



Actualidades y nuevas perspectivas de la anestesia neuroaxial

Dr. Efraín Peralta-Zamora*

* Médico Anestesiólogo. Instituto Nacional de Rehabilitación

La anestesia neuroaxial, es uno de los pilares de la anestesia regional y actualmente ocupa por su frecuencia de uso, un lugar preponderante en la anestesia de nuestro tiempo. A lo largo de más de 100 años los bloqueos subaracnoides y epidurales incluyendo los bloqueos caudales, han sido enseñados y practicados por anestesiólogos de nuestro país en forma amplia y en algunas subespecialidades quirúrgicas como gineco-obstetricia y ortopedia, es el tipo de anestesia predominante por sus ventajas y cualidades anestésicas y analgésicas⁽¹⁾.

La implementación de estas técnicas en nuestro país, fue fácil y rápida. El Dr. Leonard Corning publicó su trabajo “Spinal anaesthesia and local medication of the cord with cocaine” en New York hacia el año 1885. En 1894 practicó la punción lumbar del Dr. Quincke con el fin de inyectar una solución de cocaína. Practicó la anestesia peridural en perros y posterior en un paciente con síndrome doloroso espinal. El Dr. August Bier realizó su primera anestesia raquídea en el año 1898 en Alemania⁽²⁾. Solamente 2 años después, el 25 de julio de 1900, el Dr. Ramón Pardo Galindez, médico del estado de Oaxaca, fue el primero en realizar un bloqueo subaracnoidal en la República Mexicana, en el Hospital de la Caridad en el estado de Oaxaca. La cirugía fue una amputación de extremidad inferior bajo raquianestesia según la técnica de Tuffier usando 15 mg de clorhidrato de cocaína, en L5^(3,4). Para 1946, el 64% de las operaciones del Hospital General de México, eran bajo raquianestesia. Las razones para esta rápida aceptación y difusión, tienen que ver con la sencillez del procedimiento, escaso uso de tecnología complicada y requerir un corto adiestramiento para su aplicación.

Cabe preguntarse si a más de 100 años de los primeros bloqueos espinales, la medicina moderna de este nuevo siglo nos trae nuevas técnicas, descubrimientos o manejos en anestesia neuroaxial. ¿O acaso ya todo está escrito para la anestesia selectiva del neuroeje?

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL ESPACIO SUBARACNOIDEO Y CANAL ESPINAL

Hay nuevos descubrimientos en anatomía de la aracnoides y se habla de la misma como una verdadera barrera contenedora del líquido cerebroespinal. Es una membrana altamente selectiva, compuesta por múltiples fibras de tejido conectivo entrelazadas y dispuestas en láminas multidireccionales. Es altamente selectiva y cuenta con transporte activo de sustancias y seguramente tiene que ver con la eliminación de anestésicos del espacio subaracnoidal hacia el espacio epidural.

Por otra parte, se ha demostrado una gran variabilidad en el volumen de líquido cerebroespinal lumbar, desde 28-81 ml y una excelente correlación clínica entre el anestésico depositado y su distribución y efecto en dicho volumen. Desafortunadamente no hay medición externa que nos permita suponer el volumen del líquido a este nivel. Otro descubrimiento es que este volumen es muy dinámico y cambia con cada latido cardíaco, lo cual influye poderosamente en la distribución del anestésico local y sus posibles implicaciones para la presentación de síntomas neurológicos transitorios por toxicidad al anestésico local.

Las raíces nerviosas también han demostrado gran variabilidad en su grosor. Las raíces dorsales (sensitivas) son más gruesas que las ventrales. Y su grosor a nivel L5 varía entre 2.3-7.7 mm. La traducción clínica de este fenómeno parece ser que los nervios dorsales presentan mucho más superficie de contacto con el anestésico local, siendo anestesiados más fácilmente que las raíces ventrales, lo cual explicaría por qué primero aparece el bloqueo sensitivo en la anestesia espinal.

Los cambios de temperatura producidos por la anestesia neuroaxial son tan importantes como los producidos por la anestesia general y son poco vigilados y tomados en cuenta en la anestesia regional.

Se han encontrado convergencias entre el CAM y sitios de acción espinales. Es reconocido un efecto de sedación posterior a anestesia raquídea, aparentemente relacionado a distribución rostral del anestésico local hacia sistema reticular activador ascendente por bloqueo de las aferencias. Los requerimientos de agentes hipnóticos se reducen proporcionalmente al grado de bloqueo espinal.

Hay nuevas teorías acerca de la forma en que los anestésicos locales producen su acción en la médula espinal y parece que tienen que ver con modificaciones en la codificación de la conducción eléctrica de la médula espinal⁽⁵⁾.

LOS EQUIPOS DE PUNCIÓN

Las agujas para punción subaracnoidea y epidural han evolucionado desde pruebas de fallo-éxito, hasta las basadas en evidencia anatomo-clínica e incluso patológica. Sus diseños deben provocar el menor daño posible a los tejidos, y depositar las dosis del anestésico local en el lugar planeado con un importante margen de seguridad. Asimismo, el diseño debe prevenir daño a tejidos subyacentes o asegurar la correcta colocación de catéteres o fármacos. Aun en la actualidad, esto no se ha conseguido del todo.

Agujas de punción subaracnoidea. Las agujas actuales son en promedio de 3 y ½ pulgadas de longitud, en razón al promedio de distancia del espacio peridural a la piel, que desde 1933 se sabe es menor a 5.5 cm (estudio del Dr. Alberto Gutiérrez en 2000 pac.). Fabricadas en metal hipoalergénico, con conector superior transparente que permite la visualización adecuada de la salida de LCR, y guías con estilete de precisión que impiden la presencia de aire en el sistema y crea un vacío que facilita la salida de LCR. Los biseles varían según el tipo de aguja, pero en general se prefieren las de bisel corto con filo atraumático, salvo el caso de las agujas punta de lápiz (Whitacre) y Sprotte de punta romana. Actualmente se fabrican en calibres menores a 18G, y se dispone comercialmente de calibres hasta 29G. La base es la relación directa con la presentación de cefalea post-punción: A menor calibre, menor incidencia de cefalea. Dependiendo del fabricante, cuentan con guías de introducción cuando el calibre es menor a 25G⁽⁶⁾.

Agujas de punción epidural. En nuestro país, el diseño de la punta que Tuohy inventara desde 1944, ha sido el estándar de precisión, seguridad y facilidad de colocación de catéteres, aunque la punta de Crawford se recomienda en abordajes torácicos y cuando la aguja entra en posición oblicua, a fin de minimizar el riesgo de punción dural. La modificación de Weiss (colocar alas a la base para una mejor manipulación) está presente prácticamente en todos los equipos actuales. Se pasó del calibre 16G al 17G y 18G. Se dispone de equipos de punción epidural pediátricos con agujas de calibre 18G y 1 ¾ de pulg de long. Los equipos

modernos incorporan jeringas plásticas lubricadas para la técnica de pérdida de resistencia, prescindiendo de las de vidrio. Los catéteres son incolapsables, manipulables, de materiales más flexibles y bordes romos que evitan lesionar la duramadre, calibres 20G y 19G⁽⁷⁾.

Existen en el mercado internacional los equipos de punción caudal, con aguja 18G y 4.48 cm de long. tipo Crawford, pero los anestesiólogos siguen prefiriendo la aguja hipodérmica común 22G de bisel largo y cortante de 1 pulg. de longitud.

La anestesia regional mixta es ya un hecho y se refleja en la creación de equipos comerciales para punción peridural-subaracnoidea, con adaptaciones diversas, desde agujas espinales que sobresalen 0.5 cm de la punta de la aguja de Tuohy siguiendo el mismo trayecto del estilete, hasta la punta de Tuohy modificada (Espocan-Tuohy) con un orificio frontal que permite el paso de la aguja espinal en forma recta⁽⁷⁾.

¿Qué nos espera en un futuro? En primer término la confirmación de la utilidad o no de los diseños ya existentes. En cuanto a las agujas para punción subaracnoidea, el último modelo de aguja denominado comercialmente Atraum, aún no ha generalizado su uso en nuestro país y su confiabilidad está por corroborarse. Los nuevos diseños tendrán que acercarse a la aguja ideal.

Los anestésicos y adyuvantes. Desde el descubrimiento de las propiedades anestésicas de la cocaína, múltiples anestésicos locales han sido descubiertos, estudiados, desarrollados, descartados y/o asegurados. La ropivacaína y levobupivacaína son agentes isoméricos que disminuyen la toxicidad de su fármaco de origen: La bupivacaína, sin menoscabo importante de su efecto anestésico, y con un menor bloqueo motor. El manejo de la baricidad de los anestésicos locales, permite un mayor control sobre la distribución de los mismos en el espacio subaracnoideo. La adición de opioides y alfa dos agonistas como la clonidina son prácticas modernas que mejoran el actuar de los anestésicos y producen anestesias de conducción más satisfactorias, con menores efectos hemodinámicos indeseables. Se continúa experimentando con inhibidores de la acetilcolinesterasa (neostigmina) y vasoconstrictores en el espacio subaracnoideo (epinefrina y fenilefrina). En la última década del siglo pasado, se ha descartado el uso de lidocaína al 5%, debido a los reportes de toxicidad y síndromes de cola de caballo y síntomas neurológicos transitorios que se presentaban⁽⁸⁾. Ahora se estudia el mejor fármaco para bloqueos con catéter continuo y las mejores combinaciones de opioides y anestésicos locales en la anestesia regional mixta⁽⁵⁾.

Las técnicas. El uso de la técnica regional mixta ha tenido auge, sobre todo en pacientes obstétricas y anestesia para cirugía ambulatoria. La anestesia en ortopedia y urología también utilizan a menudo esta técnica. A la par de la intro-

ducción de tecnología para su realización, han aumentado las situaciones e indicaciones de la misma. Sin embargo se requiere cierto grado de habilidad y los equipos actuales no han salvado todos los obstáculos. Uno de los factores de falla más frecuente, es el uso de agujas calibres menores a 26G más largas de lo común, lo cual traduce alta resistencia, poco flujo y posibles fallas. Si la técnica de pérdida de resistencia epidural se realizó con sol salina, puede haber falsos positivos. Cualquier desviación de la línea media en la punción se traduce en falla en la punción subaracnoidea. La aguja puede penetrar muy poco la aracnoides y cualquier movimiento hacer fallar la dosis. Se ha invocado meningitis aséptica por pequeños fragmentos metálicos resultantes del roce de los metales. A la fecha la técnica más segura parece ser la colocación inicial del catéter peridural y posterior punción por separado de la aracnoides. Pero no es la mejor aceptada por el paciente y aún hay riesgo de punción del catéter. Deberán tomarse en cuenta los posibles cambios de volumen de líquido cerebroespinal y su dinámica por adición de volumen epidural⁽⁵⁾.

La anestesia subaracnoidea continua. Ha ganado varios adeptos en aquellos países donde los equipos específicos son disponibles. Hay en el mercado microcatéteres con calibres 18-22 G. Los nuevos equipos (Spinocath B. Braun, Melsungen, Germany), tienen un método de catéter sobre la aguja. Esto impide fugas de líquido sobre el catéter por perforaciones de aguja más gruesa. La incidencia de cefalea postpunción reportada es tan baja como 0-3%. La ventaja de usar anestesia raquídea continua consiste en poder titular la cantidad de anestésico local necesaria para mantener un nivel analgésico determinado sin efectos hemodinámicos adversos 149-151. Aun con las ventajas anteriores, hay que tomar en cuenta la posibilidad de una mal distribución del anestésico local. Cuando la punta se dirige en dirección caudal, el anestésico tiende a acumularse en el área sacra y puede resultar en concentraciones neurotóxicas en una pequeña área. La incidencia actual de esta complicación es desconocida y los pocos estudios tienen muestras pequeñas y son retrospectivos. La incidencia de esos reportes fluctúa entre 0.1158,159 a 0.66%. Al respecto ya hay varias recomendaciones para el uso de estas técnicas tendientes a variar la distribución del anestésico con posicionamiento y cambios de baricidad del anestésico local en lugar de aumentar la dosis. Otra es limitar la longitud del catéter introducido en el espacio subaracnoideo máximo 2 cm⁽⁵⁾.

Se ha propuesto que la presencia de catéter subaracnoideo, evitará la presentación de cefalea postpunción en forma “profiláctica” a causa de la inflamación local producida por el mismo catéter y con ello disminución de la fuga de líquido cerebroespinal. Esto ha podido ser demostrado en población obstétrica, mas no en el resto de la población. Otro motivo de preocupación, es la posible vía de infección

exógena que provee el catéter hacia médula espinal. Se han reportado casos de meningitis aséptica pero su relación directa con el catéter aún no se ha establecido. Se recomienda no dejar un catéter subaracnoideo por más de 96 h⁽⁵⁾.

La técnica de punción neuroaxial por vía lateral es conocida ampliamente por la comunidad anestésica. Sin embargo es poco practicada y por lo tanto poco dominada. La relevancia de este hecho radica en que es una técnica que permite el abordaje de pacientes aun en situaciones difíciles. Escoliosis, hiperlordosis, ligamento supraespinoso calcificado, pacientes que no pueden flexionarse y pacientes que no se colocan en posiciones convencionales. En casos de obesidad o en obstétricas con abdomen muy prominente, este obstáculo se salva mediante el bloqueo de paciente sentado, lo que permite ubicar el prominente abdomen entre las rodillas y así la flexión del paciente, pero no todos los pacientes pueden sentarse y por ello, en aquellos pacientes que verdaderamente tengan dificultades para flexionar la columna, la vía lateral es un medio de bloqueo efectivo. Sólo requiere práctica frecuente para poder utilizarse en todos los casos. ¿Ha pensado en alguna ocasión colocar un bloqueo subaracnoideo en posición de decúbito dorsal? ¿Un paciente con fractura de pelvis bilateral puede ser bloqueado de esta manera? Les aseguro que sí y es gracias a un abordaje lateral. El Dr. Imbelloni en Brasil ha realizado bloqueos en posición de litotomía durante la atención de un parto.

LAS COMPLICACIONES

A la fecha, aún nos continúa preocupando la bradicardia, el reflejo de Bezold-Jarish y la hipotensión secundaria a simpatectomía, la toxicidad de los anestésicos locales, la cefalea postpunción y los hematomas epidurales, entre otras.

Actualmente es reconocido que los calibres menores de aguja, disminuyen la posibilidad de cefalea postpunción de duramadre. Con calibres menores a 26 G, la tasa varía entre 0-20%. El diseño de la punta de la aguja, ha influido también. Las series extranjeras demuestran menor incidencia con punta Whitacre y Atraucan que con la Quincke.

Las cosas no han mejorado para la punción epidural, debido al uso de la aguja con punta de Tuohy calibre 16 ó 17, con incidencia de cefalea postpunción dural de 70%.

Se ha descartado que la orientación de la aguja tenga relevancia en la presentación de la cefalea. En cambio sí está directamente relacionada al grado de habilidad, al número de intentos para colocar el agua en posición correcta y a la fatiga del anestesiólogo. Los tratamientos son tan variados como discutidos. En general se inicián medidas farmacológicas y clínicas, y si la sintomatología no mejora en las primeras 24 horas, se procede a realizar un parche epidural de sangre autóloga^(5,9,10).

Una de las complicaciones más frecuentes y temidas por el contexto en que hace su aparición, es la presencia de efectos hemodinámicos indeseables, secundarios a bloqueos altos o bloqueos espinales totales inesperados. El paro cardíaco súbito se presenta en 0.04-1/10,000. La hipotensión se presenta hasta en un 33% de pacientes y la bradicardia hasta en un 13% en poblaciones no obstétricas. Los principales factores involucrados son el bloqueo alto (T5 o más), pacientes mayores de 40 años, presiones arteriales sistólicas iniciales menores a 120 mmHg y punición por arriba de L3-L4. Los factores para presentación de bradicardia son: FC basal menor a 60 latidos x min, ASA I, uso de betabloqueadores, ECG con intervalo P-R prolongado y bloqueo alto (arriba de T5). La presentación del paro cardíaco súbito y muerte secundaria al mismo se asoció a sedación profunda (paciente sin verbalización) y retraso en la administración de epinefrina durante la atención del paro. La bradicardia súbita ocurre de un aumento en el balance autonómico cardíaco hacia el tono parasimpático. Por activación de mecanorreceptores del ventrículo izquierdo secundarios a disminución del volumen ventricular izquierdo (Reflejo de Bezold Jarisch), o de incrementos en la actividad barorrefleja.

La hipotensión es secundaria a la pérdida de resistencias vasculares periféricas y disminución de la presión venosa central, secundarios al bloqueo simpático, con vasodilatación y redistribución del volumen sanguíneo central a las extremidades inferiores y el lecho esplácnico. El tratamiento actualmente se encamina a la hidratación preventiva con coloides, uso de vasopresores selectivos profilácticos o como tratamiento y carga con crisitaloides o coloides si ya está presente la hipotensión^(5,10,11).

Las secuelas neurológicas ocasionadas por la anestesia regional, son objeto de temor en el paciente común. Se estima que las parálisis transitorias tienen una incidencia del 0.1% y las parálisis definitivas alcanzan el 0.2%. Los síntomas neurológicos transitorios, se describen como un síndrome doloroso en glúteos e irradiado a extremidades inferiores posterior a la administración de anestesia espinal. Los síntomas aparecen en las primeras 24 horas después de la completa recuperación de la anestesia espinal y se autolimitan con resolución total del 2-5 días postoperatorios. Como ya se ha mencionado, se ha relacionado más frecuentemente al uso de lidocaína con una frecuencia de uno de cada 7 pacientes⁽⁸⁾.

La neuropatía directamente debida a hematoma subdural o extradural es de 0.0007% en anestesia epidural y

0.0005% para anestesia raquídea⁽¹²⁾. En otras series se reporta que el hematoma epidural se presenta en 1 de 150,000 casos y el espinal en 1 de 220,000 casos⁽¹³⁾. En una revisión de Medicine's Medline de 1906-1994, Vandermeulen et al⁽¹⁴⁾ encontró 61 casos registrados de hematoma perimedular, asociado a anestesia espinal o peridural. Cuarenta y dos pacientes (68%) estaban relacionados directamente a la administración de un anticoagulante o de alteraciones espontáneas de la coagulación. Veinticinco de los pacientes habían recibido heparina iv o subcutánea y en otros 5 esto no se comprobó del todo pero se asume que así fue por haber sido sometidos a cirugía vascular. Otros 12 pacientes tenían evidencia de coagulopatía o trombocitopenia o fueron tratados con medicación antiplaquetaria, anticoagulantes orales, trombolíticos o dextran 70 previo o después de una anestesia espinal o epidural. Se reportó que la colocación de la aguja o el catéter fue difícil en 15 (25%) o con salida hemática en 15 (25%) pacientes. En suma, en 53 de los 61 casos (87%), se encontró una anormalidad en la coagulación o dificultad técnica⁽¹³⁾. Así pues, la alerta se enciende cuando encontramos alteraciones de la coagulación que podrían llevarnos a este catástrofico desenlace. No omito mencionar que la vigilancia postanestésica de la recuperación del bloqueo es ESENCIAL y la única posibilidad de recuperación depende de la detección temprana del déficit motor a fin de realizar una descompresión y drenaje lo antes posible.

CONCLUSIONES

La anestesia espinal después de poco más de 100 años, ha sido desarrollada en diversas facetas que sin embargo, nos dejan parcialmente satisfechos hasta el momento. Los avances son lentos y aún sigue adoleciendo de controversias, carencias y lagunas, así como de varias posibles complicaciones, que a la fecha no son prevenibles al 100%. Aún hoy nos preguntamos si la dosis que administramos surtirá el efecto adecuado, si no ocasionará efectos hemodinámicos graves o de difícil control, si cubrirá por completo las necesidades de la cirugía, si su efecto será satisfactorio para nuestro paciente y si no ocasionará alguna complicación grave como un hematoma espinal o una aracnoiditis.

El anestesiólogo actual debe tener alternativas para lograr un adecuado acto anestésico que garantice el éxito o minimice los fracasos que la técnica pudiera tener. El bloqueo de nervios periféricos deberá ser manejado y dominado para ayudar a cumplir con este propósito.

REFERENCIAS

1. Wulf HF. The centennial of spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1998;89:500-506.
2. Regional Anesthesia 1884-1984. Local anesthesia early history France. Information consulting medical Södertälje, Sweden 1984, Pag.19.
3. Pardo R. La cocainización lumbar por el método de Tuffier. *Crónica Médica Mexicana*. México, 1901:1-6.
4. De Avila CA. La primera anestesia espinal en México. *Rev Mex Anest* 1960; 51:323-327.
5. Spencer SL, Susan BM. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2001;94:888-906.
6. Calthorpe N. The history of spinal needles: getting to the point. *Anesthesia* 2004;59:1231-1241
7. Frölich MA, Caton D. Pioneers in epidural needle design. *Anesth Analg* 2001;93:215-20.
8. Johnson ME. Neurotoxicity of lidocaine: Implications for spinal anesthesia and neuroprotection. *J Neurosurg Anesthesiol* 2004;16:80-83.
9. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *British Journal of Anaesthesia* 2003;91:718-29.
10. Mordecai MM, Brull SJ. Spinal anesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2005;18:527-533.
11. Kinsella SM, Tuckey JP. Perioperative bradycardia and asystole: Relationship to vasovagal syncope and the Bezold-Jarish reflex. *British Journal of anesthesia* 2001;86:859-868.
12. Auroy Y, Rouvier B, Samii K. Cs, complications neurologiques de la rachianesthésie. A propos d'une enquête sur 730000 rachianesthésies. *Ann Fr Anesth Reanim* 1994;13:R2
13. Vandermeulen EP, Van Aken H, Vermylen J. Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1994;79:1165-1177.
14. Du Cailar J, Bilboulet P, D'Athis F. Epidemiología de la mortalidad y la morbilidad en anestesia en *Encycl Med Chir*. (Elsevier, Paris-France), Anesthésie-Réanimation, 36-400-A-05, 1999, p 19.