

# UroImAgen

## Tratado de **Urología** en Imágenes

Reservados todos los derechos de los propietarios del copyright.

Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera de los contenidos de la obra.

© **Editores: Ángel Villar-Martín, Jesús Moreno Sierra, Jesús Salinas Casado**

© Los autores

© Editorial: LOKI & DIMAS

El contenido de esta publicación se presenta como un servicio a la profesión médica, reflejando las opiniones, conclusiones o hallazgos de los autores. Dichas opiniones, conclusiones o hallazgos no son necesariamente los de Almirall, por lo que no asume ninguna responsabilidad sobre la inclusión de los mismos en esta publicación.

**ISBN:** 978-84-940671-7-4

**Depósito legal:** M-24989-2013

Patrocinado por:



Soluciones pensando en ti

# ANESTESIA LAPAROSCÓPICA UROLÓGICA

INTRODUCCIÓN.....	3
NEUMOPERITONEO. AFECTACIÓN RESPIRATORIA .....	4
ALTERACIONES HEMODINÁMICAS .....	6
ALTERACIONES POR LA POSICIÓN DEL PACIENTE .....	8
COMPLICACIONES.....	9
ANESTESIA LOCORREGIONAL .....	12
ANESTESIA NEUROAXIAL .....	12
ANESTESIA INTRADURAL.....	17
ANESTESIA EPIDURAL.....	19
ANESTESIA CAUDAL.....	21
ANESTESIA PARAVERTEBRAL .....	22

<b>BLOQUEO PARED ABDOMINAL .....</b>	<b>23</b>
<b>BLOQUEO PENEANO.....</b>	<b>23</b>
<b>BLOQUEO INGUINOESCROTAL .....</b>	<b>24</b>
<b>BLOQUEO DEL NERVI OBTURADOR.....</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>25</b>

# ANESTESIA LAPAROSCÓPICA UROLÓGICA

*Jorge Puertas Domínguez<sup>(1)</sup>, Óscar Martínez García<sup>(2)</sup>, Carlos González Perrino<sup>(3)</sup>.*

*(1) Servicio de Anestesiología. Hospital Sanitas La Moraleja. Madrid.*

*(2) Servicio de Anestesiología y Reanimación. Complejo Hospitalario de Navarra-D (Clínica Ubarmin). Pamplona. Navarra.*

*(3) Servicio de Anestesiología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid*

## INTRODUCCIÓN

Desde su introducción en cirugía ginecológica, la cirugía laparoscópica se ha extendido por muchas especialidades quirúrgicas: cirugía general, pediátrica, torácica, y también la urológica; sobre todo, en la cirugía prostática y renal.

Las ventajas respecto a la cirugía abierta son: la menor manipulación intestinal y la menor lesión en la pared abdominal, mejorando la función respiratoria postoperatoria por mejoría de la función diafragmática. El dolor postoperatorio es menor y la recuperación más rápida con una estancia hospitalaria menor.

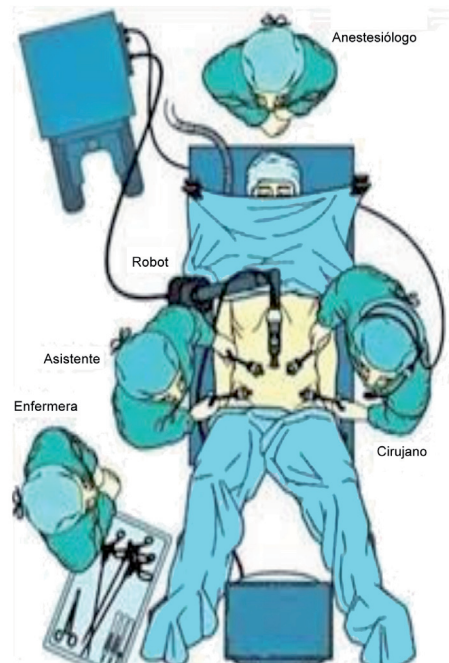
Desde el punto de vista anestésico, es un reto adaptar nuestro trabajo a las condiciones especiales de esta técnica por la variaciones hemodinámicas y respiratorias que vienen determinadas por la posición y por el neumoperitoneo (**Figura 1**).

Contraindicaciones de la laparoscopia:

- Hipertensión intracraneal (traumatismo craneoencefálico, lesión ocupante de espacio).
- Arteriopatía grave con afectación de la circulación abdominal.
- Coagulopatía.
- Sepsis.
- Enfermedades cardiorrespiratorias descompensadas.

## NEUMOPERITONEO. AFECTACIÓN RESPIRATORIA

La insuflación del gas a presión en la cavidad abdominal va a desplazar el diafragma en sentido cefálico, por lo que se aumenta la presión en las vías respiratorias, disminuye la capacidad funcional residual (CFR) y la distensibilidad o *compliance* pulmonar, que se suman a la disminución causada por la anestesia general. Esta disminución es, aproximadamente, de un 30-50 %<sup>1</sup>. Se produce un aumento del espacio muerto por los cambios en la relación ventilación perfusión y está descrito un aumento de la formación de atelectasias en un 66 %<sup>2</sup>. Esta alteración de la ventilación perfusión afecta al gradiente alveoloarterial de CO<sub>2</sub>, que aumentará más en pacientes ASA 2 y 3<sup>3</sup>; en EPOC<sup>4</sup> y ancianos, se producirá hipercapnia porque al paciente se le ventila peor y porque está aumentada la absorción de CO<sub>2</sub>. En estos pacientes, el control de la hipercapnia será mas dificultosa porque, aún aumentando el



**Figura 1.** Distribución de equipamiento y personal en un quirófano de cirugía laparoscópica urológica.

volumen minuto de ventilación, se puede producir una acidosis respiratoria que nos obligue a suspender la intervención.

Tras la instauración del neumoperitoneo, existe absorción de  $\text{CO}_2$  siguiendo dos fases: una rápida absorción por el peritoneo al principio y una progresiva disminución provocada por la compresión y elongación de los vasos peritoneales. El grado de hipercapnia también depende de la ventilación por minuto, del gasto cardíaco y la duración del procedimiento.

El gradiente alveolo-arterial de  $\text{O}_2$  también puede estar afectado, aunque en menor medida, siendo más frecuente en pacientes con hipoxemia previa (EPOC, obesos, etc.).

Una vez instaurado el neumoperitoneo, estos efectos apenas varían con la posición:

- La posición de antitrendelenburg puede compensarlos: incrementaría la *compliance*, sin mejorar la oxigenación<sup>5</sup>.
- la posición de trendelenburg puede incrementarlos: con una inclinación de  $30^\circ$  se produce un descenso de la CFR de unos 500 ml y un aumento de las atelectasias perioperatorias.
- La reducción media de la *compliance* es del 44 %.

A los anestesiólogos, la cirugía laparoscópica y el neumoperitoneo, y dependiendo de la máquina de anestesia de la que dispongan, les puede artefactar los resultados, es decir, todos los aparatos de anestesia tienen un espacio muerto que se produce al comprimir el aire dentro del sistema, esa compresión la podemos cuantificar. Al producirse el neumoperitoneo, el respirador ha de hacer más fuerza para entregar el volumen pautado (eso podría explicar el aumento de  $\text{CO}_2$  inicial) este aumento de presión va a hacer que aumente el volumen de gas comprimido en el circuito, y no es efectivo para la ventilación. Las curvas de *compliance* van a estar artefactadas porque recogen la curva volumen/presión usando el volumen tidal espiratorio (medido en la rama espiratoria) y no el real.

En una cirugía laparoscópica, debemos evitar los aumentos excesivos de presión intratorácica y prevenir la atelectasias. En la ventilación por volumen, debemos evitar niveles de presión por encima de 30 y cambios de presión en cada ciclo en torno 20-25 cm de H<sub>2</sub>O para evitar las lesiones sobre el parénquima pulmonar. Evitaremos la aparición de atelectasias con el uso de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) y el uso de maniobras de reclutamiento (mejoran la oxigenación) (**Figura 1 y Tabla 1**).

TABLA 1.		
	CAUSAS	EFECTOS
ALTERACIONES HEMODINÁMICAS	Inducción Anestesia general Insuflación del neumoperitoneo	Disminución gasto cardiaco Aumento RVS Aumento de la TA
ALTERACIONES RESPIRATORIAS	Aumento de la presión abdominal Movimiento cefálico del diafragma Absorción de CO <sub>2</sub>	Disminución compliance respiratoria Mayor atelectasias Hipercapnia

## ALTERACIONES HEMODINÁMICAS

Al instaurarse el neumoperitoneo se produjo una disminución del gasto cardiaco, por aumento de la postcarga en ambos ventrículos, y una disminución de la precarga (existe compresión de la vena cava inferior que favorece la disminución del retorno venoso y, por lo tanto, del gasto cardiaco, con enlentecimiento de la circulación en miembros inferiores; por encima de 20 mmHg, el colapso de la vena cava puede ser total). La variación de la precarga va a depender, sobre todo, del estado previo de hidratación del paciente. Al producirse un aumento de postcarga, no sería lógico perfundir líquidos que sobrecarguen más a los ventrículos, sería más lógico perfundirlos previos a la instauración del neumo, entre 500-1.000 ml o 10-20 ml/Kg.

Se produce:

- Un aumento de la tensión arterial sistémica en un 35 %.
- Disminución del índice cardiaco del 20 %.
- La compresión de las arterias va a producir un aumento de las resistencias vasculares sistémicas de un 65 % y pulmonar del 90 %<sup>6</sup>.

La distensión peritoneal es dolorosa y puede estimular la liberación, sobre todo, de vasopresina y, también, de catecolaminas, renina y cortisol; estas sustancias producen vasoconstricción, que explicaría el aumento de la tensión arterial media. Esta elevación es transitoria y se compensaría, parcialmente, por la vasodilatación producida por el aumento del CO<sub>2</sub>.

Estudios ecocardiográficos demuestran que, debido al aumento de la postcarga, los pacientes presentan una disminución de la fracción de eyección de ventrículo izquierdo (FEVI) y del volumen / latido, con un aumento del volumen telediastólico del ventrículo izquierdo en todo paciente normovolémico en una laparoscopia. La disminución del gasto cardiaco es mal tolerada por los pacientes cardiopatas, ya que, la disminución de la precarga en los pacientes valvulopatas, puede desencadenar un fallo cardiaco. En estos pacientes, se recomienda una sobrecarga de volumen previa, trabajar con una presión del neumoperitoneo no superior a 10 mmHg y una variación máxima de posición de 10° de antitrendelenburg (AT). En cardiopatas isquémicos, el aumento de la postcarga va a afectar la circulación coronaria, por lo que habrá que valorar si es preferible una cirugía abierta.

La distensión abdominal y la elevación del diafragma, más la ventilación mecánica, aumenta la presión intratorácica aumentando las presiones de llenado de ambos ventrículos, compensado por la disminución de la precarga. Este aumento de la presión abdominal y, secundariamente de la torácica, potencia el aumento de la postcarga ventricular derecha de la ventilación mecánica, desciende el volumen sistólico del ventrículo derecho durante la inspiración.



A presiones mayores de 15 mmHg, se produce un aumento de la presión venosa renal, que aumenta la presión capilar glomerular, disminuyendo la presión de perfusión de la corteza renal, y disminuyendo la diuresis, efecto potenciado por la liberación de hormona antidiurética (ADH)<sup>7</sup>.

El aumento de la presión abdominal produce un aumento del flujo sanguíneo cerebral, de la presión intracraneal y de la presión intraocular, aumentado si la colocación es en trendelenburg. Se aumenta la presión venosa central dificultando el retorno venoso cerebral, a nivel abdominal se va a aumentar la presión del líquido cefalorraquídeo (LCR). El aumento de la  $p\text{CO}_2$  producirá vasodilatación cerebral.

Apresiones mayores de 12-14 mm Hg, se observa una disminución de la circulación esplácnica comprobado por la acidificación de la mucosa gástrica secundaria a la isquemia<sup>8</sup>.

Tras la desaparición del neuma, las alteraciones se recuperan a valores basales 15-60 minutos.

## ALTERACIONES POR LA POSICIÓN DEL PACIENTE

- **Trendelenburg (T)**

Aumento del gasto cardiaco al aumentar el retorno venoso, depende del grado; con 10-20°, los cambios no son significativos, pero sí lo son con cambios de mas de 30°, por ejemplo, en la cirugía urológica, donde se elevan el gasto cardiaco y la presión venosa central (PVC), a la vez que la resistencia vascular sistémica (RVS) y la frecuencia cardiaca se incrementan o se mantienen. Repercute más en pacientes con función ventricular deprimida, obesos, ancianos, condicionados por la hidratación previa, la inducción anestésica y el patrón ventilatorio.

- **Antitrendelenburg (AT)**

Disminuye el retorno venoso, que sumado a la inducción anestésica, reduce el gasto y la presión arterial media, y potencia el efecto del neumoperitoneo.

- **Decúbito lateral**

Existen pocas evidencias de los cambios hemodinámicos acaecidos en la posición de decúbito lateral y T. Parece que se produce una disminución de RVS, con un aumento de la precarga y del gasto cardiaco, que parecen más acusados en el decúbito lateral derecho. Además, se produce una exacerbación de la disminución de la función del ventrículo derecho provocada por la ventilación. Tener cuidado en la posición del paciente para evitar lesiones nerviosas.

La insuflación retroperitoneal de CO<sub>2</sub> ejerce menor efecto sobre la mecánica respiratoria; no está claro si, a ese nivel, la absorción de CO<sub>2</sub> es mayor o menor que la peritoneal.

## COMPLICACIONES<sup>9</sup>

- **Enfisema subcutáneo y mediastínico**

Debido a la mala colocación del trocar utilizado para insuflar, se puede asociar con hipercapnia severa aumentando la superficie de absorción (**Figura 2**).

- **Neumomediastino y neumotórax**

Incidencia del 0,03 % y 0,08 %, respectivamente. Neumotórax por comunicaciones pleuroperitoneales congénitas, traumatismos durante la cirugía o rotura pleural más frecuente en la cirugía de reflujo (**Figura 3**).



**Figura 2.** Enfisema subcutáneo en paciente sometida a cirugía laparoscópica, aunque de escasa incidencia en la localización mostrada en el caso de la cirugía urológica.



**Figura 3.** Radiografía de tórax con complicación a nivel mediastínico (menos frecuente en la cirugía urológica).

- **Hipercapnia severa**

- **Embolismo aéreo**

Se produce por el paso de gas a la circulación general. Tiene mal pronóstico. Bruscamente, disminuye la TA, hipoxemia, cianosis, disminución súbita de CO<sub>2</sub> espirado, arritmias, soplo en rueda de molino.

El tratamiento consistiría en interrumpir la insuflación, colocar el paciente en decúbito lateral izquierdo, canalizar una vía central y aspirar el aire a nivel cardiaco (medidas de reanimación).

- **Riesgo de trombosis venosa profunda en miembros inferiores**

Debido al enlentecimiento de la circulación a ese nivel por el neumo y la posición. El tratamiento consistiría en hacer un vendaje compresivo o compresión neumática intermitente.

- **Mayor riesgo de náuseas y vómitos postoperatorios**

- **Hipotermia**

Ahorra la exposición visceral, pero el CO<sub>2</sub> está a 4-6 °C; se desciende la temperatura a un ritmo de 0,4 °C cada 40-60 litros insufitados, hay estudios contradictorios sobre si usar gas a mayor temperatura mejoraría los resultados, pero sí parece claro que, en cirugías de mayor duración, sí sería muy favorecedor<sup>10</sup>.

Pérdida de líquidos también en función del recambio de gas.

- **Pérdidas sanguíneas menos cuantificables**

- **Dolor irradiado al hombro derecho**  
Por estimulación del nervio frénico derecho.  
Dolor difícil de tratar con analgesia habitual.
- **Isquemias mesentéricas**  
Atribuibles a microembolias gaseosas locales<sup>11</sup>.

## ANESTESIA LOCORREGIONAL

La anestesia regional es aquella que provoca un bloqueo sensitivo, motor y simpático en una zona del cuerpo determinada. Esto se consigue con la administración de anestésicos locales en cualquier zona del trayecto de las ramas nerviosas; desde su origen, en la médula espinal, hasta los nervios distales. Hay distintos estudios que demuestran una reducción de la morbimortalidad durante el perioperatorio al usar anestesia regional sola o combinada con anestesia general.

## ANESTESIA NEUROAXIAL<sup>12-14</sup>

Dentro de la anestesia neuroaxial, están incluidas: la anestesia intradural, la epidural y la caudal.

- **Fisiología del bloqueo nervioso**  
Los anestésicos locales bloquean la transmisión del impulso nervioso en las raíces nerviosas. El bloqueo de las raíces posteriores provoca una pérdida de la sensibilidad somática y visceral, mientras que el bloqueo de las raíces anteriores provoca una pérdida del tono muscular y abolición de la movilidad.

Se produce un bloqueo del sistema nervioso autonómico simpático, que es proporcional al grado y a la extensión del bloqueo nervioso. Se bloquean con mayor facilidad las fibras nerviosas más delgadas y las mielinizadas, lo que explica la secuencia de progresión del bloqueo:

1. Bloqueo simpático: vasodilatación periférica y aumento de la temperatura cutánea.
2. Pérdida de sensibilidad dolorosa y térmica.
3. Pérdida de propiocepción.
4. Pérdida de sensibilidad al tacto y la presión.
5. Parálisis motora.

La extensión del bloqueo neuroaxial necesario irá en función de la inervación del órgano a intervenir y el tipo de incisión:

- Uretra, próstata y cuello vesical: S2-S4.
- Vejiga: desde sacro a T10-T12.
- Riñones: T12-L2.
- Testículos: T8-T10.

#### (Figura 4)

El bloqueo simpático con predominio parasimpático secundario va a tener los siguientes efectos:

- Cardiovascular: la pérdida del tono simpático provoca vasodilatación periférica, disminución de la precarga y postcarga, disminución de la frecuencia y contractilidad miocárdica. Por ello, se requiere hidratación previa del paciente antes del bloqueo y, si éste fuera sintomático, el uso de agonistas adrenérgicos como la atropina, efedrina o fenilefrina.

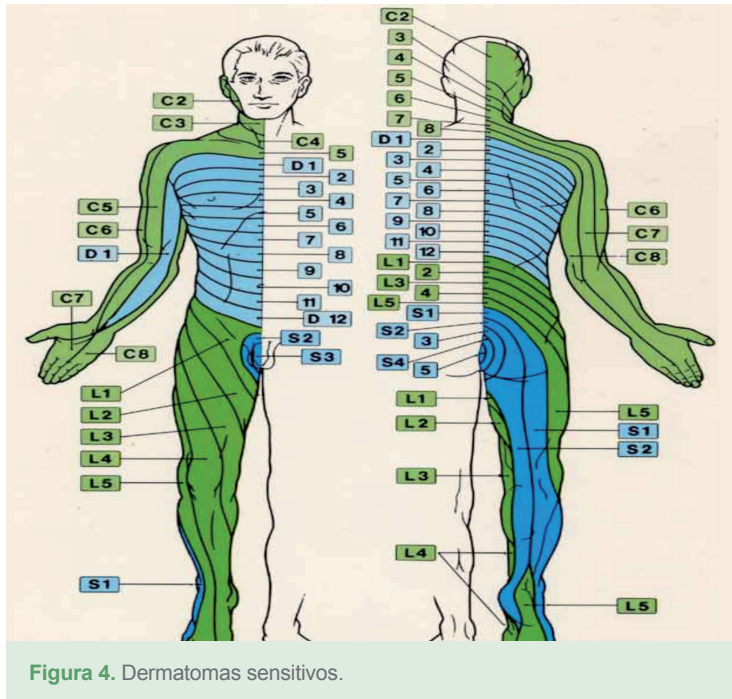


Figura 4. Dermatomas sensitivos.

- Respiratorias: el bloqueo neuroaxial a nivel torácico puede alterar la mecánica ventilatoria porque disminuye la movilidad de los músculos accesorios. Es muy difícil que se bloquee la movilidad diafragmática, ya que el nervio frénico se origina a nivel C3-C5.
- Gastrointestinales: el bloqueo simpático produce un mantenimiento de la peristalsis activa intestinal.
- Urinarias: no altera el flujo renal, ya que se mantiene con la autorregulación. El bloqueo autonómico S2-S4 disminuye el tono vesical e inhibe el reflejo de micción, provocando retención urinaria mientras dure el bloqueo e incluso después de finalizado el bloqueo motor y sensitivo. Mayor incidencia si se asocian opiáceos.

- Endocrinológicas: el bloqueo de la transmisión nerviosa reduce la respuesta neuroendocrina del organismo al estrés quirúrgico, como son la liberación de catecolaminas y cortisol; que pueden provocar: hipertensión, arritmias, inmunodepresión, hiperglucemia y aumento del catabolismo.

## Contraindicaciones

- Absolutas:
  - o Rechazo por parte del paciente.
  - o Infección en la zona de punción.
  - o Sepsis generalizada.
  - o Coagulopatía o toma de medicamentos antiagregantes y/o anticoagulantes.
  - o Aumento de la presión intracraneal.
  - o Estenosis aórtica o mitral severas.
  - o Inestabilidad hemodinámica.
- Relativas:
  - o Paciente no cooperador.
  - o Hipovolemia.
  - o Enfermedad del sistema nervioso central.
  - o Deformidades de la columna vertebral.

Las técnicas neuroaxiales tienen diversas complicaciones<sup>15,16</sup>, la incidencia de complicaciones graves es muy baja.

- Bloqueo neurológico alto: puede ocurrir por un exceso en el volumen en el bloqueo intradural, por la variación de la posición (baricidad del anestésico local) o por la administración intradural inadvertida en un bloqueo epidural.



Las consecuencias son: hipotensión, bradicardia e insuficiencia respiratoria mecánica, tanto más graves cuanto más alto sea el bloqueo, pudiendo llegar a una “anestesia espinal total”.

El tratamiento es el mantenimiento de la respiración y la circulación del paciente, llegando a ser necesaria la utilización de drogas vasoactivas y la intubación y ventilación mecánica del paciente.

- Inyección subdural: el espacio subdural es un espacio virtual entre la duramadre y la aracnoides. Un mínimo volumen de anestésico local puede acarrear una extensión del bloqueo excesiva. La clínica y el tratamiento son similares al del bloqueo espinal total.
- Síncope o presíncope: por una excesiva respuesta vagal (sobre todo, en varones jóvenes) o por una hipotensión secundaria a la vasodilatación periférica por el bloqueo simpático. Se previene con una buena prehidratación y el uso de ansiolíticos. Tratamiento con medidas posturales y alfa-agonistas.
- Retención urinaria.
- Cefalea postpunción dural: ocurre por la rotura de la duramadre durante la punción intradural o accidentalmente durante la epidural. Esta rotura puede producir una fístula con pérdida continua de LCR. Cuanto mayor es el grosor de la aguja, mayor es la fuga de LCR. La cefalea es característicamente occipital, irradiada a región cervical posterior, acompañada o no de *tinnitus*, visión borrosa y diplopía. Se agrava con la incorporación del paciente y mejora con el decúbito. Suele aparecer a las 12-72 h después de la punción y, sin tratamiento, puede prolongarse durante semanas. El tratamiento se basa en una buena hidratación, reposo en decúbito y la administración de analgésicos y cafeína. También es útil la administración de suero salino fisiológico en el espacio epidural para aumentar la presión en el mismo y disminuir la fuga de LCR. En casos graves, se puede realizar un “parche hemático”, que es la inyección de 10-20 ml de sangre autóloga en el espacio epidural.

- Lesión neurológica: como trauma directo de la médula o de las raíces. Las neuropatías periféricas suelen desaparecer espontáneamente en semanas.
- Hematoma epidural: ocurre, principalmente, en pacientes con alteraciones de la coagulación. Se inicia con dolor agudo de espalda y piernas, que progresa hacia paraplejía. Requiere prueba de imagen inmediata y tratamiento quirúrgico de descompresión.
- Meningitis y absceso epidural: son raras gracias a la asepsia de la técnica.
- Toxicidad por anestésicos locales: los anestésicos locales son fármacos cardiotoxicos y neurotóxicos. Por ello, es muy importante respetar las dosis máximas por paciente y evitar la inyección intravascular accidental de los mismos.
- Fallo del bloqueo: por distintas razones. Aunque, técnicamente, el bloqueo neuroaxial esté bien realizado, puede existir una anestesia insuficiente para la realización de la cirugía.

## ANESTESIA INTRADURAL

### (Figura 5)

Se basa en la administración del anestésico local en el espacio subaracnoideo, bloqueando las raíces nerviosas a nivel medular. Al ser un espacio tan reducido, se requiere poco volumen para conseguir una extensión de bloqueo buena (entre 1 y 3 ml, generalmente).

No se debe realizar la técnica por encima de L1 en adultos y de L3 en niños para evitar



Figura 5. Técnica de anestesia intradural.

un trauma medular directo. La extensión del bloqueo depende de distintos factores como la dosis de anestésico, el volumen, el nivel de punción, la baricidad, la posición, la edad, altura, presión intraabdominal o el nivel de hidratación.

La anestesia intradural se caracteriza por un rápido inicio de acción y un efecto autolimitado por el anestésico local utilizado y el uso de fármacos coadyuvantes. Al ser un inicio de acción rápido, los efectos cardiovasculares del bloqueo simpático suelen aparecer de manera más notable, sobre todo si el paciente no está bien prehidratado. La anestesia intradural, raquídea o subaracnoidea tiene un papel muy importante en urología, pudiéndose hacer numerosas intervenciones quirúrgicas bajo este tipo de anestesia, combinada o no con sedación o anestesia general.

- Resección transuretral de próstata (RTUP): es la técnica de elección para la realización de esta intervención, puesto que, por un lado, disminuye la hemorragia intraoperatoria y permite la monitorización neurológica del paciente (diagnóstico precoz síndrome post-RTUP). Debido a la distensión vesical, se necesita alcanzar un nivel de bloqueo hasta T10, que se podría bajar a solo raíces sacras si no se distiende la vejiga en exceso.
- Resección transuretral de vejiga (RTUV): al igual que la prostática, requiere bloqueo hasta T10 por la distensión vesical. En resecciones breves, de lesiones únicas, se podría realizar con sedación, aunque en lesiones múltiples o resecciones más largas, la técnica de elección es la intradural. El nervio obturador pasa cerca de la pared lateral de la vejiga y del cuello vesical. Al utilizar energía eléctrica para reseca las lesiones cercanas a esta zona, se puede estimular dicho nervio, provocando una contracción de la musculatura del muslo y aducción de la pierna. Este movimiento brusco es peligroso por el riesgo de perforación vesical. Las posibles soluciones a este contratiempo son disminuir la intensidad de la corriente eléctrica, hacer un bloqueo del nervio obturador o realizar una anestesia general con bloqueo neuromuscular.

- Prostatectomía y adenomectomía suprapúbicas: se puede realizar esta cirugía mediante abordaje suprapúbico con anestesia raquídea alcanzando un nivel T6-T8. Distintos artículos hablan de una disminución de la hemorragia intraoperatoria y de una menor incidencia de eventos tromboembólicos en el postoperatorio. La prostatectomía radical está considerada como una cirugía de una intensidad de dolor severa en el postoperatorio. Un abordaje posible sería añadir 0,15-0,4 mg de morfina intradural al anestésico local, proveyendo al paciente de una buena analgesia postoperatoria durante más de 24 horas. Como posibles efectos secundarios están las náuseas y vómitos, íleo paralítico y depresión respiratoria.
- Cirugía escrotal y testicular: este tipo de cirugías se pueden realizar, perfectamente, con anestesia intradural. Debido al origen embrionario de los testículos, se requiere alcanzar un nivel T10 para su anestesia completa.

## ANESTESIA EPIDURAL (Figura 6)

El bloqueo epidural consiste en la administración del anestésico local en el espacio epidural. Al contrario que la anestesia intradural, el bloqueo epidural se puede realizar a cualquier nivel de la columna vertebral, desde el cervical al sacro. También, tiene la ventaja de poder utilizarse de forma continua con el uso de catéteres para el control analgésicos intra y postoperatorio. Además, el bloqueo motor es muy variable en esta técnica, ya que es muy dependiente de la concentración del anestésico, consiguiéndose con bajas concentraciones un bloqueo diferencial, es decir, bloqueo sensitivo, pero no motor. El inicio de acción en este bloqueo es más lento que en el intradural (10 a 20 minutos), aunque también depende del anestésico utilizado. La duración de acción depende del fármaco utilizado, de la dosis total o la utilización de coadyuvantes como la adrenalina o los opiáceos. Se asume que se necesitan entre 1 y 2 ml de anestésico por cada metámera a bloquear, aunque el nivel de bloqueo depende de

distintos factores: altura, edad, posición del paciente, gravedad y presión intraabdominal, entre otros.

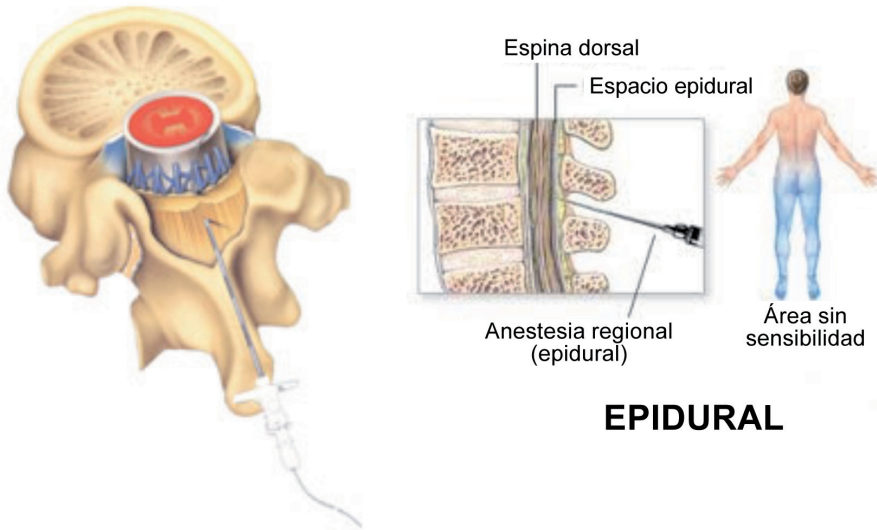


Figura 6. Técnica de anestesia epidural.

- **Utilización en urología**

- Nefrectomía: la lumbotomía está considerada una de las heridas quirúrgicas que provocan un dolor postoperatorio más intenso. Además, ese dolor se agrava con los movimientos respiratorios del paciente, lo que lleva a una respiración más superficial, con la producción de atelectasias pulmonares e insuficiencia respiratoria en el postoperatorio.

Por ello, es imprescindible un estricto control del dolor postoperatorio de esta cirugía. La técnica de elección sería una anestesia combinada, es decir, anestesia general más alguna técnica locorregional. Al provocar vasodilatación por el bloqueo simpático, puede

provocar un mayor sangrado<sup>7</sup>. También es útil en la cirugía laparoscópica, aunque ésta ocasiona una intensidad de dolor postoperatorio menor que la cirugía abierta. Para una buena analgesia se requiere un bloqueo sensitivo desde T12 a L2.

- Cistectomía: también considerada como una cirugía con una intensidad severa de dolor. La anestesia epidural con bloqueo de T10 a raíces sacras proporciona una analgesia óptima tanto para el intra como el postoperatorio.
- Prostatectomía: al igual que las anteriores, también provoca dolor moderado-severo, por lo que este tipo de analgesia es buena en el control postoperatorio del dolor. Al igual que en la nefrectomía, también es útil en la cirugía por vía laparoscópica.
- Litotricia extracorpórea (LEOC): aunque antes se realizaba con anestesia regional, actualmente, se puede realizar con una sedación, más o menos consciente, y con gran tolerancia por parte del paciente.

## ANESTESIA CAUDAL

El bloqueo caudal es igual que el epidural, pero a nivel sacro. Es una técnica muy utilizada en los pacientes pediátricos y más raramente en los adultos. La punción se realiza en el hiato sacro, hiato que se va cerrando con el aumento de la edad. En lactantes, el saco dural termina en S3, mientras que en adultos en S1, por lo que está aumentado el riesgo de inyección intradural cuanto menos edad tiene el paciente. La extensión del bloqueo es directamente proporcional al volumen administrado, pudiéndose realizar en niños cualquier cirugía por debajo del diafragma con este bloqueo. Cualquier cirugía urológica pediátrica se puede realizar con este tipo de bloqueo, combinado con anestesia general, requiriendo más o menos volumen dependiendo del nivel metamérico que queramos alcanzar.

## ANESTESIA PARAVERTEBRAL

El espacio paravertebral está delimitado anteriormente por la pleura parietal o el iliopsoas, según el nivel; el cuerpo vertebral, el disco intervertebral y el agujero de conjunción, medialmente y en niveles torácicos por el proceso costotransverso, por la zona posterior. En este espacio hay tejido adiposo que engloba a las raíces nerviosas que acaban de salir del agujero intervertebral<sup>14</sup>.

La administración de anestésicos locales en dicho espacio consigue un bloqueo ipsilateral de las metámeras elegidas.

La extensión del bloqueo depende directamente del volumen inyectado. Los anestésicos bloquean las raíces al salir de los agujeros de conjunción y también pueden penetrar en el espacio epidural por dichos agujeros. Requiere mayor volumen de anestésicos y concentración más alta que en el bloqueo epidural, por lo que hay que tener más cuidado en no alcanzar las dosis tóxicas. Se puede colocar un catéter en ese espacio para una perfusión continua de anestésicos locales, se pueden añadir vasoconstrictores (adrenalina) para prolongar su efecto (control analgésico postoperatorio). No produce un bloqueo simpático significativo por lo que la incidencia de efectos hemodinámicos es mucho menor que en el bloqueo epidural.

Al ser unilateral, su principal papel en Urología es como analgesia intra y postoperatoria en la cirugía renal, especialmente en la lumbotomía. Es una técnica sencilla, fácil de efectuar y con menos complicaciones potenciales que la anestesia epidural a nivel torácico bajo.

Como ya hemos dicho, asegura una analgesia óptima en el periodo postoperatorio, con posibilidad de infusión continua y con menos efectos hemodinámicos. Además, al bloquear únicamente las metámeras elegidas, incluso puede permitir la deambulación con mayor seguridad que el bloqueo epidural.

## BLOQUEO PARED ABDOMINAL

Los nervios que inervan la pared abdominal por debajo de T6 hasta L1-2 recorren el plano vasculonervioso existente entre el músculo transverso y el oblicuo interno del abdomen antes de superficializarse<sup>17</sup>. La inyección de un volumen adecuado de anestésico local, en ese plano, hace que se difunda caudal y cranealmente, ocasionando un bloqueo de dichos nervios. Como consecuencia se produce una anestesia completa de la pared abdominal ipsilateral infraumbilical. Para un bloqueo completo de la pared abdominal infraumbilical es necesaria la realización bilateral del bloqueo. Es un bloqueo que se ha generalizado con el uso de ecografía, facilita su realización y evita la posible punción peritoneal. También se realiza sin ecografía, accediendo a ese plano desde el triángulo de Petit, situado encima de la cresta ilíaca.

El principal uso en urología es para proporcionar anestesia de la zona de incisión suprapúbica en las cirugías prostáticas. También proporciona buen bloqueo sensitivo para cualquier cirugía que se lleve a cabo mediante laparotomía media infraumbilical.

## BLOQUEO PENEANO

El pene está inervado por los nervios dorsales (ramas del pudendo), ramas sensitivas terminales de los nervios genitofemoral e ilioinguinal y por el nervio perineal (rama del pudendo). La técnica de Dalens es sencilla y consiste en inyectar el anestésico local en la raíz del pene, por debajo de la sínfisis pubiana. Para asegurar mejor el resultado, debe hacerse una punción en cada lado, en vez de una única en el centro<sup>18</sup>. También se debe bloquear el nervio perineal mediante un habón subcutáneo en la unión de la base del pene y el escroto (separando el pliegue cutáneo para evitar lesionar la uretra). Sobre todo, es usado en cirugía de fimosis o circuncisión en pacientes pediátricos y combinado con anestesia general.



## BLOQUEO INGUINOESCROTAL

La inervación de la zona inguinal es dada por las raíces T12-L2 mediante los nervios ilioinguinal, iliohipogástrico y genitofemoral. El nervio pudendo y las raíces sacras inervan el periné y parte del escroto<sup>18,19</sup>.

Son nervios superficiales y fácilmente abordables para su bloqueo. Con el uso de la ecografía de superficie para su localización se consigue mayor tasa de éxito con menor incidencia de complicaciones. Éstas pueden ser: la inyección intravascular, punción nerviosa con dolor neuropático posterior o la perforación intestinal en el bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico.

La anestesia de los tres nervios provee una excelente analgesia intraoperatoria y postoperatoria para cualquier cirugía inguinoescrotal: hernia inguinal, orquidopexia o hidrocelectomía. Se suele acompañar de sedación o anestesia general.

## BLOQUEO DEL NERVIO OBTURADOR

El nervio obturador está formado por las raíces L2-L4 y sale de la pelvis por el agujero obturador hacia la cara interna del muslo. Da inervación motora a los músculos aductores y sensitiva a la cara interna del muslo. Su bloqueo se realiza a la salida del agujero obturador, siendo una técnica que requiere un buen manejo de anestesia locorregional<sup>19</sup>. Se utiliza para cirugía de rodilla y muslo en combinación con el bloqueo femoral, femorocutáneo lateral y ciático.

Su uso en urología es muy limitado, siendo útil para evitar la contracción de la musculatura aductora en la RTUV.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Odeberg S, Ljunqvist O, Svenberg T, Gannedahl P, Bäckdahl M, et al. Haemodynamics effects of pneumoperitoneum and the influence of posture during anaesthesia for laparoscopic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1994; 38(3):276-283.
2. Aps C. Surgical Critical Care: the Overnight Intensive Recovery (OIR) concept. Editorial III. *BJA*. 2004; 92:164-6.
3. Wittgen CM, Andrus CH, Fitzgerald SD, Baudendistel LJ, Dahms TE, Kaminski DL. Analysis of the hemodynamic and ventilatory effects of laparoscopic cholecystectomy. *Arch. Surg*. 1991; 126(8):997-1001.
4. Fitzgerald SD, Andrus CH, Baudendistel LJ, et al. Hypercarbia during carbon dioxide pneumoperitoneum. *Am. J. Surg*. 1992; 163:186-190.
5. Heneghan CPH, Bergman NA, Jones JG. Changes in lung volume and (pACO<sub>2</sub>-paCO<sub>2</sub>) during anesthesia. *BJA* 1984; 56:437-45.
6. Gannedahl P, Odeberg S, Brodin LA, Sovelli A. Effects of posture and pneumoperitoneum during anaesthesia on the indices of left ventricular filling. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996; 40(2):160-6.
7. Irene E, Leonard MB. Anaesthetic considerations for laparoscopic cholecystectomy. *Best practice and research: Clinical Anaesthesiology* 2002; vol. 16(1):1-20.
8. Knolmayer TJ, Bowyer NW, Egan JC, Asbun HJ. The effects of pneumoperitoneum on gastric blood flow and traditional hemodynamic measurements. *Surg. Endosc*. 1998; 12(2):115-118.
9. Cunningham AJ, Brull SJ. Laparoscopic Cholecistectomy: anesthetic implications. *Anesth. Analg*. 1993; 76:1120-33.

10. Peng Y, Minhua Z, Ye G, Chen X, Yu B, Liu B. Heated and Humidified CO<sub>2</sub> Prevents Hypothermia, Peritoneal Injury, and Intra-Abdominal Adhesions During Prolonged Laparoscopic Insufflations. *J. Surg. Res.* 2009; 151(1):40-47.
11. Muchada R, Rinaldi A, Stern P. Detection of microbubbles formed in the blood/CO<sub>2</sub> interphase during decompression in barometric conditions similar to laparoscopic. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 1996; 43:314(9)-17.
12. Kleinman W, Mikhail M. Spinal, epidural and caudal blocks. In: Morgan GE et al. *Clinical Anesthesiology*, 4<sup>a</sup> Ed. Cap. 16. Ed. Manual Moderno. New York: Lange Medical Books.
13. Molnar R, Pian-Smith MCM. Spinal, epidural and caudal anesthesia. In: Hurford E W, Bailin T M, Davidson J K, Haspel L K, Rosow C, eds. *Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital*. 5th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 1998:256. Ed. Marban.
14. NYSORA. Spinal anesthesia, caudal anesthesia y epidural blockade. *Nysora.com*.
15. Fettes PDW, Jansson JR, Wildsmith JAW. Failed spinal anaesthesia: mechanism, management and prevention. *Br. J. Anaesth.* 2009; 102(6):739-48.
16. Cook TM, Counsell D, Wildsmith JAW. Major complications of central neuroaxial block: report of the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Br. J. Anaesth.* 2009; 102(2):179-90.
17. Petersen PL, Mathiesen O, Torup H, Dahl JB. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? A topical review. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2010; 54(5):529-35.
18. Franco ML. Bloqueo de la cavidad pélvica. De Andrés J y Sala-Blanch X. *Manual de bolsillo de anestesia regional*. 2<sup>a</sup>Ed. Caduceo multimedia.
19. Brown DL. *Atlas of regional Anesthesia*. Cap. 14 y 36. Ed Saunders.

Patrocinado por:



Soluciones pensando en ti