



# Atlas de Prácticas Neonatal y Procedimientos Pediátricos

Pradeep Jain  
Deepanjali Pant  
Jayashree Sood



Prólogo:  
DS Rana



INCLUYE 2 DVD



P. Jain - D. Pant - J. Sood

Atlas de Prácticas Neonatal y Procedimientos Pediátricos

## MANEJO DEL DOLOR

Como la práctica de la anestesiología se extiende más allá de la medicina perioperatoria, el conocimiento y la experiencia de un anestesiólogo en la evaluación y tratamiento del dolor es altamente valorada.

Existe evidencia que pacientes pediátricos de todas las edades, incluso los recién nacidos extremadamente prematuros, pueden experimentar dolor como resultado de lesiones de los tejidos debido a varias causas.

Hay diversas consecuencias fisiológicas y respuestas conductuales del dolor en niños, y por lo tanto deben ser abordadas (Tabla 3.1).

**Tabla 3.1: Consecuencias fisiológicas del dolor en niños**

Aumento de la presión sanguínea	Aumento en el consumo de O <sub>2</sub>
Aumento de la frecuencia cardíaca	Disminución del volumen tidal
Hipermetabolismo	Disminución de la FRC
Hyperglicemia	Desajuste de la relación V/Q
Catabolismo de las proteínas	Disminución de la tos
Lipólisis	Disminución de la motilidad intestinal
Aumento del gasto cardíaco	Retención de líquidos sodio intestinal
Hipercoagulabilidad	Función inmune alterada
Aumento de fibrinólisis	

## EVALUACIÓN DEL DOLOR

El dolor es una experiencia subjetiva, por lo tanto, la evaluación del grado de dolor continúa siendo una tarea difícil en niños por la barrera de la comunicación. La evaluación del dolor es el primer paso en su tratamiento del mismo. La Comisión Conjunta para la Acreditación de las Organizaciones prestadoras de Salud (JCAHO) considera el dolor el quinto signo vital. Aparte de la respuesta fisiológica al dolor, diversas herramientas para medir el dolor pueden ser clasificadas como medidas conductuales, medidas compuestas y autoinforme (Tabla 3.2).

### Parámetros fisiológicos

El incremento en la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea y sudoración palmar son algunas de las medidas fisiológicas usadas para medir el dolor.

### Medidas conductuales

Cambios en la expresión facial, movimiento del torso y las extremidades, llanto, consuelo y sueño son algunos de los cambios conductuales vistos como respuesta al dolor en niños jóvenes. Estos parámetros pueden ser influenciados por factores como hipoxemia, hipovolemia y fiebre sin estar relacionados con el dolor.

Tabla 3.2: Método de evaluación del dolor

Grupo de Edad	Auto-Informe	Conductual	Compuesta
Preverbal (recién nacidos o lactantes)		Pellizco FLACC	PIPP* (Tabla 3.3) LLANTO COMFORT
Preescolares	Escala facial de dolor* <b>(Figuras 3.1A y B)</b> Herramienta poker chip Escala ladder Escala de color Eland	FLACC  CHEOPS	OPS  COMFORT
Escolares	VAS* <b>(Figura 3.2)</b> NRS – 11, 101 Cuestionario modificado del dolor de McGill		COMFORT

\*La escalada más comúnmente utilizada en cada grupo de edad se describe a continuación.

Tabla 3.3: Perfil del dolor para bebés prematuros

Indicadores	Puntuación			
	0	1	2	3
Edad gestacional	>36 semanas	32-35+6 semanas	28-31+6 semanas	<28 semanas
Estado conductual antes del estímulo del dolor (observe por 15 seg.).	Activo/desperto Ojos abiertos Movimiento facial	Callado/desperto Ojos abiertos No movimiento facial	Activo/dormido Ojos cerrados Movimiento facial	Callado/dormido Ojos cerrados No movimiento facial
<i>Durante el estímulo doloroso</i>				
Cambio en HR	↑ 0-4bpm	↑ 5-14bpm	↑ 15-24bp,	↑ >25bpm
Cambio en SaO <sub>2</sub>	↓ 0-2,4%	↓ 2,5-4,9%	↓ 5-7,4%	↓ ≥ 7,5%
Abultamiento en frente	Ninguno <9% del tiempo	Mínimo 10-39%	Moderado 40-69%	Máximo > 70%
Apretar los ojos	Ninguno <9% del tiempo	Mínimo 10-39%	Moderado 40-69%	Máximo > 70%
Surco nasolabial	Ninguno <9% del tiempo	Mínimo 10-39%	Moderado 40-69%	Máximo > 70%

•Puntuación = 0-21 • Mayor la calificación, mayor es el comportamiento del dolor.



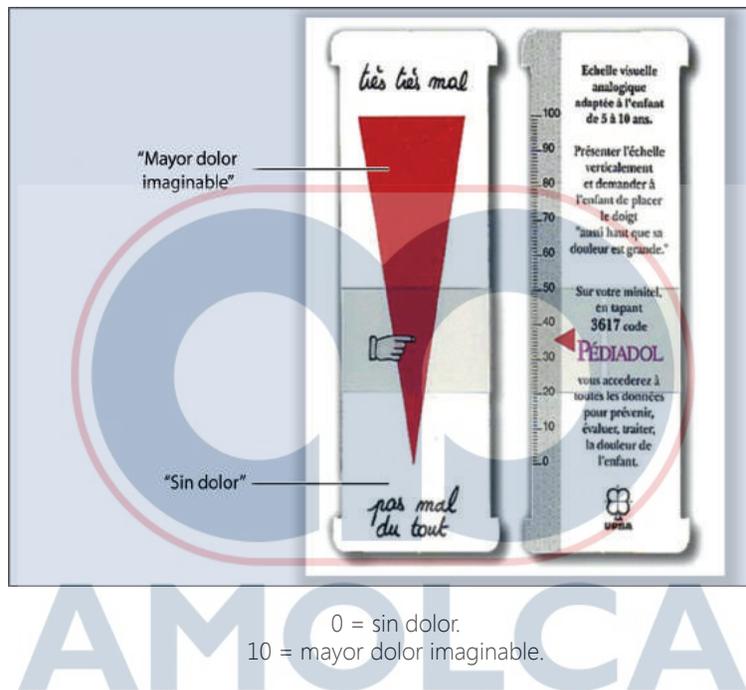
**Figuras 3.1A y B:** (A) Escala facial de dolor (La escala Wong Baker). (B) Modelo de caras para evaluación del dolor en PACU.

## Medidas compuestas

Escalas como COMFORT, CHEOPS y FLACC son más exhaustivas ya que incluyen tanto los cambios fisiológicos como conductuales a la hora de determinar las puntuaciones del dolor. La escala utilizada en la evaluación del dolor depende del grupo de edad en el que se encuentre el niño.

## Auto-Informe

El auto-informe puede ser considerado como la regla de oro en los niños y usualmente es posible utilizarlo en niños de 2 a 4 años de edad. Los niños pueden cooperar al utilizar la Escala Facial del Dolor y dar un valor numérico al dolor si están entrenados adecuadamente.



**Figura 3.2:** Escala Análoga Visual (VAS). Es unidimensional y mide solo la intensidad del dolor.

## TRATAMIENTO DEL DOLOR POSTOPERATORIO

La clasificación del dolor como agudo o crónico define el enfoque del tratamiento; bien sea inmediato y agresivo para el dolor agudo o un enfoque multimodal planificado para el dolor crónico.

Los planes de manejo del dolor, que apuntan a una serie de pasos en el complejo proceso nociceptivo usando una combinación de analgésicos, son más efectivos que los planes que apuntan a un solo paso. Los diversos analgésicos y técnicas usadas para tratar el dolor son las siguientes:

1. Analgésicos simples, por ejemplo, paracetamol (Tabla 3.4, Figura 3.3A).
2. NSAID, por ejemplo, ibuprofeno, diclofenaco, ketorolaco, etc. (Tabla 3.5, Figura 3.3B).
3. Narcóticos morfina, fentanilo, tramadol, etc. (Tabla 3.6).
4. Anestésicos locales (tópicos, por infiltración, bloques regionales).



**Figuras 3.3A y B:** (A) Supositorio de paracetamol. (B) Supositorio de diclofenaco.

**Tabla 3.4: Guía de dosificación de Paracetamol**

Edad	Dosis máxima diaria ( $\text{mg kg}^{-1}$ )		Infusión intravenosa por 15 min ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	Dosis rectal ( $\text{mg kg}^{-1}$ )		Oral ( $\text{mg kg}^{-1}$ )
	Oral/Rectal	Intravenosa		Repetir	Dosis única	
28–32 semanas	40	30	7,5	20	35-45	10-15
32–38 semanas	60		4-6 hr	12 hr		4-6 hr
Infantes	75	60	15	20		
Niños	100*		4-6 hr	6 hr		

\*Máximo hasta 4 gm.

**Tabla 3.5: Dosis de NSAID\***

Fármaco	Vía	Dosis	Dosis diaria máxima
Diclofenaco	Oral/Rectal	1 $\text{mg kg}^{-1}$ (dosis máxima 50 mg) 8 hr	150 $\text{mg día}^{-1}$
Ibuprofeno	Oral	10 $\text{mg kg}^{-1}$ 6 hr	40 $\text{mg kg}^{-1} \text{ día}^{-1}$
Ketorolaco	Oral	0,25 $\text{mg kg}^{-1}$	1 $\text{mg kg}^{-1} \text{ día}^{-1}$ (máximo por 7 días)
	Intravenosa	0,5–1 $\text{mg kg}^{-1}$	30 $\text{mg day}^{-1}$ (máximo por 5 días)

\*Los anteriores NSAID no están indicados para infantes menores de 6 meses de edad y niños con asma, insuficiencia renal o trastornos hemorrágicos.

Usualmente, narcóticos como la morfina y fentanilo son administrados como bolos intravenosos o IM; pero si el hospital cuenta con las instalaciones adecuadas y enfermeras capacitadas para realizar "analgesia controlada por enfermera", estos fármacos pueden ser dados como una infusión continua por medio de una bomba de infusión o por una bomba de analgesia controlada por el paciente (PCA).

Tabla 3.6: Dosis de narcóticos intravenosos

Fármaco	Bolos ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	Infusión ( $\mu\text{g kg}^{-1} \text{ hr}^{-1}$ )	PCA*				
			Requisito ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	LOI (min)	Basal ( $\mu\text{g kg}^{-1} \text{ hr}^{-1}$ )	Límite 1 hr/4 hr ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ )	Dosis intravenosa de rescate
<i>Morfina</i>							
• Prematuro	10-25 2-4 hr	2-5	20	8-10	0-20	100/300	50
• A término	25-50 3-4 hr	5-10					
• Infantes y niños	50-100 3-4 hr	15-30					
<i>Fentanilo</i>	0,5-1 1-2 hr	0,5	0,5	6-8	0-0,5	2,5/4	0,5-1
<i>Remifentanilo</i>	1-2	3-10					
<i>Tramadol</i>	1-2 mg $\text{kg}^{-1}$	0,5-1 mg $\text{kg}^{-1} \text{ hr}^{-1}$					

\* Preparación de la infusión → Morfina: 1 mg  $\text{kg}^{-1}$  en 50 ml de disolvente (1 ml = 20  $\mu\text{g kg}^{-1}$ )  
Fentanilo: 25  $\mu\text{g kg}^{-1}$  en 50 ml de disolvente (1 ml = 0,5  $\mu\text{g kg}^{-1}$ )

## ANESTESIA TÓPICA

### Mezcla eutéctica de anestésicos locales (EMLA) (Fig. 3.4)

#### Indicaciones

Procedimientos menores tales como venopunción, circuncisión, punción lumbar, canulación arterial, etc.

EMLA de una emulsión de aceite en agua de 2,5% lidocaína y 2,5% prilocaína, alcanzado el 80% del fármaco en forma activa sin cambios (base). La aplicación de una capa gruesa de crema sobre piel sana cubierta con un vendaje oclusivo por 45 minutos a 1 hora, proporciona 1-2 horas de analgesia después de retirado el fármaco. La aplicación externa de una compresa



Figura 3.4: EMLA en crema.

caliente puede reducir el tiempo de reaparición de los síntomas a 20 minutos. Se debe tener precaución en bebés prematuros debido a riesgo de metahemoglobinemia por prilocaína.

### Contraindicaciones

- Alergia a anestésicos locales.
- Piel lesionada.
- Metahemoglobinemia congénita o adquirida.

### IRRIGACIÓN DE LA HERIDA

Soluciones anestésicas tales como TAC (Tetracaína 0,5% - Adrenalina 1:4000 – Cocaína 4%) y LET (Lidocaína-Epinefrina-Tetracaína) son administradas utilizando un hisopo, presionando firmemente la herida, en una dosis de 3-5 ml/3 cm de laceración. Estas soluciones no funcionan en piel sana pero son efectivas en laceraciones en un tiempo de 10-20 minutos. Ya que el fármaco LET contiene epinefrina, no debe ser aplicado en áreas inervadas por arterias terminales.

### INFILTRACIÓN DE LA HERIDA

El 0,25% de bupivacaína simple, hasta 0,5 ml/kg se utiliza para infiltración de la herida, bien sea antes o al final del procedimiento (Fig. 3.5). Aspirar frecuentemente para evitar la inyección extravascular accidental y evitar la infiltración en el músculo ya que esto dará como resultado un alto nivel de presión arterial.

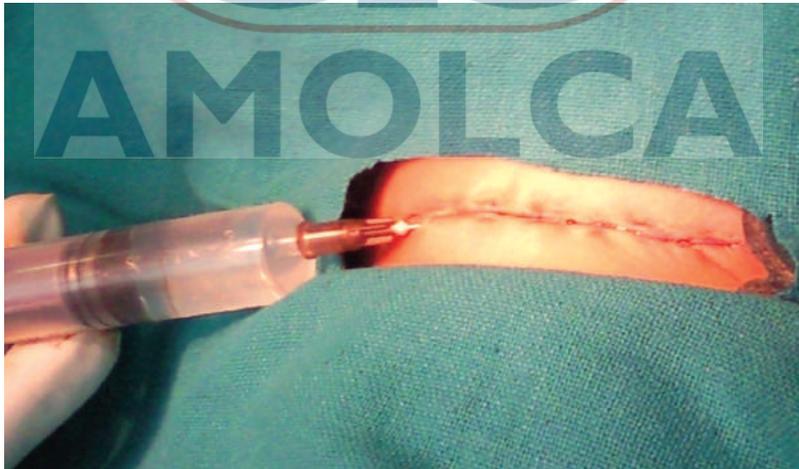


Figura 3.5: Infiltración de herida.

### TÉCNICAS DE ANALGESIA REGIONAL

En la práctica actual, anestesiólogos pediátricos consideran la anestesia regional como complemento a la anestesia general.

Un mayor conocimiento de la farmacocinética de anestésicos locales en recién nacidos y lactantes, junto con el desarrollo de técnicas de analgesia regional con la disponibilidad de mejores equipos diseñados especialmente para los niños, ha permitido la implementación de bloqueos regionales seguros y efectivos en este rango de edades.

### Principios comunes para un bloqueo seguro y efectivo

1. Un claro entendimiento de las diferencias en anatomía, fisiología y farmacocinética de medicamentos de los adultos mientras se realizan bloqueos, es esencial.
2. La anestesia general es necesaria en la mayoría de los niños para realizar bloqueos regionales excepto en bebés ex-prematuros.
3. Las agujas biseladas cortas solo deben ser utilizadas en bloqueos para apreciar mejor de pérdida de resistencia, mientras se perfora la fascia y la aponeurosis.
4. La inyección de anestesia local nunca se debe intentar si hay resistencia. Esta es la mejor forma de prever daño neural.
5. Las técnicas de bloqueo guiadas por ultrasonido pueden ser más seguras y superiores a las técnicas ciegas que se basan en una sutil sensación que puede ser poco fiable incluso en manos experimentadas.
6. En el caso de una cirugía de corta duración, el paciente debe permanecer en vigilancia y observación más allá del tiempo en que la concentración del anestésico local en la sangre es máxima.

### BLOQUEO NEUROAXIAL

Existen diferencias anatómicas significativas entre niños y adultos en términos de bloqueo neuroaxial (Fig. 3.6):

1. El cono medular termina en la vértebra L<sub>3</sub> en recién nacidos y lactantes, a diferencia de los adultos, en quienes termina en la vértebra L<sub>1</sub>. Es por esto que se recomienda realizar una punción dural debajo de las vértebras L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> en recién nacidos y niños.
2. El saco dural termina en las vértebras S<sub>3</sub>-S<sub>4</sub> en recién nacidos y lactantes, comparado con niños pequeños y adultos, en quienes termina en las vértebras S<sub>1</sub>-S<sub>2</sub>; por lo cual una punción dural inadvertida es una opción durante un bloqueo caudal en bebés lactantes.
3. La línea de Tuffier (línea intercrestal que se extiende por la parte superior de ambas crestas ilíacas) atraviesa el espacio intermedio entre las vértebras L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> en recién nacidos, L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> en bebés, lactantes y niños pequeños, en comparación con la vértebra L<sub>4</sub> en adultos. Por lo tanto, esta línea sigue siendo el punto de referencia para realizar una punción dural en todos los grupos de edad.

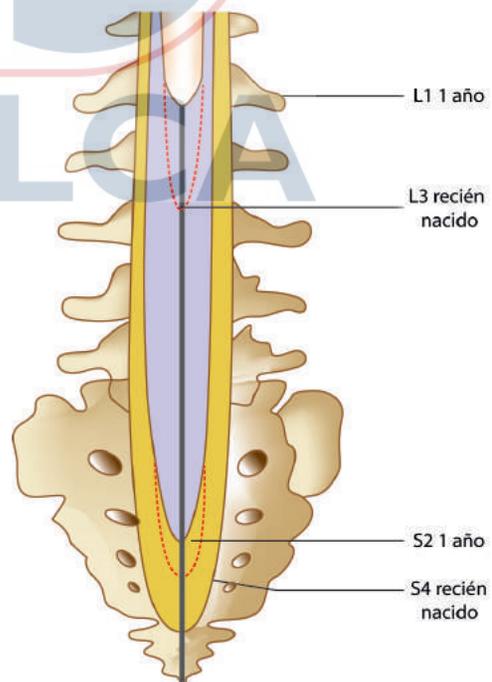


Figura 3.6: Diferencia en anatomía neuroaxial.

4. El sacro en los niños es plano, estrecho, parcialmente cartilaginoso, más craneal y fácilmente palpable, debido a la ausencia de grasa sobre el sacro, en comparación con los adultos. Por lo tanto, realizar un bloqueo caudal es más fácil en niños que en adultos. La inyección intraósea también sigue siendo una posibilidad en niños pequeños.
5. Los contenidos del espacio epidural son más gelatinosos y menos fibrosos hasta los 7-8 años de edad, en comparación con los lóbulos de grasa densamente empaquetados divididos por filamentos fibrosos en adultos.
6. En un bebé lactante, el diámetro de la fibra nerviosa es más pequeño, con una capa de mielina más delgada y menor distancia intermodal, por lo que una menor concentración de anestésicos locales; pero un mayor volumen, es necesario para cubrir múltiples dermatomas.

### Fisiología y farmacocinética de medicamentos en el grupo de edad pediátrica

1. En niños menores de 8 años de edad, la inestabilidad hemodinámica no se observa con la simpatectomía asociada con el bloqueo neuroaxial. Esto, probablemente, se debe a un menor control simpático sobre el tono vascular en los niños; así, como, una mayor capacidad para compensar la disminución en la resistencia vascular sistemática. Por lo tanto una precarga no es necesaria, incluso en niños con un bloqueo espinal alto.

**Tablas 3.7: Lineamientos de dosificación máxima permitida**

Anestésicos locales	Única dosis (mg kg <sup>-1</sup> )		Tasa de infusión continua (mg kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup> )	
	Neonatos	Niños	Neonatos	Niños
Bupivacaína	2	3	0.2	0.4
Levobupivacaína	2	3	0.2	0.4
Ropivacaína	2	3	0.2	0.4
Lidocaína	5		1.0	1.5
Lidocaína con epinefrina	7		NR	NR

NR: no recomendado.

2. Los niños responden de manera diferente a los anestésicos locales debido a un sistema inmaduro de enzimas hepáticas con un flujo sanguíneo hepático disminuido, niveles reducidos de colinesterasa plasmática, volumen de distribución alto y un nivel reducido de albúmina y glicoproteína alfa-1. En recién nacidos e infantes, la toxicidad por anestésicos locales puede presentarse por el incremento en los niveles de plasma de fármaco libre debido a una reducción en la unión a proteínas y en la eliminación del fármaco a causa de un bajo nivel en el citocromo P450, especialmente, en el caso de una dosis alta o una infusión prolongada. En consecuencia, la dosis máxima de anestésicos locales debe ser reducida en un 50% en infantes menores a 6 meses de edad (Tabla 3.7).
3. El volumen de líquido cefalorraquídeo (CSF) en infantes y recién nacidos es de 4 ml/kg, en comparación con 2 ml/kg en adultos. Un mayor volumen en el líquido cefalorraquídeo por peso corporal, representa una dosis más alta y una menor duración en la acción de los anestésicos locales en la anestesia subaracnoidea en infantes.
4. La cardiotoxicidad de la bupivacaína racémica se debe al dextroisomer, el levoisomer de bupivacaína es equipotente con un perfil de seguridad más alto.
5. Los neonatos pueden tener respuestas ventilatorias inmaduras frente a la hipoxia y la hipercapnia, por lo cual están en mayor riesgo de una depresión respiratoria en caso de una sobredosis con narcóticos.

## ANALGESIA EPIDURAL

### Método

Técnica de una sola inyección  
 Técnica de catéter  
     Bolo intermitente

### Aproximación

Caudal/lumbar  
 Caudal lumbar  
 Caudal torácica  
 Lumbar epidural

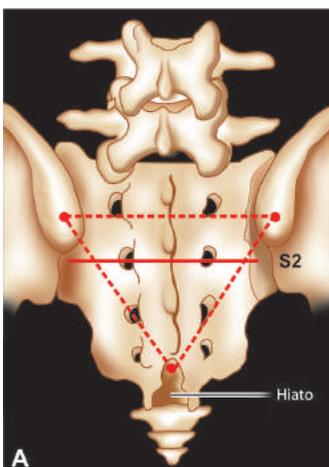
Infusión continua

Lumbar torácica  
 Torácica epidural

### Tendencia actual de los adyuvantes en el espacio epidural

Varios adyuvantes pueden ser usados para prolongar la duración del bloqueo, particularmente en la técnica de una sola inyección.

- *La epinefrina* fue la que más se utilizó en una concentración de 1:200,000 (5 mg/ml<sup>-1</sup>) para 1:400,000 (2,5 mg/ml), pero no se prefiere ahora debido a la desventaja teórica de una posible isquemia medular secundaria hasta un deterioro en el flujo sanguíneo a la arteria de arteria de Adamkiewicz.
- *Los opioides* son utilizados con prudencia en casos ambulatorios debido a los efectos secundarios tales como náuseas, vómito, picazón, retención de orina y depresión respiratoria.
- *La clonidina* potencia la analgesia y prolonga la duración sin efectos secundarios. Una dosis de 1-2 ug/kg se utiliza para un bloqueo caudal de una sola inyección y 0,1 ug/kg/hr para una infusión epidural.
- *La ketamina* en una dosis baja (0,25-0,5 mg(kg)) prolonga la analgesia sin efectos psicómiméticos.
- *El midazolam* en una dosis de 50 ug/kg produce analgesia sin cambios de comportamiento o debilidad motora.
- *La neostigmina* no es adecuada para cirugías ambulatorias debido a una alta incidencia de emesis.



**Figuras 3.7A y B:** (A) Anatomía del sacro. (B) Puntos de referencia en la superficie para un bloqueo caudal.

## Inyección epidural caudal única (Figuras 3.7 A y B)

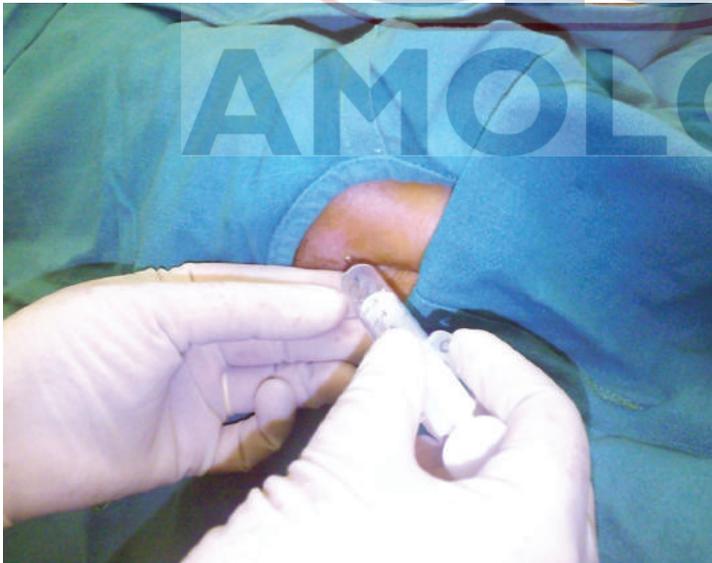
- Bloqueo regional más utilizado en niños.
- Indicado para cirugía por debajo del ombligo (Dermatoma T<sub>10</sub>).
- Las desventajas son su corta duración de acción y una distribución dermatomal limitada.

**Tabla 3.8: Dosis de anestésicos locales para un bloqueo caudal**

Volumen	Segmento	Concentración	Dosis total
0,5 ml /kg	Sacral	≤ 0,2% de ropivacaína	No exceder la dosis total permitida
0,75 ml/kg	L <sub>1</sub>	≤ 0,25% de bupivacaína	
1,0 ml/kg	T <sub>10</sub>		
1,25 ml/kg	T <sub>6</sub>		

### Técnica

Luego de inducir la anestesia general (GA), el hiato sacro se puede palpar cuando el paciente se encuentra en posición lateral. El hiato sacro está formado por la no fusión del arco vertebral S3 y se encuentra en el vértice de un triángulo equilátero; del cual, su base está formada por la línea que une las dos espinas ilíacas posterosuperiores. Se inserta una aguja 22G o 23G hipodérmica en el vértice del hiato en un ángulo de 70° respecto a la piel, hasta que el sonido clásico de ruptura de tejido se siente con la penetración del ligamento sacrococcígeo. Posteriormente, se hace avanzar la aguja 2mm más al interior del canal sacral y se estabiliza con la mano izquierda. Después de aspirar sangre o líquido cefalorraquídeo con la aguja; el anestésico local es lentamente inyectado, mientras se monitorea el electrocardiograma para identificar cualquier cambio en la frecuencia cardíaca, ritmo o amplitud (Figura 3.8) (Tabla 3.8). En caso de encontrar sangre en el líquido cefalorraquídeo, se retira la aguja y se repite el proceso en su totalidad.



**Figura 3.8:** Bloqueo caudal epidural.

### Enhebrando un catéter caudal epidural al espacio lumbar/torácico

Un catéter epidural se inserta a través de una aguja 19-20 G Tuohy, que a su vez está insertada en el hiato sacro por medio de la técnica de una sola inyección. El largo apropiado del catéter, que debe permanecer en el interior del espacio epidural, debe ser medido contra la espalda del niño, desde el sitio de la punción hasta el nivel de la columna deseado. Una resistencia menor

al paso del catéter puede ser superado mediante la flexión o extensión de la columna vertebral, usando un catéter estilete, la técnica de estimulación epidural, etc. Los catéteres epidural caudal por lo general, están restringidos a 48 horas por temor a la contaminación de la zona perineal.

### Indicaciones

Útil para cirugía que involucre dermatomas por encima del nivel T<sub>10</sub>.

### Ventaja

Menor riesgo de punción dural o traumatismo de la médula espinal, que una aproximación torácica directa.

### Confirmación de la punta del catéter epidural

1. Imágenes de rayos con contraste o catéter radiopaco.
2. Imágenes en tiempo real de fluoroscopia, mientras se ubica el catéter.
3. La estimulación eléctrica epidural causa espasmos musculares en los miembros inferiores, seguido de los músculos abdominales y, finalmente, los músculos intercostales, a medida que se avanza con el catéter epidural.
4. Electrocardiograma epidural: Compara la señal del electrocardiograma desde la punta del catéter con la señal, con desde un electrodo en la superficie ubicado en el espacio objetivo.

### Bloqueo epidural lumbar

Por lo general, se realiza por medio de una técnica de catéter continuo.

### Indicaciones

La analgesia de larga duración después de procedimientos quirúrgicos torácicos importantes, de abdomen y o extremidades inferiores.

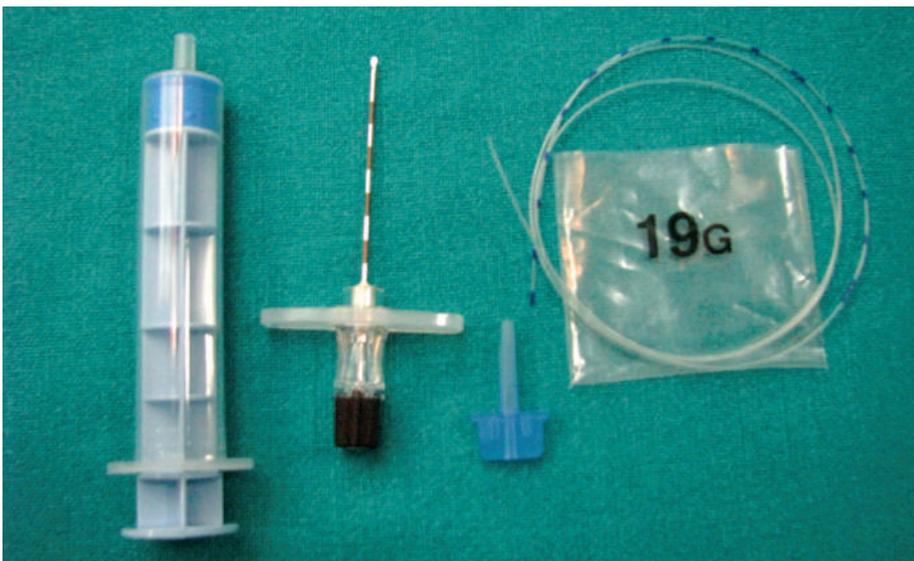


Figura 3.9: Instrumental epidural pediátrico.

### Técnica

Similar a que se realiza en un adulto pero con algunas diferencias:

1. Es importante elegir el tamaño adecuado de la aguja y el catéter. Una aguja Tuohy 18 G (10cm) con un catéter 20 G para los mayores de 5 años y una aguja Tuohy 19 G con un catéter epidural 19 G para menores de 5 años (Figura 3.9). Un catéter muy delgado con frecuencia activa la alarma del sistema de infusión debido a la resistencia.
2. La distancia entre la piel y el espacio epidural es poco profunda.  
La profundidad media en los neonatos es de 1 cm.  
Fórmulas para determinar la profundidad en la inserción de la aguja:  
Estimación aproximada = 1 mm/kg de peso corporal  
Profundidad (cm) = 1 + 0,15 x edad (años)  
Profundidad (cm) = 0,8 + 0,05 peso (kg)
3. La ubicación del espacio epidural se realiza por medio de la técnica de pérdida de resistencia (LOR) con solución salina para reducir el riesgo de embolia aérea venosa, compresión de la médula o bloqueo irregular en neonatos e infantes (Figura 3.10).



**Figura 3.10:** Inyección epidural.

4. Es posible que no llegue a sentirse una clara ruptura de tejido mientras se penetra el ligamento flavo que opone menor resistencia en infantes, por lo tanto la aguja no debe ser avanzada con mucha rapidez para prevenir una punción dural.
5. Después de succionar, y posteriormente realizar la dosificación de prueba, la dosis es inyectada lentamente (0,5 ml/min) en niños. La dosificación de prueba consiste en 0,5 ug/-kg de epinefrina o 0,1 ml/kg de anestésico local con epinefrina (1:200000) (Tabla 3.9).
6. Un catéter epidural se desplaza muy fácilmente en los niños. Debe ser asegurado con un vendaje adhesivo transparente (Figura 3.11).
7. El largo del catéter en el espacio epidural va de acuerdo a la estatura del paciente y el correspondiente dermatoma.



**Figura 3.11:** Vendaje transparente de catéter epidural.

**Tabla 3.9: Dosificación de bupivacaína para bloqueo epidural**

Aproximación	Concentración	Edad		Fentanilo
		< 6 meses	> 6 meses	
<i>Lumbar</i>				
• Bolos	0,25%	0,3 ml kg <sup>-1</sup>	0,5 ml kg <sup>-1</sup>	1-3 µg kg <sup>-1</sup>
• Recarga (después de 90 min)	0,25%	0,15 ml kg <sup>-1</sup>	0,25 ml kg <sup>-1</sup>	
• Más inyecciones (después del mismo intervalo)	0,25%	mitad de la segunda dosis	mitad de la segunda dosis	
<i>Infusión lumbar</i>	0,125%	0,2 mg kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup>	0,4 mg kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup>	
<i>Infusión torácica</i>	0,125%	0,1 mg kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup>	0,2 mg kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup>	
Analgesia controlada por paciente (PCA) > 5 años (Fig 3.12)	0,125%	Infusión basal = 0,1-0,2 ml kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup> Dosis de demanda = 0,05-0,1 ml kg <sup>-1</sup> Intervalo de bloqueo = 20-30 minutos Dosis total = 0,2-0,4 ml kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup> Dosis total por hora no debe exceder los 20 ml		



**Figura 3.12:** Analgesia epidural controlada por paciente.

## Anlgesia epidural torácica

### Indicación

Procedimientos quirúrgicos abdominales o torácicos extensivos.

### Puntos clave

1. La epidural torácica solo debe ser realizada por profesionales cualificados en centros terciarios.
2. Este procedimiento solo debe realizarse en niños mayores ya que enhebrar un catéter torácico desde la ruta lumbar o caudal no es posible.
3. Este procedimiento se realiza bajo una sedación profunda o anestesia general usando la prueba de estimulación eléctrica para mayor seguridad.

### Desventaja

Posible trauma en la medula espinal por aguja insertada directamente, ya que no hay señales de alerta bajo sedación o anestesia general.

### Técnica

1. Línea media el borde inferior de la escápula es el punto de referencia anatómico.
2. La aguja epidural es insertada en una dirección cefálica en ángulo de 70 grado con respecto al eje longitudinal de la columna vertebral. Lo demás, se realiza igual que en la técnica lumbar.
3. Una aproximación torácica baja (T<sub>10</sub>-T<sub>12</sub>) es más sencilla que a nivel de la mitad del tórax (T<sub>4</sub>-T<sub>7</sub>).
4. Lineamientos rigurosos para estimar la distancia piel vs. Epidural en niños:
  - a.  $2,15 + (0,01 \times \text{edad en meses})$  en centímetros.
  - b.  $1,95 + (0,045 \times \text{peso en kilogramos})$  en centímetros.

La Ropivacaína y 2-cloroprocaina se recomiendan para los neonatos. La 2-cloroprocaina evita la potencial toxicidad de amidas como consecuencia de la actividad por esterasas plasmáticas; a través de una reducción medible en los neonatos, es suficiente para el metabolismo de esteroides. Es preferible utilizar Ropivacaína en lugar de Bupivacaína porque su dosis analgésica equipotente causa un menor bloqueo motor, tiene una ventana terapéutica mayor y menor toxicidad. Ésta no es influenciada por una infusión que dure más allá de 48 a 72 horas en neonatos (Tabla 3.10).

**Tabla 3.10: Lineamientos de dosificación epidural continua para ropivacaína**

Edad	Ropivacaína (µg/ml)	Fentanilo (µg/ml)	Morfina (µg/ml)	Clonidina (µg/ml)	Tasa máxima de ropivacaína (mg/kg/h)
0-2 meses	0,5-1	0,2	NR	0,04	0,2 (0,15-0,25)
Infante	0,5-1,5	1-2	25	0,4	0,25 (0,15-0,3)
Niño (lumbar)	1-2	2-4	25-50	0,4-0,6	0,3 (0,2-0,4)
Niño (torácico)	1-2	2-4	NR	0,4-0,6	0,3 (0,2-0,4)
PCEA >5 años	Basal = $0,1-0,2 \text{ ml kg}^{-1} \text{ hr}^{-1}$ Demanda = $0,05-0,1 \text{ ml kg}^{-1}$ LOI = 20-30 min Dosis total = $0,2-0,4 \text{ ml kg}^{-1} \text{ hr}^{-1}$ (no exceder los $>20 \text{ ml hr}^{-1}$ )			Igual concentración a la anterior, acorde a la edad	

## BLOQUEO SUBARACNOIDEO

### Indicación

Bebés prematuros o exprematuros que sean sometidos a cirugía abdominal baja, de menos de 90 minutos de duración.

### Técnica

1. Aplicar una mezcla tópica eutéctica de anestésicos locales (EMLA) en el lugar de la punción una hora antes de realizar el bloqueo.
2. El terapeuta ocupacional debe permanecer tranquilo.
3. Los dispositivos de monitoreo estándar (ECG, NIBP and SpO<sub>2</sub>) deben estar disponibles antes del bloqueo.
4. Posición decúbito lateral o sentado. Evitar la flexión del cuello ya que puede causar oclusión de las vías respiratorias.
5. Preparación estéril con povidona yodada.
6. La línea de Tuffier es el marco de referencia anatómica y se debe realizar una aproximación a nivel medio de la línea, preferiblemente.
7. Se utiliza una aguja hipodérmica 22 G (2,5 cm) o una aguja espinal con estilete 25 G (1,5cm) (Figura 3.13A).
8. La distancia promedio entre la piel y el espacio subaracnoideo es de 1 a 1.5 cm.
9. Una vez ocurre el flujo de líquido cefalorraquídeo, el anestésico local es inyectado lentamente. Si no ocurre el flujo de líquido cefalorraquídeo incluso después de haber posicionado aparentemente de forma correcta el agua en posición lateral, se puede optar por sentar al paciente (Figura 3.13B).
10. El ligamento flavo es muy blando en niños pequeños y puede que no le permita sentir una ruptura de tejido luego de realizar la penetración dural; por lo que, frecuentemente, puede ser necesario retirar el estilete para detectar el espacio subaracnoideo.



Figura 3.13A y B: (A) Aguja espinal. (B) Bloqueo espinal.

## Dosificación

Hay un rango terapéutico bastante amplio respecto a la dosis de anestésicos locales en infantes (Tabla 3.11).

Recuerde agregar el volumen de espacio muerto de la aguja espinal (0,05-0,1 ml) al volumen calculado de anestésico local. La vida media prolongada de la bupivacaína y la tetracaína, hace que estos fármacos sean ideales para el bloqueo subaracnoideo en neonatos e infantes, quienes tienen mayores tasas de rotación del líquido cefalorraquídeo y proporciones más grandes del volumen de este líquido en peso.

## Claves clínicas para la seguridad y efectividad del bloqueo subaracnoideo

1. Monitorear el SpO<sub>2</sub> es esencial para asegurar la seguridad del paciente.
2. Solución hipobárica/Método Barbotage/Posición de trendelenburg/elevación de las piernas para posicionar la almohadilla de cauterización son cosas que se deben evitar para prevenir un nivel de elevación inaceptable o un bloqueo total de la médula espinal.
3. La hora de la alimentación es muy importante ya que el llanto de un niño hambriento hace difícil la cirugía. El niño puede ser calmado con un chupo o con un algodón empapado con un 25% de dextrosa. El ayuno prolongado puede producir hipertensión tras un bloqueo simpático.
4. En caso de alcanzar un bloqueo que aumenta rápidamente, se revierte la posición de Trendelenburg.
5. Limitado principalmente a situaciones en las que las anestesia general sedación suponen un riesgo excesivo de eventos de apnea y ventilación mecánica prolongada como en neonatos prematuros y niños con daño neurológico.

**Tabla 3.11: Régimen de dosis de anestésicos locales para el bloqueo espinal**

Fármaco	Dosis (mg kg <sup>-1</sup> )	Volumen (ml/kg)	Duración (min)
• Bupivacaína 0.5%			
0-5 kg	0,5	0,1	65-75
5-15 kg	0,4	0,08	70-80
>15 kg	0,3	0,06	75-85
• Tetracaína 1%	0,5-1 (diluido, con un volumen equivalente de 10% dextrosa con un "lavado" de epinefrina)		

## Efectos secundarios

Son poco comunes en los niños pero puede incluir hipotensión, bradicardia, cefalea por la punción dural, síntomas radiculares transitorios, inyección intravascular o bloqueo total de la médula espinal con paro respiratorio y bradicardia.

## Analgesia epidural espinal combinada

es una opción potencial (CSEA), para GA para una cirugía abdominal importante en niños.

### Contraindicaciones para un bloqueo neuroaxial

1. Negativa de los padres.
2. Septicemia.
3. Mielomeningocele.
4. Hidrocefalia.
5. Coagulopatía.
6. Presión intracraneal elevada.

## BLOQUEO DEL NERVO INFRAORBITARIO

### Anatomía

El nervio infraorbitario es la terminación de la segunda división del nervio trigémino. Es totalmente sensorial. Emerge en frente del maxilar a través del agujero infraorbitario y se divide en ramas para suministrar mucosa al párpado inferior, la parte anterolateral de la nariz y el párpado superior (Tabla 3.14A).

### Indicaciones

- Reparación del labio leporino.
- Reconstrucción del tabique nasal.
- Rinoplastia.
- Cirugía endoscópica de los senos paranasales.
- Hipofisectomía transesfenoidal.
- Trauma facial que involucra el párpado superior y el área inframaxilar.

### Técnicas

#### Aproximación intraoral (Figura 3.14B)

Después de palpar el agujero infraorbitario a lo largo del borde inferior de la órbita, el párpado superior es plegado hacia atrás. Una aguja 27 G es insertada a través del surco vestibular superior y dirigida hacia el agujero infraorbitario. Luego de aspirar cuidadosamente, se inyectan 0,5 a 1 ml de 0,25% de bupivacaína.

#### Aproximación extraoral (Figura 3.14C)

Después de palpar la muesca infraorbitaria, el mismo volumen es inyectado directamente a través de la piel.

### Complicaciones

Inflamación y hematoma en el párpado inferior.



**Figuras 3.14A a C:** (A) Anatomía del nervio infraorbitario. (B) Aproximación Intraoral. (C) Aproximación extraoral.

## BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL

Puede realizarse por medio de cuatro vías:

- Axilar.
- Interescalénica.
- Supraclavicular.
- Infraclavicular.

### Vía axilar (Figuras 3.15A y C)

Es la vía más segura, confiable y comúnmente utilizada en neonatos y niños.

#### Indicaciones

1. Cirugía de extremidades superiores.
2. Bloqueo simpático seguido de una cirugía de reimplantación.

#### Técnica

1. El punto de referencia y la posición son las mismas que en los adultos. Una posición supina con el brazo abducido en 90 grados, y rotado externamente con el agujero flexionado 90 grados del codo para hacer que el plexo sea palpable fácilmente.

2. Una aguja biselada 22 G corta es insertada a 90 grados de la piel, justo por encima de la pulsación de la arteria axilar, en el punto más próximo sobre la parte superior del húmero hasta sentir un sonido de la fascia.
3. Después de succionar sangre, el anestésico local es inyectado. Un torniquete distal o masaje digital ayuda a la propagación proximal del fármaco.
4. No se recomienda realizar una aproximación transarterial.
5. No se requiere parestesia, por lo cual es una técnica para pacientes anestesiados.
6. También, que se puede realizar un bloqueo continuo del plexo a través de la técnica de catéter.
7. Ya que el plexo es más superficial en niños, una inyección muy profunda es la causa más común de error.

### Dosificación

- Lidocaína 1-1,5% con epinefrina – 0,5 ml/kg, provada 3-4 de analgesia.
- Bupivacaína 0,25% - 0,5 ml/kg, provee 8-10 horas de analgesia.

## BLOQUEO INTERCOSTAL

### Indicaciones

Procedimientos quirúrgicos abdominales y torácicos.

### Anatomía fundamental (Figuras 3.16A y B)

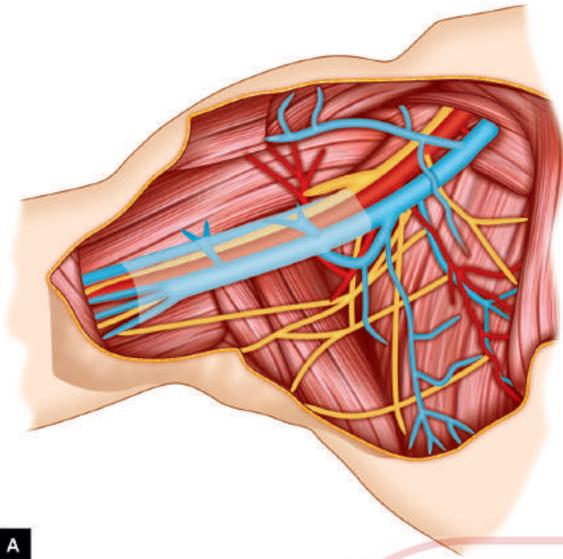
1. Los vasos y nervios intercostales atraviesan el centro del espacio intercostal posterior, en donde la anestesia local es depositada. Es importante aspirar la sangre para evitar inyecciones intravasculares.
2. En el surco paravertebral, la pleura y la fascia están ligeramente unidas a las costillas- permitiendo una fácil difusión de los anestésicos locales a los espacios intercostales adyacentes.
3. El bloqueo bilateral se tolera mejor por los infantes, ya que la respiración en este grupo de edades es principalmente diafragmática.

### Técnica

La aguja es insertada en ángulo recto, inmediatamente lateral al músculo paravertebral hacia la costilla superior y luego es dirigida hacia abajo hasta que pasa por debajo de la costilla. Una sensación de roce se siente cuando se perfora la membrana intercostal posterior y luego dentro del espacio intercostal. El anestésico local es inyectado luego de estabilizar la aguja con la mano izquierda para evitar lesionar el pulmón y la pleura durante la tos. El volumen del anestésico local depende del peso del niño y si se trata de inyecciones únicas o múltiples. Ya que la absorción es rápida, se recomienda utilizar anestésicos locales que contengan epinefrina.

### Dosificación

0,3 ml/kg, 0,25% de bupivacaína con adrenalina es necesaria para cada espacio intercostal.



A

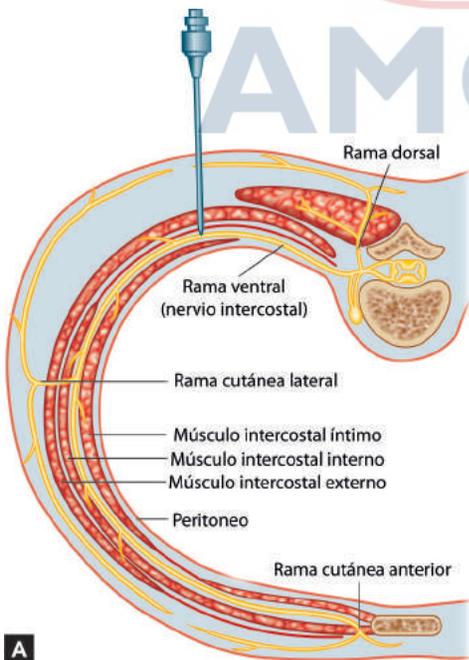


B

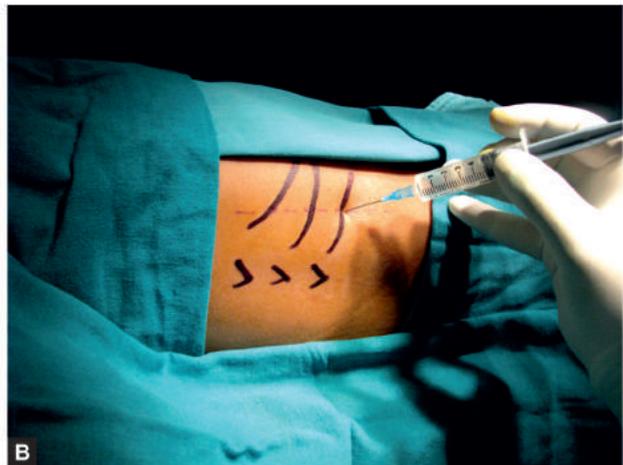


C

**Figuras 3.15A a C:** (A) Anatomía para el bloqueo axilar. (B) Marcación de la superficie. (C) Bloqueo del nervio axilar.



A



B

**Figuras 3.16A y B:** (A) Anatomía para un bloqueo del nervio intercostal. (B) Bloqueo del nervio intercostal.

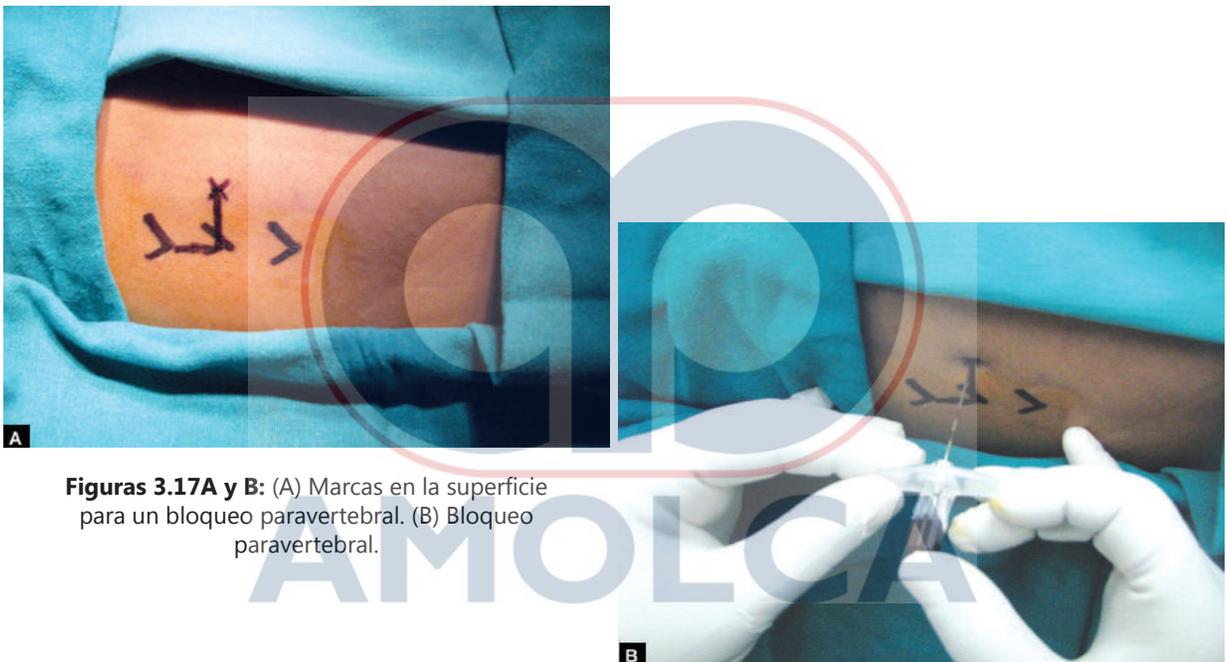
## BLOQUEO PARAVERTEBRAL (FIGURAS 3.17A Y B)

### Indicaciones

Es una alternativa a la anestesia epidural o intercostal para procedimiento torácicos, cirugía renal o colecistectomía.

### Técnica

Con el paciente en posición lateral, las puntas de las apófisis espinosas son marcadas en el nivel deseado. La distancia de la línea media al sitio de la punción es igual a la distancia entre dos apófisis espinosas.



**Figuras 3.17A y B:** (A) Marcas en la superficie para un bloqueo paravertebral. (B) Bloqueo paravertebral.

### Fórmula

Distancia (mm) = 0,12 peso (kilogramos) + 0,12

Profundidad (mm) = 0,48 peso (kilogramos) + 18,7

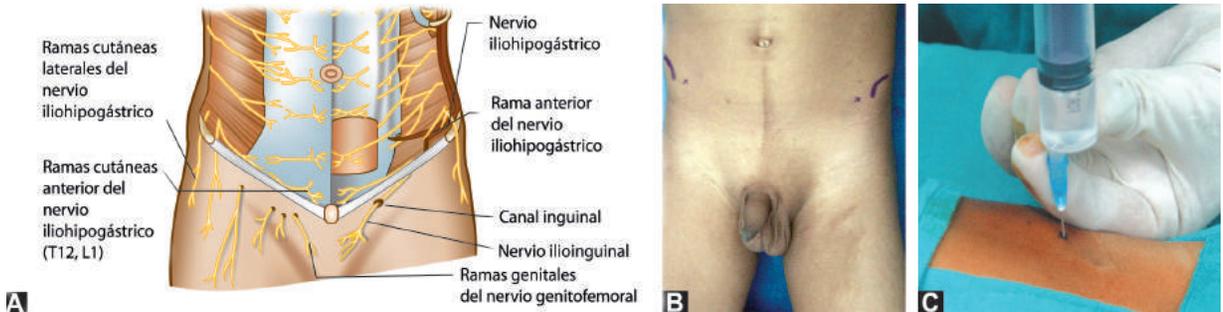
Una pequeña aguja Tuohy o aguja espinal es insertada en ángulo recto a la piel en el punto deseado, hasta tocar la apófisis transversa. Luego la aguja es unida a una jeringa llena de solución salina y acercada al ligamento costotransverso, con la técnica de pérdida de resistencia.

### Dosificación

0,5 ml/kg, 0,25% de bupivacaína al nivel deseado (no más de 5 ml por nivel). No exceda la dosis máxima permitida con múltiples inyecciones. Si se requiere un técnica de catéter, se infunde 0,25% de bupivacaína con epinefrina 1:200,000 a una tasa de 0,25 ml/kg/hora.

### Complicaciones

Potencial riesgo de una punción dural en caso de un doblez dural extendido, punción vascular.



**Figuras 3.18A a C:** (A) Anatomía para bloqueo ilioinguinal e iliohipogástrico (ILIH). (B) Punto de referencia. (C) Bloqueo ILIH.

## BLOQUEO DEL NERVO ILIOINGUINAL E ILIOHIPOGÁSTRICO (FIGURAS 3.18A A C)

### Indicaciones

Herniorrafia inguinal, orquidopexia.

### Anatomía

Ambos nervios se derivan del L<sub>1</sub> y; eventualmente atraviesan el músculo oblicuo interno justo por debajo y a nivel medio de la espina iliaca antero-superior; recorriéndola, así como a la aponeurosis del oblicuo externo. El saco de la hernia se sitúa entre el oblicuo interno (IO) y el músculo transversal abdominal (TA).

### Técnica

Una aguja corta biselada 22G es insertada perpendicularmente a la piel a 1-2 cm de la espina iliaca superior, hasta sentir una ruptura de tejido una vez penetrada la aponeurosis del oblicuo externo. Después de succionar sangre, 0,25 ml/kg de 0,25% de bupivacaína son inyectados. Luego se avanza lentamente la aguja ejerciendo presión sobre el émbolo para entrar profundamente en el oblicuo externo. De nuevo, la misma cantidad de anestésico local es inyectado, el cual puede ser dirigido hacia el cuello del saco de la hernia por medio de masaje. El bloqueo se repite en el otro lado para herniotomía inguinal bilateral.

### Ventaja

Procedimiento seguro, efectivo para todas las edades.

### Desventajas

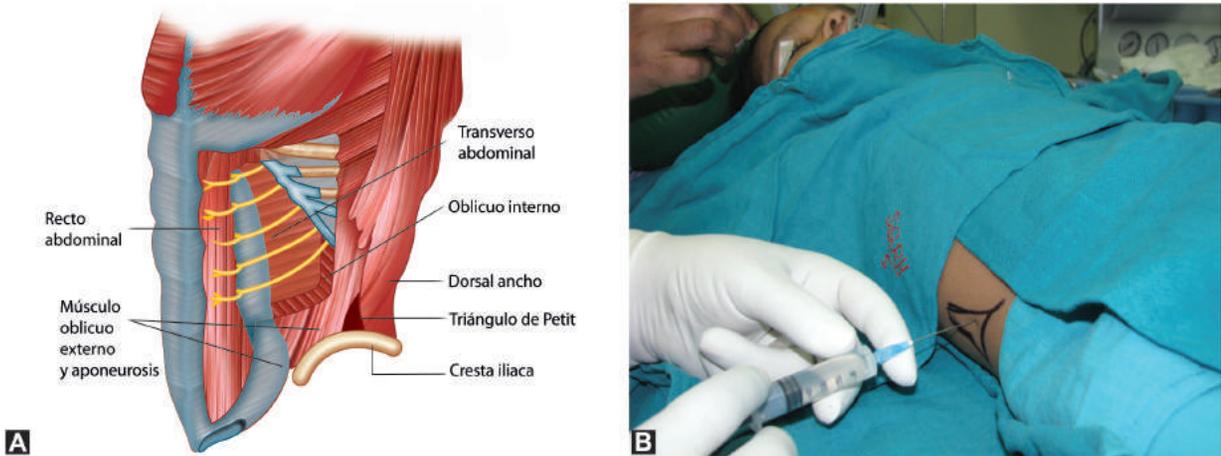
Bloqueo del nervio femoral transitorio, perforación del colon.

## BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL (BLOQUEO TAP) (FIGURAS 3.19A Y B)

Es un bloqueo del campo abdominal.

### Indicaciones

Cirugía del abdomen bajo (apendectomía, hernia), cirugía laparoscópica.



**Figuras 3.19 A y B:** (A) Anatomía de un bloqueo TAP. (B) Marcación de la superficie e inyección de bloqueo TAP.

### Anatomía

La pared abdominal anterior (piel, músculos y peritoneo parietal) está inervada por los nervios de las ramas anteriores torácicas inferiores ( $T_6$ - $T_{12}$ ) y los primeros nervios lumbares (iliohipogástrico, ilioinguinal). El plano intermuscular entre el oblicuo interno y el transversal abdominal se denomina es el plano transversal abdominal (TAP). Existe una cubierta fascial entre el oblicuo interno y el músculo transversal abdominal. Los nervios  $T_6$ - $T_9$  ingresan en el Plano Transverso Abdominal a nivel medio de la línea anterior axilar, mientras que los nervios  $T_{10}$ - $L_1$  recorren este plano, de forma lateral a la línea axilar anterior.

Las ramas terminales de estos nervios somáticos llevan su curso a través de la pared abdominal lateral, formando así un plexo del Plano Transverso Abdominal debido a la extensa ramificación profunda hacia la fascia y su recorrido con arteria iliaca circunfleja profunda.

### Técnica

El objetivo consiste en depositar anestésico local en el plano transversal abdominal, apuntando a los nervios espinales. La técnica es guiada por un punto de referencia, la cual involucra la inserción de agujas en el triángulo lumbar de Petit. Este triángulo se sitúa sobre el borde de la pelvis en la línea media axilar, acotado posteriormente por el dorsal ancho; anteriormente por el dorso ancho e inferiormente por la cresta iliaca, siendo ésta la base del triángulo. Puede realizar con o sin uso de ultrasonido y bajo la técnica de inyección única o continua. El bloqueo del plano transversal abdominal guiado por ultrasonido promete una mejor ubicación y depósito del anestésico local con mayor precisión.

Una aguja 24 G de punta roma es insertada perpendicularmente a la piel justo por encima de la cresta iliaca y posterior a la línea media axilar, dentro del triángulo de Petit, buscando un punto final táctil de dos rupturas de tejido. La primera ruptura indica la penetración de la fascia del oblicuo externo y el ingreso al plano entre los músculos oblicuo externo e interno, la segunda ruptura significa la penetración de la vaina fascial entre los músculos oblicuo externo e interno y la entrada al plano transversal abdominal.

Después de aplicar una sola inyección, se espera una buena analgesia unilateral en la inervación  $T_{10}$ - $L_1$ . Una inyección subcostal logra un mayor bloqueo hasta el nervio  $T_7$ . Para el Plano Transverso Abdominal subcostal, la aguja es introducida desde la cara lateral del músculo recto en el borde costal. Para obtener una analgesia prolongada, se introduce un catéter en el Plano

Transverso Abdominal a través de una aguja Tuohy. después de a la abertura del plano con 2 ml de solución salina, el catéter es introducido aproximadamente 3 centímetros más allá de la punta de la aguja.

### Dosificación

El volumen de solución inyectada es crítico para el éxito del bloqueo del plano transverso Abdominal.

- Una sola inyección de 20 ml de solución diluida de bupivacaína/ropivacaína en cada lado (la dosis máxima recomendada no debe ser excedida).
- Para niños más pequeños, 0,5-1 ml/kg de 0,25% de bupivacaína pueden ser considerados.
- Técnica de catéter:
  - Infusión de 7-10 ml/hora de anestésico local diluido seguido a un bolo de 20 ml.
  - Inyección bilateral para una incisión de línea media.
  - Plano transverso abdominal subcostal 10 ml de anestésico local extiende el bloqueo hasta encima del ombligo.

### Complicaciones

- Inyección intraperitoneal.
- Hematoma.
- Perforación del intestino.
- Parálisis transitoria del nervio femoral.
- Inyección intrahepática.

## BLOQUEO PENEANO

### Indicaciones

Circuncisión, reparación de hipospadias distal, meatotomía.

### Anatomía

La innervación principal del pene se da por medio de dos nervios dorsales del pene ( $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$ ). Cada nervio dorsal emerge debajo de la sínfisis del pubis y recorre el cuerpo del pene por debajo de la fascia de Buck. Los nervios se encuentran en un compartimento triangular en el espacio subpúbico; delimitados por la sínfisis del pubis por encima, por el cuerpo cavernoso por debajo y por la capa membranosa de la fascia, por el frente. La fascia se divide en su superficie más profunda para formar el ligamento suspensorio vertical del pene, el cual a su vez se divide para rodear el cuerpo del pene.

Así, el espacio subpúbico es dividido en dos espacios potenciales en cada lado del ligamento suspensorio, el cual; usualmente no se comunica directamente.

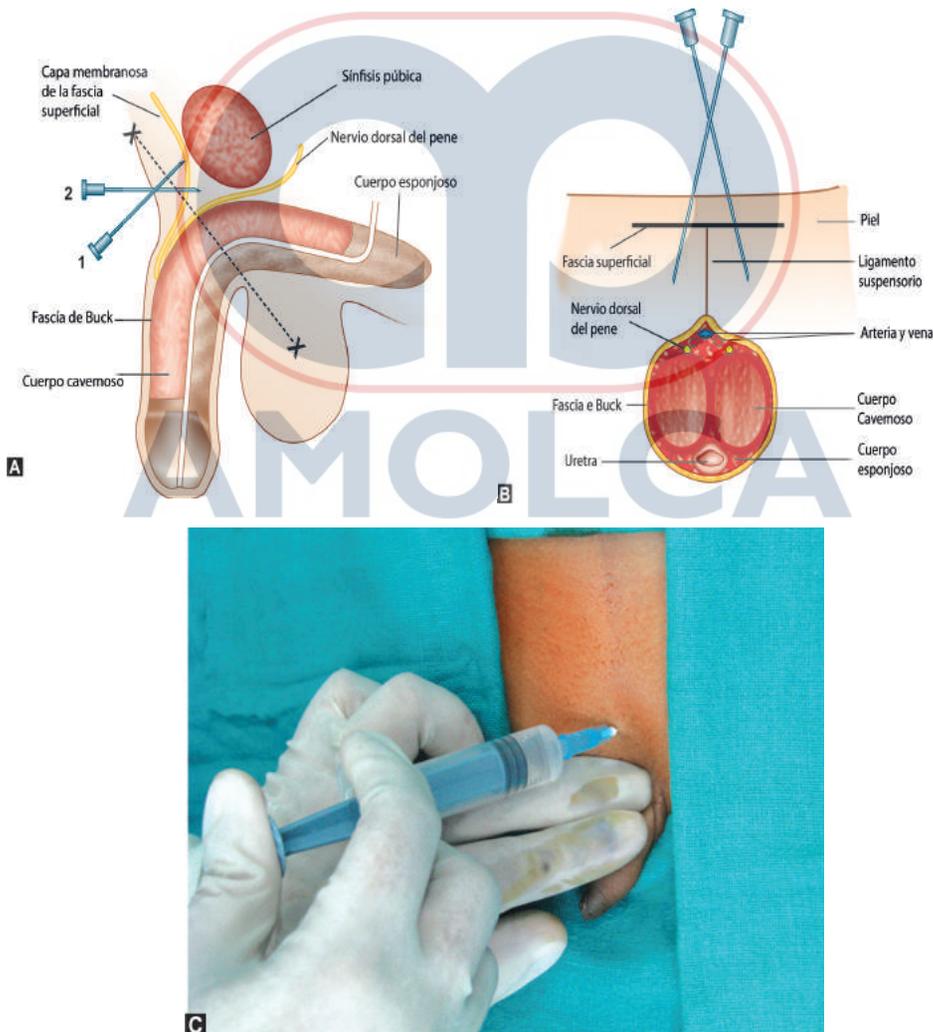
Los nervios y vasos dorsales se encuentran en lo profundo del ligamento suspensorio en un triángulo cerrado, donde pueden ser comprimidos si se desarrolla un hematoma grande.

## Técnica

La sínfisis del pubis es el punto de referencia anatómico. El pene es empujado hacia abajo para abrir el espacio subpúbico y se inserta una aguja larga 23-25 G de 3 cm con un bisel corto, en ángulo recto a la piel, en la línea media hasta que toque la sínfisis del pubis, como guía de profundidad. La aguja es retirada ligeramente y luego re direccionada para pasar por debajo de la sínfisis del pubis en un ángulo de 15° de la línea media, hacia el espacio potencial identificado por el sonido de ruptura de tejido, al momento de penetrar la fascia. Después de succionar, el anestésico local calculado es inyectado. Luego, la aguja es retirada hasta el tejido subcutáneo y reinsertada en el otro lado en un ángulo de 15°, para depositar un volumen equivalente de anestésico local.

## Dosificación

Se recomiendan 0,5% de bupivacaína (1 ml + 0,1 ml/kg) para cada lado.



**Figuras 3.20A a C:** Anatomía del pene (A) Plano sagital. (B) Plano coronal. (C) Bloqueo.

### Puntos clave para un bloqueo seguro y efectivo

1. Evitar la inyección en la línea para reducir el daño a los vasos dorsales y hematoma posterior.
2. Siempre succione antes de inyectar, para asegurar que la aguja no ha penetrado un vaso sanguíneo o el cuerpo cavernoso.
3. La epinefrina es absolutamente contraindicada ya que puede llevar al espasmo de la arteria dorsal con posterior isquemia y necrosis del glande.
4. Un volumen adecuado del anestésico local es requerido, para que la solución pueda pasar posteriormente a bloquear la rama ventral que suministra al frenillo.

### Otros métodos

1. *Aproximación lateral/Técnica de dos inyecciones:* Después de halar suavemente el pene hacia abajo, se realizan dos inyecciones perpendicularmente a la piel justo por debajo de la rama púbica en posición del reloj, a las 10.30 horas o 1.30 horas, por debajo de la fascia de Buck. La fascia se encuentra, aproximadamente a 3-5mm por debajo de la superficie de la piel.
2. *Bloqueo del anillo subcutáneo:* Es técnicamente fácil y muy efectivo. 0,25-0,5% de bupivacaína (1-5 ml) son infiltrados circunferencialmente superficial a la fascia de Buck alrededor de la base del pene, formando una pápula visible.

## BLOQUEO DEL NERVIIO FEMORAL

### Indicaciones

Fractura del eje femoral, injerto de piel del muslo, biopsia de los músculos cuádriceps y transporte de niños con fractura de fémur para rayos X, etc.

### Anatomía

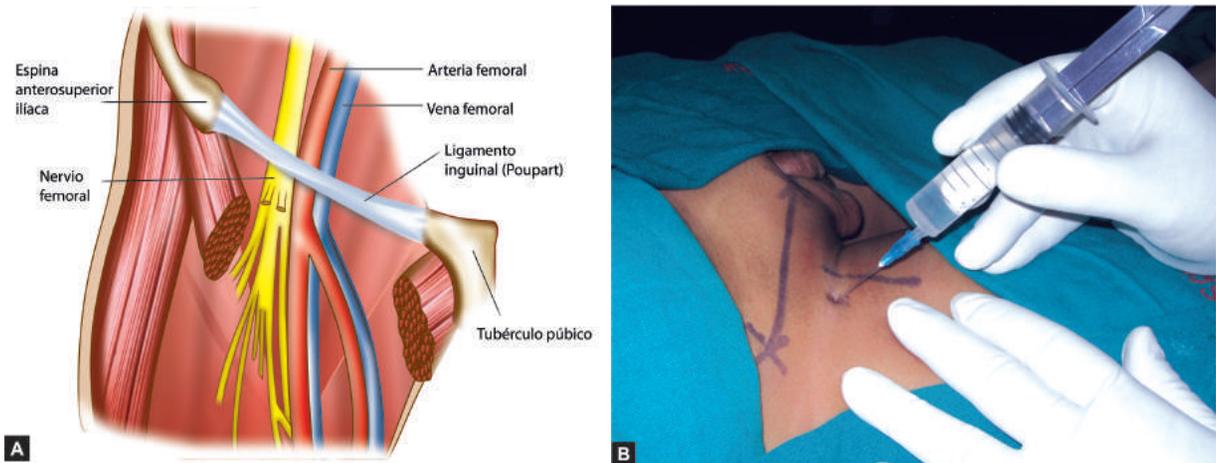
El nervio femoral se encuentra de forma lateral a la arteria femoral, por debajo del ligamento inguinal y en lo profundo de la fascia lata y fascia ilíaca.

### Técnica

En la posición supina con los pies rotados hacia afuera, una aguja biselada corta 22 G de 5 cm es insertada en un ángulo de 45° en la piel, a sólo 0,5-1 centímetro lateral a la arteria y 0,5-1 centímetro por debajo del ligamento inguinal. La aguja se dirige cefálica y ligeramente medial hacia el ombligo hasta sentir dos veces la pérdida de resistencia. La inyección del anestésico local se hace suavemente, la aguja se encuentra en el canal femoral. Si se evidencia una resistencia a la inyección, la aguja es retirada e insertada nuevamente ejerciendo presión leve en el émbolo hasta que la inyección se torne suave.

### Dosificación

0,3-0,5 ml/kg de 0,2% ropivacaína o 0,25% bupivacaína. El volumen es duplicado para un bloqueo 3 en 1 para difundir adecuadamente entre las fascia ilíaca y el músculo, y así alcanzar el nervio cutáneo lateral del muslo, y el nervio obturador. Emplear presión dural durante la inyección puede resultar en una propagación cefálica.



**Figuras 3.21A y B:** (A) Anatomía del bloqueo del nervio femoral. (B) Marcación de la superficie y bloqueo femoral.

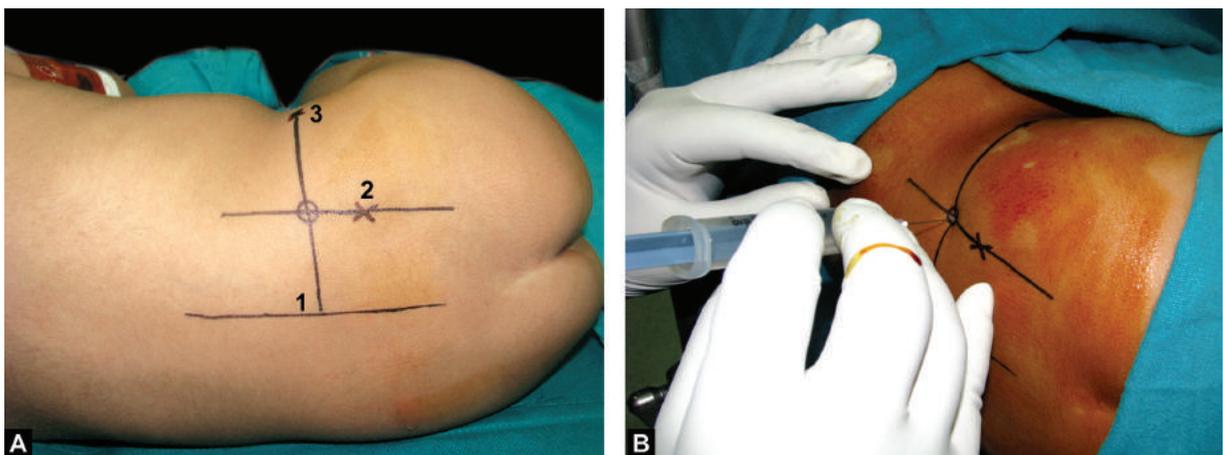
## BLOQUEO DEL COMPARTIMIENTO DEL PSOAS (PCB)

### Indicaciones

Cirugía de cadera, diáfisis femoral o rodilla.

### Anatomía

El término "bloqueo del compartimiento del psoas" fue establecido por Chayen y sus colegas para describir la técnica de pérdida de resistencia para la inyección de anestésicos locales en el "compartimento" entre el músculo cuadrado lumbar, posteriormente y el músculo psoas mayor, inferiormente. De manera consistente bloquea los componentes principales del plexo lumbar, es decir el nervio femoral, el nervio cutáneo femoral lateral y el nervio obturador, ya que recorren el músculo psoas mayor.



**Figuras 3.22 A y B:** (A) Marcación de la superficie para un bloqueo del compartimiento del psoas (1) columna vertebral, (2) espinas ilíacas posterosuperiores (PSIS), (3) cresta ilíaca. (B) Bloqueo PCB.

## Técnica

El paciente es ubicado en posición decúbito lateral con el lado que se opera hacia arriba. Se dibujan dos líneas, por ejemplo, una línea es dibujada uniendo el punto más alto de las crestas ilíacas y la otra línea es dibujada paralela a la columna vertebral pasando a través de la espina ilíaca posterosuperior (PSIS) del lado superior. La aguja es insertada a 90 grados de la piel en la intersección de estas dos líneas y atravesará por el músculo cuadrado lumbar.

Idealmente un estimulador nervioso se recomienda de desencadenamiento respuesta a estimulación del pie, una aspiración cuidadosa se debe hacer después de la inyección y su traccionamiento es importante.

## Ventajas

Es una alternativa a la analgesia epidural en procedimientos de cadera donde es difícil acceder al espacio epidural.

La analgesia por infusión continua es posible.

Evita el uso de bloqueo bilateral en cirugía unilateral.

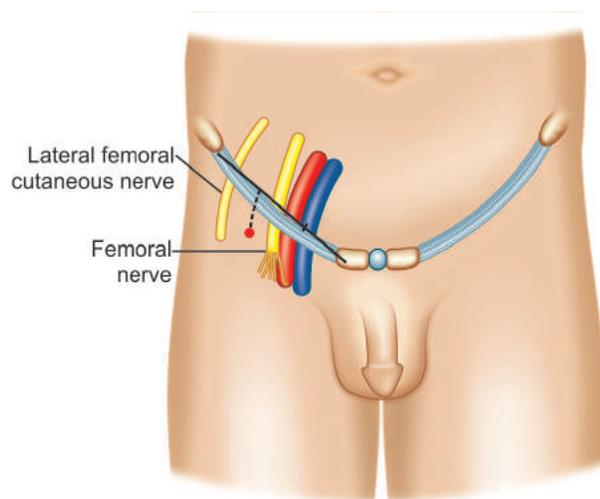
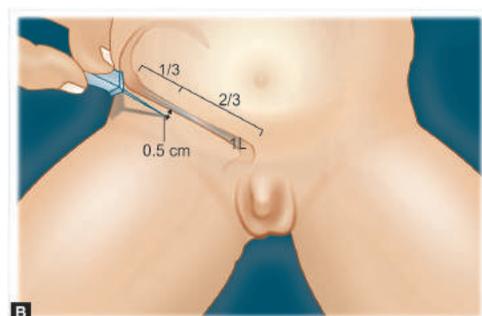
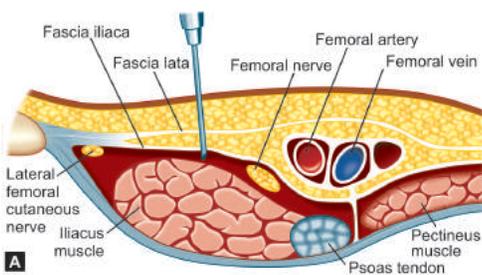
En combinación con el bloqueo del nervio ciático, provee anestesia para todos los miembros inferiores unilateralmente.

## Complicaciones

- Inyección intravenosa y toxicidad sistémica.
- Bloqueo total de la columna.
- Inyección retroperitoneal.

## BLOQUEO DEL COMPARTIMENTO DE LA FASCIA ILÍACA

- Provee una buena analgesia para procedimientos quirúrgicos envolviendo el musculo, la rodilla y la media pierna.
- Provee anestesia del nervio femoral (100%), nervio cutáneo lateral femoral (90%) nervio obturador (75%) por una propagación anestésica detrás de la fascia ilíaca.



**Figuras 3.23 A y B:** (A) Anatomía para el bloqueo de la fascia ilíaca. (B) Bloqueo del compartimento de la fascia ilíaca.

### Técnica

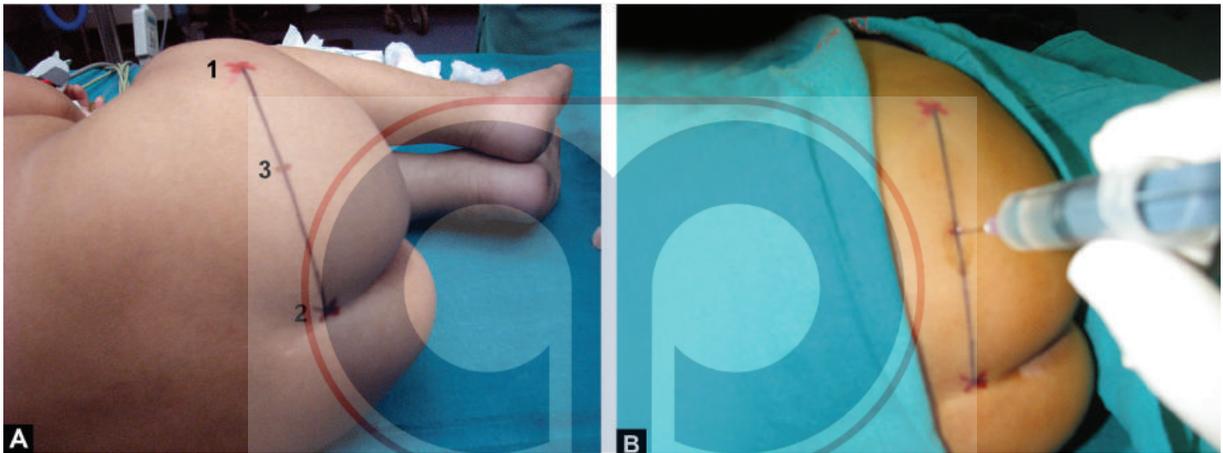
Una aguja biselada corta es insertada perpendicular a la piel, 0,5-1 cm por debajo de la unión de un tercio lateral y dos tercios medial del ligamento inguinal. Dos sonidos de ruptura de tejido deben sentirse cuando la fascia lata y la fascia íliaca son perforadas. Después succionar para extraer sangre, el anestésico local es inyectado lentamente sin ninguna resistencia o pápula en la piel visible, y con presión distal digital para facilitar la dispersión cefálica.

### Dosificación

0,5 ml/kg de 0,2% ropivacaína o 0,25% bupivacaína.

### Complicación

Punción de la arteria femoral – aplique presión por 5 minutos para prevenir un hematoma.



**Figuras 3.24 A y B:** (A) Marcación de la superficie para el bloqueo del nervio ciático: (1) Trocánter mayor (2) Punta del cóccix (3) Sitio de la inyección; (B) Bloqueo del nervio ciático.

## BLOQUEO DEL NERVO CIÁTICO

El nervio ciático se deriva del nervio L<sub>4</sub>-S<sub>3</sub>.

### Indicaciones

Procedimientos distales de extremidades inferiores.

### Fármaco

0,5-1 ml/kg de 0,25% o 0,5% de bupivacaína.

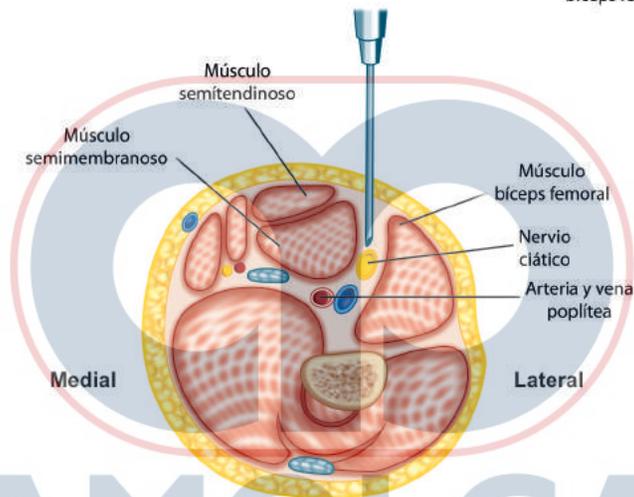
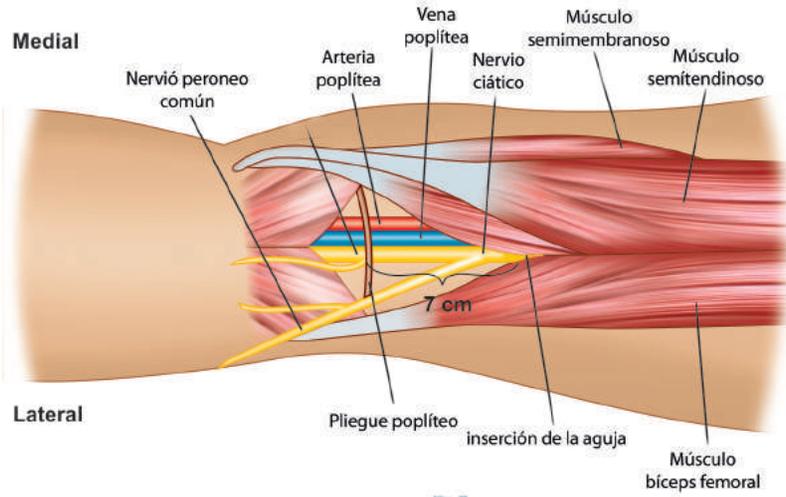
### Técnica

Diversas técnicas han sido descritas para bloquear el nervio ciático.

### Aproximación posterior

Más sencilla y confiable que la aproximación anterior o lateral:

- Posición decúbito lateral con las piernas flexionadas en las rodillas y la cadera.
- Una línea imaginaria dibujada entre la punta del cóccix y el trocánter mayor del fémur. La aguja es insertada en el punto medio de esta línea, perpendicular a la piel, y luego dirigida



Figuras 3.25 A y B: Bloqueo del hueco poplíteo.

medial y hacia arriba, en dirección al borde lateral de la tuberosidad isquiática hasta que se vea una contracción muscular en los pies.

## BLOQUEO DEL HUECO POPLÍTEO

En la posición prona o supina, la pierna es levantada con la rodilla y el muslo flexionados. El nervio ciático emerge dentro del hueco poplíteo cerca del vértice superior del área con forma de diamante formada por (bíceps femoral-lateralmente, semitendinoso y semimembranoso – medial e inferiormente por las dos cabezas de los gemelos). Con la ayuda del un estimulador del nervio, una aguja es insertada en dirección caudal y lateral al vértice superior del hueco lateral a la arteria poplítea - mientras los pies son observados en busca de una flexión planta o una dorsiflexión.

### Dosis

Se requiere un gran volumen de anestésico local (0,75-1 ml/kg) de 0,25-0,5% de bupivacaína.

