



## Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre

Dra. Rosa Elia Rebollo-Manrique\*

\* Anestesióloga regionalista. Instituto Nacional de Rehabilitación. Diplomado en Medicina Perioperatoria. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Anestesióloga adscrito al Departamento de Anestesiología de Centro Médico ISSEMYM, Toluca.

La anestesia espinal es una técnica simple que proporciona un rápido y profundo bloqueo para cirugía, al inyectar pequeñas dosis de anestésico local en el espacio subaracnoideo. Los primeros reportes de su uso clínico datan de 1899 con el Dr. August Bier y con el uso de cocaína intratecal. Actualmente a la anestesia espinal se le considera como una técnica segura y con una baja tasa de complicaciones<sup>(1)</sup>.

## ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

El conducto raquídeo se origina en el agujero occipital y termina en el hiato sacro encontrando, como límite anterior, el cuerpo vertebral, lateralmente los pedículos y las láminas y las apófisis espinosas posteriormente. Las apófisis vertebrales están conectadas por el ligamento supraespinoso que conecta, a su vez, los vértices de las apófisis espinosas, el ligamento interespinoso que une las superficies horizontales de dichas apófisis y el ligamento amarillo que une las láminas vertebrales. Al nacer, la médula espinal termina en L3 y asciende para alcanzar la posición adulta a nivel de L1 o L2 a los 2 años de edad<sup>(2)</sup>. El nivel vertebral en el cual puede encontrarse el fin de la médula espinal varía ampliamente desde T12 hasta el espacio intervertebral L3/L4; en el 51% de la población, la médula espinal terminará a nivel de L1/L2<sup>(3-5)</sup>. Las raíces nerviosas de los segmentos lumbares, sacros y coccígeos salen del cono medular para formar la cauda equina, por lo que es recomendable, con base en la evidencia científica, la inserción de las aguja espinales por debajo de L2<sup>(2)</sup>. La médula espinal se encuentra envuelta por las meninges duramadre, aracnoides y piamadre. La dura madre, capa de tejido conectivo densa, contiene a la médula espinal y las raíces nerviosas que la penetran; está compuesta de fibras de colágeno y elastina (las cuales poseen una orientación longitudinal), extendiéndose desde el agujero magno hasta S2. La aracnoides avascular, en

íntima relación con la duramadre, representa la meninge más importante y activa, pues delimita, el espacio subaracnoideo que contiene el líquido cefalorraquídeo y permite el transporte de los anestésicos locales; consta de dos porciones, una densa laminar que cubre la superficie interna del saco dural y la porción trabecular, la cual se encuentra distribuida como telaraña alrededor de la pía madre, esta última altamente vascularizada y adherida a la médula espinal. El líquido cefalorraquídeo es claro e incoloro; es producido en los plexos coroideos, pero existe cierta evidencia de producción extracoroidal<sup>(5)</sup>.

Diariamente se producen cerca de 500 mL (0.35mL/min). El volumen total de LCR en un adulto es de 150 mL aproximadamente y cerca de la mitad se encuentra contenida en la bóveda craneal. Existe una amplia variabilidad interindividual a nivel lumbosacro, la cual ha sido demostrada por estudios de imagen con resonancia magnética, observándose volúmenes de 28 a 81 mL, siendo también éste uno de los factores más importantes que afectan el pico del bloqueo sensorial y la duración de la anestesia espinal, al diluir el anestésico local administrado e influir en la extensión del nivel del bloqueo por la densidad del líquido cefalorraquídeo (dependiendo de la edad, sexo, embarazo y procesos mórbidos) que varía entre 1,003 y 1,009 g/mL a 37 °C.<sup>(2,5)</sup>

## INDICACIONES

Se puede utilizar solo o en combinación con anestesia general para procedimientos por debajo de la columna cervical. Se utiliza en cirugía perineal y urológica baja (próstata, vejiga, uréter bajo) de abdomen bajo (herniplastía, pelviana y operación cesárea). Para cirugía submesocólica se requiere un bloqueo superior a T6, por lo que se recomienda combinarla con anestesia general, dependiendo del caso. También se recomienda en cirugía vascular y ortopédica de extremidades inferiores, pues proporciona una adecuada relajación muscular y reducción del

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

sangrado perioperatorio; también se han observado beneficios como disminución de la trombosis venosa profunda y embolia pulmonar al disminuir la viscosidad sanguínea y aumentar el flujo sanguíneo de las extremidades inferiores. También dentro de sus beneficios está el mantener al paciente despierto con los reflejos protectores de la vía aérea conservados, disminuir la respuesta neuroendocrina al estrés y mejorar la función pulmonar en cirugía abdominal alta, al permitir un control de dolor postoperatorio. Es un procedimiento técnicamente más fácil, con un menor período de latencia respecto a la anestesia peridural, permitiendo usar dosis más bajas de anestésico local, disminuyendo el riesgo de toxicidad sistémica. Dentro de sus enormes ventajas está, además, la administración de opiáceos para el control del dolor en cirugía ortopédica, torácica, abdominal o pélvica sin afectar la actividad motora o vegetativa y con menor dosis de anestésico local, mayor duración de acción y grado analgésico, permitiendo así la deambulación y la terapia física temprana<sup>(1,2,6)</sup>.

## CONTRAINDICACIONES

Dentro de las contraindicaciones relativas encontramos las alteraciones psiquiátricas, ansiedad o angustia extrema en el paciente, así como la incapacidad para comunicarse con ellos y las deformidades anatómicas.

Mientras que dentro de las contraindicaciones absolutas se encuentran el rechazo o ausencia de cooperación del paciente, la infección localizada de tejidos blandos y óseos; septicemia, afecciones neurológicas progresivas, estados de hipocoagulabilidad adquiridos o espontáneos, alergia conocida a los fármacos utilizados en el procedimiento e hipovolemia aguda o crónica no compensada o aumento de la presión intracranal<sup>(1)</sup>.

## TÉCNICA

Una vez obtenida la evaluación preanestésica estamos en condiciones de elegir los cuidados perioperatorios apropiados y la técnica anestésica adecuada para el paciente. La elección de la aguja se hará con base en su calibre y bisel; estas características impactan directamente sobre la incidencia de cefalea postpunción, siendo recomendables la aguja de punta cónica o lápiz y de menor calibre (25 a 27 Gauge) que reduzcan al máximo el tamaño del orificio en la duramadre. Existen tres posiciones empleadas para la administración de la técnica. El decúbito lateral es la más comúnmente utilizada, donde la cauda equina se aleja de la línea media hacia anterolateral a favor de la gravedad, alejándose, por lo tanto, de la aguja espinal. Según el tipo de cirugía y la baricidad del anestésico local empleado, el paciente se colocará con el hemicuerpo, que se someterá a cirugía hacia arriba o hacia abajo si se usan anestésicos locales hipobáricos e hiperbáricos respectivamente. La posición de sedestación se elegirá cuando se desee mantener un nivel de anestesia sensitiva lumbar baja o sacra para cirugías perineales y/o

urológicas, dejando al paciente sentado durante cinco minutos; si no es así, se le colocará inmediatamente en decúbito supino. Es sumamente útil cuando la obesidad hace difícil identificar las referencias anatómicas. El decúbito prono se elige para cirugía de periné o región sacra y también cuando el paciente mantiene esta posición durante la cirugía, empleando una solución hipobárica. Éste se realiza colocando una almohada bajo el abdomen del paciente, disminuyendo la lordosis lumbar. Se utilizarán los espacios intervertebrales comprendidos de L2 a L5, siendo el acceso por vía media el más empleado, introduciendo la aguja por debajo de la base de la apófisis espinosa con dirección cefálica y media. La vía paramedia está recomendada en casos de deformidades raquídeas, puncionando a nivel del punto medio de un espacio intervertebral de 1 cm por fuera de la apófisis espinosa. Se punciona orientando la punta de la aguja hacia el eje mayor de la columna vertebral, atravesando la masa muscular paravertebral y el ligamento amarillo; si se redirecciona con angulación cefálica excesiva inicialmente se puede contactar con la lámina vertebral impidiendo su avance y mayor riesgo de punción de las venas epidurales.

Existe otro abordaje menos popular, la vía de acceso de Tylor o lumbosacra, la cual puede usarse cuando las otras vías han fallado, pues es una vía paramedia dirigida al espacio intervertebral L5/S1, que es el de mayor tamaño. El paciente puede estar en posición sedente, lateral o prona. La aguja se insertará a una distancia de 1 cm en posición medial e inferior respecto a la espina ilíaca posterosuperior, dirigiéndola en dirección cefálica con un ángulo de 45 a 55 grados, suficientemente medial para alcanzar la línea media de la apófisis espinosa de L5, teniendo como primera resistencia importante el ligamento amarillo; después se punciona la duramadre obteniendo líquido cefalorraquídeo. Una vez obtenido el líquido cefalorraquídeo, se conecta a la jeringa con la dosis de anestésico local<sup>(1)</sup>. La aspiración del LCR ofrece la visualización de un efecto birrefringente, confirmando la afluencia del mismo; inyectando posteriormente el anestésico local a una velocidad de 0.2mL/seg, evitando turbulencias y la diseminación inadecuada del fármaco<sup>(2,6)</sup>.

En el año 2011, Fassoulaki y colaboradores realizaron una revisión manual de 175 artículos publicados del año 2006 al 2009 en ocho revistas de anestesia de corte internacional y alto prestigio para determinar los componentes del bloqueo neuroaxial, así como su extensión simpática y su bloqueo motor, encontrando que hubo una descripción incompleta de las herramientas y una valoración del bloqueo sensitivo. El nivel al cual fue realizado el bloqueo se reportó en un 86%, la baricidad y concentración del anestésico local en un 84% y 77%, el tamaño y tipo de aguja en un 77% y 71% respectivamente. El tipo de estímulo sólo se reportó en un 69%. El bloqueo simpático y motor fue valorado sólo en un 40% y 18% respectivamente, por lo que ellos proponen un lista de verificación para facilitar y estandarizar la evaluación de la

extensión del bloqueo subaracnoideo con el objetivo de mejorar la atención y la seguridad de la técnica antes de iniciar el procedimiento quirúrgico, al evaluar los siguientes puntos: posición del paciente en el momento de la realización del bloqueo, tipo de aguja, calibre y longitud, nivel del sitio de punción, anestésico local empleado (volumen, dosis, concentración, baricidad), adyuvantes empleados (dosis, concentración), método de valoración (administración de estímulos fríos, cálidos, simple toque y *pinprick*), valoración unilateral *versus* bilateral, altura del bloqueo sensorial, motor y simpático<sup>(7)</sup>.

### BLOQUEO SUBARACNOIDEO BAJO VISIÓN ECOGRÁFICA

El papel del ultrasonido en el bloqueo neuroaxial ha sido difícilmente aceptado por la dificultad de obtener una imagen adecuada a través de la ventana acústica angosta producida por los huesos de la columna, pero es precisamente esta característica la que nos permite utilizar las bondades del ultrasonido, conociendo la ventana acústica interlaminar, la cual permite el paso de las ondas sonoras en el canal vertebral y la identificación de la aguja y los espacios intervertebrales, además de estimar la profundidad del espacio epidural y subaracnoideo y localizar las marcas anatómicas importantes que facilitaran la ejecución de la técnica en pacientes con dificultades anatómicas, pacientes obesos o con deformidades óseas<sup>(2,8,9)</sup>. Descrito inicialmente en los años setenta con un crecimiento importante en la última década.

Grau y colaboradores han validado su uso respecto al estándar de oro, la resonancia magnética. Arzola y colaboradores simplificaron la técnica por ultrasonografía, dándole una mayor aplicación clínica al realizar un corte transversal con el transductor, obteniendo una ventana sonográfica que permite realizar mediciones y dar una buena idea de la dirección y la profundidad para puncionar con la aguja<sup>(8,9)</sup>. El paciente se coloca en sedestación, se marca la línea de Tuffier y utilizando un transductor curvo de baja frecuencia 2-5 MHz, colocándola en un plano transverso a nivel del cuerpo vertebral de L3 o L4, se optimiza la calidad de la imagen sonográfica (ajustando la profundidad, ganancia y enfoque), visualizando primero una sombra hipoeocoica (contorno posterior de la apófisis espinosa). Lateralmente las láminas como líneas hiperecoicas y más laterales y anteriores, las apófisis transversa como líneas hiperecoicas. Posteriormente se coloca el transductor alineando su punto medio con el punto medio de la apófisis espinosa, marcando la superficie de la piel a varios niveles, anotando la distancia de la piel al proceso espinoso, la lámina y el proceso transverso. Enseguida deslizaremos el transductor cefálica o caudalmente, observando desaparecer la sombra hipoeocoica de la apófisis espinosa que corresponde al espacio interespinal. Es común visualizar una sola línea hiperecoica, el complejo ligamento amarillo/duramadre, verificando la profundidad para posteriormente usar la técnica convencional. Existen limitaciones como

la curva de aprendizaje, el costo, las variaciones anatómicas en pacientes obstétricas y pediátricos, la relación costo beneficio y el tiempo empleado en realizar la técnica completa, pero con las grandes ventajas en casos seleccionados del ahorro de tiempo y comodidad del paciente, evitando las repercusiones hemodinámicas, respiratorias, neurológicas y recuperación temprana con rehabilitación física y pulmonar<sup>(10,11)</sup>.

### ELECCIÓN DEL ANESTÉSICO LOCAL

Éste se hará con base en la duración esperada de la cirugía así como del alta temprana del paciente. Los agentes de acción corta como la lidocaína se ha recomendado en dosis de 20 a 40 mg, con una duración menor a 2 horas y un alta temprana estimada en 3 horas, pero se le ha asociado a síntomas neurológicos transitorios, por lo que ha descontinuado su uso. La mepivacaina tiene un perfil similar a la lidocaína pero también se asocia a déficit transitorios. Se ha reportado en la literatura las ventajas de la cloroprocaina al proporcionar un inicio rápido de la anestesia espinal y una pronta recuperación con una incidencia menor de déficit neurológico transitorio.

Los agentes de acción larga como la bupivacaína, en rangos de dosis entre 10 y 20 mg proporcionan anestesia espinal para procedimientos quirúrgicos mayores de 2.5 horas de duración; en dosis de 8 mg (hipo o hiperbárica) proporcionan anestesia espinal efectiva para procedimientos ambulatorios con tiempos de recuperación comparables a la lidocaína. Se ha demostrado la eficacia y seguridad de la ropivacaína en procedimientos ginecológicos (cesárea y trabajo de parto), urológicos y ortopédicos, también se han obtenido resultados satisfactorios con un alto nivel de bloqueo sensitivo y movilización temprana rápida con dosis de 8 mg<sup>(5)</sup>.

### ADYUVANTES

Epinefrina: se han documentado su uso en dosis de 0.1-0.2 mg, pero se le ha asociado a síntomas neurológicos transitorios al potenciar los efectos neurotóxicos de la lidocaína espinal.

Opioides: producen una inhibición selectiva de las fibras A&C que conducen el dolor, pero conllevan efectos colaterales como prurito, náusea, vómito y depresión respiratoria, dosis dependiente. La morfina en dosis de 0.1 a 0.2 mg proporciona una alta calidad de control del dolor con mínimos efectos colaterales; debido a su hidrofobicidad tiene potencial migración rostral, con posibilidad de depresión respiratoria tardía a dosis mayores. Los agentes lipofílicos como el fentanyl y el sulfentanyl tienen un inicio rápido de acción con menor riesgo de depresión respiratoria en dosis de 10 a 20 µg y 1 a 10 µg respectivamente.

Clonidina: potencializa los efectos de los anestésicos locales al bloquear las fibras A&C, prolongando el bloqueo motor dependiendo de la dosis administrada; tiene un largo periodo postoperatorio sin dolor y disminución de la presión

arterial y la frecuencia cardíaca, así como sedación. La dosis recomendada es de 15 a 75 µg que mejora la calidad del bloqueo espinal sin retardar el período de recuperación del mismo, y reduce la incidencia de retención urinaria al compararlo con los opioides<sup>(5,6)</sup>.

## COMPLICACIONES Y EFECTOS SECUNDARIOS

Las complicaciones del bloqueo espinal son raras, por lo que se le considera como un abordaje y técnica segura para la cirugía. En el año 2009, T.M. Cook y colaboradores publicaron en el *British Journal of Anaesthesia* su artículo especial «*Major Complications of central neuraxial block: report on The Third National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists*», donde reportan que el bloqueo neuroaxial tiene una baja incidencia de complicaciones mayores, muchas de las cuales se resuelven dentro de los primeros seis meses.

Los efectos secundarios pueden presentarse con mayor frecuencia, pero el conocimiento y estudio de los cambios fisiopatológicos involucrados y los factores de riesgo asociados ayudarán a su pronta resolución con mínimos efectos deletéreos sobre nuestros pacientes.

*Efectos secundarios cardiovasculares.* La hipotensión se presenta con una frecuencia de 10 a 40%, relacionada con la extensión del bloqueo simpático, al reducir el tono venoso y arteriolar disminuyendo el gasto cardíaco como resultado de la disminución del tono venoso, por lo que su tratamiento requiere de manera inicial la administración adecuada de líquidos intravenosos y posteriormente efedrina.

*Cefalea postpunción dural.* Es de las complicaciones más comunes, sobre todo en pacientes jóvenes, incluyendo embarazadas con una incidencia del 14%. Las medidas terapéuticas iniciales son reposo en cama, hidratación intravenosa y analgésicos no esteroideos, pero si estas medidas fallan se cuenta con la opción del parche epidural con 10 a 15 mL de sangre autóloga en el sitio de punción antiguo minimizando el escape de líquido cefalorraquídeo, mitigando los síntomas.

## COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS

Las complicaciones o déficits neurológicos graves tienen una incidencia del 0.5%<sup>(12)</sup>. La complicación más benigna es la meningitis aseptica, caracterizada por fiebre, rigidez de nuca y fotofobia a

las 24 horas posteriores al bloqueo neuroaxial, así como cultivos negativos. Únicamente requiere tratamiento sintomático pues se suele resolver de manera espontánea en pocos días<sup>(2,13)</sup>.

El síndrome de cauda equina se presenta después de la recuperación del bloqueo neuroaxial, de naturaleza permanente o transitoria con una recuperación lenta, caracterizado por un déficit sensorial a nivel del área perineal, con incontinencia fecal y urinaria, y déficits variables en las extremidades inferiores.

*Aracnoiditis:* es la complicación más seria y agresiva, ocurre varias semanas o meses después del bloqueo neuroaxial espinal. Caracterizado por un déficit sensorial gradual y progresivo, con limitación motora en las extremidades inferiores. Es resultado de una reacción proliferativa de las meninges y vasoconstricción de las vasculatura de la médula espinal.

*Isquemia de la médula espinal:* está relacionada con períodos de hipotensión arterial prolongada y al uso de epinefrina, la cual se presenta como un síndrome de arteria espinal anterior asociada a paraplejia motora, pérdida de la sensibilidad termoalgésica y trastornos esfinterianos. También se puede presentar tanto bajo anestesia general como de forma espontánea<sup>(2)</sup>.

*Síntomas neurológicos transitorios:* describe una serie de síntomas como dolor de espalda irradiado a nalgas o extremidades inferiores, sin déficit sensitivo o motor de menos de 48 horas de duración. El dolor radicular severo se ha reportado después del uso de lidocaína, posición de litotomía, rodillas flexionadas, así como en artroscopía de rodilla<sup>(2,13)</sup>.

## CONCLUSIÓN

La anestesia espinal ha progresado mucho desde su creación y es una técnica invaluable que todos los anestesiólogos deben tener entre sus recursos. Si se selecciona adecuadamente como en la anestesia espinal unilateral, encontraremos menos cambios hemodinámicos o de la saturación de oxígeno en pacientes geriátricos o con politraumatismos. El dominio de la técnica se adquiere con la práctica y el conocimiento científico, aunado a la ayuda que en este nueva era aporta la ultrasonografía para los casos especiales. Le da versatilidad y seguridad al paciente con alto riesgo, cumpliendo con uno de los objetivos de la medicina perioperatoria; sólo se emplearán las medidas que mejoren el pronóstico y ofrezcan un cambio en la evolución del paciente.

## www.medigraphic.org.mx

### REFERENCIAS

1. Hadzic, A. Clinical practice of regional anesthesia, section two. Neuropaxial anesthesia. Chapter 13. Spinal anesthesia. Part III. In: Textbook of regional anaesthesia. The New York school of regional anaesthesia. Ed. Mac Graw Hill;2008:193-227.
2. Castro M. Bloqueos Centrales. Capítulo 13. Anestesia Intrarráquidea. En: Manual de anestesia regional, práctica clínica y tratamiento del dolor. 2<sup>a</sup> edición. España:Ed. Elsevier;2010.
3. Ievins FA. Accuracy of placement of extradural needles in the L3/L4 interspace; comparison of two methods of identifying L4. Br J Anaesth.1991;66:381-282.
4. Macdonald A, Chatrath P, Spector T, Ellis H. Level of termination of the spinal cord and the dural sac: a magnetic resonance study. J Clin Anest.1999;12:149-152.
5. Di Cianni S, Rossi M, Casati A, Cocco C, Fanelli G. Spinal anesthesia: an evergreen technique. ACTA Biomed. 2008;79:9-17.

6. Lognecker D, Brown D, Newman M. Managing anesthesia care. Section D regional anesthesia. Chapter 46. Neuroaxial Anesthesia. In: *Anesthesiology*. Ed. Mc Graw Hill;2008.
7. Fassoulaki A, Chondrogiannis K, Paraskeva A. An assessment of subarachnoid block: a survey of 175 articles and recommendations for improvement. *Anesth Analg*. 2011;113:196-198.
8. Grau T, Leipold RW, Hortsch J, Conradi R, Martin E, Motosh J. Paramedian access to the epidural space: the optimum window for ultrasound imaging. *J Clin Anesth*. 2001;13:213-217.
9. Arzola C, Davies S, Rofaeel A, Carvalho JC. Ultrasound using the transverse approach to the lumbar spine provides reliable landmarks for labor epidurals. *Anesth Analg*. 2007;104:1188-1192.
10. Chin K, Karmakar M, Peng P. Review article. Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*. 2011;114:1459-1485.
11. Tsui B, Chan V, Finucane B, Grau T, Walji A. *Atlas of ultrasound and nerve stimulation-guided regional anesthesia*. New York: Ed. Springer; 2007.
12. Aurora Y, Narchi P, Messiah A, Litt L, Rouvier B, Samii K. Serious complications related to regional anesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology*. 1997;60:150-161.
13. Cook TM, Counsell D, Wildsmith AW. Major complications of central neuraxial block: report on the third national audit project of the royal college of anaesthetists. *Br J Anaesth*. 2009;102:179-190.