



## CONTENIDOS

### INTRODUCCIÓN

### GENERALIDADES

### BLOQUEOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

- Introducción anatómica
- Bloqueo supraclavicular del plexo braquial
- Bloqueo infraclavicular del plexo braquial
  - Bloqueo axilar

### BLOQUEOS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

- Introducción anatómica
- Bloqueo del nervio femoral
- Bloqueo iliofascial
- Bloqueo del nervio ciático
  - Bloqueo del nervio ciático subglúteo
  - Bloqueo del nervio ciático en la fosa poplítea

### BLOQUEOS DE PARED ABDOMINAL Y PENEANO

- Introducción anatómica
- Bloqueo de la vaina de los rectos
- Bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico
- Bloqueo peneano



## PUNTOS CLAVE

- En este capítulo se describen las principales técnicas de bloqueo periférico guiado con ultrasonidos, referencias anatómicas y técnica de punción. Muchas de las técnicas que se describen están basadas en recomendaciones de expertos sin probada evidencia científica.
- Aunque está aún por determinar si la ecografía supera en algunos aspectos a otras técnicas de localización nerviosa, la literatura demuestra que ofrece claras ventajas. Permite visualizar en tiempo real las estructuras que se van a bloquear, la aguja y la distribución del anestésico local. De este modo, puede reducirse la dosis total de anestésico local, punciones vasculares accidentales y, en consecuencia, las complicaciones.
- Para realizar técnicas regionales con seguridad y evitar riesgos, son fundamentales unos conocimientos mínimos de las estructuras anatómicas implicadas, así como las bases y funcionamiento de las máquinas de ultrasonidos.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que la anestesia regional comenzó a ser popular en el adulto a partir de la segunda mitad del siglo XX, no ha sido hasta principios del actual cuando se ha convertido en técnica habitual para el control del dolor perioperatorio en el ámbito pediátrico. Con el desarrollo de las técnicas regionales y la aplicación de las nuevas tecnologías, se ha producido una auténtica revolución en los quirófanos de pediatría de todo el mundo. Los estudios realizados en los últimos años demuestran la importancia de un adecuado control del dolor tras procedimientos invasivos en el paciente pediátrico. Además de evitar la cronificación del dolor agudo postoperatorio, el control del dolor ha demostrado evitar cambios en el desarrollo cognitivo y emocional del niño.

A lo largo de este capítulo se describen los abordajes básicos que permiten un adecuado control del dolor postoperatorio mediante bloqueos periféricos.

## GENERALIDADES

El conocimiento de la **anatomía y fisiología**, así como de las peculiaridades específicas que acontecen durante el crecimiento del paciente pediátrico, se hacen especialmente necesarios. El anestesiólogo debe conocer con detalle la técnica regional de elección, la zona anatómica donde se realiza el abordaje y las posibles variaciones que presenta el niño a lo largo del crecimiento. El paciente pediátrico no debe ser considerado «un adulto pequeño» y, en consecuencia, no puede ser tratado como tal. Las técnicas de anestesia regional deben adaptarse o, si es posible, modificarse específicamente para la edad pediátrica.

Además, para realizar la técnica de anestesia regional con seguridad y evitar la ansiedad de un paciente no cooperador, suele ser necesaria una **sedación profunda o anestesia general**. Esta circunstancia lo hace especialmente vulnerable y podría enmascarar en cierto modo las distintas complicaciones asociadas a la técnica. No obstante, y a pesar de las limitaciones, hoy en día esta práctica está ampliamente aceptada y se recomienda de rutina. Los beneficios de la realización de una técnica de anestesia regional bajo anestesia general o sedación profunda en pediatría son mayores que los potenciales riesgos.

La respuesta a los fármacos en el niño está sujeta a los cambios que implican su desarrollo y evolución, así como a las variaciones continuas del peso y la composición orgánica que tienen lugar durante el crecimiento. El crecimiento humano no es un proceso lineal; los cambios originados por la edad sobre la composición corporal y la función orgánica son dinámicos. Por lo tanto, es imprescindible, a la hora de indicar una terapéutica en el paciente pediátrico, disponer de unos conocimientos mínimos sobre las **características farmacocinéticas y farmacodinámicas** de los anestésicos que se van a administrar. Las diferencias en cuanto a la farmacología de los anestésicos locales son especialmente evidentes en neonatos y durante el primer año de vida. Las características diferenciales son una menor unión a proteínas con un volumen de distribución elevado y una concentración plasmática pico menor que en el adulto. La vida media de eliminación está prolongada, por lo que hay que tener precaución con las reinyecciones o con las perfusiones continuas. Resulta esencial conocer las dosis máximas y volúmenes que se van a emplear en el niño para evitar efectos indeseables (Tabla 3-1).

Tomando como referencia los estudios sistemáticos realizados sobre adultos, los **ultrasonidos** proporcionan modestas ventajas en cuanto a reducción en tiempo de latencia y calidad del bloqueo. Resulta controvertido si realmente reduce el número de complicaciones a expensas de menor punción vascular, parálisis diafragmática y punción pleural, junto a menores dosis de anestésico local empleado. Tampoco existe

TABLA 3-1. Dosis de anestésico local en el niño

	Concentración (%)	Dosis única (mg/kg)	Dosis máxima (mg/kg)	Dosis máxima con vasoconstrictor (mg/kg)	Latencia (min)	Duración (h)
Lidocaína	0,5-2	3-5	7,5	10	15-15	0,75-2
Mepivacaína	0,5-1,5	3-7	8	10	15-15	1-1,25
Bupivacaína	0,25-0,5	1-2	2,5	3	15-30	2,5-8
Ropivacaína	0,2-1	1,5-3	3,5	3,5	15-12	2,5-8
Levobupivacaína	0,25-0,5	2-3,5	4	4	20-30	2,5-8

evidencia de que los ultrasonidos consigan mayor tasa de éxito que las técnicas tradicionales. El paciente pediátrico presenta unas características que lo hacen diferente y especial, y los estudios existentes y sus resultados no deberían extrapolarse. Pocas técnicas cumplen tantos requisitos para ser adoptadas por la práctica médica, pero faltan estudios que demuestren que constituye una técnica esencial para la realización de anestesia regional en pediatría. No obstante, han demostrado ser al menos tan eficaces y seguras como las técnicas tradicionales, por lo que deberían emplearse de forma rutinaria en anestesia regional y especialmente en pediatría.

Debido al tamaño del niño, las estructuras anatómicas se encuentran a menor profundidad, por lo que la mayoría de técnicas son posibles con transductores lineales de alta frecuencia.



- Es necesario conocer las peculiaridades anatomofisiológicas que presenta el niño a lo largo de su crecimiento y tener una formación adecuada en la técnica regional que va a realizarse.
- Al contrario que en el adulto, resulta más seguro realizar la técnica con el niño bajo sedación profunda o anestesia general.
- Deben conocerse las características farmacocinéticas y farmacodinámicas de los anestésicos que se van a administrar al niño.
- Los ultrasonidos proporcionan modestas ventajas en cuanto a reducción en tiempo de latencia y calidad del bloqueo. Resulta controvertido si realmente reduce el número de complicaciones.

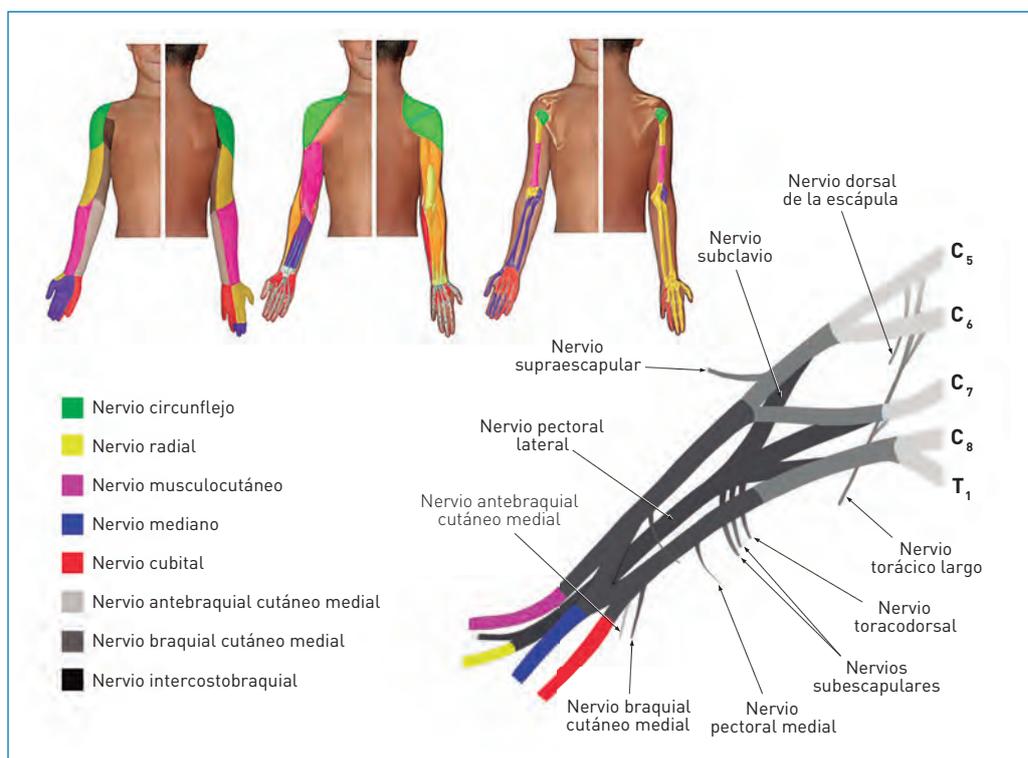
## BLOQUEOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

### Introducción anatómica

El plexo braquial se origina de la unión de los ramos ventrales de los nervios espinales de C5 a T1. El ramo ventral de C4 habitualmente da un ramo que se une a C5 (plexo braquial prefijado), y el de T1 recibe generalmente un ramo adicional de T2 (plexo braquial posfijado). Cada uno de estos ramos ventrales se une para constituir los **troncos superior** (C5-C6), **medio** (C7) e **inferior** (C8-T1). Una vez conformados, se reúnen y dirigen en forma descendente y lateral hacia la axila, pasando por encima de la arteria subclavia y entre los músculos escalenos. Al pasar por debajo de la clavícula, las fibras se reorganizan para formar tres cordones o fascículos. De las divisiones posteriores de los tres troncos primarios se forma el **fascículo posterior**, que dará origen a los **nervios radial y circunflejo**. De las divisiones anteriores del tronco primario superior y medio se forma el **fascículo lateral**, que da la raíz externa del

**nervio mediano** y termina como **nervio musculocutáneo**. La división anterior del tronco inferior forma el **fascículo medial**, que origina la raíz interna del **nervio mediano, braquial cutáneo medial, antebraquial cutáneo medial** y el **nervio cubital**. La arteria subclavia se transforma en arteria axilar, situándose entre los fascículos (Fig. 3-1).

Figura 3-1. Esquema del plexo braquial y zonas de inervación.



### Bloqueo supraclavicular del plexo braquial

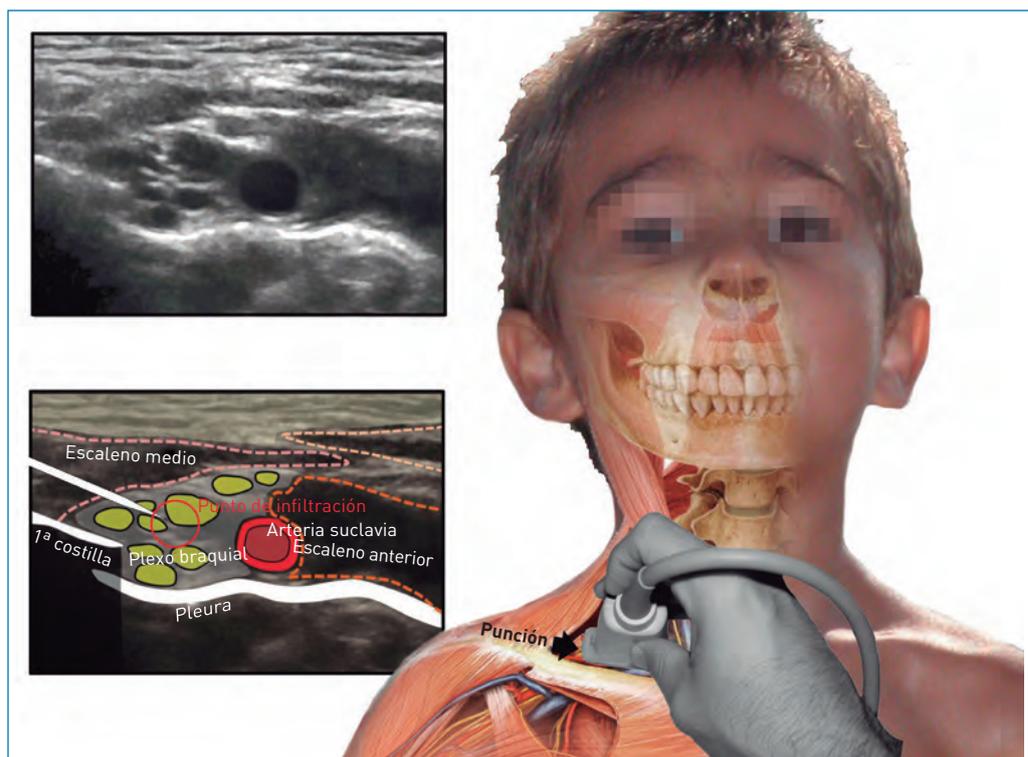
La patología de hombro en el paciente pediátrico resulta anecdótica, por lo que el bloqueo interescalénico se emplea poco en el niño. Sin embargo, el bloqueo supraclavicular ha ido ganando popularidad conforme los ultrasonidos se han implantado en las unidades de anestesia. Permite abordar el plexo braquial en la zona más comprimida y de menor superficie de su recorrido y resulta, por tanto, un punto anatómico ideal para obtener un bloqueo completo de todas las ramas que constituyen el plexo. No obstante, es un bloqueo que sólo debe realizarse mediante ecografía, dado el gran número de estructuras anatómicas vitales que se encuentran en su vecindad:

- **Posición del transductor:** por encima de la clavícula y paralela a ella, con ligera inclinación caudal.
- **Referencias ecográficas:** la referencia esencial para el abordaje es la **arteria subclavia**, estructura pulsátil e hipoeoica que apoya sobre la primera costilla o la cúpula pleural, dependiendo del corte obtenido con ultrasonidos. El plexo braquial se encuentra apoyado en la zona laterosuperior de la arteria, con una conformación que recuerda a un «racimo de uvas» (conjunto de estructuras hipoeoicas agrupadas en forma de racimo) (Fig. 3-2).
- **Abordaje:** es preferible realizar la punción **en plano**, de **lateral a medial**, con visualización constante de la punta de la aguja para evitar la lesión de estructuras vitales (arteria subclavia, arteria cervical transversa o pleura).
- Dosis de anestésico local: volumen máximo de **0,5 mL/kg** del anestésico local, observando la distribución del anestésico local de forma homogénea.



La referencia para la punción es la arteria subclavia. El plexo braquial se encuentra pegado a la zona laterosuperior de la arteria. La punción se realiza en plano, infiltrando 0,5 mL/kg de anestésico local.

**Figura 3-2.** Sonoanatomía del plexo braquial para abordaje supraclavicular. Posición de la sonda e imagen en «racimo de uvas» lateral a arteria subclavia y sobre la cúpula pleural. La punción se realiza en plano, de lateral a medial, depositando el anestésico local en la parte más profunda del plexo braquial para mejorar el bloqueo del tronco inferior (el más difícil de bloquear con este abordaje).



### Bloqueo infraclavicular del plexo braquial

El bloqueo infraclavicular permite un abordaje más caudal del plexo braquial y al menos tan efectivo como el anterior; sus indicaciones son muy similares a las de los abordajes supraclaviculares. Al ser más superficial en el niño, garantiza imágenes más nítidas que en el adulto, lo que facilita su ejecución. Es una buena opción para técnicas continuas por ser una zona poco contaminada y de fácil fijación del catéter:

- **Posición del transductor:** parasagital oblicua, realizando un corte transversal del plexo braquial y los vasos axilares.
- **Referencias ecográficas:** resulta clave identificar con nitidez la **arteria y vena axilar**. Los músculos pectoral mayor y menor se sitúan sobre el paquete vasculonervioso axilar y el plexo braquial (fascículos lateral, posterior y medial) abrazando a la arteria axilar en forma de media luna en su cara lateral (Fig. 3-3).
- **Abordaje:** en plano, de lateral a medial.
- **Dosis de anestésico local:** volumen máximo de **0,5 mL/kg** del anestésico local, observando la distribución del anestésico local de forma homogénea.

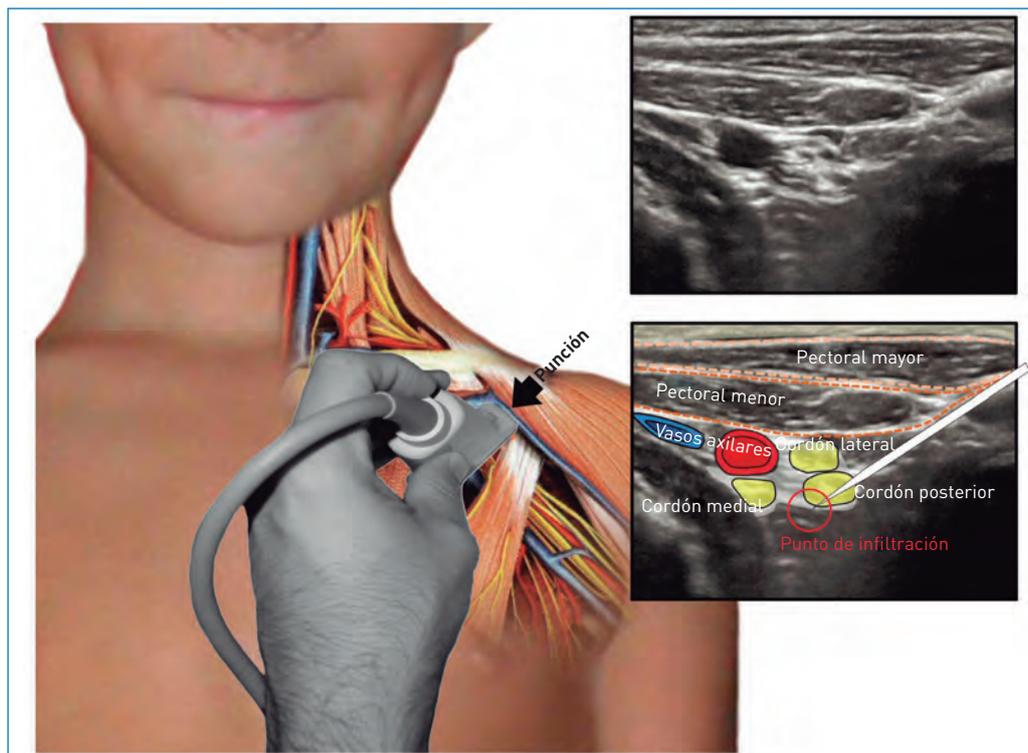


Las referencias para la punción son la arteria y la vena axilares. El plexo braquial se encuentra pegado a la zona externa de la arteria, abrazándola en forma de medialuna. El bloqueo se realiza en plano, infiltrando 0,5 mL/kg de anestésico local.

### Bloqueo axilar

El bloqueo axilar constituye sin lugar a dudas la técnica de anestesia regional más empleada para cirugía de la mano. Permite la punción en un punto más distal del plexo, donde cada uno de sus ramos terminales ya está separado. Es una técnica sencilla y con menor yatrogenia que otros abordajes, lo que la hace muy

**Figura 3-3.** Sonoanatomía del plexo braquial para abordaje infraclavicular. Posición de la sonda e imagen de medialuna del plexo braquial abrazando a la arteria axilar (fascículo lateral, posterior y medial). Punción en plano, intentando depositar el anestésico local entre el cordón medial y posterior, en la parte más profunda del plexo braquial.



atractiva como técnica analgésica en el niño, incluso en manos inexpertas. Su principal indicación es la cirugía de la mano, aunque puede emplearse para cirugía más proximal con buenos resultados (codo):

- **Posición del transductor:** sagital a nivel axilar, para obtener un corte transversal del hueso axilar.
- **Referencias ecográficas:** es aconsejable comenzar la exploración en el punto más alto del hueso axilar, donde se identifica el tendón del músculo dorsal ancho y músculo redondo mayor. A este nivel, todo el plexo braquial se encuentra rodeando la **arteria humeral**, la principal referencia para la punción. El nervio musculocutáneo se identifica como una estructura fusiforme entre los músculos bíceps y coracobraquial. Los nervios mediano, cubital y radial se posicionan a las 10, 2 y 5 horas, respectivamente, respecto a la arteria (Fig. 3-4).
- **Abordaje:** en plano, de lateral a medial respecto a la posición anatómica.
- **Dosis de anestésico local:** volumen total de 0,5 mL/kg del anestésico local. Habrá que repartir el volumen total entre los cuatro nervios que se van a bloquear. El volumen por nervio dependerá de las necesidades quirúrgicas; es aconsejable un mayor volumen en aquellos nervios subsidiarios de la inervación de la zona comprometida.



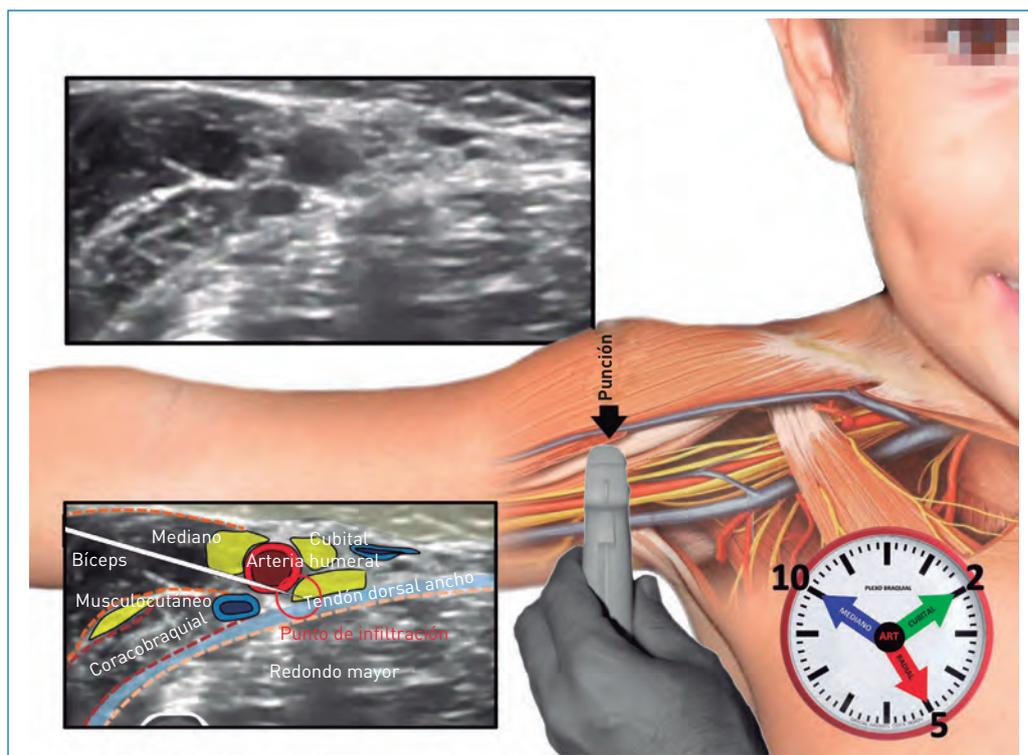
La referencia para la punción es la arteria humeral. El plexo braquial se encuentra rodeando la arteria, con excepción del nervio musculocutáneo, que se localiza fuera del paquete vasculonervioso humeral, entre los músculos bíceps y coracobraquial. La punción se realiza en plano, infiltrando 0,5 mL/kg de anestésico local repartidos entre cada uno de los nervios.

## BLOQUEOS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

### Introducción anatómica

El plexo lumbar está constituido por los nervios espinales de L1 a L4. A la altura del músculo iliopsoas se divide en ramos anteriores y posteriores, dando origen a sus tres troncos nerviosos principales: nervio

**Figura 3-4.** Sonoanatomía del plexo braquial para abordaje axilar. Posición de la sonda e imagen del plexo braquial alrededor de la arteria humeral (nervios mediano, cubital y radial). El nervio musculocutáneo se sitúa entre los músculos coracobraquial y bíceps. La punción se realiza de lateral a medial, depositando el anestésico local cerca de cada uno de los nervios.



femoral, obturador y femoral cutáneo lateral. Otros nervios como el genitofemoral, el ilioinguinal y el iliohipogástrico se originan en la parte más alta del plexo lumbar. Ambos plexos se comunican mediante el tronco lumbosacro, formado por ramas que provienen de L4 y L5. Toma una dirección descendente, en íntima relación con el hueso sacro y la articulación sacroilíaca. El plexo sacro se forma por la anastomosis de los nervios espinales desde S1 hasta S4 y el tronco lumbosacro. Se divide en ramos anteriores, que originan la porción medial del nervio ciático (nervio tibial), y ramos posteriores que forman la porción lateral del ciático cuya rama final es el nervio peroneo. Los nervios principales que se forman a partir del plexo sacro se completan con el glúteo superior e inferior, cutáneo posterior del muslo y pudendo (Fig. 3-5).

## Bloqueo del nervio femoral

El bloqueo del nervio femoral es una de las técnicas más empleadas para analgesia postoperatoria del miembro inferior. El bloqueo obtenido no es completo (v. Fig. 3-4), pero permite una analgesia amplia de la cara anterior de la pierna hasta la rodilla sin grandes requerimientos técnicos ni materiales. Por ello, su principal indicación es la cirugía realizada sobre el muslo, incluida la rodilla:

- **Posición del transductor:** transversal y sobre el pliegue de flexión de la cadera, con tendencia de exploración en sentido cefálico, donde las estructuras se encuentran más agrupadas.
- **Referencias ecográficas:** la **arteria y vena femoral** constituyen las estructuras referencia clave; el nervio se ubica en una posición lateral respecto a la arteria. La vena, la arteria y el nervio femoral se sitúan de medial a lateral. Es recomendable identificar el músculo psoas bajo el paquete vasculonervioso, ya que el nervio está incluido bajo la fascia ilíaca (fascia superficial del músculo iliopsoas) haciendo una impronta sobre éste. Sobre los vasos femorales y la fascia ilíaca se identifica una segunda vaina fibrosa, la fascia lata. A este nivel, el nervio tiene forma de ceja, bajo las fascias antes descritas. El triángulo hiperdenso, con base en la arteria femoral, está formado por grasa y cintilla iliopectínea, y puede confundirse con el nervio femoral con facilidad (Fig. 3-6).
- **Abordaje:** en plano, de lateral a medial respecto a la posición anatómica, intentando que el ángulo de la aguja respecto a la sonda sea lo más cercano a 0 y así identificar la aguja con más claridad.

Figura 3-5. Esquema del plexo lumbar y sacro. Territorio sensitivo por nervios.

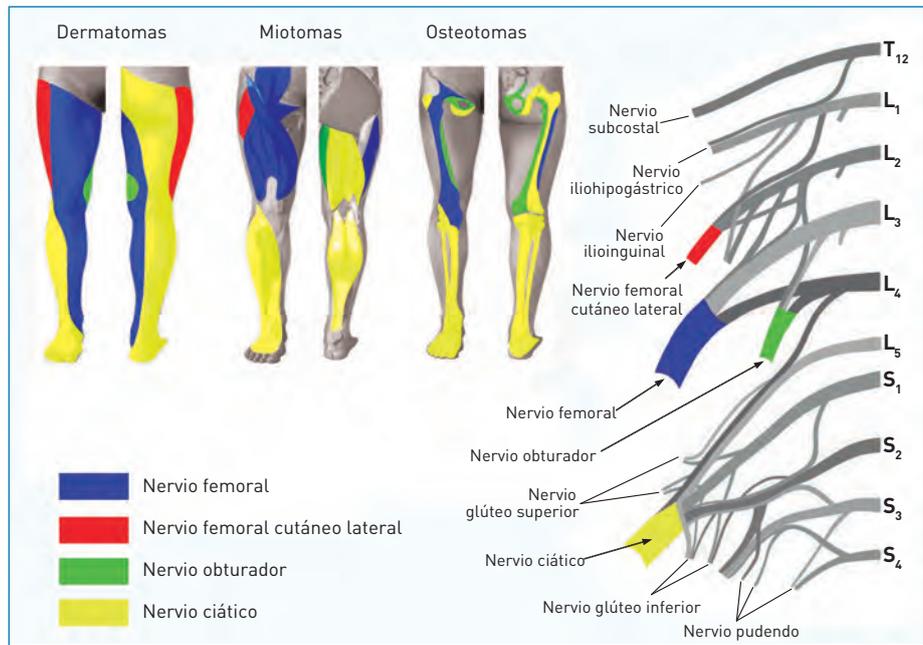
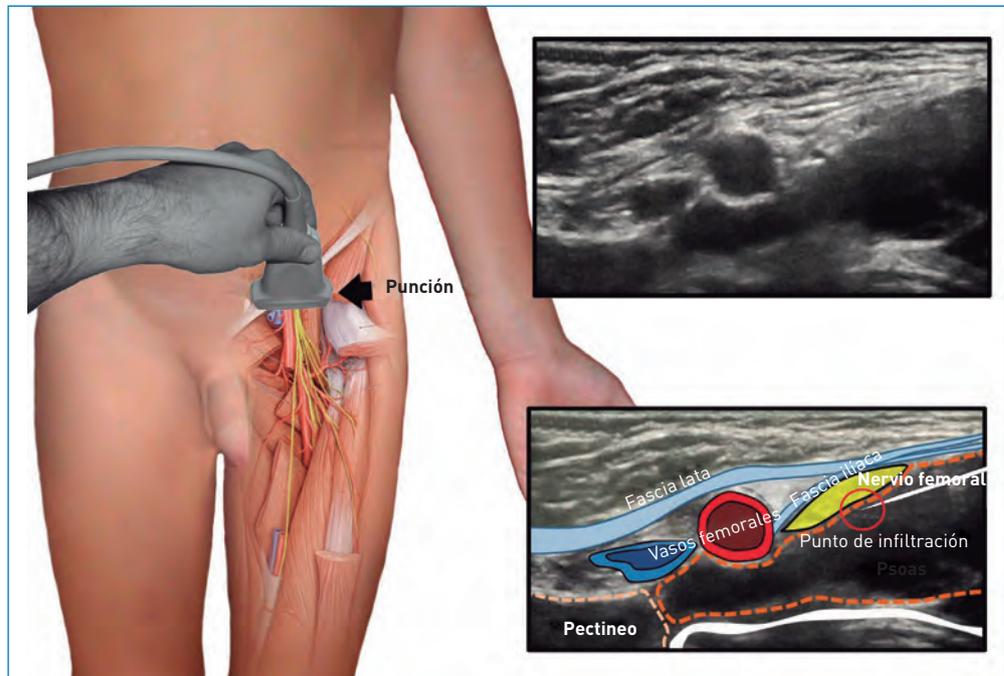


Figura 3-6. Sonoanatomía del plexo lumbar para abordaje femoral. Posición de sonda e imagen en forma de «ceja» dispuesta lateralmente a los vasos femorales. La punción se realiza de lateral a medial, depositando el anestésico local bajo el nervio femoral.



- **Dosis de anestésico local:** el volumen total de anestésico no debe sobrepasar los **0,3-0,4 mL/kg**, ya que esta técnica suele asociarse a bloqueos combinados del plexo sacro.



La referencia para la punción es la arteria y vena femoral. El nervio se identifica lateralmente a la arteria y sobre el músculo psoas en forma de «ceja». La punción se realiza en plano, infiltrando 0,3-0,4 mL/kg de anestésico local.

### Bloqueo iliofascial

El bloqueo iliofascial fue un bloqueo descrito por Dalens entre 1987 y 1992 manteniendo la idea conceptual del conocido bloqueo «3 en 1», pero depositando gran volumen de anestésico local bajo la fascia

ilíaca sin tomar como referencias nervios ni estructuras vasculares, únicamente planos musculares. Este bloqueo es un bloqueo compartimental que permite un bloqueo constante del nervio femoral y variable del nervio femorocutáneo mediante la difusión medial y lateral del anestésico local.

Consiste en un bloqueo de fácil ejecución, incluso sin ecografía ni neuroestimulación. La ecografía permite la confirmación del punto de punción y del depósito del anestésico local.

Técnica de pérdida de resistencia:

- **Referencias externas:** se dibuja una línea desde el *espina ilíaca anterosuperior* hasta la *símfisis del pubis*. La línea dibujada se dividirá en tres tercios iguales. El punto de punción se encuentra en la unión entre los dos tercios internos con el externo, a medio camino entre los dos nervios que se pretende bloquear (Fig. 3-7). El objetivo del bloqueo es depositar un alto volumen de anestésico bajo la fascia ilíaca y a media distancia del nervio femoral y femorocutáneo, con la intención de que difunda hasta ambos. El bloqueo del nervio obturador es improbable, y si se produce, es errático.
- **Técnica:** la punción se realiza con una aguja de bisel corto o punta Tuohy, que permite percibir con mayor claridad el paso de la aguja por los distintos planos fasciales. El primer chasquido aponeurótico pertenece a la fascia lata e inmediatamente después se percibe un segundo chasquido que corresponde a la fascia ilíaca.
- **Dosis de anestésico local:** volumen total de anestésico entre **0,5 y 0,75 mL/kg**, una vez percibido el segundo chasquido mediante un ritmo de infusión lento que garantice la difusión del anestésico en ambos sentidos, medial y lateral.
- Técnica mediante ultrasonidos:
- **Posición de la sonda:** el transductor se sitúa sobre el mismo plano de exploración que en el caso de un abordaje femoral, aunque ligeramente más lateral para identificar con claridad el músculo sartorio.
- **Referencias ecográficas:** al igual que en el abordaje femoral, la *arteria femoral* será clave para la localización del plano de punción e infiltración. Se identificarán vena, arteria y nervios femorales, músculo psoas, músculo sartorio, así como *fascia lata e ilíaca*. En ocasiones, puede identificarse el nervio femorocutáneo (v. Fig. 3-7).
- **Abordaje:** la punción puede realizarse en *plano o fuera de plano*, identificando el paso de los planos musculares que se han mencionado. Hay que estar seguro de que la infusión del anestésico local se

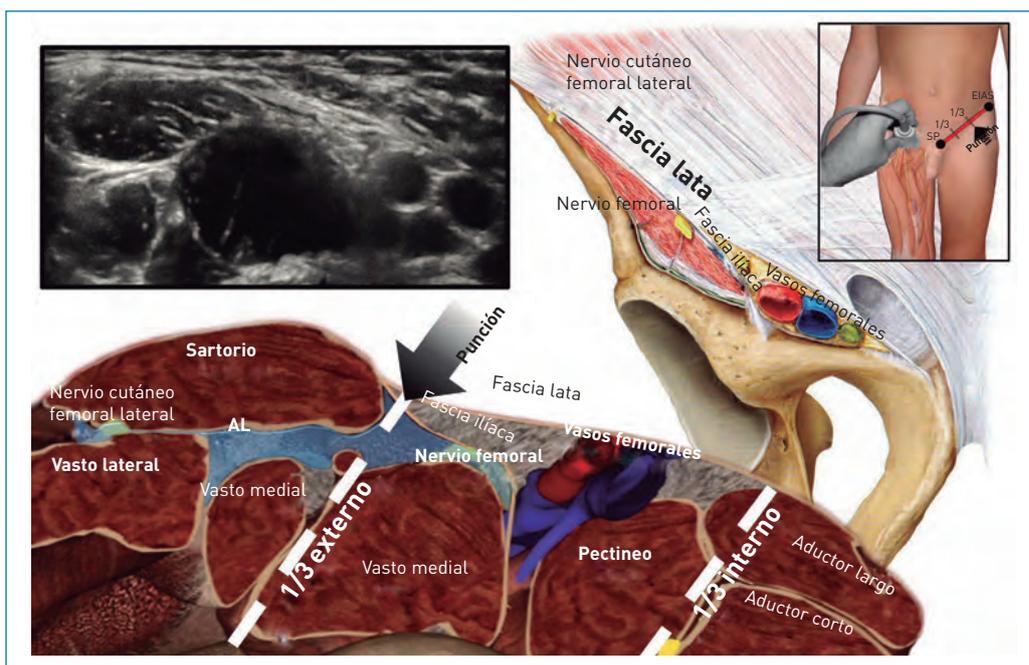


Figura 3-7. Sonoanatomía inguinal para el bloqueo iliofascial. Punto de punción, depósito del anestésico local (azul), referencias anatómicas y sonoanatomía del bloqueo iliofascial.

deposita por debajo de la fascia ilíaca, para garantizar la difusión correcta del anestésico local hacia medial y lateral.

- **Dosis de anestésico local:** volumen total de anestésico entre **0,5 y 0,75 mL/kg** una vez percibido el segundo chasquido mediante un ritmo de infusión lento que garantice la difusión del anestésico.



El bloqueo iliofascial es una técnica compartimental que busca un bloqueo simultáneo de los nervios femoral y femorocutáneo. Se infiltran 0,5-0,75 mL/kg de anestésico local en la unión de los dos tercios internos del ligamento inguinal con el tercio externo (tanto mediante referencias anatómicas como con ultrasonidos).

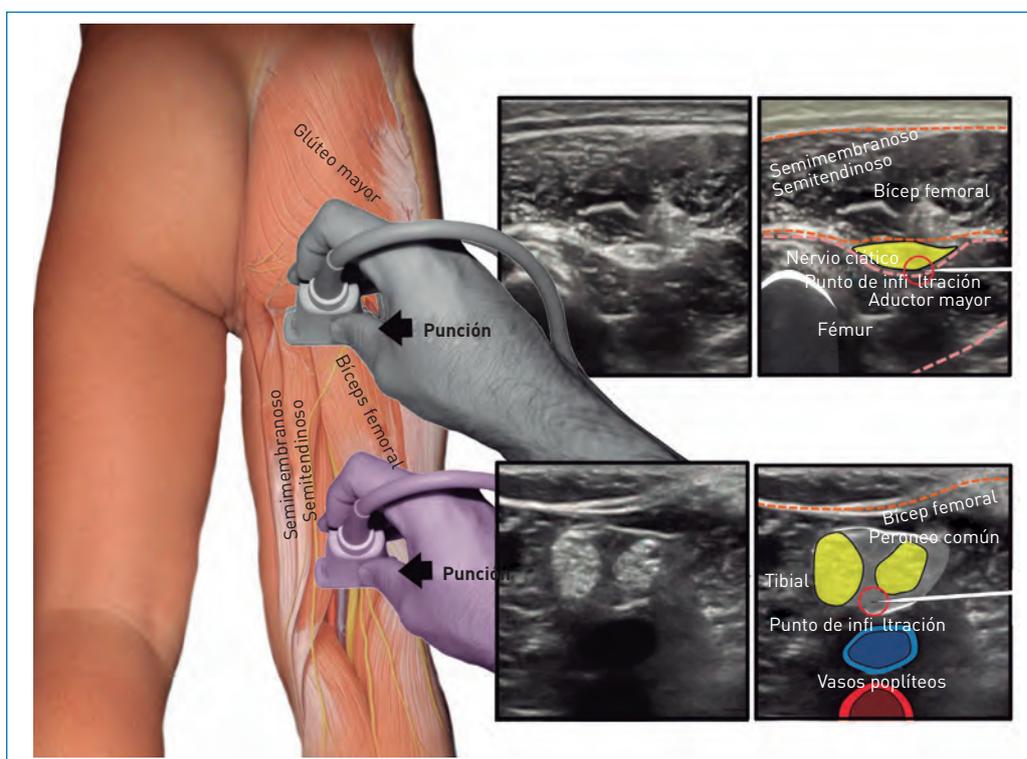
### Bloqueo del nervio ciático

El nervio ciático constituye el nervio de mayor grosor y longitud del cuerpo humano. Recorre el miembro inferior en toda su longitud, recogiendo la sensibilidad de gran parte de la pierna, desde la rodilla hasta el pie. La cirugía del pie en pediatría no es un hecho insólito, y son muchos los procedimientos que pueden beneficiarse de su bloqueo. El nervio ciático puede abordarse en muchos puntos de su recorrido, aunque los más accesibles y donde el nervio se presenta más superficial son el subglúteo y la fosa poplítea (Fig. 3-8).

#### Bloqueo del nervio ciático subglúteo

Debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- **Posición del transductor:** el nervio ciático no presenta ninguna estructura vascular de envergadura que ayude a identificarlo, pero, por contra, es un nervio largo y voluminoso que cruza toda la pierna por su cara posterior en su punto medio, lo que lo hace fácil de identificar mediante una rápida exploración. La sonda se sitúa a nivel subglúteo, transversal a una línea imaginaria que recorre longitudinalmente la pierna.



**Figura 3-8.** Sonoanatomía del nervio ciático para abordajes subglúteo y poplíteo. Posición de la sonda, sonoanatomía y punto de punción del nervio femoral a nivel subglúteo y poplíteo. La punción debe realizarse con el menor ángulo posible en relación a la sonda ecográfica, para permitir mejor visión de la aguja.

- **Referencias ecográficas:** como ya se ha comentado con anterioridad, el nervio ciático no presenta estructuras vasculares a su alrededor, por lo que la estructura clave es el **nervio ciático** en sí. El nervio ciático presenta forma romboidea o fusiforme rodeado de estructuras musculares (músculo bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso y la musculatura abductora, que constituyen la base sobre la que se apoya el nervio).
- **Abordaje:** *en plano, de lateral a medial* con el menor ángulo posible respecto al plano de exploración para mejorar la visibilidad de la aguja.
- **Dosis de anestésico local:** volumen total de anestésico entre **0,25 y un 0,3 mL/kg** dependiendo de si se asocia otro bloqueo del miembro inferior.



La referencia para la punción es el propio nervio ciático. En este punto, el nervio tiene un aspecto romboideo o fusiforme y está rodeado de estructuras musculares, sin vasos de referencia. La punción se realiza en plano, infiltrando 0,25-0,3 mL/kg de anestésico local.

### **Bloqueo del nervio ciático en la fosa poplítea**

El hueco poplítea es un área de forma triangular, localizada en la parte posterior de la rodilla, definida medialmente por los músculos semimembranoso y semitendinoso, y lateralmente por el músculo bíceps femoral. A este nivel, es el único punto en que el nervio ciático se encuentra estrechamente relacionado con estructuras vasculares, los vasos poplíteos:

- **Posición del transductor:** situando la sonda sobre el pliegue de flexión de la rodilla se identifican arteria y vena poplíteas, con una estructura hiperdensa en íntima relación con la cara posterior de esta última (nervio tibial). La exploración debe realizarse en sentido cefálico hasta observar el nervio peroneo uniéndose al tibial para constituir el tronco principal del nervio ciático.
- **Referencias ecográficas:** **arteria y vena poplíteas y nervio tibial**. El mejor sitio para el bloqueo es el punto en que el nervio ciático se está dividiendo.
- **Abordaje:** *en plano, de lateral a medial* con el menor ángulo posible respecto al plano de exploración para mejorar la visibilidad de la aguja.
- **Dosis de anestésico local:** volumen total de anestésico de **0,25 mL/kg**.



La referencia para la punción son los vasos poplíteos. La punción se realiza en plano, infiltrando 0,25 mL/kg de anestésico local.

## **BLOQUEOS DE PARED ABDOMINAL Y PENEANO**

### **Introducción anatómica**

La pared abdominal está inervada por los nervios intercostales toracoabdominales (T7-L12) y los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal.

Al abandonar los espacios intercostales correspondientes, cada uno de los nervios intercostales se ubica en el plano delimitado entre los músculos transverso del abdomen y oblicuo interno, hasta alcanzar la cara posterior del músculo recto abdominal para dar el ramo anterior de cada intercostal.

Los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico son ramas terminales de nervios que emergen de T12-L1 y en la pared abdominal tienen un trayecto paralelo. El nervio iliohipogástrico atraviesa el músculo transverso del

abdomen, recorre la cara posterior del músculo oblicuo interno y a nivel de las crestas ilíacas se divide en dos ramas terminales, la cutánea lateral y la medial, que inervan la pared abdominal que recubre el pubis. El nervio ilioinguinal cruza oblicuamente los músculos cuadrado lumbar e ilíaco, atraviesa el músculo transverso del abdomen a la altura de las crestas ilíacas y, después, los músculos oblicuos, para alcanzar el borde inferior del cordón espermático en el varón o el ligamento redondo en la mujer. Participa en la inervación del oblicuo interno y la piel de la parte interna del muslo, y de la parte superior del escroto y la base del pene en el hombre, y del labio mayor y del monte de Venus en la mujer (Fig. 3-9).

### Bloqueo de la vaina de los rectos

La sensibilidad del ombligo y la zona periumbilical está recogida por los nervios intercostales T9-T11. Cada nervio intercostal, a la altura de la línea semilunar, perfora la hoja posterior de la aponeurosis del músculo oblicuo interno para situarse en la parte posterior del músculo recto abdominal (entre el músculo y vaina posterior del músculo). El ramo anterior de cada intercostal atraviesa el músculo y su vaina posterior, muy próximos a la línea alba, para dar las ramas cutáneas que recogen la sensibilidad de la zona periumbilical. El músculo recto abdominal presenta tres bandas tendinosas a lo largo de su recorrido que se adhieren a la vaina anterior del músculo recto abdominal. Sin embargo, la vaina posterior no presenta estas adherencias, delimitando un espacio virtual acotado entre músculo y vaina aponeurótica.

El bloqueo de la vaina de los rectos consiste en depositar un volumen adecuado de anestésico local en este espacio, garantizando el bloqueo simultáneo de varios nervios intercostales:

- **Posición del transductor:** la exploración comienza situando la sonda transversalmente a la línea alba, observando los músculos rectos a ambos lados.
- **Referencias ecográficas:** se identificarán *vaina anterior y posterior de músculo recto abdominal* y peritoneo. Se desliza la sonda a un lado u otro hasta la línea semilunar, para identificar el músculo en todo su espesor y el final de los músculos oblicuo externo, interno y transversos (Fig. 3-10).
- **Abordaje:** en plano, de lateral a medial.
- **Dosis de anestésico local:** 0,2 mL/kg a cada lado.

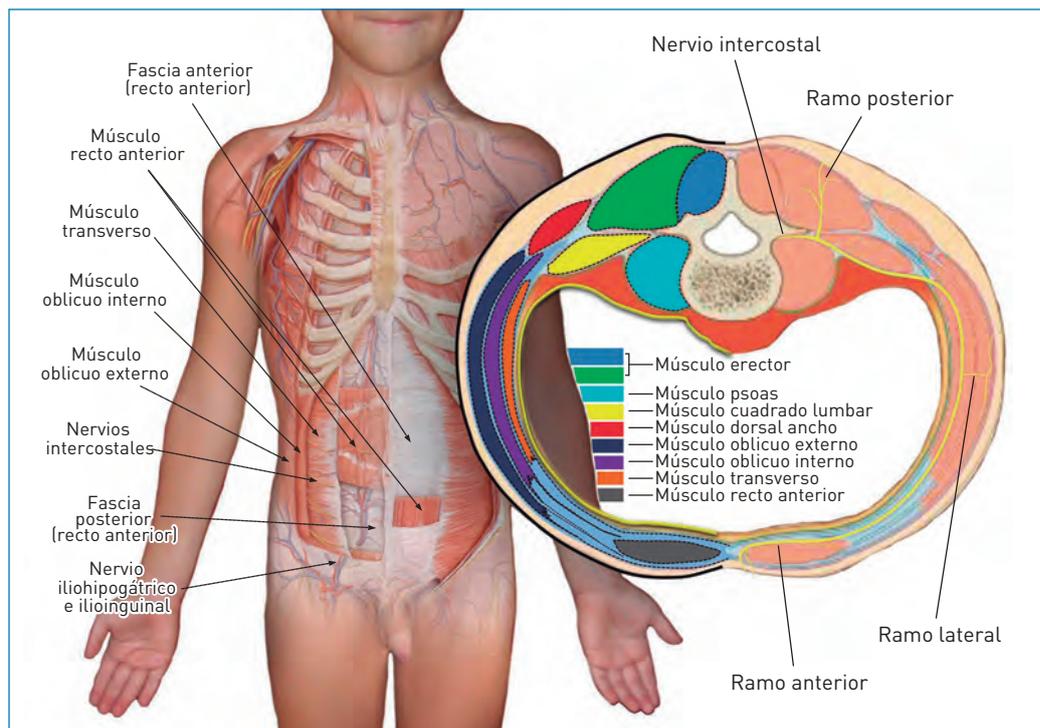
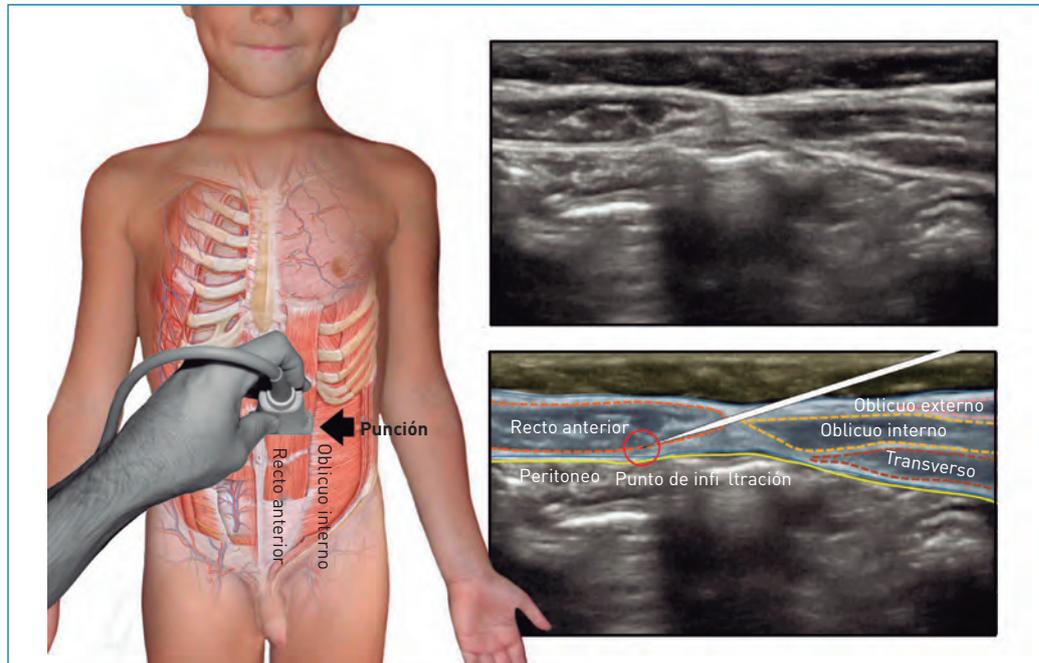


Figura 3-9. Anatomía de la pared abdominal y recorrido de nervios intercostales.

**Figura 3-10.** Sonoanatomía de la pared abdominal para bloqueo de la vaina de los rectos. Posición de la sonda, músculos recto abdominal, oblicuo externo, interno y transverso. La punción se realiza en plano, de lateral a medial, depositando el anestésico en la zona posterolateral del músculo recto abdominal.



Los nervios intercostales y su ramo anterior son difíciles de identificar mediante ultrasonidos. El anestésico local se deposita en el compartimento delimitado por el músculo recto abdominal y su fascia posterior, para producir un bloqueo multisegmentario unilateral de la zona periumbilical. La punción se realiza en plano, infiltrando 0,2 mL/kg de anestésico local.

### Bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico

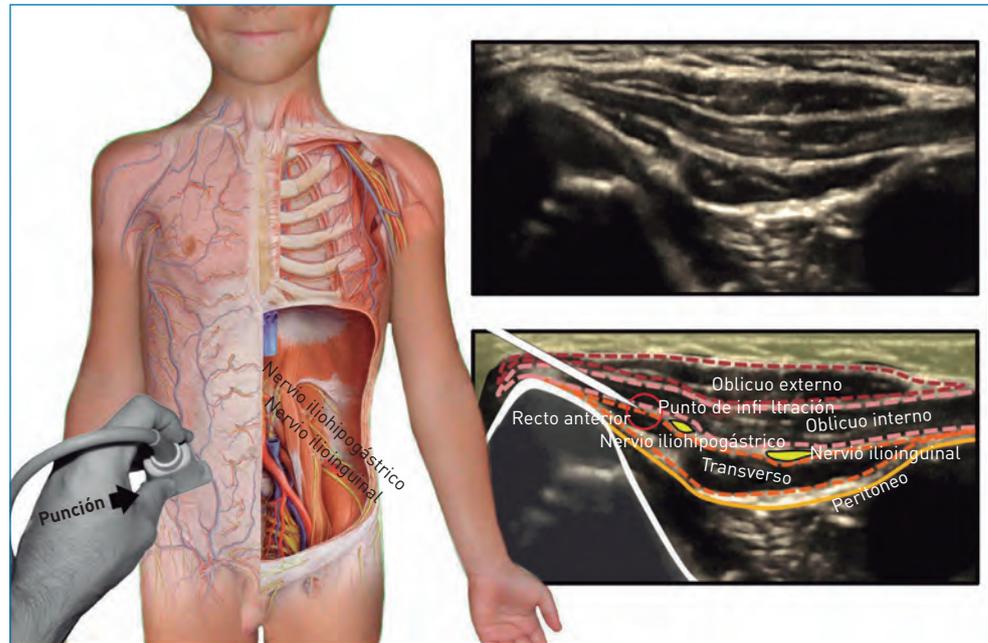
El bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico es uno de los bloqueos periféricos más empleados en pediatría. Sin embargo, la técnica realizada mediante pérdida de resistencia presenta una tasa de éxito reducida (70-80 %). Los ultrasonidos han conseguido aumentar la efectividad de este tipo de bloqueos, reduciendo además las dosis totales de anestésico local. Dado que parte del recorrido de ambos nervios se encuentra entre los músculos oblicuo interno y transverso, la infiltración de anestésico local entre ambos músculos mejora la efectividad del bloqueo:

- **Posición del transductor:** sobre una línea imaginaria que une espina ilíaca anterosuperior con el ombligo.
- **Referencias ecográficas:** se identificarán **espina ilíaca anterosuperior** y sombra acústica. Los **músculos oblicuo externo, interno, transverso** y peritoneo. El plano de infiltración está delimitado por los músculos oblicuo interno y transverso. En la mayoría de los casos, es posible identificar los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal sobre el músculo transverso (Fig. 3-11).
- **Abordaje:** en plano, de lateral a medial, con ángulo suficiente para pasar sobre cresta ilíaca.
- **Dosis de anestésico local:** 0,2 mL/kg.



Los nervios ilioinguinal/iliohipogástricos discurren en el plano delimitado por los músculos oblicuo interno y transverso. El anestésico se deposita en este plano, aunque los nervios no se identifiquen con claridad. La punción se realiza en plano, infiltrando 0,2 mL/kg de anestésico local.

**Figura 3-11.** Sonoanatomía de la pared abdominal para bloqueo de los nervios ilioinguinal/iliohipogástrico. Posición de la sonda, espina iliaca anterosuperior y músculos oblicuo externo, interno y transversos. La punción se realiza de lateral a medial, depositando el anestésico entre los músculos oblicuo interno y transversos (aunque no se identifiquen los nervios).



## Bloqueo peneano

El pene está inervado por los nervios dorsales del pene (ramas del nervio pudendo), el nervio ilioinguinal y la rama perineal (rama del nervio pudendo). Los nervios dorsales del pene emergen de la pelvis bajo la sínfisis del pubis a través del ligamento suspensorio del pene y se introducen en un espacio graso llamado espacio subpúbico, delimitado en su parte inferior por los cuerpos cavernosos y en su cara anterior por la fascia de Buck. En la base del pene, los nervios dorsales del pene se encuentran en estrecha relación con las arterias y venas dorsales profundas del pene. La rama perineal recorre la cara ventral del pene hasta llegar al frenillo para recoger la sensibilidad de esta zona:

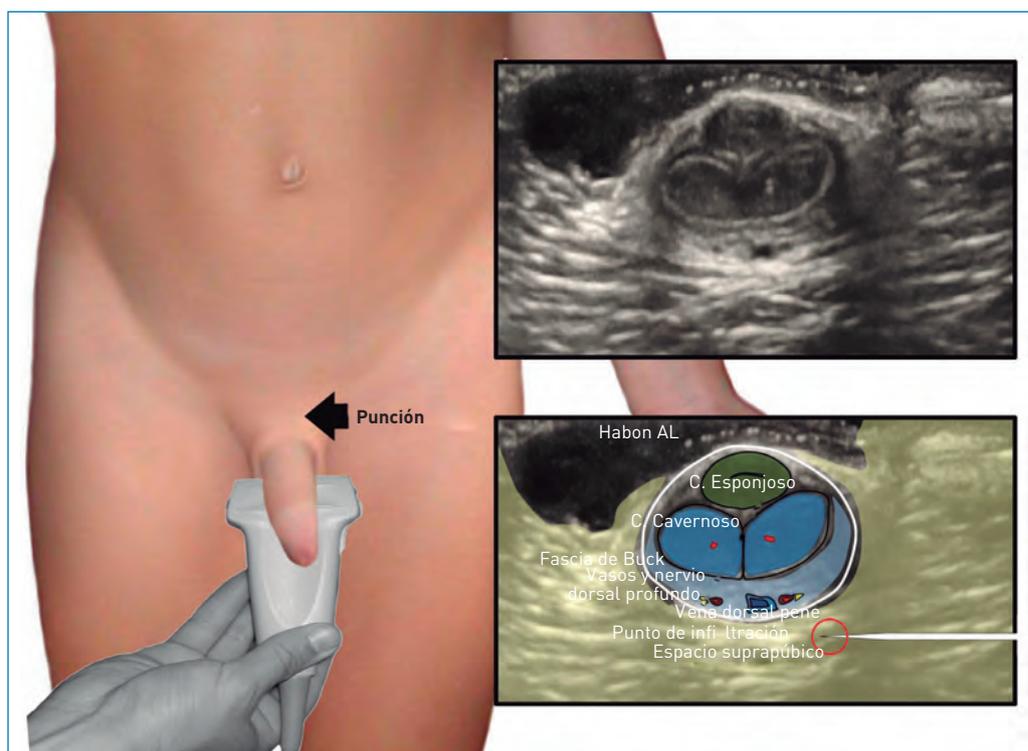
- **Posición del transductor:** sobre la cara ventral del pene, en su base, en la unión pene escrotal. Antes de comenzar la exploración, se realiza un habón de anestésico local en este punto para bloquear la rama perineal y, adicionalmente, se añade una interfase líquida que mejora la imagen ecográfica obtenida.
- **Referencias ecográficas:** al obtener una imagen especular de la base del pene, puede resultar difícil de interpretar en fases de aprendizaje. Se observa, de forma invertida, **cuerpo esponjoso, cavernosos, vena dorsal del pene y arterias y venas dorsales profundas**, que se encuentran incluidas en un espacio graso cubiertas en su cara dorsal por la fascia de Buck (Fig. 3-12).
- **Abordaje:** *en plano, sobre la cara dorsal del pene*. La aguja se identifica en la parte inferior de la pantalla, bajo los cuerpos cavernosos (imagen especular).
- **Dosis de anestésico local:** **0,2 mL/kg**.

En el bloqueo peneano hay que evitar la anestesia local con vasoconstrictor o la anestesia local con actividad vasoconstrictora intrínseca como ropivacaína por riesgo de isquemia.



Aunque los nervios dorsales del pene no se identifican con ecografía, es posible identificar el espacio subpúbico con la vena dorsal del pene y los vasos dorsales profundos (el nervio irá muy próximo a los vasos) y la fascia de Buck. La punción se realiza en plano, sobre la imagen especular obtenida, infiltrando 0,2 mL/kg de anestésico local.

**Figura 3-12.** Sonoanatomía del pene para bloqueo peneano. Posición de la sonda e imagen especular del pene mediante ultrasonidos. El anestésico debe depositarse en el espacio subpúbico.



## RESUMEN

Los ultrasonidos permiten una visión en tiempo real del objetivo o plano anatómico de infiltración, de la aguja con la que se realiza la punción y una monitorización continua de la distribución del anestésico local. Pocas técnicas cumplen tantos requisitos para ser adoptadas por la práctica médica, pero faltan estudios que demuestren que constituye una técnica esencial para la realización de la anestesia regional en pediatría. No obstante, ha demostrado ser al menos tan eficaz y segura como las técnicas tradicionales, por lo que debería emplearse de rutina en anestesia regional en el niño.



## BIBLIOGRAFÍA

- Amiri HR, Espandar R. Upper extremity surgery in younger children under ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a case series. *J Child Orthop* 2011;5(1):5-9.
- Bernards CM, Hadzic A, Suresh S, Neal JM. Regional anesthesia in anesthetized or heavily sedated patients. *Reg Anesth Pain Med* 2008;5:449-60.
- Dalens B. Some current controversies in paediatric regional anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006;19(3):301-8.
- De José María B, Banús E, Navarro Egea M, Serrano S, Perelló M, Mabrok M. Ultrasound-guided supraclavicular vs infraclavicular brachial plexus blocks in children. *Paediatr Anaesth* 2008;18(9):838-44.
- Englbrecht JS, Langer M, Hahnenkamp K, Ellger B. Ultrasound-guided axillary plexus block in a child with dystrophic epidermolysis bullosa. *Anaesth Intensive Care* 2010;38(6):1101-5.
- Flack S, Anderson C. Ultrasound guided lower extremity blocks. *Paediatr Anaesth* 2012;22(1):72-80.
- Gurnaney HG, Maxwell LG, Kraemer FW, Goebel T, Nance MI, Ganesh A. Prospective randomized observer-blinded study comparing the analgesic efficacy of ultrasound-guided rectus sheath block and local anaesthetic infiltration for umbilical hernia repair. *Br J Anaesth* 2011;107(5):790-5.

- Lönnqvist PA. Is ultrasound guidance mandatory when performing paediatric regional anaesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol* 2010;23(3):337-41.
- Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia* 2004;59(7):642-6.
- Miller BR. Ultrasound-guided fascia iliaca compartment block in pediatric patients using a longaxis, in-plane needle technique: a report of three cases. *Paediatr Anaesth* 2011;21(12):1261-4.
- O'Sullivan MJ, Mislovic B, Alexander E. Dorsal penile nerve block for male pediatric circumcision-randomized comparison of ultrasound-guided vs anatomical landmark technique. *Paediatr Anaesth* 2011;21(12):1214-8.
- Ponde VC, Diwan S. Does ultrasound guidance improve the success rate of infraclavicular brachial plexus block when compared with nerve stimulation in children with radial club hands? *Anesth Analg* 2009;108(6):1967-70.
- Tsui B, Suresh S. Ultrasound imaging for regional anesthesia in infants, children, and adolescents: a review of current literature and its application in the practice of extremity and trunk blocks. *Anesthesiology* 2010;112(2):473-92.
- Van Geffen GJ, Piroette T, Gielen MJ, Scheffer G, Bruhn J. Ultrasound-guided proximal and distal sciatic nerve blocks in children. *J Clin Anesth* 2010;22(4):241-5.
- Weintraud M, Lundblad M, Kettner SC et al. Ultrasound versus landmark-based technique for ilioinguinal-iliohypogastric nerve blockade in children: the implications on plasma levels of ropivacaine. *Anesth Analg* 2009;108(5):1488-92.

#### Enlaces de interés

Anestesia regional y dolor: <http://www.arydol.es>

The New York School of Regional Anesthesia: <http://www.nysora.com> Ultrasound Regional Anesthesia: <http://www.usra.ca>

Canal de YouTube de Vicente Roqués: <https://www.youtube.com/channel/UCd6XscTpV0qK4DDEvfM3saQ>