

# Clínica Quirúrgica

## Tema 1.20. Anestesia epidural



**Fernando Luis Hernández de la Fuente**  
**José Manuel Rabanal Llevot**

Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



# ANESTESIA EPIDURAL

## ANATOMÍA

La médula espinal acaba en el cono medular, que se continúa con un cordón Fibroso (filum terminal) y las proyecciones nerviosas de la cauda equina. Esta finalización está situada a un nivel que se eleva con el crecimiento desde L3 en niños hasta L1 en adultos. La médula está recubierta íntimamente por la piamadre y bañada en LCR. Todo envuelto en el saco dural formado por la duramadre que es fibroelástica y aporta la resistencia y la aracnoides que es fina y actúa como barrera para el paso de fármacos al LCR. El saco dural recubre el interior de todo el canal raquídeo hasta un nivel muy inferior al cono medular, llegando hasta S2 en adultos. El espacio epidural es el que se sitúa entre la duramadre y las estructuras osteo-ligamentosas que forman el canal. La duramadre está adherida al canal en su parte anterior y parcialmente al periostio de los orificios de conjunción, estando en los laterales y parte posterior libre. Este espacio es virtual y está ocupado por raíces nerviosas, tejido conjuntivo laxo, grasa y vasos sanguíneos (sobre todo venas) y linfáticos.

El espacio epidural en su parte posterior es accesible por punción a cualquier nivel, atravesando piel, tejido subcutáneo, ligamento supraespinoso, ligamento interespinoso y ligamento amarillo. Siempre teniendo en cuenta que este espacio es más amplio a nivel lumbar que torácico o cervical y que las apófisis espinosas a nivel torácico tienen una angulación inferior importante mientras las lumbares son casi horizontales.

El espacio epidural es muy variable en cuanto a contenido, volumen y posibles tabicaciones, lo que es responsable de la variabilidad de volumen necesario para bloqueo y de distribución del anestésico.

El espacio epidural puede ser utilizado como vía de administración de fármacos para producir anestesia o analgesia. Son muchas las sustancias que se pueden inyectar, pero sobre todo se utilizan anestésicos locales solos o con opioides.

## FISIOLOGÍA DEL BLOQUEO

Los anestésicos locales interrumpen la conducción nerviosa. Las fibras más fácilmente afectadas son en general las más finas y amielínicas, siendo el orden de bloqueo de más temprano a más tardío las fibras preganglionares simpáticas, las fibras C termoalgésicas y de dolor "lento", las A-delta que conducen el dolor "rápido", las fibras A-beta sensitivas y por último las motoras A-alfa. Para un mismo tipo de fibras, son más difíciles de bloquear las que forman parte de las raíces nerviosas más gruesas (la relación entre superficie de exposición al LCR y volumen es más baja). El orden de reversión es el inverso. Este bloqueo diferencial es el responsable de que el nivel de bloqueo simpático y de sensibilidad térmica alcance dermatomas más cefálicos que la analgesia, aunque esto es más notable en la anestesia intradural y hay casi coincidencia de niveles en la epidural.

El volumen inyectado se distribuye circunferencialmente por el espacio epidural y cefálica y caudalmente, e incluso en parte sale por los agujeros de conjunción. La dispersión es mayor cuanto menor sea el espacio epidural y por eso es mayor en la torácica que en la lumbar. Esta dispersión también es más elevada cuando aumenta la presión del espacio (por ejemplo en embarazo), cuando la complianza del espacio es baja o cuando hay menos escape de volumen por los orificios de conjunción (ancianos o estenosis de canal).

Cuando se inyecta anestésico local, la mayor parte es captado por la grasa o se lava por el flujo sanguíneo, de forma que menos del 20% difunde al LCR participando en el bloqueo. La reversión del bloqueo ocurre por difusión a tejido no neural y sobre todo por absorción sanguínea, por lo que la adición de epinefrina prolonga la duración.

Fármaco	Concentración (%)	Inicio (min)	Duración (min)	
			Aislada	Con adrenalina 1:200.000
Lidocaína	2	15	80-120	120-180
Mepivacaína	2	15	90-140	140-200
Bupivacaína	0,5-0,75	20	165-225	180-240
Ropivacaína	0,75-1	15-20	140-180	150-200
Levobupivacaína	0,5-0,75	15-20	150-225	150-240

El espacio epidural hace de reservorio desde el que difunde el fármaco al tejido nervioso, de manera que el inicio, intensidad de bloqueo y duración dependen del anestésico utilizado y su concentración.

A parte de la anestesia y el bloqueo motor, los efectos más notables de la anestesia epidural provienen del bloqueo simpático, produciendo hipotensión por bloqueo simpático con vasodilatación venosa y descenso de resistencias arteriales periféricas cuando afecta a niveles superiores a L2. Si el bloqueo afecta a T1-T4 se une además una caída que puede ser marcada de gasto cardíaco porque el propio bloqueo simpático cardíaco produce bradicardia, aunque frecuentemente se compensa porque la menor activación de los volorreceptores atriales produce descenso de actividad parasimpática. La vasodilatación venosa reduce la precarga, de forma que es más factible que se produzca el reflejo de Jarrish-Bezold con bradicardia extrema o incluso asistolia, sobre todo cuando existe hipovolemia previa al bloqueo.

A nivel coronario: variable entre isquemia por reducción de presión de perfusión y protección frente a isquemia producida descenso de consumo de oxígeno por descenso de presiones de llenado y poscarga. El Efecto en el bloqueo epidural torácico suele ser cardioprotector en pacientes con angor, pero depende de cada paciente pudiendo producir isquemia por hipotensión.

A nivel de SNC: reducción de flujo cerebral por la hipotensión, sin que tenga consecuencias posoperatorias en los estudios realizados.

Cambios respiratorios. El nervio frénico no está normalmente afectado, por lo que los cambios son mínimos. Únicamente se afecta musculatura espiratoria con menor fuerza para toser y descenso de volumen de reserva espiratorio. La parada respiratoria puede producirse pero a causa de hipotensión o bradicardia marcadas con hipoperfusión de centros respiratorios.

Gastrointestinales: el predominio de tono parasimpático produce hipertonia y puede producir sensación nauseosa o vómitos. En cuanto a flujo sanguíneo suele producirse hipo-

perfusión por hipotensión, aunque también es posible que la vasodilatación favorezca las anastomosis quirúrgicas.

Renal y urinarias: descenso de flujo renal sin trascendencia fisiológica. El bloqueo parasimpático (S2 a S4), produce disfunción del detrusor y aumento de tono del esfínter urinario.

## **MATERIAL Y TÉCNICAS DE LOCALIZACIÓN**

La punción se debe llevar a cabo con el paciente bajo monitorización básica, en posición sentado o en decúbito lateral, con el tronco flexionado. La técnica debe ser estéril y se realiza preferiblemente con el paciente despierto.

Para la punción se utiliza una aguja de punta diseñada para esta técnica. La más usada es la aguja de Tuohy de 16-18 G en adultos. Este tipo de aguja está marcada en cm. Y tiene una punta curvada 15 a 30° para facilitar empujar y no perforar la duramadre y mejorar la dirección de colocación del catéter. La aguja lleva un estilete que la rellena para que no se introduzca en su interior material (piel, tinta de tatuaje, etc.) que luego pueda ser inyectado en el espacio epidural. Este estilete se retira después de atravesar el ligamento epiespinoso. Normalmente se coloca un catéter multiperforado calibrado radio opaco que permite una infusión continua o repetición de dosis de fármaco en caso necesario. Será necesario además la utilización de una jeringa de baja presión si se va a usar esta técnica de localización del espacio epidural.

Aunque puede realizarse la técnica ecoguiada, normalmente se realiza por referencias anatómicas palpando las apófisis espinosas y el espacio entre ellas. Para identificar el nivel, también nos guiaremos por referencias anatómicas (la C7 es la espinosa cervical más prominente, la espina de la escápula está a la altura de T3, el final de la escápula T7 y la línea que une las crestas iliacas (línea de Tuffier) cruza L4. Lo más frecuente en epidural lumbar por referencias anatómicas es que el lugar de punción real sea más alto que el esperado. En pacientes obesos, con cifoescoliosis, cirugías u otras condiciones que dificulten la técnica, la ecografía puede ser útil para la realización o para localizar la duramadre (hiperecogénica) y planificar el lugar de acceso y la distancia desde la piel.

Hay dos posibles tipos de abordaje:

1. Medial. La aguja se introduce entre las apófisis espinosa de la vértebra superior e inferior al espacio que queremos puncionar y se avanza con una angulación cefálica ligera (en la columna lumbar o torácica baja) o marcada (en la columna torácica) y sin desviación lateral, hasta pasar el ligamento amarillo. Es el más comúnmente utilizado.
2. Paramedial. Útil sobre todo en columna torácica media y alta donde las apófisis espinosas están muy próximas entre sí y muy anguladas inferiormente (unos 50°) y en columna lumbar en casos de dificultad de punción con abordaje medial o en pacientes que no toleran la sedestación.

En la columna torácica alta y media el punto de entrada está 1 a 2 cm lateral a la espina de la vértebra superior. Se avanza horizontalmente hasta tocar la lámina y de ahí se retira ligeramente y se dirige cefálica y medialmente para entrar al espacio epidural.

En la columna lumbar el punto de entrada está 1 cm por debajo y 1 cm lateral a la espinosa de la vértebra superior y se progresa con una angulación cefálica y medial de 45-55°.

Para la localización del espacio epidural una vez retirado el estilete hay dos técnicas:

1. **Pérdida de resistencia.** Se utiliza una jeringa de baja resistencia rellena de aire o de suero salino con una burbuja de aire y se hace presión ligera en el émbolo mientras se progresa con la aguja. Al alcanzar el espacio epidural que tiene una presión baja, el émbolo comienza a inyectar el aire o suero. Normalmente se usa suero ya que el aire tiene más probabilidades teóricas de producir cefalea por un neumoencéfalo. No hay diferencias demostradas en cuanto a éxito en la localización del espacio, canalización vascular ni facilidad para inserción de catéter entre usar suero o aire.
2. **Gota pendiente.** Aprovecha el hecho de que el espacio epidural tiene una presión inferior a la atmosférica particularmente en la columna torácica en respiración espontánea, por lo que se suele utilizar para epidural torácica. En este caso tras retirar el estilete se introduce una gota en el cono de la aguja que queda sobresaliendo ligeramente y que se absorbe hacia el interior cuando se alcanza el espacio epidural.

### Indicaciones.

Anestesia o analgesia de procedimientos o dolor que afecten a extremidad inferior, pelvis, abdomen o tórax. En particular cuando sea aconsejable dejar un catéter para perfusión o nuevas dosis. Mayor beneficio cuando el paciente tiene enfermedad respiratoria severa o vía aérea de difícil manejo y mayor riesgo cuanto más alto sea el bloqueo. La anestesia puede ser asimétrica o parcheada por lo que para procedimientos quirúrgicos en abdomen, pelvis o extremidades inferiores en que se prevea que la duración será corta y no se precise dejar un catéter es preferible una técnica intradural.

	Altura de inserción	Observaciones
Cirugía de cadera. Extremidad inferior. Analgesia obstétrica.	Lumbar L2-L5	Propagación más craneal que caudal.
Colectomía, resección anterior. Cirugía abdominal alta.	Torácica inferior T6-T8	Propagación más craneal que caudal.
Torácica.	T2-T6	En el punto medio de la incisión quirúrgica.

## **CONTRAINDICACIONES**

Las contraindicaciones absolutas son la negativa del paciente, la inexperiencia, la sepsis, shock hipovolémico, infección en la zona a atravesar, meningitis o absceso, ausencia de inmovilidad la alergia a los fármacos que se pretenden usar y el aumento de presión intracranial.

La mayor parte de las contraindicaciones serán relativas y dependerán del beneficio/riesgo de cada paciente en concreto.

1. Neurológicas. En ninguna se ha demostrado que esta técnica modifique el desarrollo de la enfermedad:
  - 1.1. Mielopatía o neuropatía periférica. Nunca se ha demostrado perjudicial, pero de entrada es mejor evitarla.
  - 1.2. Estenosis de canal. Podría haber un riesgo algo superior de punción nerviosa.
  - 1.3. Cirugía de columna. Puede dificultar la punción o la homogeneidad de distribución del anestésico en el espacio epidural.
  - 1.4. Esclerosis múltiple. Puede sensibilizar a los anestésicos locales aumentando la duración del bloqueo tanto motor como sensitivo.
  - 1.5. Espina bífida. Depende de la severidad del defecto puede ser una contraindicación absoluta. Puede afectar a la distribución del anestésico local, aumenta el riesgo de punción nerviosa e incluso puede no estar presente el espacio epidural según el nivel. Es necesario una valoración muy cuidadosa de la anatomía y del balance beneficio/riesgo.
2. Cardíacas. Hay que tener mucho cuidado sobre todo en pacientes muy dependientes de precarga. Puede descompensar pacientes con cardiopatías valvulares e isquémicas severas y aquellos con insuficiencia cardíaca con muy poca reserva funcional. En estos casos hay que valorar el balance riesgo/beneficio. En caso de usarse en situaciones como la estenosis aórtica severa, podría ser útil repetir pequeñas dosis hasta alcanzar el nivel deseado.
3. Hipovolemia. Respuesta hipotensiva exagerada.
4. Hematológicas:
  - 4.1. Anticoagulantes y antiagregantes. Riesgo de paraplejia por hematoma epidural. Las heparinas, cumarínicos y NACOS y los antiagregantes inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa y tienopiridinas (ticlopidina y clopidogrel) son contraindicación casi absoluta salvo que no sea factible usar otra técnica. Hay diferentes guías para una suspensión segura tanto para realizar la técnica, como para reintroducir posteriormente a la punción o retirada de catéter. Normalmente la suspensión es de 14 días para ticlopidina, 7 días para clopidogrel, normalización de tiempos de coagulación para cumarínicos y heparinas no fraccionadas, dos o tres días para NACOs según el fármaco y función renal (OJO, ESTO NO VIENE EN EL TEMA EN EL MILLER NI EL TORNERO, VIENE DE OTRAS FUENTES Y NO SÉ SI ES PREGUNTABLE) y para heparinas de bajo peso molecular 12h desde la última dosis profiláctica y 24 horas si se trata a dosis terapéutica. Hay que retrasar 1 hora la heparina no fraccionada después de la punción o de retirar catéter y 2-4 horas las HBPM.
  - 4.2. Trastornos de la coagulación. No está claro cuál es el nivel seguro de factores de coagulación y de recuento plaquetario para poder realizar la técnica con seguridad.

Las complicaciones hemorrágicas son poco frecuentes cuando los niveles de Factor VIII, factor de von Willebrand o actividad de ristocetina son mayores a 0,5 UI/mL y el recuento plaquetario mayor a 50000/mL.

- 4.3. Infección. cualquier infección sistémica asocia un riesgo teórico de siembra si se introduce un catéter y la vasodilatación se suma a la que produce la propia sepsis. Por esto se evita la técnica en pacientes con shock séptico y bacteriemia. Se puede utilizar con seguridad en pacientes después de responder a los antibióticos.

## COMPLICACIONES

### 1. Neurológicas. Son poco frecuentes:

- 1.1. Daño medular con paraplejia. 1/100000. Producida por punción dural y traumatismo medular, inyección intramedular o inyección intratecal de fármaco neurotóxico per se o con conservante neurotóxico (bisulfito de sodio).
- 1.2. Hematoma epidural. Afecta a 7/1000000. Es más frecuente en ancianos, sexo femenino, coagulopatía y punción o inserción de catéter dificultosa o traumática. Se sospecha por aparición de dolor radicular o duración excesiva del bloqueo y se diagnostica por resonancia magnética lo antes posible, ya que el tratamiento es la cirugía descompresiva.
- 1.3. Lesión de raíces nerviosas. Es raro que sea permanente (1/100000). Es más frecuente que con la anestesia intradural y es más frecuente en adultos que reciben epidural como anestesia o analgesia que en niños, en embarazadas y en tratamiento del dolor crónico. Un factor de riesgo es la aparición de parestesia en la punción o colocación del catéter.
- 1.4. Punción dural. Se puede producir punción directa con la aguja o al insertar el catéter (en embarazadas se produce en un 1,5%). La consecuencia es la aparición frecuente de cefalea pospunción por fuga de LCR con “caída” del encéfalo que se apoya más en la base del cráneo comprimiendo las estructuras a este nivel, además produce tracción de algunos pares craneales y vasodilatación reactiva. La cefalea es más frecuente en jóvenes, sexo femenino, embarazadas, agujas de calibre grueso, agujas biseladas, bisel de la aguja alineado al eje de la columna (**no está claro, tenemos la mitad de la bibliografía de la OPE a favor y en contra... yo opino en contra**) y punciones múltiples. Cuando se produce la perforación dural con la aguja de Tuohy la aparición es muy probable, llegando al 80% de los casos en obstetricia. Se produce una cefalea de predominio frontal y occipital que aparece casi siempre antes del 3<sup>er</sup> día. Típicamente empeora en sedestación y bipedestación y puede asociar síntomas como: náuseas, vómitos, dolor cervical, ceguera cortical y síntomas por afectación de pares craneales como mareo, tinnitus, pérdida parcial de audición, diplopia y parálisis facial.

El cuadro suele ceder espontáneamente antes de 7 días (72%) aunque en un 13% tarda más de 6 meses.

El tratamiento inicial es conservador con reposo en decúbito, hidratación, cafeína y analgésicos.

El tratamiento más eficaz (90%) es el parche hemático en el espacio epidural puncionado con unos 20cc de sangre autóloga extraída de manera estéril mejor en las primeras 24 horas tras la aparición de la cefalea, que se puede repetir si es insuficiente o ineficaz a las 24/48 horas.

- 1.5. Hematoma subdural intracraneal. Se puede producir tras punción dural por tracción de las trabéculas aracnoideas desgarrándose pequeños vasos entre duramadre y aracnoides. Las consecuencias y necesidad de drenaje dependen del volumen.
- 1.6. Síndrome de cauda equina. Déficit neurológico permanente aunque a veces parcialmente reversible. Cursa con incontinencia, pérdida de sensibilidad perineal y parálisis flácida de extremidades inferiores. Se relaciona con altas concentraciones de anestésico local a nivel de la cauda equina o con catéteres de pequeño calibre que se puedan introducir en las vainas aracnoideas con infusión de anestésico a este nivel y por eso es propia del bloqueo intradural y cuestionable en epidural si no hay inyección dural inadvertida.
- 1.7. Síndrome de irritación radicular transitorio. Ocurre en las primeras 24 h. y dura de 3 a 7 días. Cursa con dolor y disestesia en glúteos, muslos y resto de extremidades inferiores de forma no necesariamente simétrica. Se relaciona con posición de litotomía y además al igual que el síndrome de cauda equina se relaciona con altas concentraciones de anestésico local, agujas y catéteres finos y por ello es anecdótico en anestesia epidural.

## 2. Cardiovasculares:

- 2.1. Hipotensión. Es muy frecuente y sobre todo en epidural torácica que alcance T5, pacientes a partir de 40 años, combinación con anestesia intradural o general, hipovolemia, HTA en tratamiento, alcoholismo e índice de masa corporal elevado. El resultado puede ser hipoperfusión con síntomas de isquemia cerebral, cardíaca, intestinal, etc. El síntoma más frecuente es la aparición de náuseas.
- 2.2. Bradicardia. Por reflejo vagal en la punción o por bloqueo simpático torácico. Es más frecuente con la duración prolongada de la intervención y pacientes con predominio de tono vagal con bradicardia previa: frecuencia previa menor de 60 L/min, sexo masculino, menores de 37 años, toma de  $\beta$ -bloqueantes y menos frecuente en situaciones de urgencia.
- 2.3. Parada cardíaca. Suele ser por sedación excesiva e hipoxemia. Es más frecuente en anestesia intradural, siendo rara en cualquier caso.

3. Respiratorias. La depresión respiratoria se asocia al uso de opioides que pueden migrar cefálicamente a los centros respiratorios tras acceder al LCR. Es más fácil cuanto más alta sea la punción. Los lipofílicos como fentanilo la producen en 30 minutos y nunca más tarde de 2 horas, los hidrofílicos como la morfina tienen riesgo de producirla hasta las 24 horas. Mayor riesgo en ancianos, uso de opioides sistémicos concomitante y en pacientes con SAHOS.

4. Infección. Absceso epidural o meningitis. Son complicaciones raras (6/100000) pero muy severas. Aumenta el riesgo la diabetes, infecciones activas concomitantes, inmunodepresión y es más probable cuanto más tiempo permanezca un catéter. Es menos probable en la epidural obstétrica y con el uso de clorhexidina alcohólica como antiséptico.

5. Dolor lumbar. Clásicamente se refiere como complicación, pero a los 6 meses posparto no se ha relacionado con la a. epidural.

6. Náuseas y vómitos. Por hipotensión, uso de opioides (sobre todo hidrofílicos) o hiperperistalsis por bloqueo simpático intestinal si se alcanza T5. Es más frecuente si se asocia adrenalina al anestésico local.

7. Retención urinaria. Ocurre en más del 33% de los casos y se resuelve cuando cesa el bloqueo S2 a S4. Más frecuente en sexo masculino y si se asocian opioides.



8. Prurito. En relación con uso de opioide epidural. No es dosis dependiente Puede tratarse con naloxona o naltrexona y también se ha usado ondansetrón o propofol.
9. Temblor. Es muy frecuente (55%) y más en anestesia epidural que en intratecal. El mecanismo no es bien conocido, pero se reduce con el uso de meperidina o fentanilo epidural y podría ser que también lo reduzca el precalentamiento del paciente y el calentamiento de los fluidos intravenosos y de la solución a inyectar vía epidural.
10. Inyección intravascular. Es propia de la anestesia epidural por canalización de seno venoso accidental con la aguja o el catéter (10%). En el caso de que la canalización pase inadvertida puede aparecer toxicidad sistémica por anestésico local. La incidencia de convulsiones en la anestesia epidural ronda el 1%. Es más frecuente en embarazadas y menos frecuente si se realiza en decúbito lateral, se usa catéter de poliuretano frente al de poliamida, catéter no multiperforado e introducción del catéter menor a 6 cm en el espacio. Podría haber menos riesgo inyectando fluido por la aguja antes de insertar el catéter. Siempre hay que comprobar aspirando por catéter y no es fiable el uso de dosis test de anestésico local con epinefrina.
11. Inyección subdural. Entre duramadre y aracnoides. Es una complicación específica de la anestesia epidural. Ocurre menos del 1% de las ocasiones y se caracteriza porque a los 15-30 minutos se alcanza un bloqueo sensitivo y simpático mucho mayor al esperado, con un bloqueo motor relativamente pequeño. El tratamiento es sintomático hasta que revierta el bloqueo.