

# INVESTIGAR LA RELACIÓN ENTRE LA DETECCIÓN DE GLUCOSA EN EL FLUIDO ASPIRADO A TRAVÉS DEL CATÉTER EPIDURAL Y LA APARICIÓN POSTERIOR DE CEFALEA.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, 2011.

Convocatoria junio.

DEPARTAMENT DE MEDICINA/UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Autor: Maria Luz Gallén Martín.

Médico residente 4º año, Hospital Dr Peset (Valencia)

Director: Dr Xavier Nogues Solan. Professor Associat del Departament de Medicina de la UAB.

Nº total palabras manuscrito: 5285

Nº total palabras resumen: 248

Nº de figuras: 5

Nº de tablas: 5

Mayo, 2011

**ÍNDICE (páginas):**

- I. RESUMEN (2-5)
- II. INTRODUCCIÓN (6-13)
- III. MATERIAL Y MÉTODOS (14-18)
- IV. RESULTADOS (19-20)
- V. DISCUSIÓN (21-25)
- VI. CONCLUSIONES (26)
- VII. ABREVIATURAS (27)
- VIII. TABLAS (28-31)
- IX. FIGURAS (32)
- X. BIBLIOGRAFÍA (33-34)

## **RESUMEN**

### **OBJETIVOS**

Investigar en la técnica epidural, en mujeres en trabajo de parto, si existe glucosa en el fluido aspirado por el catéter (sin perforación previa de la duramadre) y su posible relación con la aparición posterior de cefalea.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

En 33 mujeres en trabajo de parto se realiza analgesia epidural. A continuación se inserta el catéter epidural y se administra 3 ml de Bupivacaina 0.5% isobara con vasoconstrictor como dosis test. A los 5 minutos se administra Levobupivacaina 0.125% (8-12 ml) hasta alcanzar un nivel analgésico adecuado, tras lo cual se conecta al catéter una perfusión continua de Levobupivacaina 0.125% con 2 mcg/ml de Fentanest que se mantiene hasta el momento del parto. Una vez finalizado éste, se procede a la retirada del catéter epidural realizando al mismo tiempo una aspiración continua. El fluido obtenido es analizado con un glucómetro digital para averiguar si contiene glucosa, que indicaría su procedencia intrarraquídea.

## RESULTADOS

En 8 pacientes el glucómetro indicó unas cifras de glucosa  $> 20$  mg/ml en el fluido aspirado. En otras 12 se obtuvo glucosa aunque  $< 20$  mg/dl. En las 13 restantes no se detectó glucosa. En ninguna se produjo punción dural accidental al localizar el espacio epidural. Sólo una paciente presentó cefalea postpunción dural.

## CONCLUSIONES

La obtención de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural después de la realización de la analgesia epidural del parto sin perforación previa de la duramadre, podría explicar la aparición de cefaleas en alguna de estas pacientes.

*Palabras clave: espacio epidural, líquido cefalorraquídeo, glucosa, cefalea.*

## **RESUM**

### **OBJETIUS**

Investigar en la tècnica epidural, en dones en treball de part, si existeix glucosa en el fluid aspirat pel catèter epidural (sense perforació de la duramàter) i la seva possible relació amb l'aparició posterior de cefalàlgia.

### **MATERIAL Y MÈTODES**

A 33 dones en treball de part es realitza analgesia epidural. A continuació s'insereix el catèter epidural i s'administren 3 ml de Bupivacaina 0.5% isòbara amb vasoconstrictor com dosi test. Als 5 minuts s'administra Levobupivacaina 0.125% (8-12 ml) fins a arribar a un nivell analgèsic adequat, després es connecta al catèter una perfusió contínua de Levobupivacaina 0.125% amb 2 mcg/ml de Fentanest que es mantè fins al moment del part. Una vegada finalitzat aquest, es procedeix a la retirada del catèter epidural realitzant al mateix temps una aspiració contínua. El fluid obtingut és analitzat amb un glucòmetre digital per a esbrinar si conté glucosa, que indicaria la seva procedència intrarraquídea.

## RESULTATS

En 8 pacients, el glucòmetre va indicar unes xifres de glucosa  $> 20$  mg/ml en el fluid aspirat. En altres 12, es va obtenir glucosa encara que  $< 20$  mg/dl. En les 13 restants no es va detectar glucosa. En cap es va produir punció dural accidental al localitzar l'espai epidural. Només una pacient va presentar cefalàlgia postpunció dural.

## CONCLUSIONS

L'obtenció de glucosa en el fluid aspirat pel catèter epidural després de la realització de la analgesia epidural del part sense perforació prèvia de la duramàter, podria explicar l'aparició de cefalàlgies en alguna d'aquestes pacients.

*Paraules clau: espai epidural, líquid cefaloraquídi, glucosa, cefalàlgia.*

## INTRODUCCIÓN

La analgesia epidural es una técnica de analgesia regional, de acción segmentaria, metamérica, que produce el bloqueo de la conducción de la información dolorosa y que puede extenderse más o menos en función del fármaco y de las dosis empleadas de éste.

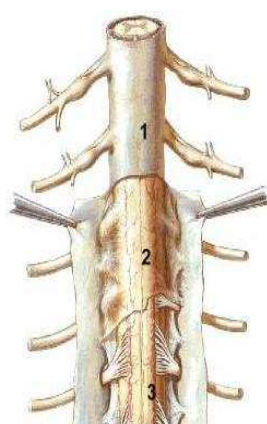
Tanto la técnica extradural, como la intratecal, bloquean la salida de impulsos nociceptivos en los segmentos medulares donde actúan. Por ello, en principio, ambas técnicas tienen capacidad para producir prácticamente las mismas alteraciones fisiológicas. Estas dependerán fundamentalmente de la técnica empleada, y de la cantidad, concentración y tipo de anestésico empleado, y de la región donde se actúa.

Aunque todavía persisten algunas dudas, en el caso de la analgesia epidural, parece que el anestésico inyectado difunde a través de la duramadre hacia las raíces nerviosas, y de ahí, retrógradamente, hacia la médula y el líquido cefalorraquídeo. La difusión anterógrada, hacia las raíces, originaría un bloqueo paravertebral, más evidente en las personas jóvenes, en razón de la mayor permeabilidad de sus orificios de conjunción, mientras que la difusión retrógrada suele ser la preponderante, y es precisamente la que da a este tipo de analgesia su carácter metamérico. Muchos anestésicos locales, y otras sustancias con efecto analgésico empleadas con esta técnica suelen tener un fuerte carácter liposoluble, almacenándose abundantemente en el tejido graso del espacio extradural, que ejerce de este modo una acción de depósito, prolongando la duración de acción.

Para entender adecuadamente los mecanismos de acción de la analgesia epidural debemos conocer la anatomía de este espacio.

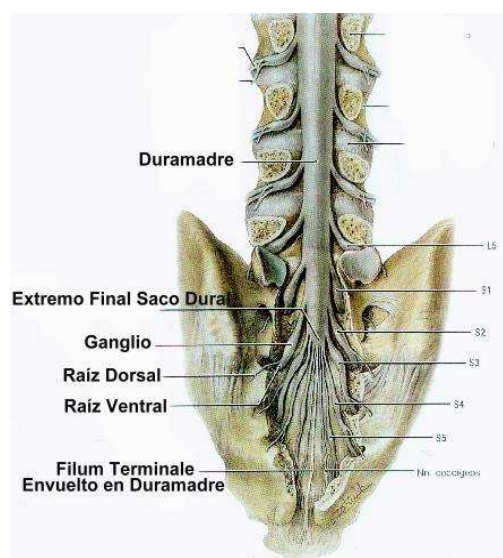
## ANATOMÍA DEL ESPACIO EPIDURAL

El espacio epidural es una cavidad virtual situada entre las dos hojas en que se divide la duramadre. Ésta, la más externa de las tres meninges que recubren el sistema nervioso central (figura 1), es también la de mayor grosor, y está dividida en dos láminas: la más externa de ellas se confunde con el periostio del canal espinal, y termina por arriba en el agujero magno, mientras que la más interna es la propiamente llamada duramadre espinal, y termina en el adulto aproximadamente en la segunda metámera sacra, dando allí salida al extremo terminal de la médula (filum terminalis), y desapareciendo en el propio ligamento sacrococcígeo (figura 2).



1.- Duramadre  
2.- Aracnoides  
3.- Piamadre

**Figura 1**



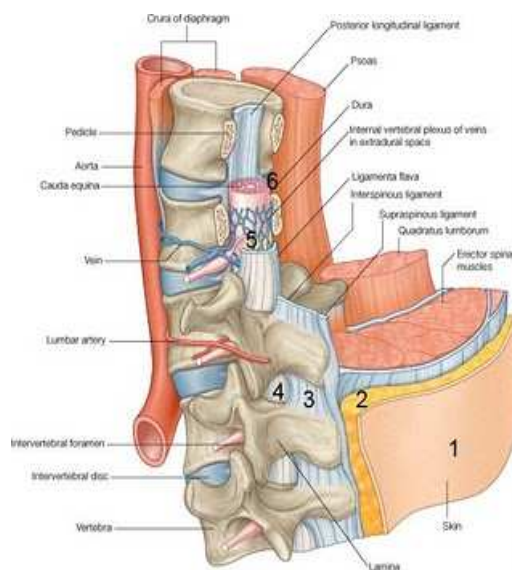
**Figura 2**

La vaina dural está unida a las estructuras adyacentes por medio de los ligamentos meningovertebrales de Giordanengo y el ligamento sacro anterior de Trolard. Mientras que estos ligamentos tienen una cierta consistencia, los anclajes posteriores y laterales son laxos y no suponen un obstáculo para la difusión de las sustancias líquidas inyectadas en el espacio peridural. Por ambos lados, la duramadre



envía algunas fibras hacia el periostio que reviste los agujeros de conjunción, que son también bastante poco consistentes, y no llegan a ocluir el orificio. De esta forma, cualquier líquido inyectado en el espacio peridural tiene la posibilidad de ir saliendo por estos orificios hacia el espacio paravertebral. La calcificación ocasionada por la edad puede reducir la permeabilidad de estas soluciones de continuidad, y por ello, en personas de edad las dosis de analgésico precisas suelen ser menores, al reducirse las pérdidas hacia fuera del espacio epidural.

El espacio epidural está limitado por delante por los cuerpos vertebrales, los discos intervertebrales, y el ligamento longitudinal posterior, y por detrás por el ligamento amarillo que une las láminas vertebrales, y por las propias láminas. Este ligamento amarillo, que se percibe en el momento de la punción como una estructura más resistente, es de gran importancia como referencia de la situación de la punta de la aguja. Por los lados, el espacio está limitado por los pedículos vertebrales, y finaliza en los orificios intervertebrales, donde la duramadre se continúa, sin solución de continuidad con el epineuro de los nervios medulares (figura 3).



**Figura 1**

El espacio epidural es bastante irregular, y sus dimensiones varían con la zona de la columna que se considere, siendo más ancho en la región lumbar, y disminuyendo en la dorsal y cervical, hasta prácticamente desaparecer a nivel de C2. El espacio es siempre más ancho en la zona posterior, justo en la línea media, donde puede llegar a medir 5-6 mm. Es por ello que la mayor parte de las técnicas, sea cualquiera el punto de abordaje superficial que utilicen, cruzan el ligamento amarillo justo por esa zona central. Este espacio está lleno de un tejido laxo, con abundancia de plexos venosos, tejido adiposo y tejido conjuntivo. La presencia de las dos primeras estructuras influye en las características de la analgesia obtenida, y condicionan la propia técnica y muchas de sus posibles complicaciones.

El sistema venoso forma a este nivel una red muy amplia, y una punción inadvertida podría ser relativamente fácil. No obstante, forma dos plexos longitudinales principales, uno anterior, y otro posterior, de mayor importancia, pero cuyas venas están lo suficientemente lateralizadas como para que las punciones por vía media no suelen afectarlas. Ambos plexos anterior y posterior están interconectados por ramas laterales. La punción de una de estas ramas es también relativamente difícil, ya que están situadas preferentemente tras las láminas vertebrales, y no tras los ligamentos intervertebrales (ligamento amarillo). De esos plexos nerviosos transversos, salen las venas que acompañan a los nervios raquídeos por los agujeros de conjunción.

Las venas extradurales no tienen válvulas. Dada su extensión desde las regiones más altas de la columna vertebral, por las que se conectan con los senos craneales, hasta las más bajas, por las que conectan con el territorio de las venas ilíacas, y la existencia de comunicaciones en cada uno de los planos intermedios con los territorios venosos de

los órganos, forman un sistema de transmisión de presión, equilibrando ésta entre todos los compartimentos del organismo. Cuando se produce un aumento de presión en una de las cavidades del organismo, habitualmente en el abdomen, y el retorno venoso se encuentra dificultado, esta vía permite el paso de sangre hacia otros compartimentos. Ello se consigue a costa de un aumento de su diámetro. La ingurgitación de los plexos venosos peridurales disminuirá el volumen del espacio epidural, haciendo que cualquier cantidad de anestésico infundida alcance mayor altura. Es típica esta situación en los estadios finales del embarazo.

La introducción de sustancias anestésicas en el espacio epidural provoca la interrupción de la conducción de los impulsos nerviosos en todo tipo de fibras: sensitivas, motoras y vegetativas. Los efectos sobre las raíces nerviosas son progresivos, según la cantidad y concentración del anestésico empleado y depende del tipo de fibra nerviosa, afectándose en primer lugar las fibras nerviosas más finas y menos mielinizadas, y por último, las fibras más gruesas y más mielinizadas. Así pues, se afectan, por este orden, las fibras amielínicas, neurovegetativas, y las fibras C sensitivas, y después las fibras mielinizadas, sensitivas y luego motoras, estas últimas por orden según el creciente diámetro y velocidad de conducción. A igual diámetro, las fibras sensitivas son bloqueadas antes que las motoras.

El bloqueo de los impulsos en las fibras vegetativas suele ser el causante de la mayor parte de los efectos secundarios de la técnica, ya que al depender de concentraciones pequeñas del agente anestésico, serán las primeramente afectadas, y su bloqueo será el último en terminar. También será el bloqueo de más extensión. Por el contrario, los bloqueos motores, si los llega a haber, son tardíos y de mucha menor duración que los sensitivos.

Los anestésicos infundidos en el espacio epidural tienen varias vías de salida. Los agujeros de conjunción, con sus cierres laxos e incompletos, dan paso hacia los espacios paravertebrales. Los vasos sanguíneos y linfáticos pueden absorber las sustancias, transportándolas hacia la circulación general. La duramadre, que parece también permitir el paso lento de sustancias a su través, puede ser otro punto de salida. También destaca el papel del abundante tejido graso como fijador de los analgésicos con moléculas liposolubles.

Durante el embarazo, la extensión y profundidad de la anestesia epidural e intradural son mayores debido a la distensión venosa que se produce, ya que reduce la capacidad del espacio epidural, y una misma dosis produce un mayor efecto. Además las modificaciones hormonales producidas y asociadas al embarazo acompañadas de la hiperventilación propia de las circunstancias va a generar un estado de alcalosis que conduce a una potenciación del efecto de los AL.

Otros factores que influyen son: la velocidad de inyección, si esta es elevada, el anestésico se reparte en una mayor extensión, aunque alcanzando una menor concentración, y por tanto, duración del efecto. La talla del individuo tiene escasa influencia práctica, excepto en casos extremos. La adición a las sustancias anestésicas de otros medicamentos, fundamentalmente vasoconstrictores como la adrenalina, hacen disminuir la absorción por los plexos venosos, y aumentan la duración del efecto hasta el doble de tiempo que cuando se infunde sin vasoconstrictor.

Todos estos factores, junto con el volumen del líquido infundido, serán los principales responsables de la extensión que, desde el punto de punción alcance el efecto del producto inyectado.

En términos generales, la extensión del bloqueo neural alcanzada por el agente empleado, estará determinada por la cantidad de solución inyectada, mientras que la intensidad y duración de la analgesia vendrían determinadas por su concentración. Esto no se cumple tan exactamente, ya que la concentración del anestésico influye también en cierto modo en la extensión del bloqueo.

La analgesia epidural es una técnica muy empleada con algunos riesgos asociados. Una de las complicaciones que puede presentarse es la aparición de una cefalea postpunción dural. Esto ocurre cuando por fallo de la técnica atravesamos la membrana dural, con la consecuente salida de líquido cefalorraquídeo hacia espacio epidural. La aparición de esta cefalea es debida a la disminución de la presión en el espacio intrarraquídeo por la pérdida de líquido cefalorraquídeo. No obstante, en ocasiones se observa la presencia de cefalea de características similares a la cefalea postpunción dural en mujeres sometidas a analgesia epidural en las que no se ha advertido una punción dural durante la realización de esta técnica <sup>[1]</sup>.

Por otra parte, con frecuencia, en el curso de una anestesia epidural se utiliza solución salina para identificar o para expandir el espacio epidural. Además también se administra anestésico local con finalidad analgésica, de forma que puede ser aspirado por el catéter epidural un fluido <sup>[2,3]</sup> que sin ser testado no podemos conocer su procedencia: solución salina, anestésico local o LCR.

Se admite que si aparece glucosa en el fluido obtenido por el catéter epidural apunta a la procedencia intrarraquídea de éste. No obstante, en la técnica epidural se ha observado que en ocasiones podemos obtener glucosa al analizar el aspirado del líquido a través del catéter epidural sin haber observado previamente una perforación de la duramadre <sup>[4]</sup>. Esto puede ser explicado por la salida de LCR hacia el espacio epidural mediante una filtración del mismo a través de la membrana dural, causado por una

distensión de la misma, debido a la administración de grandes volúmenes de anestésico en este espacio <sup>[5,6]</sup> .

El método más sencillo y fiable de medición de glucosa en el fluido aspirado a través del catéter epidural con un glucómetro <sup>[7]</sup> .

El objetivo de este estudio es averiguar primero: si existe frecuentemente glucosa (detectada con un glucómetro) en el fluido aspirado a través del catéter epidural utilizado en mujeres embarazadas en trabajo de parto sometidas a analgesia epidural, sin previa perforación de la duramadre; y segundo: evaluar la relación entre el hallazgo de glucosa en el fluido aspirado con la aparición posterior de cefalea.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio prospectivo en el que se incluyeron durante los meses de marzo a agosto de 2010 a mujeres embarazadas, ASA I ó II, mayores de 18 años en trabajo de parto activo, a las que una vez informadas acerca de la técnica, se les administró analgesia epidural continua. Los criterios de exclusión fueron: la presencia de alteraciones de la coagulación, el rechazo por parte de la paciente de la técnica y cualquier patología que contraindicara la técnica epidural. Se registró la edad, el índice de masa corporal (IMC) y si eran primíparas o multíparas.

Se monitorizó a todas las pacientes y se registró la tensión arterial incruenta cada 5 minutos, la frecuencia cardiaca y la saturación periférica de O<sub>2</sub> continuas. Después se les colocó en postura de sedestación y tras preparación de la piel con una solución antiséptica de clorhexidina que se dejó actuar unos minutos antes de seguir el procedimiento, se localizó mediante palpación el espacio intervertebral L3-L4 o L4-L5 y se realizó habón subcutáneo con 3 ml de Lidocaína al 2 % con una aguja intradérmica para anestesiar la zona de punción. Tras un breve espacio de tiempo, se cambió la aguja por una intramuscular, anestesiando el espacio entre las apófisis espinosas. Una vez anestesiada la zona, mediante abordaje medial se insertó la aguja epidural (Tuohy ® 18G) de 8 cm de longitud, que presenta marcas cada centímetro, con el orificio orientado en dirección cefálica hasta que se calculó cercana al ligamento amarillo. En este momento, se retiró el mandril y se conectó una jeringa de 10 ml con émbolo, en la que previamente se cargaron 3 ml de solución salina para localizar el espacio epidural mediante el método de pérdida de resistencia. Se continuó el avance de la aguja sometiendo el émbolo a una presión constante hasta atravesar el ligamento amarillo y localizar el espacio peridural. Se registró la distancia a la piel del espacio

epidural, además del número de punciones realizadas. Cuando se hubo localizado el espacio epidural se retiró la jeringa y se insertó el catéter (que lleva marcas cada cm para indicar la distancia), dejándolo 3-4 cm introducido en éste. Un intento de introducirlo más puede causar el alojamiento de la punta del catéter en la salida de una raíz nerviosa, o lo que es más frecuente, un acodamiento y el aumento de las posibilidades de perforación diferida de la duramadre. La aguja se retiró entonces sobre el catéter, evitando el desplazamiento de éste último, que fue finalmente fijado a la piel con tiras adhesivas.

Por fallo de la técnica, el catéter puede ser introducido en vez de en el espacio epidural en un vaso sanguíneo o en espacio raquídeo. Para descartar estas dos situaciones se realizó aspiración a través del mismo y tras comprobar la existencia de presión negativa y la ausencia de contenido hemático o de LCR a través del catéter, se administró una dosis test del anestésico local Bupivacaína isobara 0.5% con epinefrina. De esta forma, si por error, el catéter ha perforado uno de los plexos venosos, y está situado en el interior del árbol vascular, la pequeña cantidad de adrenalina provocaría una taquicardia inmediata, aunque de escasa duración, y en general desprovista de efectos indeseables. Por otra parte, si la punta del catéter se encuentra en espacio intradural, se obtendría tras unos pocos minutos una anestesia raquídea, con imposibilidad de movilización voluntaria de las extremidades inferiores del paciente. Este bloqueo motor se valoró comprobando la capacidad de movimiento en los miembros inferiores, mediante la escala modificada de Bromage<sup>[8]</sup> “0” o “no bloqueo”, capacidad completa de flexionar rodillas y pies (es la situación normal si el catéter está colocado en espacio epidural y no intraraquídeo después de la dosis test); “1” o “bloqueo parcial”, capacidad incompleta de flexionar rodillas y movimiento completo de los pies; “2 “ o “bloqueo casi completo”, sólo capacidad para flexionar los pies; y



“3” o “bloqueo completo”, incapacidad para mover los miembros inferiores. Estas tres últimas indicarían colocación del catéter en espacio intrarraquídeo.

Una vez confirmada la posición adecuada del catéter se procedió a la administración de 8-12 ml de Levobupivacaína 0.125 % hasta alcanzar un nivel analgésico adecuado (T9-T10). Tras comprobar la ausencia de hipotensión, bradicardia o disminución de la saturación de hemoglobina por debajo de 95%, eventos que indicarían bloqueo simpático alto (incidencia que puede ocurrir en este tipo de analgesia), se procedió a la administración de perfusión por el catéter de Levobupivacaína 0.125 % con fentanilo 2 mcg/ml mediante bomba de infusión continua a 8-12 ml/h que se mantuvo durante todo el trabajo del parto.

En caso de presentar dolor a lo largo del proceso, se administraron bolos de 5 ml de Levobupivacaína 0.125% hasta alcanzar un nivel analgésico adecuado, pudiendo incrementar la dosis de la perfusión hasta 14 ml/h.

En los casos de parto natural, una vez finalizado el mismo y cuando hubieron transcurrido al menos 15 minutos desde la última administración de cualquier anestésico por el catéter, se procedió a la retirada de éste, realizando aspiración continua a través del mismo con una jeringa de 10 ml, procurando no aspirar restos hemáticos cuando el catéter sale del espacio epidural, para lo cual sólo se aspira durante 4 cm de la extracción del catéter (figura 4). El líquido aspirado se mide con el glucómetro (figura 5), que es el método mas sencillo y fiable de medición de glucosa en el fluido obtenido del espacio epidural <sup>[7]</sup>.

Empleamos un glucómetro Ascensia Elite XL & Elite® que utiliza tiras reactivas con un rango analítico de 20 a 600 mg dL<sup>-1</sup>. Por debajo de 20 mg dL<sup>-1</sup> indica LOW, por encima de 600 mg dL<sup>-1</sup> aparecen las siglas HI. Se registraron las cifras de glucosa

obtenidas. La utilización de este glucómetro para la medición de glucorraquia ya ha sido validada<sup>[9]</sup>.

No obstante, aunque por debajo de 20 mg dL<sup>-1</sup> indica LOW, esto no excluye que el fluido contenga alguna cifra de glucosa, ya que en caso de carencia absoluta de glucosa en el fluido, por ejemplo en caso de medir bupivacaína, suero fisiológico o fentanilo, aparecerían las siglas E-3, y esto se comprobó midiendo estas 3 soluciones con el glucómetro. De acuerdo con lo anterior, cuando al medir el fluido obtenido aparece la sigla LOW se consideró que existía glucosa y si aparecían las siglas E-3 al medir el fluido se dedujo que habíamos medido levobupivacaína, solución salina, fentanilo o una mezcla de los tres. También se midió previamente la glicemia digital con el mismo glucómetro.

En los casos de cesárea se administró 15-20 ml de Levobupivacaína al 0.5 %, hasta alcanzar un nivel anestésico adecuado. Una vez finalizado el parto por cesárea, se procedió a la retirada del catéter por el método descrito anteriormente. En caso de precisar anestesia general con intubación orotraqueal (IOT) por mal funcionamiento del catéter, la paciente fue eliminada del estudio, así como en caso de no obtener líquido mediante aspiración a través del mismo.

Tanto en los casos de parto como en las cesáreas, anotamos el tiempo que se mantuvo el catéter epidural, así como la cantidad en ml de anestésicos locales administrados en espacio epidural.

A las 24 horas tras la retirada del catéter se interrogó a la paciente sobre la aparición cefalea y de posibles complicaciones posteriores como parestesias o dolor en la zona de punción.

Se realizó un análisis descriptivo bivariante para valorar la asociación entre cada parámetro demográfico y la aparición o no de glucosa en el fluido obtenido por el catéter epidural.

Con el fin de suponer una distribución normal de las cifras de glucorraquia en la muestra, se persiguió un objetivo de al menos 30 pacientes válidos consecutivos, para lo cual se incluyó en el estudio a 34 pacientes. Los datos se analizaron con el programa SPSS 15.0® para Microsoft Windows®. Los resultados se expresaron en forma de media (DE), mediana (rango), frecuencia. Para las variables continuas de muestras independientes se utilizó la prueba t de Student o la prueba U de Mann-Whitney si las condiciones de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnoff) no se cumplían, y para las variables cualitativas el test  $\chi^2$  o el test de Fisher. El valor de significación estadística se asumió cuando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se incluyó en el estudio 34 pacientes, obteniéndose 33 casos válidos, dado que una de ellas fue excluida al no poder realizarse la medición del líquido proveniente del espacio epidural, por resultar imposible obtener ningún fluido mediante aspiración del catéter a través de la jeringa.

Las características clínicas y demográficas de las participantes se muestran en la tabla I. Las pacientes tenían una edad media de 31,52 años con un rango de edades entre los 24 y 42 años. Seis de las 33 pacientes se consideraron ASA-II por presentar las siguientes enfermedades asociadas: asma, diabetes del embarazo, obesidad (2 pacientes), hipertiroidismo y dislipemia. En las tablas II y III se muestra en cada una de las pacientes las cifras obtenidas con el glucómetro de la glucemia digital y de los niveles de glucosa contenida en el fluido aspirado por el catéter epidural. Se contabilizaron 25 partos a término y 8 cesáreas, encontrándose glucosa en el fluido aspirado del espacio epidural en 23 pacientes, 18 de las cuales fueron partos a término y 5 fueron cesáreas.

Con los datos obtenidos en la tabla IV se realizó una prueba de  $\chi^2$  para comprobar la hipótesis de independencia entre el nivel de glucosa y la aparición de cefalea. Al realizar la prueba con un valor de significación del 5% obtenemos un valor del estadístico  $\chi^2$  de 0.45. El valor crítico de  $\chi^2_{0.95}(1)$  es 3.84. Como el valor del estadístico es superior al valor crítico, no rechazamos la hipótesis de independencia y por tanto no podemos asumir que existe relación entre el nivel de glucosa y la aparición de cefalea.

En la tabla IV se presenta el análisis bivariante de las variables demográficas, de las variables asociadas a la punción epidural, al catéter epidural y al anestésico local, con la aparición o no de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural a través de una jeringa de 10 ml. Se observa una asociación significativa entre el incremento de la edad, el menor índice de IMC y la menor distancia del espacio epidural a la piel con la aparición de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural.

De todas pacientes estudiadas, sólo se presentó un caso de cefalea. En esta paciente no se produjo ninguna punción dural durante la localización del espacio epidural y en el fluido aspirado a través del catéter se obtuvo una cifra de glucorraquia de 44 mg/dl y una glicemia digital de 139 mg/dl.

Los datos se analizaron mediante el programa SPSS.

## DISCUSIÓN

Es motivo de controversia si debe emplearse aire o líquido para la localización del espacio epidural <sup>[10]</sup>. Nosotros hemos utilizado la técnica de pérdida de resistencia con suero salino. Esta técnica se basa en el hecho de que los ligamentos interespinoso y amarillo tienen una consistencia sólida que brinda cierta resistencia a la introducción de la aguja peridural, la cual se pierde de forma súbita cuando la punta de la aguja atraviesa el ligamento amarillo y alcanza el espacio peridural, facilitándose la inyección del contenido en la jeringa conectada a la aguja de bloqueo.

La existencia de una presión subatmosférica o negativa en el interior del espacio epidural fue descrita por Janzen en 1926. Se han propuesto dos teorías para explicar la existencia de esta presión negativa:

1. Teoría del cono: la aguja roma introducida en el espacio epidural deprime la duramadre y en consecuencia aumenta las dimensiones de este espacio al ser empujada mediante un efecto “tienda”.

2. La segunda teoría considera la transmisión de la presión negativa intrapleural al espacio epidural, pues se ha comprobado que la depresión en el espacio epidural es mayor en el momento de la inspiración, y que el enfisema, la tos o la maniobra de Valsalva aumentan la presión intratorácica transmitiendo dicha presión al espacio epidural.

El hecho de que su fisiología todavía no esté clara se debe a que esta depresión no es constante, y tiene grandes variaciones individuales.

La ventaja de utilizar aire, sería que en caso de una punción inadvertida de la duramadre, todo líquido que salga por la aguja al retirar la jeringa, será sin duda líquido cefalorraquídeo. No obstante, se sabe que una punción dural inadvertida en el curso de la localización del espacio epidural con aire puede producir la aparición de neumoencéfalo, crisis convulsivas, compresión medular o de raíces nerviosas, embolismo aéreo, enfisema subcutáneo y mayor incidencia de punciones dures accidentales y de anestésias parcheadas <sup>[1, 11]</sup>. Con el fin de evitar estas complicaciones neurológicas e incidencias, se postula la localización del espacio epidural utilizando solución salina <sup>[5, 10]</sup>. En este caso, si se produce una punción dural accidental, el LCR suele fluir en mayor cantidad de lo inyectado y esto suele bastar para confirmar la punción dural <sup>[2, 13]</sup>. En caso de duda, hay que usar pruebas para detectar LCR. De entre todos los métodos descritos, puesto que el LCR contiene glucosa  $> 0,45\text{g l}^{-1}$ , se cree que la detección de glucosa con las tiras reactivas es el método más seguro <sup>[2]</sup>. Si el fluido extraído es LCR, la tira de papel cambiará de color revelando la presencia de glucosa, aunque la seguridad no alcanza el 100 % <sup>[2, 10]</sup> ya que incluso analizando la glucosa del LCR con las tiras en varios casos estas solo indican trazos <sup>[5]</sup>. Además, la valoración de los resultados obtenidos depende de múltiples factores, desde el entrenamiento del observador <sup>[3]</sup> hasta el tiempo transcurrido desde la colocación del propio catéter <sup>[4]</sup>.

La utilización de un glucómetro para la medición del fluido obtenido del espacio epidural es un método más fiable que el anterior pues nos proporciona un parámetro numérico <sup>[9]</sup>, además es sencillo, de realización inmediata y necesita una cantidad mínima de fluido.

Para la analgesia se administraron distintos anestésicos a distintas concentraciones en espacio epidural, así durante el parto se utilizaron Bupivacaína 0.5%

isobara con epinefrina para la realización de la dosis test y Levobupivacaína 0.125 % (hipobara) para la administración de anestésico en perfusión continua. En el caso de la cesárea se administró de Levobupivacaína al 0.5 %. Las soluciones de bupivacaína o levobupivacaína al 0,25 % o en concentraciones inferiores, se utilizan para producir bloqueo simpático y analgesia. Las soluciones al 0,5 % o superiores se usan para producir bloqueo simpático, analgesia y bloqueo motor. Pero además, la misma cantidad de anestésico local no produce el mismo efecto en espacio raquídeo que en epidural, pues en el primero, la médula y las raíces nerviosas que de ella emergen sumergidas en el LCR carecen de mielina y una cantidad de 3 ml de bupivacaína isobara basta para producir bloqueo motor, mientras que esa cantidad en espacio epidural carece prácticamente de efecto (dosis test), pues en él, no hay LCR, ni médula, sólo existen las raíces nerviosas que están recubiertas por mielina y la vaina de la duramadre. Por el contrario si administramos por error en espacio raquídeo los 8-15 ml de Levobupivacaína al 0.5 % (utilizados en la cesárea) y destinados a hacer efecto en espacio epidural, se produciría un bloqueo simpático tan intenso que posiblemente conduciría a una parada cardíaca. El concepto de isobara o hipobara de la solución anestésica es en relación a la baricidad del LCR.

La analgesia epidural continua es una técnica muy empleada con algunos riesgos asociados como se ha indicado anteriormente. Una de las posibles complicaciones de esta técnica es la aparición posterior de cefalea, que generalmente es debida a la perforación de la duramadre por fallo de la técnica. La pérdida de presión en el espacio intrarraquídeo ocasionada por la salida de líquido cefalorraquídeo hacia espacio epidural es la causante de esta cefalea, que se caracteriza por ser de una intensidad moderada-alta, suele resolverse por sí misma en pocos días, y puede aliviarse con una abundante ingesta de líquidos, manteniendo al enfermo en posición en decúbito, y mediante el



empleo de analgésicos como paracetamol-codeína. Rara vez hay que acudir a la infusión epidural de suero fisiológico o a la creación de parches hemáticos (un pequeño volumen de sangre inyectado en el espacio epidural de la misma zona, que al coagularse, cierra el orificio de la duramadre por donde se pierde el líquido cefaloraquídeo). No obstante, en algunos casos se observa la aparición de cefalea pese a no haberse producido una punción dural advertida.

En este estudio mediante el empleo del glucómetro digital se pretende afirmar con seguridad la presencia o ausencia de glucosa en el fluido aspirado del espacio epidural para relacionarlo con la posible aparición posterior de cefalea.

Los datos obtenidos en este estudio nos muestran una alta incidencia de glucosa detectada en el fluido aspirado a través del catéter epidural en embarazadas sometidas a analgesia epidural continua. Este hecho nos indicaría que la glucosa entra lentamente desde una localización distinta hacia el espacio epidural. Se sabe que la aparición de glucosa puede ocurrir en el fluido aspirado por el catéter epidural durante el transcurso de una analgesia epidural o una cesárea realizada con anestesia epidural, pero a los 30-60 minutos o más tarde, no en los aspirados iniciales <sup>[4]</sup>. Uno de los posibles mecanismos de aparición de glucosa en este espacio sería mediante la difusión de la misma desde el espacio intrarraquídeo hacia el espacio epidural a través de la membrana dural. El espacio epidural es un espacio potencial, que mediante la inyección de grandes volúmenes de anestésico local puede sufrir una distensión de sus estructuras favoreciendo así la difusión de glucosa desde el espacio intrarraquídeo <sup>[5,6]</sup>. Otro posible origen es mediante difusión de la glucosa hacia el espacio epidural a partir de los vasos sanguíneos, no obstante, considerar éste el único mecanismo causante de la aparición de glucosa es improbable. Además, en caso de obtener una aspiración de líquido hemático

a través del catéter, éste se analizó con un gasómetro obteniéndose cifras muy bajas de hemoglobina, lo cual indicaría la existencia de un mecanismo adicional.

Otra hipótesis que podría explicar la presencia de glucosa en el fluido aspirado a través del catéter es que el mismo catéter epidural por contacto directo con la duramadre produciría una lesión por fricción sobre la misma a través de la cual se facilitaría la salida de LCR hacia espacio epidural.

Estas serían las causas que podrían explicar la presencia en ocasiones de glucosa en el fluido aspirado a través del catéter, ya que en este espacio no existe glucosa, y los líquidos empleados en la realización de esta técnica (suero fisiológico y anestésico local) tampoco la contienen.

En este estudio se encuentra una relación significativa entre el incremento de la edad, el menor índice de masa corporal y la menor distancia del espacio epidural a la piel con la aparición de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural. Se sabe que el aumento de peso se correlaciona con una disminución del espacio epidural y del intratecal <sup>[13]</sup> y a menor índice de masa corporal correspondería lo contrario. La explicación a la relación de estas variables con la aparición de glucosa en el fluido la desconocemos.

La limitación de este estudio es primero: el fluido aspirado no se ha analizado en el Laboratorio para proporcionar la cifras exactas de glucosa <sup>[9,14]</sup> cuando el glucómetro indica LOW; segundo: el número de casos es pequeño y sólo se encontró un caso de cefalea.

## **CONCLUSIONES**

Con los resultados obtenidos, creemos que la medición de cifras de glucosa en el fluido aspirado por el catéter durante una anestesia epidural, indicaría con más precisión que el fluido proviene del espacio intrarraquídeo, tratándose de LCR, y esta “fuga” podría relacionarse con la posterior aparición de cefalea.

Sin embargo, como se ha indicado, de las 23 pacientes que presentaron cifras de glucosa en el aspirado sólo una presentó cefalea y se corresponde con la cifra más alta de glucosa hallada en el fluido obtenido en el catéter epidural, por ello creemos que sería interesante realizar un estudio con un mayor número de pacientes para evaluar más adecuadamente dicha relación.

Aunque el trabajo se ha realizado en pacientes obstétricas, probablemente los resultados sean extrapolables a otro tipo de pacientes, como pueden ser los pacientes de traumatología.

Abreviaturas:

LCR: líquido cefalorraquídeo

ASA: American Society of Anesthesiologists

AL: anestésicos locales

**Tabla I**

**Características clínico-demográficas (N=33).**

<b>Edad (años)</b>	31,52 (4,71)
<b>Índice de masa corporal</b>	28,50 (5,66)
<b>Paridad (primípara/ múltipara)</b>	28/5
<b>ASA (I/II)</b>	27/6
<b>Parto (natural/ cesárea)</b>	25/8

Los datos se expresan como media (desviación estándar) o número de pacientes.

**Tabla II**

Cifras medidas con el glucómetro en cada una de los pacientes, de la glucemia y de la glucosa contenida en el fluido obtenido por el catéter epidural.

Casos	Glicemia	Glucosa fluido catéter epidural
1	262	<20
2	127	<20
3	126	0
4	85	<20
5	139	<20
6	89	0
7	74	0
8	80	0
9	78	<20
10	58	0
11	139	44
12	87	0
13	72	52
14	126	74
15	70	<20
16	91	85
17	84	<20
18	85	<20
19	136	46
20	72	<20
21	79	<20
22	106	142
23	98	0
24	77	0
25	267	<20
26	102	0
27	99	0
28	123	<20
29	153	73
30	79	45
31	243	111
32	87	0
33	79	<20

Las cifras se miden en mg dL<sup>-1</sup>.

**Tabla III**

Frecuencias de aparición de glucosa en el líquido aspirado.

	Parto natural	Parto por cesárea	Total
Glucosa no	7	3	10
Glucosa sí	18	5	23
Total	25	8	33

**Tabla IV**

	No cefalea	Cefalea
Glucosa	22	1
No glucosa	10	0

$\chi^2=0.45$   
3.84

**Tabla V**

**Análisis bivariante de las variables demográficas, de las variables asociadas a la punción epidural, al catéter epidural y al anestésico local, con la aparición o no de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural.**

	<b>Aparición de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural</b>	<b>No aparición de glucosa en el fluido aspirado por el catéter epidural</b>	<b>Valor de p, <math>\chi^2</math></b>
Número de casos	23	10	
Edad (años)	32,13	29	0,026*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,016	31,54	0.031*
ASA I/II	18/5	9/1	0.422
Primípara/múltipara	20/3	8/2	0,609
Parto/Cesárea	18/5	7/3	0,611
Glucemia (gr/dl)	114,48	87,60	0,210
Nº de punciones	1,13	1,5	0,144
Punción hemática sí/no	2/21	0/10	0,335
Distancia localización espacio epidural (cm)	4,5	5,1	0,034*
Tiempo extracción catéter (minutos)	298,26	229	0,129
Volumen total de anestésico local (ml)	59,70	39,42	0,074

Los datos se expresan como media (desviación estándar) o número de pacientes. \*p < 0,05.





**Figura 4**



**Figura 5**

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1).- Zubero MJ, Armijo J, Cuartero J, Cantín A, Aparicio R, Esteban JA. Neumoécefalo y crisis convulsivas tras punción dural inadvertida en una paciente obstétrica. *Rev. Esp. Anestesiol Reanim* 2002; 49: 280-2.
- 2).- Tessler MJ, Wiesel S, Wahba RM, Quance DR. A comparison of simple identification tests to distinguish cerebrospinal fluid from local anaesthetic solution. *Anaesthesia*. 1994; 49:821-2.
- 3).- Walker DS, Brock-Utne JG. A comparison of simple tests to distinguish cerebrospinal fluid from saline. *Can J Anaesth*. 1997; 44:494-7.
- 4).- Waters JH, Ramanathan S, Chuba JV. Glucose in epidural catheter aspirate. *Anesth Analg*. 1993; 76: 546-8.
- 5).- El-Behesy BAZ, James D, Koh KF, Hirsch N, Yentis SM. Distinguishing cerebrospinal fluid from saline used to identify the extradural space. *Br J Anaesth* 1996; 77: 784-5.
- 6).- Martín J, García J, Baldó J, Solaz C. Empleo del glucómetro para diferenciar si el fluido aspirado a través de un catéter epidural colocado para analgesia del parto era líquido cefalorraquídeo o anestésico local. *Rev. Esp. Anestesiol Reanim* 2008; 55: 516.
- 7).- Soliveres J, Sánchez J, Balaguer J, Gallen L, Sánchez A, Solaz C. Método cuantitativo para distinguir el líquido cefalorraquídeo de la solución salina en la anestesia combinada intradural-epidural. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2009; 56:206-11.
- 8).- Hocking G, Wildsmith J. Intrathecal drug spread. *Br J Anaesth* 2004; 93: 568-78.
- 9).- Sanchez J, Soliveres J, Estañ N, Solaz C, Viñals P, Quiñones C. Comparación de dos sistemas de medida de las concentraciones de glucosa en líquido

cefalorraquideo tras anestesia intradural hiperbara. Rev. Esp. Anesthesiol Reanim 2007; 54: 73-7.

10).- Saberski LR, Kondamuri S, Osinubi OY. Identification of the epidural space: Is loss of resistance to air a safe technique? A review of the complications related to the use of air. Reg Anesth 1997; 22: 3-15.

11).- Rodrigo P, Garcia JM, Ailagás J. Crisis convulsiva generalizada relacionada con neumoencéfalo tras punción dural inadvertida en una paciente obstétrica. Rev. Esp. Anesthesiol Reanim 1997; 44: 247-9.

12).- Figueredo E. Técnicas de identificación del espacio epidural. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2005; 52: 401-12.

13).- Lacassie HJ. Actualización en anestesia y analgesia epidural y subaracnoidea en adultos. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2008; 55: 418-425.

14).- Estañ-Capell N, Quiñones-Torrelo C, Sánchez Morillo J, Estañ-Jago L. Correlation between glucosa and bupivacaína levels in cerebrospinal fluid alter spinal anesthesia: glycorrachia as predictor for duration of sensory block. Clin Chem Lab Med 2010; 48: 523-30.