferma. Estas técnicas con aire también deben olvidarse^(2,4), de tal forma que sólo queda como útil la técnica de Dogliotti con solución fisiológica. En raquianestesia, el dejar que gotee LCR no es lo más recomendable, es preferible aspirarlo y reinyectarlo lentamente para evitar pérdidas inútiles del mismo así como CPPD.

La *cefalea postpunción de duramadre*^(1,2,4,7,9) se produce por la punción advertida o inadvertida de la meninge, ya sea accidental o preconcebida, y en consecuencia aparece después de la anestesia espinal o subaracnoidea, o de una punción lumbar diagnóstica, de una mielografía, de un bloqueo simpático diagnóstico o terapéutico, o también, de un bloqueo epidural accidentado e incluso fallido. En la mayoría de estos procedimientos es el anestesiólogo quien la origina, en muchas ocasiones en forma planeada y en algunas otras en forma accidental.

A la luz de los conocimientos actuales y después de más de 10 años de ANA guiada por ultrasonografía (USG) en embarazadas, se ha logrado identificar los espacios epidural y subaracnoides con cierta precisión, y saber exactamente cuál es la distancia de la piel a éstos⁽¹⁰⁾. El aparato describe además cuántos centímetros hay que introducir la aguja para llegar a cada espacio. A partir de estas mediciones se retira el transductor y la localización se hace con las técnicas habitua-

les, es decir, con Dogliotti, dosis de prueba, introducción del catéter, etc. La localización de los espacios neuroaxiales y la introducción de las agujas correspondientes a ellos también se logran en tiempo real, sólo que técnicamente es más difícil, porque se requiere entrenamiento especial y la vía de acceso es paramedial. En la práctica se ha demostrado menor incidencia de CPPD, aunque se está en espera de aparatos de USG más ergonómicos, más baratos, y más resolutivos.

Por otro lado, la mayoría de los autores hace la introducción de la aguja con el bisel dirigido en forma paralela al techo o a la mesa de operaciones, para evitar que con la punta de la aguja se hagan orificios más grandes en la duramadre, en vista de que sólo es atravesada sin desgarrarla, porque de suceder esto último, tardarían más tiempo en cicatrizar y las cefaleas durarían más tiempo^(9,13,14-16). Otros recomendamos en bloqueo epidural, la introducción de la aguja con la punta dirigida directamente en sentido cefálico desde el inicio de la técnica, es decir, «teóricamente» perpendicular a las fibras de las meninges, y con ello evitar los movimientos innecesarios que se hacen para pasar el catéter cefálico con la otra técnica, así como más punciones durales accidentales^(4,11-13).

Reina y colaboradores^(11,12), en un estudio sobre la microscopía de las lesiones de acuerdo con la posición del bisel, encontraron que la herida de estas meninges causada por la introducción de la aguja espinal con el bisel paralelo al eje del saco dural fue de 0.032 mm² en la superficie epidural y de 0.037 mm² en la superficie subaracnoides del saco dural, también encontraron que cuando dicho bisel se introdujo perpendicular al eje, el área lesionada fue de 0.042 mm² para la superficie externa y 0.033 mm² para la interna; en conclusión, estos valores no presentaron diferencias con significación estadística. Se han estudiado exhaustivamente las consecuencias de la punción de la duramadre con diferentes agujas y calibres. Existe una creencia generalizada de que la causa de la cefalea postpunción dural cuando se utilizan agujas tipo Quincke es por el tamaño de la lesión; pero en realidad es más por el corte producido en la superficie dura-aracnoides. Reina^(11,12) encontró que las agujas Quincke y Whitacre producen lesiones en la dura de diferente morfología y características. Las causadas por la aguja Quincke resultan en una apertura con un corte limpio en la dura, mientras que la Whitacre produce una apertura más traumática, con desgarro y severa disruptión de las fibras colágenas. La conclusión es que la menor incidencia de CPPD con la aguja Whitacre se explicaría, en parte, por la reacción inflamatoria producida por el desgarro de las fibras colágenas durante la punción, la cual puede causar un significativo edema que actúa como tapón limitando la pérdida de LCR y disminuyendo así la presentación de la CPPD.

Al igual que con las agujas espinales, se han estudiado las lesiones causadas por las agujas epidurales, con el bisel paralelo o perpendicular al eje longitudinal de la columna

vertebral. Se encontraron lesiones de diferentes características y hasta casos en que un pedacito de dura desflecado se ubica taponando parcialmente el orificio y otros restos que limitan la pérdida de LCR, lo cual justifica o explica los casos en que no hubo CPPD a pesar de haberse realizado la punción con una aguja de grueso calibre⁽¹¹⁻¹³⁾.

La presión del LCR^(2,4,11,12,15) en posición lateral es de 5 a 15 cm de H₂O, mientras que en la posición sedente y eructa aumenta a 40 cm de H₂O⁽⁴⁾. Esta importante diferencia de presión debe considerarse para entender la fisiopatología de la cefalea postpunción dural. También debe tenerse en cuenta que la presión del LCR aumenta durante cada contracción uterina, llegando frecuentemente a los 60 cm de H₂O en el acmé de una contracción^(2,4). A estos cambios habría que agregar la elevación que se puede llegar a producir a causa de los pujos maternos. Estos datos explican el porqué es más frecuente la CPPD en la embarazada y también por qué es mejor realizar la punción en decúbito lateral izquierdo, evitando la posición de sentado.

Turnbull y asociados⁽¹⁴⁾ informan que las pérdidas de LCR a través de un orificio de punción dural se estiman en un rango que va de 0.084 a 4.5 mL/s. Si tenemos en cuenta que la producción de LCR es de 0.006 mL/s, el resultado será hipotensión si hay presiones de menos de 4 cm H₂O (normal 5-15 cm H₂O), lo que generará el cuadro de CPPD⁽⁴⁾. Por otra parte, en la lesión causada por una aguja Tuohy 20 G se pierden 100 mL cada 15 minutos, mientras que con una Tuohy 17 G la pérdida es de 405 mL cada 15 minutos, cifras con una gran diferencia significativa ($p = 0.0024$). Basta con que la pérdida total de LCR sea de 20 mL o un poco más para que se presente la cefalea.

Es muy importante recordar que durante el puerperio las pacientes tienen cefalea hasta en el 39%, y sin atribuirse ninguna de éstas a una punción dural^(2,4). En el período postoperatorio, los pacientes pueden presentar cefalea por causas diferentes a las que ocasiona una punción dural, estas cefaleas ciertamente son más frecuentes en la paciente obstétrica, por lo que el diagnóstico diferencial debe establecerse de manera previa al tratamiento^(2,4). Las causas de cefalea en el período postparto o postcesárea con las que una CPPD se debe diferenciar están resumidas en el cuadro II.

PREVENCIÓN DE LA CPPD

La mejor prevención de la cefalea postpunción dural consiste en seleccionar el método y la técnica anestésica idóneos para cada paciente ginecoobstétrica en forma individual. La notación de la punción dural accidental o no, es muy importante, se podrá leer en las notas correspondientes, y se podrá empezar a normar la conducta diagnóstica y terapéutica.

Actualmente, las técnicas neuroaxiales combinadas parecen ser las más utilizadas en el manejo perioperatorio. Si se trata de analgesia para el trabajo de parto y el parto, el bloqueo epidural

es el idóneo, mientras que para cesárea o en otras especialidades como en cirugía ortopédica, cirugía vascular de miembros inferiores, etc. los anestesiólogos están poniendo un bloqueo epidural con aguja de Tuohy 17-18, y luego, con la técnica de «aguja a través de la aguja», pasan una de tipo Whitacre con punta de lápiz del No. 27 al espacio subaracnoideo, aplican a través de ella bupivacaína o ropivacaína, y luego la retiran, colocando inmediatamente después un catéter epidural cefálico para ser usado por la necesidad de prolongar la analgesia, o bien para control del dolor postoperatorio con bombas de infusión, sin importarles en realidad la punción advertida con la aguja 27, porque con estas agujas la CPPD cae en el rango del 1 al 3%, y tal vez, —me atrevo a elucubrar— el líquido que se aplica epiduralmente con las bombas de infusión durante 24 horas, para la analgesia postoperatoria, actúe como un parche hidráulico y ello disminuya aún más la incidencia de este evento adverso, al grado de que verbalmente los anestesiólogos nos comunican que no tienen casos de CPPD, dan de alta a sus pacientes y las atienden en su domicilio con reposo, analgésicos y cafeína más ergotamina si es necesario y si se presenta la cefalea.

En el aspecto técnico, muchas de las medidas preventivas de la cefalea postpunción dural radican en el anestesiólogo, quien deberá: revisar previamente del émbolo y su facilidad de desplazamiento dentro del cuerpo de la jeringa; hacer exploración previa de la columna para excluir anomalías, cirugía previa de columna lumbar, desviaciones (lordosis excesiva, escoliosis), obesidad; verificar que hay material y equipo en cantidad y calidad suficientes; tener anestesiólogos con experiencia, bien capacitados y actualizados, que garanticen su competencia profesional, que acepten el uso de las guías clínicas como herramienta que permite realizar los métodos y técnicas conforme a los lineamientos y procedimientos

Cuadro II. Cefaleas postquirúrgica y postparto entre las que debe hacerse el diagnóstico diferencial con la CPPD.

Posicionales	No posicionales
CPPD	Cefalea inespecífica por estrés
Neumoencéfalo	Estados hipertensivos
Trombosis de la vena cortical	Migraña
	Psicogénica
	Tumores cerebrales
	Pseudotumor cerebral
	Hipoglucemias
	Deplección de cafeína
	Sinusitis
	Cefalea por lactancia
	Iatrogénica
	Síndromes virales
	Hemorragia subaracnoidea
	Hematoma subdural
	Meningitis

elaborados por expertos, y que además practiquen una medicina basada en evidencias científicas, que documenten sus éxitos y sus errores en el expediente clínico, y que hagan un uso adecuado de la tecnología médica sin olvidar la práctica clínica, porque es la que proporciona la experiencia.

En analgesia obstétrica, se debe recordar que el dolor obstétrico hace de la paciente un blanco móvil, por lo que deben aprovecharse los momentos de reposo que hay entre dos contracciones para desarrollar la técnica, o bien aplicar ésta antes de que inicie el trabajo de parto efectivo, colocando un bloqueo epidural previo con catéter inerte que será utilizado para administrar los agentes anestésicos un poco después^(2,4).

El manejo preventivo puede hacerse desde que inicia la complicación, es decir, desde que se hace la punción advertida de la duramadre, retirando la aguja para ir a otro espacio intervertebral, con lo que la incidencia de cefalea disminuye hasta el 50%; para que luego, al terminar el procedimiento y ya sin efectos anestésicos, se pueda aplicar un parche hidráulico con 40 o 60 mL de solución salina, de solución Hartmann o de dextrán 40, administrados a través del catéter epidural, lográndose con ello que sólo 12% de las pacientes presente el cuadro. Hay quienes en lugar de esto aplican de 10 a 15 mL de sangre autóloga por el catéter o directamente por una aguja epidural con el mismo objetivo y antes de que se presente la cefalea; en lo que se conoce como parche hemático preventivo, no lo recomendamos porque no todas las pacientes que tienen una punción de duramadre van a desarrollar cefalea y son más los peligros y complicaciones que causa esta conducta que los beneficios que puede aportar, ya que la cefalea sigue presentándose después de esta maniobra, con una frecuencia de hasta 15%.

También se ha sugerido indicar reposo absoluto en cama antes de que aparezca la cefalea, para evitar la salida excesiva de LCR; este reposo no será de más de 24 horas, ya sea por los altos costos de hospitalización o por el peligro de un fenómeno trombótico por la falta de ambulación, lo que obliga en los medios institucional y privado a tomar medidas más drásticas y efectivas para resolver el problema con mayor rapidez.

TRATAMIENTO DE LA CPPD

El objetivo primordial del tratamiento es la corrección de la fuga de líquido cefalorraquídeo, e incluye cualquiera de las siguientes tres formas, las cuales, por otro lado, pueden combinarse^(4,7,9,14-19):

1. Hay medidas conservadoras iniciales para la estimulación de producción del LCR:

a) Hidratación oral o endovenosa (o ambas) con un mínimo de 3,000 mL de líquidos en las 24 horas. Esta medida influye aumentando la producción de LCR e hidrata a las pacientes, las que habitualmente están deshidratadas.

- b) Reposo absoluto en cama sin almohada, con elevación de miembros inferiores sólo durante 24 horas; esta medida aumenta la presión del LCR evitando su salida, y promueve la cicatrización del orificio u orificios de la duramadre.
- c) Vendaje abdominal para elevar la presión abdominal por compresión de los grandes vasos, y para incrementar la presión venosa vertebral y del espacio epidural evitando la salida de LCR.
- d) Aplicación parenteral de fármacos como el ácido acetilsalicílico, o los antiinflamatorios no esteroideos que sólo modifican la intensidad de la cefalea; las dosis recomendadas son de 600 mg cada 6-8 horas. La codeína (30-60 mg) se usa en cefalea de intensidad moderada y la meperidina en casos severos a dosis de 50-75 mg.

La nicotinamida ayuda a dilatar los plexos coroideos y a aumentar la producción de LCR.

El benzoato de cafeína 300-500 mg por vía oral o IV dos veces al día produce un efecto vasoconstrictor de los vasos endocraneales; se puede combinar con 2 mg de tartrato de ergotamina más clorhidrato de propoxifeno.

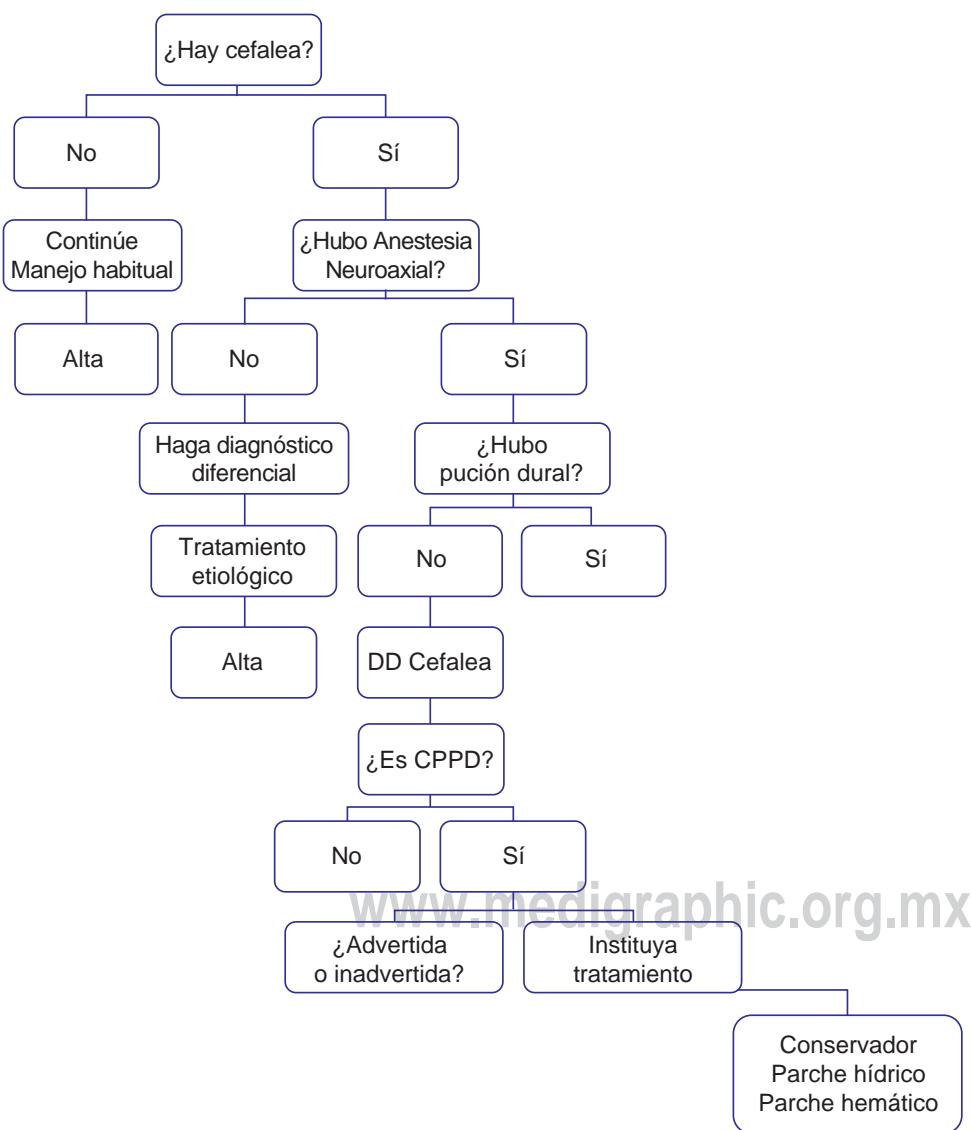
La teofilina y el sumatriptam (oral 100 mg o SC 6 mg, al día) tienen el mismo perfil farmacológico de la cafeína; es decir, son vasoconstrictores cerebrales, contrarrestando con ello la distensión y la dilatación vascular endocraneal. Los sedantes y antieméticos, corticoides (8 mg de dexametasona en dos aplicaciones IV, una después de la punción y otra a las 12 horas), los antihistamínicos, las vitaminas (complejo B), la hormona adrenocorticotrópica 60 U o el cosyntropin (hormona sintética 1 mg IM en dos dosis o en infusión IV) también están indicados. La hormona adrenocorticotropa (ACTH) estimula la corteza suprarrenal para que libere más corticoesteroides, haciendo que se retenga sal y agua y que aumente el volumen vascular y la producción de LCR; dos dosis son suficientes, aunque se han reportado hasta cuatro en cefaleas persistentes. Se aconseja también una dieta hiperproteica, principalmente a base de pescado y mariscos, para mejorar la cicatrización⁽¹⁹⁾. Finalmente, se recomienda la psicoterapia de apoyo.

Los resultados de estas medidas en general son transitorios y regulares, más que nada por el tiempo de hospitalización que se requiere para que desaparezca la sintomatología, la que en general es de 4 a 9 días sin tratamiento y de 3 o 4 días con la aplicación de éste; pero el costo de hospitalización que ello implica ha hecho que en algunos medios el manejo conservador empiece a estar en desuso. Sin embargo, si la vía oral es aceptada, se sugiere indicar bebidas que contengan cafeína, como el café, los té o los refrescos de cola, una buena hidratación, analgésicos no opioides, además de reposo por 24 horas, y luego, en caso de que no exista mejoría seguir con las medidas invasivas, iniciando con el parche hídrico; para finalizar, si no hay resultados, con el parche hemático.

2. Entre las medidas invasivas está la administración de soluciones salinas aplicadas en el espacio epidural, en lo que se conoce como « parche hidráulico »; esta medida terapéutica proporciona un soporte hidráulico que impide la salida de LCR en forma transitoria pero eficaz y satisfactoria, con un 88% de éxito al sellar la perforación. Se recomienda hacer dos aplicaciones de 60 mL de solución salina o de solución Hartmann a través del catéter de manera profiláctica, una de ellas inmediatamente antes del alta de recuperación y ya sin efectos del anestésico local, para evitar una difusión masiva de este, y la otra en idéntica cantidad a la mañana siguiente, asociadas a reposo y vendaje abdominal durante 24 horas después de la punción dural. También se ha preconizado el goteo de solución Hartmann, 1,000 cm³, en el espacio epidural durante 24 horas, con rangos de infusión

de 30-50 mL por hora; aunque relativamente incómodo para la paciente, posee un elevado porcentaje de éxito. El dextrán 40 como agente terapéutico depositado en bolos de 30-50 mL o en goteo de la solución dentro del espacio epidural parece más efectivo que la solución salina, aceptando la teoría de la hipertonicidad y la viscosidad para aumentar la presión de este espacio, sellar el desgarro dural y evitar la salida de LCR.

Aun con la aplicación de estas medidas terapéuticas, la cefalea se presenta en entre 12 y 15% de los pacientes, comparada con el 76% cuando no se aplican estas medidas después de punción accidental de la duramadre en bloqueo epidural, o del 1-2% postanestesia espinal con agujas 25 y con punta de lápiz; por lo que se recomienda emplear siempre estas recomendaciones durante el tratamiento.

**Figura 1.**

Algoritmo de manejo de CPPD.

3. En cefalea persistente y después de haber efectuado las terapias previamente descritas, se recomienda usar la conducta actual y más aceptada, que consiste en evitar el reposo absoluto por más de 24 horas, iniciando la ambulación inmediatamente después de que pasaron éstas e hidratando sólo en la forma adecuada sin forzar la administración de líquidos; y sólo si se presenta la cefalea al levantarse e iniciar la marcha, lo cual sucede después de las medidas anteriores, como ya se dijo, entre un 12 y 15%, entonces se procede a la aplicación, directamente en un quirófano, del parche hemático, usando entre 7 y 10 mL de sangre autóloga, dependiendo de la talla del paciente y del tamaño de la columna vertebral; luego se ordena hospitalización por 24 horas más, para realizar una nueva valoración al final de estas horas; si ya no hay sintomatología, se da

el alta domiciliaria en casi un 99% de los casos. Al 1% restante se les tendrá que rebloquear y aplicar un segundo parche hemático con 10 a 12 mL de sangre. En el raro caso de persistir la cefalea, se ha reportado mejoría con la aplicación de solución fisiológica por un catéter epidural hasta la desaparición del síntoma, lo cual sucede en 24 o 48 horas más, o también, de realizar un tercer o cuarto parche hemático. En casos de cefaleas muy rebeldes a todo lo mencionado, se ha pasado gelfoam para sellar el orificio, y también se ha llegado al extremo de suturar la perforación de la meninge en forma directa con cirugía⁽¹⁷⁾. Se sugiere que cuando se aplique un parche hemático se siga el protocolo correspondiente^(2,4).

Finalmente, en la figura 1 se puede observar el algoritmo de manejo de la cefalea postpunción dural.

REFERENCIAS

1. Marrón PM. Eventos adversos de la anestesia neuroaxial. ¿Qué hacer cuando se presentan? Rev Mex Anest. 2007;30:S357-S375.
2. Arévalo RJ. Analgesia epidural en obstetricia. Fisiopatología, clínica y terapéutica de la punción dural. En: Marrón PM. Anestesia en la embarazada de alto riesgo. PAC Anestesia 2. Libro 10. México: Editorial Intersistemas; 2000. p. 98-103.
3. Usobiaga JE. Neurological complications following epidural anesthesia. Int Anesth Clin. 1975;13:33-96.
4. Marrón PM. Eventos adversos neurológicos severos menores, reversibles y transitorios. En: Carrillo ER, Marrón PM. Eventos Adversos de la analgesia –anestesia neuroaxial. Clínicas Mexicanas de Anestesiología; 2008;8: 183-201.
5. Moreno AC. Qué hacer ante una catástrofe en anestesiología. Rev Mex Anest. 2006;29:S113-S120.
6. Dorland. Cefalea espinal. Definición. Diccionario Médico Ilustrado. 26^{va} ed. McGraw Hill; 2005.
7. Cattaneo NA. Problemas y complicaciones de la anestesia regional central. Rev Esp Anest y Reanim. 2007;65:472.
8. Choi PT, Galinski SE, Takeuchi L, Lucas S, Tamayo C, Jadad AR. PDPH is a common complication of neuroaxial blockade in parturients: a meta-analysis of obstetrical studies. Can J Anesth. 2003;50:460-469.
9. Jankovic D, Wells C. Anestesia epidural lumbar (complicaciones). En: Jancovic D: Bloqueos regionales. México: Ed. Prado S.A. de C.V.; 2003: 231-252.
10. Grau T, Leipold RW, Hortsch J, et al. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography. Br J Anaesth. 2001;86:798-804.
11. Reina MA, de Leon-Casasola OA, Lopez A, De Andres J, Martin S, Mora M. An *in vitro* study of dural lesions produced by 25-gauge Quincke and Whitacre needles evaluated by scanning electron microscopy. Reg Anesth Pain Med. 2000;25:393-402.
12. Reina M, Lopez A, Badorrey V, et al. Dura-arachnoid lesions produced by 22 gauge Quincke spinal needles during a lumbar puncture. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2004;75:893-97.
13. Marrón PM, Ríos BB. Bloqueo peridural lumbar: dos diferentes formas de introducción de la aguja de Tuohy y su importancia en la morbilidad. Rev Mex Anest. 1986;2:53-56.
14. Turnbull KA. Shepherd post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. British Journal of Anaesthesia. 2003;91:718-729.
15. Canovas L, Morillas P, Castro M, Souto A, Calvo T. Tratamiento de la punción accidental durante analgesia epidural en obstetricia. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2005;52:263-266.
16. Ho KY, Gan TJ. Management of persistent post-dural puncture headache after repeated epidural blood patch. Acta Anaesthesiol Scand. 2007;51:633-636.
17. Gaiser RR. Postdural puncture headache: Whose headache is it? ASA. Lippincott Williams and Wilkins. 2005;33:89-100.
18. Gaiser RR. Postdural puncture headache. Current opinion on anaesthesiology. 2006;19:249-253.
19. Arevalo RJ. Comunicación personal.