

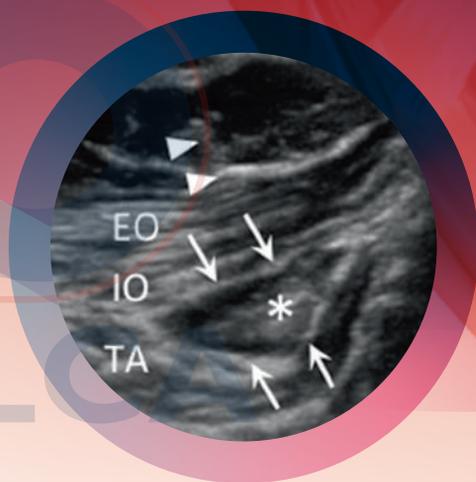
PHILIP PENG
RODERICK FINLAYSON
SANG HOON LEE
ANUJ BHATIA

 **Biblioteca digital**

Incluye **e-Book**

EL ULTRASONIDO EN EL MANEJO INTERVENCIONISTA DEL DOLOR

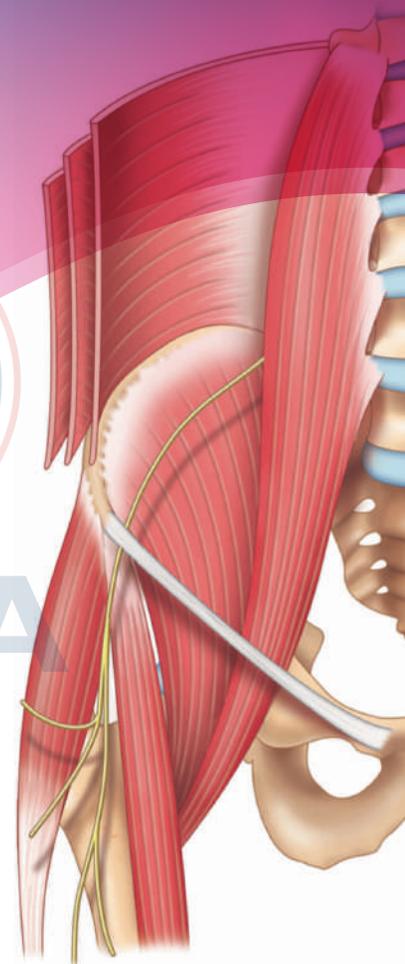
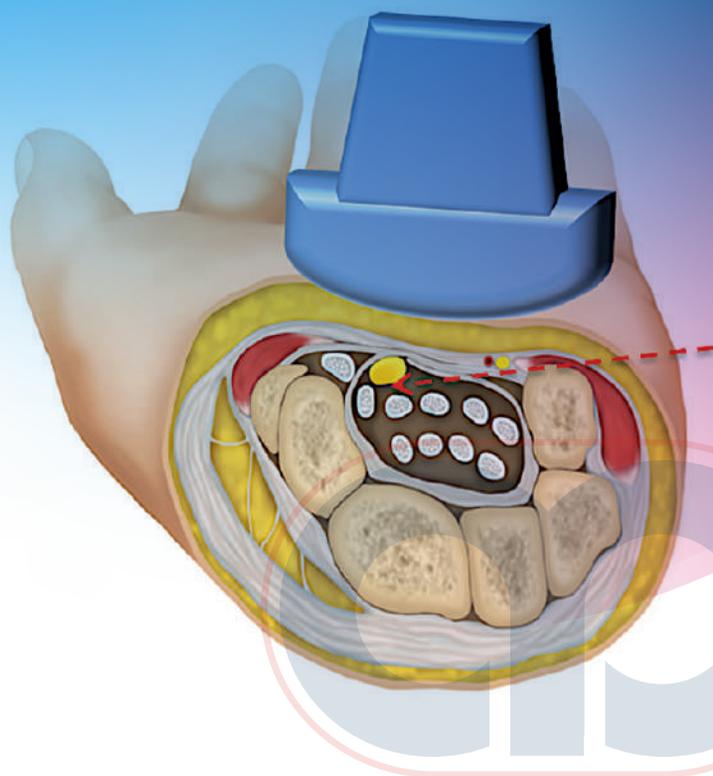
GUÍA ILUSTRADA DE PROCEDIMIENTOS




AMOLCA

EL ULTRASONIDO EN EL MANEJO INTERVENCIONISTA DEL DOLOR

GUÍA ILUSTRADA DE PROCEDIMIENTOS



Editores:

Philip Peng

Departamento de Anestesia y Manejo del Dolor
Hospital Occidental de Toronto y Hospital Mount Sinai
Universidad de Toronto
Toronto, Ontario
Canadá

Sang Hoon Lee

Centro Madi del Manejo del Dolor
Jeonju, República de Corea

Roderick Finlayson

Unidad Alan Edwards para el manejo del dolor
Centro de Salud de la Universidad McGill
Montreal, Quebec
Canadá

Anuj Bhatia

Departamento de Anestesia y Manejo del Dolor
Hospital Occidental de Toronto y Hospital Mount Sinai
Universidad de Toronto
Toronto, Ontario
Canadá

2023



Contenido

1. Principios básicos y física del ultrasonido <i>Sherif Abbas y Philip Peng</i>	1
2. Nervio occipital mayor y menor <i>Yasmine Hoydonckx y Philip Peng</i>	33
3. Tronco simpático cervical <i>Farah Musaad M. Alshuraim y David Flamer</i>	43
4. Nervio supraescapular <i>Jay M. Shah, Zachary Pellis y David Anthony Provenzano</i>	53
5. Bloqueo de los nervios intercostales <i>Yu M. Chiu y Amitabh Gulati</i>	61
6. Nervios ilioinguinal e iliohipogástrico <i>Pranab Kumar y Philip Peng</i>	75
7. Nervio genitofemoral <i>Athmaja R. Thottungal y Philip Peng</i>	83
8. Músculos pélvicos <i>Anuj Bhatia y Philip Peng</i>	93
9. Nervio pudendo y cluneal inferior <i>Geoff A. Bellingham y Philip Peng</i>	109
10. Nervio cutáneo femoral lateral <i>Ashutosh Joshi y Philip Peng</i>	121
11. Bloqueo del plano del músculo erector de la columna (bloqueo del PMEC) <i>Mauricio Forero, Vicente Roqués y Nestor Jose Trujillo-Uribe</i>	131
12. Bloqueo ecoguiado de las raíces nerviosas cervicales <i>Samer Narouze y Philip Peng</i>	149
13. Bloqueo de la rama medial cervical y del tercer nervio occipital <i>John-Paul B. Etheridge y Roderick Finlayson</i>	157

14. Ramas mediales lumbares y ramo dorsal de L5	169
<i>Manfred Greher y Philip Peng</i>	
15. Bloqueo de la articulación sacroilíaca y de la rama lateral sacra	185
<i>Roderick Finlayson y María Francisca Elgueta Le-Beuffe</i>	
16. Ablación por radiofrecuencia de la articulación sacroilíaca	191
<i>Eldon Loh y Robert S. Burnham</i>	
17. Inyecciones del canal sacro	199
<i>Juan Felipe Vargas-Silva y Philip Peng</i>	
18. Principio general de exploración y de intervencionismo musculoesquelético	207
<i>David A. Spinner y Anthony J. Mazzola</i>	
19. Hombro	213
<i>Jennifer Kelly McDonald y Philip Peng</i>	
20. Inyecciones ecoguiadas para el dolor de codo	233
<i>Marko Bodor, Sean Colio, Jameel Khan y Marc Raj</i>	
21. Intervencionismo en muñeca y mano	247
<i>David A. Spinner y Anthony J. Mazzola</i>	
22. Cadera	267
<i>Agnes Stogicza</i>	
23. Intervencionismo ecoguiado de rodilla	283
<i>Thiago Nouer Frederico y Philip Peng</i>	
24. Articulación y nervios del tobillo	301
<i>Neilesh Soneji y Philip Peng</i>	
25. Plasma rico en plaquetas	317
<i>Dmitri Souza</i>	
26. Intervencionismo en la tendinitis calcificada	325
<i>Sang Hoon Lee</i>	
27. Denervación de la articulación de la cadera y de la rodilla	335
<i>John Tran y Philip Peng</i>	
Índice alfabético	357

Bloqueo de los nervios intercostales

Yu M. Chiu y Amitabh Gulati

Introducción

En 1884, Halsted y Hall dieron origen al bloqueo nervioso al aplicar cocaína en nervios de la cara, el plexo braquial y el nervio tibial posterior. En 1902, Heinrich Braun describió por primera vez los bloqueos nerviosos como un tratamiento para el dolor agudo y crónico de las porciones superficiales posterior y anterior del tórax y de la parte superior del abdomen.

Anatomía

Los nervios intercostales están formados por doce pares de nervios espinales torácicos (T1-T12) y pasan a través de los agujeros intervertebrales, donde se dividen en los ramos ventrales y dorsales. Los ramos ventrales de T1-T11 forman los nervios intercostales que entran en los espacios intercostales (Figura 5.1). El ramo ventral de T12 forma el nervio subcostal que se encuentra por debajo de la costilla 12 correspondiente. Los ramos dorsales de T1-T12 viajan hacia atrás e inervan la sensación de la piel, los músculos y los huesos de la espalda.

Cada nervio intercostal está asociado a una arteria y una vena del nivel correspondiente (Figura 5.2). La aorta deriva en las arterias intercostales, mientras que las venas ácigos y hemiácigos derivan en las venas intercostales. El nervio intercostal se extiende por debajo de la vena y la arteria del mismo segmento.

Los nervios intercostales están compuestos por fibras sensoriales del asta dorsal, fibras eferentes motoras del asta ventral y nervios simpáticos posganglionares. Los nervios intercostales se

Y. M. Chiu (✉)

Departamento de Anestesiología, División de Medicina del Dolor, Escuela de Medicina de Wisconsin, Milwaukee, WI, EE. UU.

Correo electrónico: YMCHIU@mcw.edu

A. Gulati

Anestesiología y Cuidados Intensivos, División de Medicina del Dolor, Centro del Cáncer Memorial Sloan Kettering, Nueva York, NY, EE. UU.

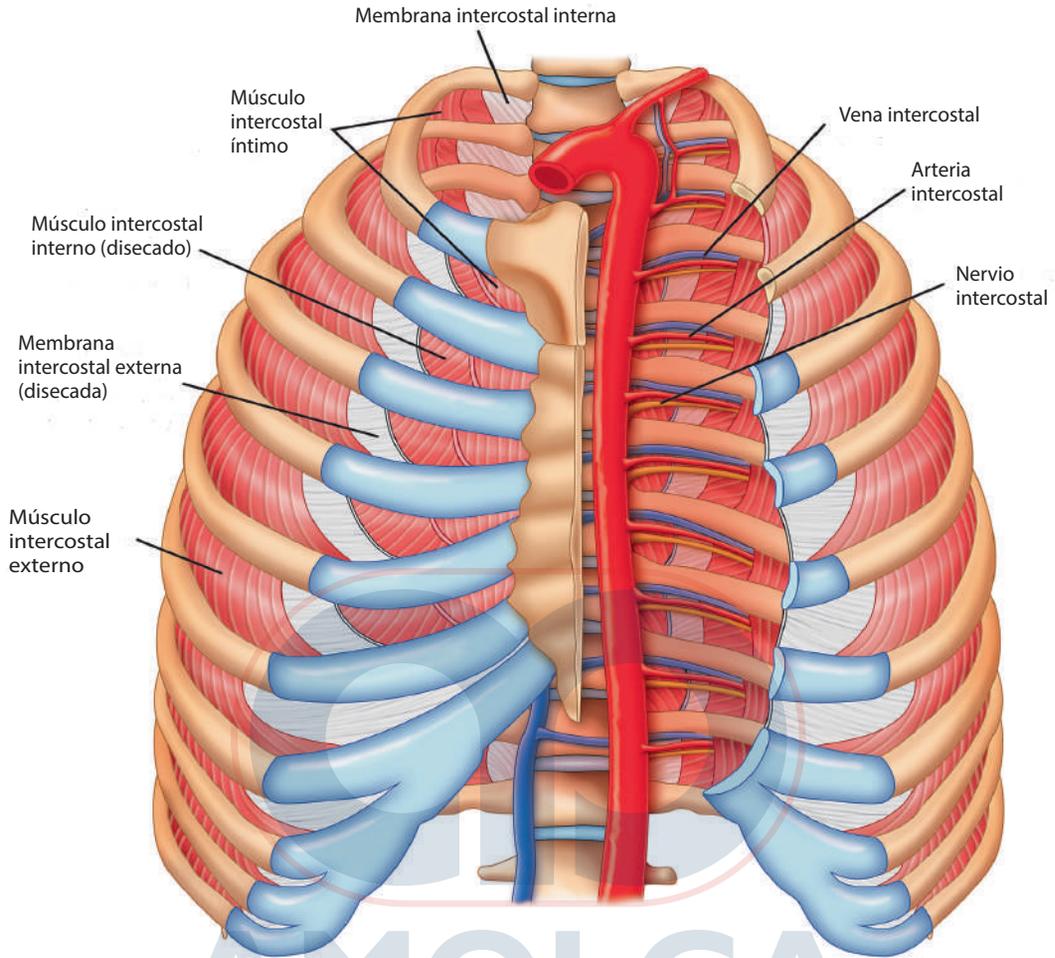


Figura 5.1. Diferentes capas de músculo intercostal. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).

dividen en las ramas cutáneas anterior y lateral que inervan la piel y los músculos intercostales de cada segmento individual (Figura 5.3). Es importante tener en cuenta que existe una inervación colateral variable del segmento adyacente; por lo tanto, es necesario bloquear tanto el nivel superior como el inferior al realizar un bloqueo nervioso intercostal.

Advertencias adicionales

El nervio subcostal es un nervio intercostal único de T12; no corre tan cerca del surco intercostal de su costilla acompañante como lo hacen otros nervios intercostales. El nervio irriga la pared abdominal inferior y no está estrechamente relacionado con la duodécima costilla. En cambio, el nervio subcostal constituye el ramo anterior del nervio espinal T12 y tiene un diámetro aproximado de 3 mm. Atraviesa la cresta ilíaca y se une al ramo ventral de L1 para formar los nervios

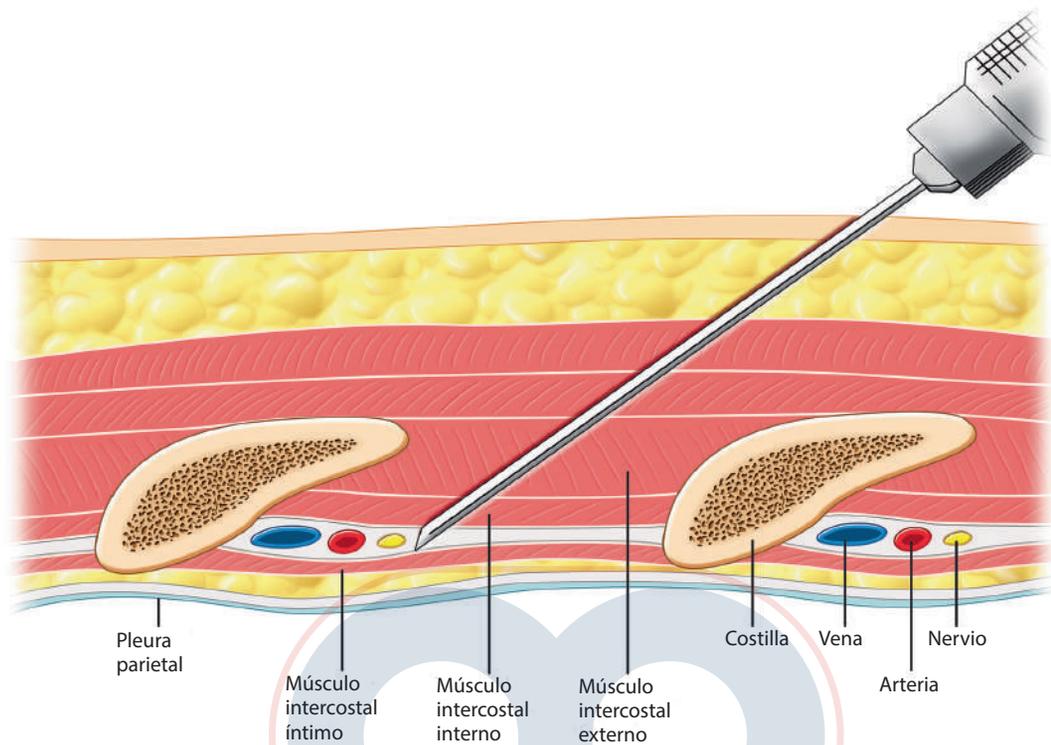


Figura 5.2. Anatomía del espacio intercostal. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).

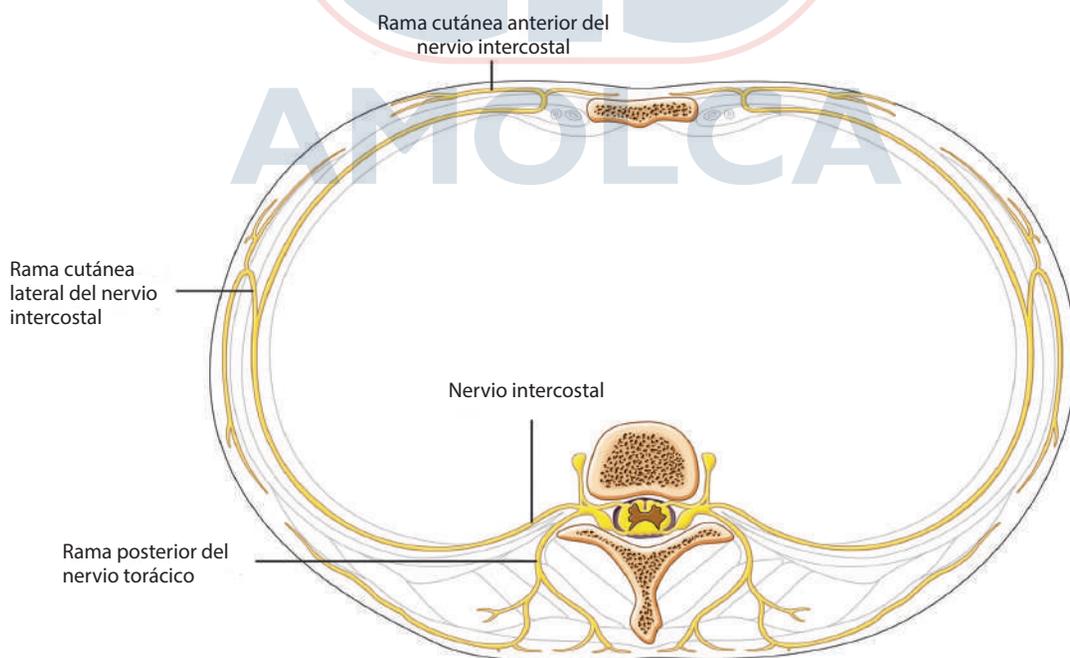


Figura 5.3. Ramas del nervio intercostal. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).

iliohipogástrico, ilioinguinal y genitofemoral. La porción restante recorre el músculo transverso del abdomen y se encuentra entre este y el músculo oblicuo interno.

Selección de pacientes

Indicaciones

Los bloqueos nerviosos intercostales son útiles para aliviar el dolor de afecciones que incluyen fracturas costales, dislocación de la articulación costocondral, herpes zóster agudo o neuralgia posherpética, dolor posoperatorio (es decir, toracotomía, esternotomía, cirugía abdominal superior), dolor crónico relacionado con el nervio intercostal (es decir, dolor postoracotomía), dolor relacionado con cáncer de la pared torácica y dolor neuropático idiopático del nervio intercostal, o servir como bloqueo diagnóstico (Tabla 5.1).

Contraindicaciones

Las únicas contraindicaciones absolutas para los bloqueos nerviosos intercostales son la negativa del paciente al procedimiento y la infección activa en el sitio de inyección.

Se debe tener especial precaución en pacientes para quienes un neumotórax puede ser una complicación potencialmente mortal. Estos pacientes incluyen aquellos que tienen descompensación respiratoria, pulmón único en el lado del procedimiento planificado, ventilación mecánica con ventilación con presión positiva, lesión nerviosa previa o enfermedad neuromuscular que involucra el área a inyectar o pacientes posquirúrgicos.

Las contraindicaciones relativas generales incluyen pacientes con discrasias sanguíneas, infección local o sistémica no controlada o cambios anatómicos desconocidos (es decir, resección desconocida de costilla).

Otras contraindicaciones relativas son la alergia a los anestésicos locales, lesiones o daños nerviosos previos, la incapacidad del paciente para dar su consentimiento al procedimiento y pacientes que toman anticoagulantes o con diagnóstico de coagulopatía. Se debe orientar al paciente sobre los resultados esperados del bloqueo del nervio intercostal y las posibles complicaciones pertinentes (Tabla 5.2).

Tabla 5.1. Indicaciones para bloqueos nerviosos intercostales

Indicaciones	Mecanismo de bloqueo del nervio intercostal
Bloqueo nervioso diagnóstico	Bloqueo inicial con inyección única para determinar la eficacia del alivio temporal del dolor. Un bloqueo neurolítico subsiguiente, crioablación, ablación por radiofrecuencia o neurólisis química se realiza posteriormente para aliviar el dolor durante un período prolongado.
Cirugía de pared torácica	Alivia el dolor después de una cirugía abdominal superior o del flanco.
Trauma en la pared torácica	Controla el dolor resultante de costillas fracturadas y otros traumas en la pared torácica.
Herpes zóster o neuralgia posherpética	La infección aguda por herpes zóster provoca inflamación del nervio intercostal y del ganglio de la raíz dorsal.
Condiciones crónicas	Maneja el dolor asociado a tumores de la pared torácica, síndromes por atrapamiento de nervios, dolor de columna torácica y neuralgia intercostal.

Tabla 5.2. Contraindicaciones para bloqueo del nervio intercostal

Contraindicaciones	Motivos relacionados
Absoluta	Rechazo del paciente o infección activa en el sitio de inyección.
Consideración especial o precaución extra	Descompensación respiratoria, pulmón único en el lado del procedimiento planificado, ventilación con presión positiva, pacientes posquirúrgicos, lesión nerviosa previa, enfermedad neuromuscular que involucre el área a inyectar.
Generales/relacionadas/otras	Discrasias sanguíneas, infección local o sistémica no controlada, cambios anatómicos desconocidos (resección costal desconocida), alergia a anestésicos locales, lesión o daño nervioso previo, incapacidad del paciente para consentir el procedimiento, pacientes que toman anticoagulantes o con diagnóstico de coagulopatía.

Ventajas

Las ventajas de los bloqueos nerviosos intercostales se asocian con una menor necesidad de opioides parenterales u orales. La disminución del uso de opioides orales y/o parenterales puede reducir la incidencia de náuseas, vómitos, retención urinaria, prurito e hipotensión. En la cirugía torácica, el uso de bloqueos nerviosos intercostales puede mejorar la función respiratoria en el VEF1 y en la tasa de flujo espiratorio máximo.

Complicaciones

Si bien las tasas de complicaciones varían, realizar un bloqueo del nervio intercostal guiado por ultrasonido puede reducir algunos de los riesgos asociados. Estos riesgos incluyen sangrado a lo largo de la trayectoria de la aguja, hematoma, infección, toxicidad a la inyección (anestésico local), neumotórax, daño nervioso, lesión de la médula espinal debido a inyección epidural o espinal o absorción del alcohol de una inyección neurolítica y trauma muscular.

Ecografía

- Posición del paciente: decúbito prono, decúbito lateral o sentado.
- Transductor: lineal de alta frecuencia.

Es importante conocer los puntos de referencia anatómicos. Al palpar la espina de la escápula o el borde inferior de la escápula, el médico puede inferir los niveles espinosos de T4 y T7, respectivamente. Sin embargo, la apófisis espinosa de T1 puede palparse de manera más confiable (en comparación con la apófisis espinosa de C7 que se mueve con la rotación y flexión de la columna cervical) y, por lo tanto, los niveles vertebrales torácicos pueden determinarse con mayor precisión.

El transductor se coloca en el eje longitudinal, paralelo a la línea claviclar media posterior, con ubicación óptima en el ángulo de la costilla. Este abordaje permite la visión de dos arcos costales en sección transversal (Figura 5.4). Fíjese en la orientación del transductor, que busca alinearse con la orientación del músculo intercostal interno. Con esta perspectiva, uno puede identificar los músculos intercostales externos (IE) e intercostales internos (II).

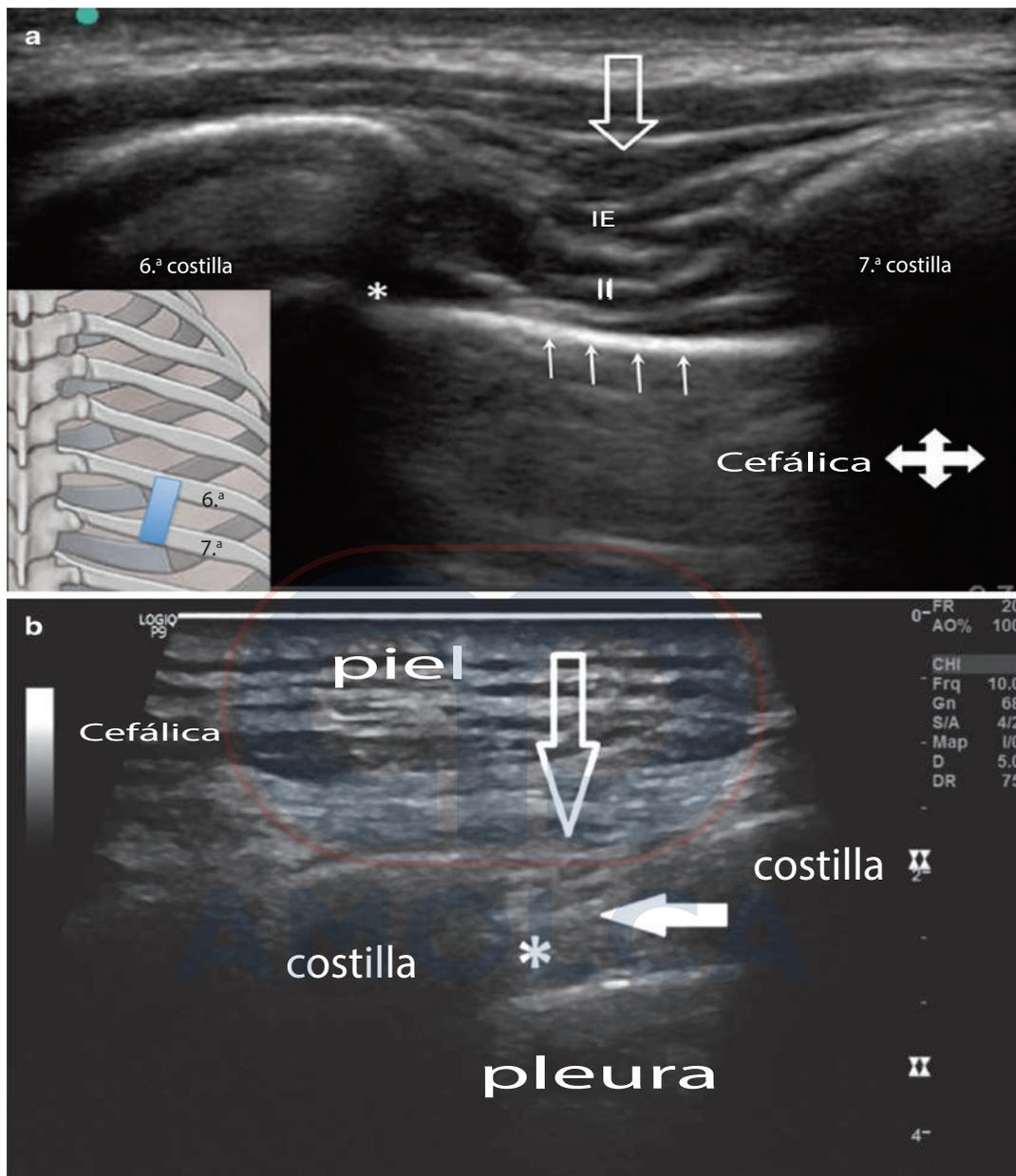
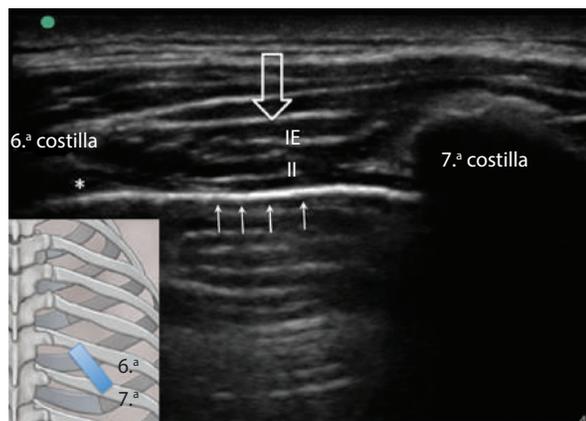


Figura 5.4. (a) Los músculos intercostales. IE: intercostal externo; II: intercostal interno; las flechas indican la pleura. La flecha gruesa representa la aponeurosis sobre el músculo intercostal externo. **(b)** Se muestra una ecografía similar en un paciente obeso. * representa la ubicación deseada para el plano aponeurótico entre el músculo intercostal interno y el intercostal íntimo, o en la profundidad del intercostal interno cuando el intercostal íntimo no se visualiza bien. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).

Figura 5.5. El espacio intercostal en su eje longitudinal. IE: intercostal externo; II: intercostal interno; las flechas indican la pleura. La flecha gruesa representa la aponeurosis sobre el músculo intercostal externo. * representa la ubicación deseada para el plano aponeurótico entre el músculo intercostal interno y el íntimo, o en la profundidad del intercostal interno cuando no se visualiza bien el intercostal íntimo. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).



Luego, el transductor se debe colocar en el eje largo a nivel de la costilla torácica deseada. En esta vista longitudinal, uno debería poder identificar el IE y el II durante la rotación (Figura 5.5).

Procedimiento

- Aguja: de calibre 22 o 25 de 1,5-3,5 pulgadas (las agujas ecogénicas pueden ser preferibles para visualizar la punta); una jeringa de 5 ml es típica.
- Medicamentos: lidocaína al 1-2 %, ropivacaína al 0,2-0,5 % o bupivacaína al 0,25-0,5 %.
- Esteroides: se usan esteroides particulados comunes (p. ej., triamcinolona) aunque no es obligatorio.

Tenga en cuenta que se observa una técnica antiséptica directa (es decir, cubierta estéril del transductor, guante, gel de ultrasonido, marcador). Marcar los bordes de las costillas y numerarlos ayudará a colocar la sonda de ultrasonido en posición.

Los autores también sugieren la disponibilidad de equipos de emergencia: bisturí estéril, clorhexidina (u otro agente para preparación de la piel), tubo de tórax, aspirador de pared, oxígeno suplementario, estetoscopio y máquina portátil de rayos X para el tórax (Figura 5.6).

Se recomienda un abordaje dentro del plano para una visualización óptima al colocar la aguja. El sitio de punción inicia en el borde superior de la costilla inferior al nervio intercostal de interés (es decir, si se va a bloquear el nervio intercostal de T6, el sitio de punción es el borde superior de la costilla de T7). Se administra anestesia local para anestesiarse la piel y luego se inserta una aguja de calibre 22 o 25 de 1,5-3,5 pulgadas en un ángulo de 35-45° y se dirige al borde inferior de la costilla correspondiente. La aguja puede penetrar el músculo intercostal interno y puede visualizarse sobre la pleura y el músculo intercostal íntimo. Por lo general, el nervio intercostal no se visualiza, pero la diseminación de la solución debajo de la fascia del músculo intercostal interno significa un bloqueo exitoso del nervio intercostal.

Con una técnica similar, se puede realizar una crioablación del nervio intercostal (Figura 5.7).

Figura 5.6. Inserción de la aguja para el bloqueo intercostal. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).

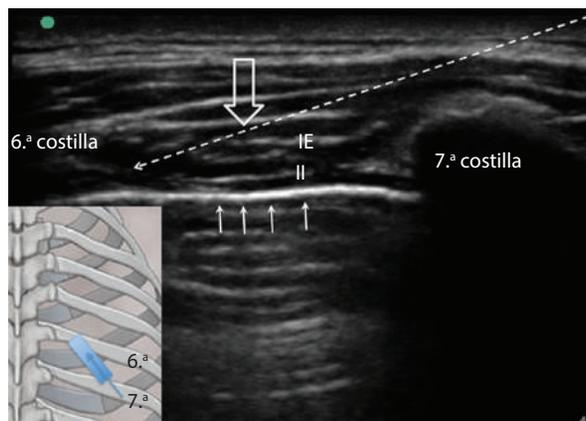
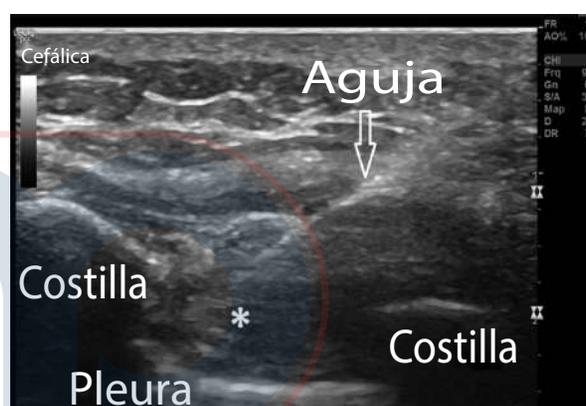


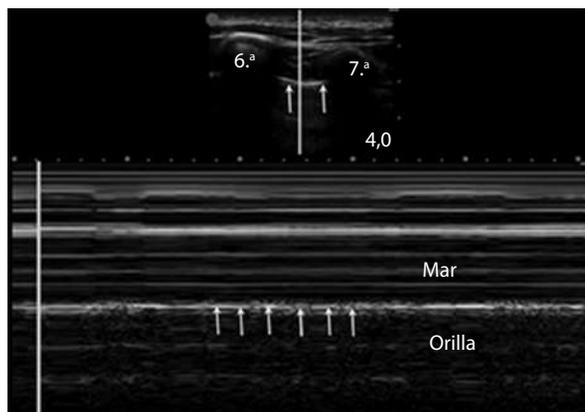
Figura 5.7. La formación de bolas de hielo (*) se aprecia como una lesión hipoeoica en la localización aproximada del nervio intercostal. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).



Seguimiento y posibles errores posteriores al procedimiento

- Después de completar el procedimiento, se debe realizar una evaluación del paciente. Es necesaria la auscultación con estetoscopio para confirmar el movimiento del aire en la pared torácica para diagnosticar neumotórax (Figura 5.8).
- Como alternativa, se puede explorar el sitio de entrada de la aguja con el paciente en la misma posición. La pleura debe aparecer como una línea hiperecoica discreta que se desliza libremente. Se puede usar el modo B y debe mostrar el signo de la orilla del mar. Las flechas indican la pleura.
- Si se detecta un neumotórax leve, puede ser necesario oxígeno suplementario. Para un neumotórax más grave a tensión, puede ser necesario un tubo de tórax para prevenir la descompensación pulmonar.
- También debe evaluarse la toxicidad por anestésicos locales tanto para complicaciones neurológicas como cardíacas, incluidas arritmias y convulsiones.

Figura 5.8. Modo M sobre el espacio intercostal. Se muestra la pleura (flechas), que divide la señal superficial a ella (con patrón de línea como de «mar») y profunda a ella (con patrón granulado, como de «orilla»). Esta imagen se conoce como el signo de la orilla del mar. (Reimpreso con permiso de la Serie Educativa Philip Peng).

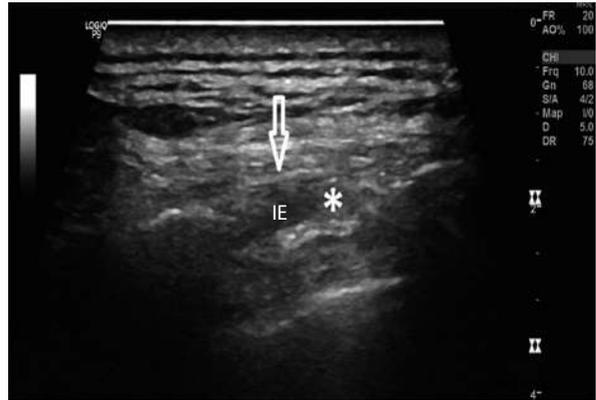


- Para los bloqueos de nervios intercostales torácicos inferiores, existe riesgo de lesionar el peritoneo o el retroperitoneo. El hematoma o el hemoperitoneo deben considerarse si se produce dolor abdominal o de espalda con el tiempo.

Datos clínicos relevantes

- El posicionamiento del paciente es importante. Se pueden realizar inyecciones intercostales con el paciente en decúbito lateral, en decúbito prono o sentado.
- Se puede recomendar la hidrodisección para separar la inyección en los músculos intercostales externos e internos. En la figura 5.9, la inyección en el músculo intercostal externo (IE) (*) provoca el levantamiento de la fascia intercostal externa.
- La visualización del extremo de la aguja en la ultrasonografía y el avance cuidadoso de la aguja al paquete vasculonervioso debajo de la costilla, junto con el uso de la ecografía Doppler, reducirán aún más la posibilidad de neumotórax/hemotórax iatrogénico.
- La inyección intravascular o intravenosa se puede prevenir mediante la aspiración de la jeringa antes de la inyección. Si se aspira sangre, reposicione la aguja por debajo de estas estructuras vasculares sin avanzar más la aguja.
- El monitoreo entre el borde inferior de las costillas y el paquete vasculonervioso no siempre coincide. Se pueden observar discrepancias a lo largo del curso de la costilla.
- La evaluación posterior al procedimiento para neumotórax debe estar garantizada. La probabilidad de neumotórax es del 50 % y depende de la cantidad de tejido pulmonar aireado que atraviese la aguja. Es importante tener en cuenta que los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfisema tienen un mayor riesgo de neumotórax.
- Los bloqueos intercostales se realizan mejor cerca de la angulación posterior de las costillas. En esta ubicación, previa a la ramificación, los nervios son poco profundos y relativamente centrales.

Figura 5.9. Músculo intercostal externo (IE). La inyección (*) provoca el levantamiento de la fascia intercostal externa.



Revisión de la literatura

Existe una escasez relativa de publicaciones con respecto a los bloqueos nerviosos intercostales que utilizan ultrasonido, ultrasonido focalizado de alta intensidad (UFAI), ablación por radiofrecuencia (ARF) o ablación con etanol (EtOH); se necesitan estudios a largo plazo y ensayos de control aleatorizados más grandes para dilucidar la eficacia real de estos bloqueos (Tablas 5.3 y 5.4).

Tabla 5.3. Estudios sobre UFAI, ARF, EtOH y BNIC

Referencias	Grupo (n)	Métodos	Resultados	Conclusión	Limitaciones
Gulati y cols. [3]	UFAI (4) ARF (4) lesiones con EtOH (4)	2 cerdos Yorkshire (30-40 kg)	Patología: UFAI (2) nervio intacto(2) nervio lesionado ARF (2) nervio intacto (2) nervio lesionado EtOH (4) nervio intacto	El UFAI puede emplearse como técnica neurolítica no invasiva en cerdos. El UFAI puede tener potencial como técnica de neuroablación para pacientes con dolor crónico y por cáncer	Estudio no humano, no es un estudio de supervivencia, sin seguimiento a largo plazo
Byas-Smith y Gulati [2]	Crioablación con N ₂ O (1)	1 paciente (50 años de edad, sexo masculino)	Síntomas de dolor resueltos en cuestión de 1 hora después de la operación y ausentes tras 2 meses de seguimiento	Para evidencia concluyente de mejores resultados con técnicas ecoguiadas se requieren ensayos controlados aleatorizados	Estudio de caso, sin seguimiento a largo plazo

Bloqueo de los nervios intercostales

Tabla 5.3. (continuación)

Referencias	Grupo (n)	Métodos	Resultados	Conclusión	Limitaciones
Zhu y cols. [9]	Sufentanilo (41) BNIC (40)	81 pacientes con dolor de moderado a severo después de esofagectomía Ivor Lewis	La puntuación de la VAS en reposo y con tos a 1, 2, y 4 horas después del tratamiento disminuyó significativamente en el grupo BNIC versus el grupo sufentanilo	El BNIC ecoguiado podría proveer alivio del dolor eficaz y seguro para pacientes que sufren de dolor moderado a intenso posterior a esofagectomía en la URPA	Sin seguimiento a largo plazo
Wijayasinghe y cols. [7]	BNICB (6)	6 pacientes con dolor persistente después de cirugía por cáncer de mama (DPCCM)	Todos los pacientes tenían áreas de hipoestesia preexistentes cuyo tamaño disminuyó en 4/6 pacientes después del bloqueo	Manejo exitoso del DPCCM mediante BNICB guiado por ultrasonido	Estudio piloto, con muestra pequeña, sin seguimiento a largo plazo
Wisotzky y cols. [8]	BNICB (3)	3 pacientes con neuralgia intercostobraquial con síndrome de dolor postmastectomía	Todos los pacientes tuvieron alivio del dolor después del BNICB en un rango desde 2 semanas a 4 meses	La inyección perineural ecoguiada puede ser un abordaje adecuado para controlar el BNIC	Serie de casos, muestra pequeña, sin seguimiento a largo plazo
Abd-Elseyed y cols. [1]	ARF (2)	2 pacientes con neuralgia intercostal resistente	Todos los pacientes respondieron al bloqueo nervioso intercostal diagnóstico, seguido con ARF con mejora en el dolor en un rango de 2 meses a 1 año	La ARF térmica puede usarse de forma segura para tratar pacientes con neuralgia intercostal resistente	Serie de casos, muestra pequeña, sin seguimiento a largo plazo
Stone y cols. [6]	BNIC (1)	1 paciente (39 años, sexo femenino) que requirió tubo de tórax debido a neumotórax derecho	Bloqueo exitoso previo a la colocación del tubo torácico	La orientación con ultrasonido puede facilitar el bloqueo nervioso intercostal y además ofrecer comodidad al paciente durante la colocación del tubo de tórax. La guía ecográfica ofrece claras ventajas frente al abordaje tradicional basado en puntos de referencia anatómicos	Muestra pequeña, sin seguimiento a largo plazo

UFAI: Ultrasonido focalizado de alta intensidad; ARF: ablación por radiofrecuencia estándar ecoguiada; EtOH: lisis con alcohol ecoguiada; BNIC: bloqueo del nervio intercostal; BNICB: bloqueo de la neuralgia intercostobraquial.

Tabla 5.4. Neumotórax después de BNIC (sin uso del ultrasonido)

Referencias	Tipo de estudio	Métodos	Resultados	Conclusión	Limitaciones
Shanti y cols. [5]	Revisión retrospectiva de tablas (1996-1999)	161 pacientes con fracturas costales recibieron 249 procedimientos de BNIC (sin uso del ultrasonido)	En general, la incidencia de neumotórax (NTX) fue de 8,7 % por paciente. La incidencia de NTX por BNIC fue de 5,6 %. La incidencia de NTX por cada BNIC individual fue de 1,4 %	La incidencia de NTX por cada BNIC individual es baja y puede ser una forma efectiva de analgesia para la mayoría de los pacientes con fracturas costales	
Holzer y cols. [4]	Caso clínico	1 paciente (57 años, F) recibió BNIC de T3-T8 para radioterapia intersticial (sin uso del ultrasonido)	Ocurrió un NTX severo por lo que fue necesaria la colocación de un tubo de tórax	Se debería tener precaución extra en la aplicación de BNIC a pacientes con enfermedad pulmonar crónica subyacente, en especial en el lado afectado	Estudio de caso

Referencias bibliográficas

1. Abd-Elseyed A, Lee S, Jackson M. Radiofrequency ablation for treating resistant intercostal neuralgia. *Ochsner J.* 2018;18(1):91-3.
2. Byas-Smith M, Gulati A. Ultrasound-guided intercostal nerve cryoablation. *Anesth Analg.* 2006;103(4):1033-5.
3. Gulati A, Loh J, Gutta NB, et al. Novel use of noninvasive high-intensity focused ultrasonography for intercostal nerve neurolysis in a Swine model. *Reg Anesth Pain Med.* 2014;39(1):26-30.
4. Holzer A, Kapral S, Hellwagner K, et al. Severe pneumothorax after intercostal nerve blockade: a case report. *Acta Anesthesiol Scand.* 1998;42(9):1124-6.
5. Shanti CM, Carlin AM, Tyburski JG. Incidence of pneumothorax from intercostal nerve block for analgesia in rib fractures. *J Trauma.* 2001;51:536-9.
6. Stone MB, Carnell J, Fischer JW, et al. Ultrasound-guided intercostal nerve block for traumatic pneumothorax requiring tube thoracostomy. *Am J Emerg Med.* 2011;29(6):697. E1-2.
7. Wijayasinghe N, Duriaud H, Kehlet H, Andersen KG. Ultrasound guided intercostobrachial nerve blockade in patients with persistent pain after breast cancer surgery: a pilot study. *Pain Physician.* 2016;19:E309-17.
8. Wisotzky EM, Saini V, Kao C. Ultrasound-guided intercostobrachial nerve block for intercostobrachial neuralgia in breast cancer patients: a case series. *PMR.* 2016;8(3):273-7.
9. Zhu M, Gu Y, Sun X, et al. Ultrasound-guided intercostal nerve block following esophagectomy for acute postoperative pain relief in the postanesthesia care unit. *Pain Pract.* 2018;18:879-83. [Epub ahead of print].

Lecturas sugeridas

- Baxter CS, Fitzgerald BM. Nerve block, intercostal. [Updated 2018 Feb 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2018.
- Braun H. Operations of the spinal column and thorax. Local anesthesia, its scientific basis and practical use. 3rd ed. Cincinnati: Lea & Febiger; 1914. p. 278–82.
- Cousins MJ, Carr DB, Horlocker TT, Bridenbaugh PO. Intercostal, intrapleural, and peripheral blockade of the thorax and abdomen. In: Harmon DC, Shorten GD, editors. Cousins and Bridenbaugh's neural blockade in clinical anesthesia and pain medicine. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2009. p. 386–90.
- Dowling R, Thielmeier K, Ghaly A, Barber D, Dine A. Improved pain control after cardiac surgery: results of a randomized, double-blind, clinical trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126(5):1271–9.
- Gulati A. Chapter 57: Intercostal nerve block. In: Diwan S, Staats P, editors. Atlas of pain medicine procedures. New York: McGraw-Hill Education; 2014.
- Gulati A. Precision pain medicine: can we deliver targeted pain therapies for the oncologic patient in the 21st century? *Pain Med.* 2017;18(7):1207–8. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx082>.
- Moore KL, Agur AMR. Essential clinical anatomy. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Mulroy MF, Bernards CM, McDonald SB, Salina FV. Intercostal and terminal nerve anesthesia of the trunk. In: Mulroy MF, editor. Regional anesthesia. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 137–46.

