

BIBLIOTECA
DIGITAL

INCLUYE E-BOOK

BLOQUEOS NERVIOSOS PERIFÉRICOS

Y ANATOMÍA PARA ANESTESIA
REGIONAL GUIADA POR ECOGRAFÍA
DE HADZIC

3^a
EDICIÓN

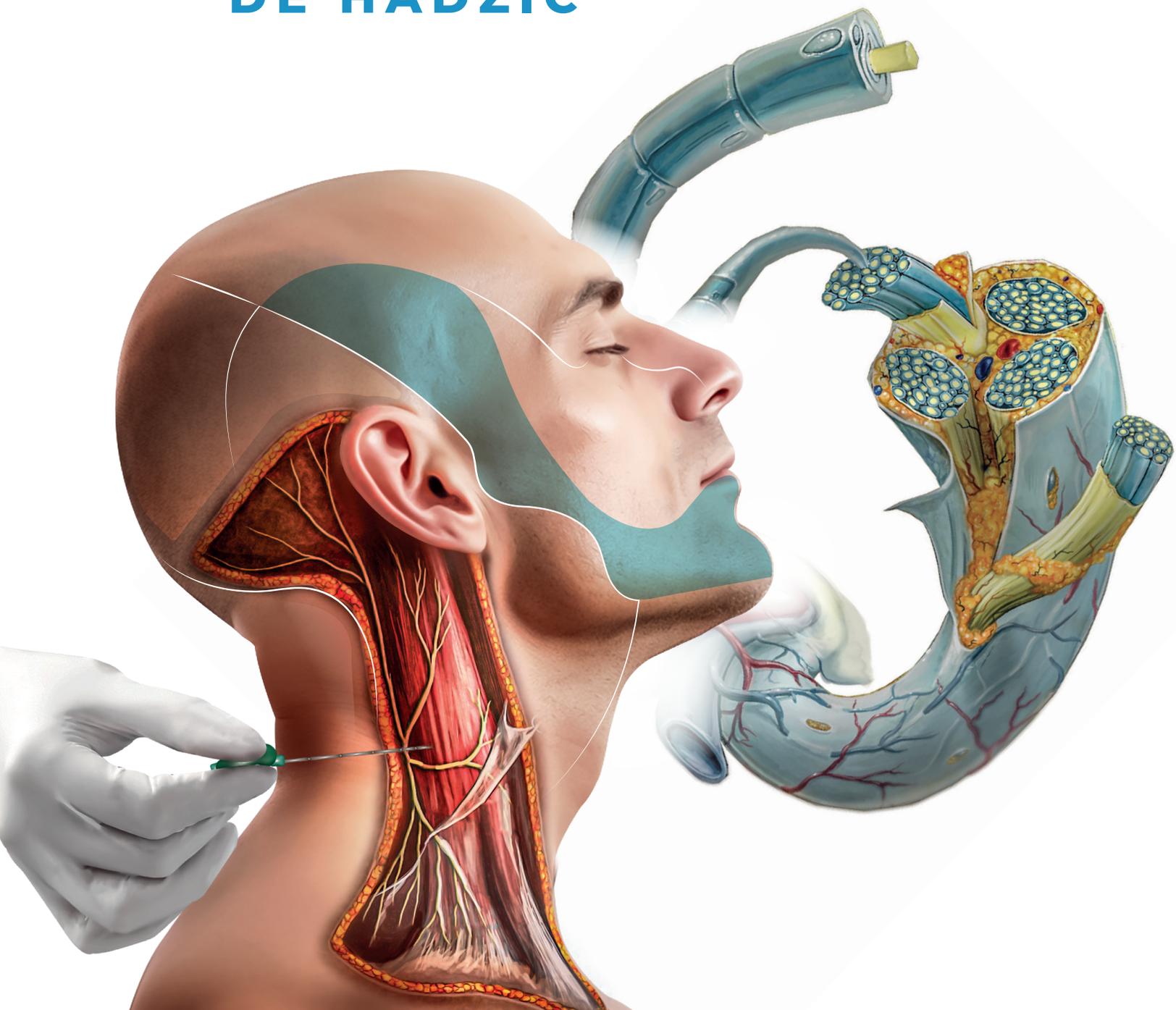


ANA M. LOPEZ
ANGELA LUCIA BALOCCO
CATHERINE VANDEPITTE
ADMIR HADZIC


AMOLCA

BLOQUEOS NERVIOSOS PERIFÉRICOS

Y ANATOMÍA PARA ANESTESIA
REGIONAL GUIADA POR ECOGRAFÍA
DE HADZIC



3^a
EDICIÓN

BLOQUEOS NERVIOSOS PERIFÉRICOS

Y ANATOMÍA PARA ANESTESIA
REGIONAL GUIADA POR ECOGRAFÍA
DE HADZIC

Editores

Ana M. López, MD, PhD, DESA

Consultora de Anestesiología, Ziekenhuis Oost-Limburg (ZOL), Genk, Bélgica

Angela Lucia Balocco, MD

Investigadora Asociada NYSORA, Escuela de Anestesia Regional de Nueva York
Residente de Anestesia, Ziekenhuis Oost-Limburg (ZOL), Genk, Bélgica

Catherine Vandepitte, MD, PhD

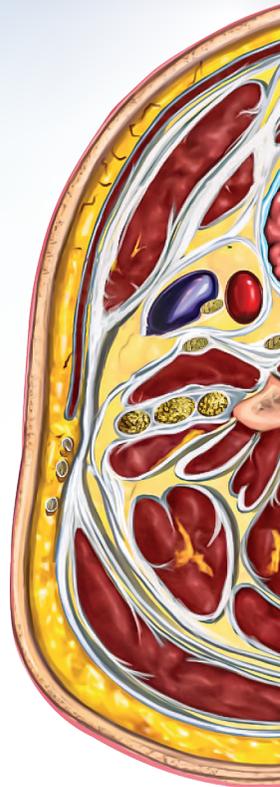
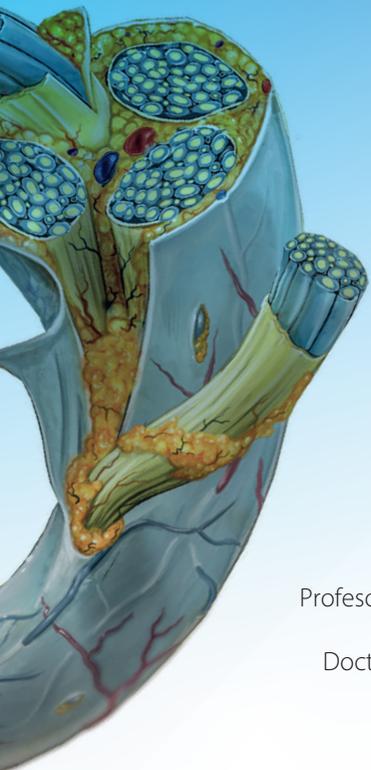
Investigadora Asociada NYSORA, Escuela de Anestesia Regional de Nueva York
Consultora de Anestesiología, Ziekenhuis Oost-Limburg (ZOL), Genk, Bélgica

Admir Hadzic, MD, PhD

Director NYSORA, Escuela de Anestesia Regional de Nueva York
Consultor de Anestesiología, Ziekenhuis Oost-Limburg (ZOL), Genk, Bélgica
Profesor visitante, Departamento de Anestesiología, Katholieke Universiteit Leuven (KUL), Bélgica
Profesor Honorario, Universidad de Liubliana, Eslovenia
Doctor Honoris Causa, Universidad de Ciencias Médicas Karol Marcinkowski, Poznan, Polonia

2024


AMOLCA



Editor en jefe: Félix E. Suárez

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o transmitirse por ningún medio electrónico, mecánico, incluyendo fotocopiado o grabado mediante cualquier sistema de almacenamiento de información sin el permiso escrito de los editores.

El editor no es responsable (de hechos de responsabilidad, negligencia u otra) por lesión alguna resultante de cualquier material contenido aquí. Esta publicación contiene información relacionada a principios generales de cuidados médicos que no deben ser tomados como instrucciones específicas para pacientes individuales.

La información y empaque de productos manufacturados insertos deben ser revisados para el conocimiento actual, incluyendo contraindicaciones, dosis y precauciones.

Original edition copyright © 2022 by McGraw-Hill LLC. All rights reserved.

Original title: *Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia, 3rd Edition*, by Admir Hadzic, Ana Lopez, Angela Lucia Balocco, Catherine Vandepitte.

Copyright © 2022 de la edición original por McGraw-Hill LLC. Todos los derechos reservados.

Título original: *Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia, 3rd Edition*, de Admir Hadzic, Ana Lopez, Angela Lucia Balocco, Catherine Vandepitte.

ISBN: 978-0-07-183893-1

Edición en idioma castellano:

Copyright © 2024. Editorial Amolca, S. A. S.

Bloqueos nerviosos periféricos y anatomía para anestesia regional guiada por ecografía de Hadzic

Tercera edición – Admir Hadzic, Ana Lopez, Angela Lucia Balocco, Catherine Vandepitte

ISBN: 978-628-7681-02-6

Edición año 2024

Corrección clínica: Dra. Jennys Garcia

Corrección de estilo y gramática: Beatriz Chavarri

Artes finales: Lukas Cardona

Diseño de portada: Steven Cifuentes

Impreso en China

CASA MATRIZ

Cra 43 # 9 Sur 195 Ed. Square Torre
Inexmoda Ofc. 1334 - 1338
Medellín, Colombia
(604) 479 74 31
hola@amolca.com

AMOLCA MÉXICO

William Riaño Baute
Arquitectura 49 – 202 o Videoportero
Amolca. Colonia Copilco Universidad.
Alcaldía Coyoacán. C.P. 04360.
Ciudad de México.
+52 5556580882
administracion@amolcamesico.com
amolca@me.com

AMOLCA COLOMBIA

Elkin Restrepo
Circular 5 #71 A -5 Barrio Laureles
(604) 444 3314 +57 3175049844
gerencia@amolca.com.co

AMOLCA PERÚ

Rafael Ángel Cortés Flórez
Jr. Inclán 312 Magdalena del Mar, Lima
(051) 2433161
ventas@amolca.com.pe

AMOLCA CHILE

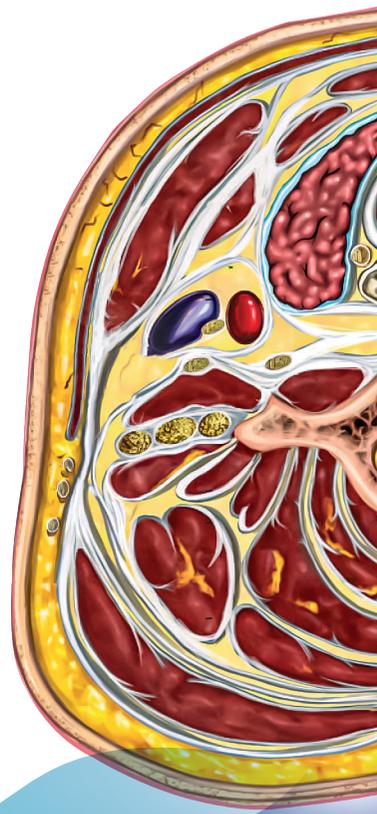
Nilda Cortés Flórez
General Bustamante 24, oficina 1.
Providencia, Santiago de Chile
+56 944182523
ventas@amolcachile.com

AMOLCA VENEZUELA

Carmen Rosandra Fernandes
Calle VillaFlor Edificio Centro Profesional del Este
Piso 08 Oficina 81. Urbanización San Antonio /
Sabana Grande Sur Parroquia El Recreo, Municipio
Libertador. Distrito Libertador
+ 58 414-255 51 85
comercioexterior@amolca.com

Distribuidores

Argentina - Bolivia - Brasil - Ecuador - El Salvador - España - Guatemala
Honduras - Panamá - Paraguay - República Dominicana - Uruguay



DEDICATORIA

Dedicamos este libro a Jerry Vloka, MD, PhD
en reconocimiento a sus pioneras contribuciones a la anestesia regional
y su inmensa inspiración para generaciones de estudiantes
y estudiosos de la anestesiología.



CONTENIDO

Colaboradores	ix
Prólogo	xiii
Agradecimientos	xv

SECCIÓN 1

FUNDAMENTOS

1. Anatomía de la anestesia regional funcional	3
2. Anestésicos locales: farmacología clínica y selección	33
3. Equipo para bloqueos nerviosos periféricos	47
4. Estimulación nerviosa eléctrica	57
5. Optimización de la imagen ecográfica	67
6. Monitorización y documentación en anestesia regional	75
7. Indicaciones de los bloqueos nerviosos periféricos	89
8. Bloqueos nerviosos periféricos continuos	101
9. Toxicidad sistémica por anestésicos locales y alergia los mismos	107
10. Complicaciones neurológicas de los bloqueos de nervios periféricos	117
11. Preparación para la anestesia regional y manejo perioperatorio	123

SECCIÓN 2

BLOQUEOS DE CABEZA Y CUELLO

12. Bloqueo del plexo cervical	131
--------------------------------	-----

SECCIÓN 3

BLOQUEOS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

13. Bloqueo interescalénico del plexo braquial	143
14. Bloqueo supraclavicular del plexo braquial	153

15. Bloqueo infraclavicular del plexo braquial	161
16. Bloqueo costoclavicular del plexo braquial	169
17. Bloqueo axilar del plexo braquial	177
18. Bloqueos para la analgesia del hombro: bloqueos con preservación del nervio frénico	185
19. Bloqueos a la altura del codo	195
20. Bloqueo de la muñeca	205

SECCIÓN 4

BLOQUEOS DE EXTREMIDADES INFERIORES

21. Bloqueo del plexo lumbar	217
22. Bloqueo de la fascia ilíaca	229
23. Bloqueos para la analgesia de cadera	239
24. Bloqueo del nervio femoral	247
25. Bloqueos subsartoriales: bloqueos del nervio safeno, del canal aductor y del triángulo femoral	255
26. Bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral	265
27. Bloqueo del nervio obturador	271
28. Bloqueo del nervio ciático proximal	281
29. Bloqueo ciático poplíteo	291
30. Bloqueo de los nervios geniculares	299
31. Bloqueo iPACK	305
32. Bloqueo de tobillo	313

SECCIÓN 5

BLOQUEOS DE TRONCO Y PARED ABDOMINAL

33. Bloqueo del nervio intercostal	325
34. Bloqueo de los nervios pectorales	333
35. Bloqueo del plano serrato	341

36. Bloqueo paravertebral	349	39. Bloqueo de la vaina del recto	379
37. Bloqueo del plano erector de la columna vertebral	359	40. Bloqueos del cuadrado lumbar	385
38. Bloqueos del plano transversal abdominal	367	Índice alfabético	395

COLABORADORES

David Álvarez, MD

Departamento de Anestesiología
Hospital Universitario de Bellvitge
Barcelona, España
(Capítulo 20)

Angela Lucia Balocco, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 9, 11, 19, 31, 35, 37, 38, 39 y 40)

Jonas Bruggen, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven, Lovaina, Bélgica
(Capítulo 21)

Robbert Buck, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Amberes
Amberes, Bélgica
(Capítulo 12)

Eveline Claes, MD

Departamento de Anestesiología
AZ Diest
Diest, Bélgica
(Capítulo 10)

Tomás Cuñat, MD, DESA

Departamento de Anestesiología
Hospital Clinic de Barcelona
Barcelona, España
(Capítulo 30)

Lotte Cuyx, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven Lovaina, Bélgica
(Capítulo 38)

Olivier De Fré, MD

Departamento de Anestesiología
AZ Herentals
Herentals, Bélgica
(Capítulo 2)

Javier Domenech de la Lastra, MD, DESA

Departamento de Anestesiología
Hospital Clinic de Barcelona
Barcelona, España
(Capítulo 16)

Robin De Meirsman, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 34)

Dimitri Dylst, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulo 17)

Christopher J. Edwards, MD

Departamento de Anestesiología
Centro Médico Bautista Wake Forest
Winston Salem, Carolina del Norte
Estados Unidos de América
(Capítulo 36)

Gert-Jan Eerdeken, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulos 17 y 40)

Victor Frutos, MD

Departamento de Anestesiología y Clínicas del Dolor
Hospital Universitario Germans Trias i Pujol
Badalona, España
(Capítulo 1)

Jeff Gadsden, MD

Departamento de Anestesiología
Hospital Universitario Duke
Durham, Carolina del Norte
Estados Unidos de América
(Capítulo 10)

Levin Garip, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 2)

Admir Hadzic, MD, PhD

Director, Escuela de Anestesia Regional de Nueva York
Nueva York, Estados Unidos de América
Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 3, 4, 10 y 11)

Rawad Hamzi, MD

Departamento de Anestesia y
Tratamiento del Dolor
Centro Médico Bautista Wake Forest
Winston Salem, Carolina del Norte,
Estados Unidos de América
(Capítulo 33)

Tyler Heijnen, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulo 18)

Jelena Heirbaut, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Ambers
Amberes, Bélgica
(Capítulo 4)

Jore Hendrikx, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 31)

Lotte Hendrix, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 13)

Daryl S. Henshaw, MD

Departamento de Anestesiología y
Tratamiento del Dolor
Centro Médico Bautista Wake Forest
Winston Salem, Carolina del Norte
Estados Unidos de América
(Capítulo 36)

Peter Hulsbosch, MD

Departamento de Anestesiología
Regionaal Ziekenhuis Heilig Hart
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 15)

J. Douglas Jaffe, MD

Departamento de Anestesiología y
Tratamiento del Dolor
Centro Médico Bautista Wake Forest
Winston Salem, Carolina del Norte
Estados Unidos de América
(Capítulo 33)

Leen Janssen, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Ambers
Amberes, Bélgica
(Capítulo 5)

Manoj K. Karmakar, MD

Director de Anestesia Pediátrica
Universidad China de Hong Kong
Hospital Príncipe de Gales
Sha Tin, Hong Kong, China
(Capítulo 21)

Bram Keunen, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulo 15)

Samantha Kransingh, FCA, FANZCA

Junta de Salud del Distrito Sur de Canterbury
Timaru, Nueva Zelanda
(Capítulos 5 y 22)

Queenayda A. D. Kroon, MD

Departamento de Anestesia y Tratamiento del Dolor
Centro Médico Universitario de Maastricht
Maastricht, Países Bajos
(Capítulo 33)

Annelies Langenaeken, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 29)

Raphaël Lapré, MD

Departamento de Anestesiología
AZ Rivierenland
Reet, Bélgica
(Capítulo 2)

Ana López, MD, PhD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 1, 11, 12, 16, 18, 20, 21 y 32)

Sofie Louage, MD

Departamento de Anestesiología
AZ Glorieux
Ronse, Bélgica
(capítulos 27, 28 y 29)

Leander Mancel, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 6)

Berend Marcus, Md

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 7)

Evi Mellebeek, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulo 24)

Felipe Muñoz-Leyva, MD

Departamento de Anestesia y Tratamiento del Dolor
Red Universitaria de Salud, Universidad de Toronto,
Hospital Toronto Western
Toronto, Ontario, Canadá
(Capítulos 9 y 37)

Gwendolyne Peeters, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Gante
Gante, Bélgica
(Capítulo 9)

Xavier Sala-Blanch, MD

Departamento de Anestesiología
Hospital Clinic de Barcelona
Barcelona, España
(Capítulos 1 y 23)

Amar Salti, MD, EDRA

Departamento de Anestesia y Medicina del Dolor
Ciudad Médica Sheikh Khalifa
Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos
(Capítulos 22 y 27)

Ruben Schreurs, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulo 25)

Jeroen Smet, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Gante
Gante, Bélgica
(Capítulo 3)

Filiep Soetens, MD

Departamento de Anestesiología
AZ Turnhout
Turnhout, Bélgica
(Capítulos 2 y 9)

Sam Van Boxstael, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 24, 25 y 26)

Imré Van Herreweghe, MD

Departamento de Anestesiología
AZ Turnhout
Turnhout, Bélgica
(Capítulos 2 y 7)

Astrid Van Lantschoot, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 34 y 35)

Kathleen Van Loon, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 9)

Jill Vanhaeren, MSc

Investigadora asociada
Escuela de Anestesia Regional de Nueva York
Nueva York, Estados Unidos de América
(Capítulo 39)

Catherine Vandepitte, MD, PhD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 6, 8, 11, 15, 17, 19 y 28)

Stefanie Vanhoenacker, MD

Departamento de Anestesiología
Sint-Jozefskliniek Izegem
Izegem, Bélgica
(Capítulo 14)

Thibaut Vanneste, MD

Departamento de Anestesiología
Ziekenhuis Oost-Limburg
Genk, Bélgica
(Capítulos 13, 14, 23 y 30)

Rob Vervoort, MD

Departamento de Anestesiología
UZ Leuven
Lovaina, Bélgica
(Capítulo 8)

Daquan Xu

Investigador asociado
Escuela de Anestesia Regional de Nueva York
Nueva York, Estados Unidos de América
(Capítulo 5)

PRÓLOGO

La tercera edición de este libro de texto estándar sobre bloqueos nerviosos por ultrasonidos se publica durante un periodo único en la historia de la humanidad. La pandemia de COVID-19 y las amenazas que la enfermedad supone tanto para los pacientes como para el personal sanitario han cambiado sustancialmente la práctica perioperatoria. Durante la pandemia, la anestesia regional se estableció como el método preferido frente a la anestesia general siempre que fuera posible. Los bloqueos nerviosos sirven a la función respiratoria y evitan la aerosolización durante la intubación y la extubación y, por tanto, la transmisión viral a otros pacientes y al personal sanitario. Por ejemplo, el uso de bloqueos nerviosos como método anestésico quirúrgico preferido durante la pandemia permitió llevar a cabo muchas cirugías de extremidades con menor exposición del personal sanitario y menor carga en las unidades de cuidados posanestésicos (UPA) y utilización de camas hospitalarias. Con la anestesia regional, los pacientes pueden abandonar más rápidamente los centros de cuidados posoperatorios y evitar el ingreso en las limitadas camas de hospitalización. En nuestro centro, el uso de anestesia regional y bloqueos nerviosos como principal opción anestésica permitió la cirugía ortopédica electiva en muchos pacientes.

El uso de la anestesia regional local (ARL) guiada por ecografía ha aumentado exponencialmente en los últimos años. Las técnicas tradicionales se han perfeccionado y se ha ideado una serie de nuevos enfoques para adaptarse mejor a la evolución de la práctica clínica. Los bloqueos nerviosos son un componente esencial de la analgesia multimodal en los protocolos de recuperación posoperatoria acelerada (ERAS). Su uso mejora la analgesia y reduce o elimina el uso de opiáceos en el posoperatorio. Algunas técnicas tradicionales de bloqueo nervioso han sido sustituidas por técnicas más selectivas, para minimizar el bloqueo motor y facilitar la rehabilitación y recuperación tempranas. También se utilizan cada vez más las nuevas técnicas de plano fascial guiadas por ecografía, los bloqueos nerviosos distales y las inyecciones periarticulares selectivas, para lograr un mejor equilibrio entre eficacia, sencillez, seguridad y relación de bloqueo sensitivo-motor.

Esta tercera edición del libro de texto de NYSORA se ha actualizado y revisado sustancialmente para incluir los numerosos nuevos avances en anestesia regional y las tendencias en la práctica clínica. La nueva edición incluye material gráfico totalmente nuevo, nuevas imágenes clínicas y nuevas técnicas de infiltración y planos fasciales. En total, se han incluido unos 500 nuevos algoritmos, ilustraciones, imágenes ecográficas, fotografías clínicas y ayudas cognitivas para facilitar el aprendizaje. Además de para los anesthesiólogos, las descripciones de las técnicas y los principios de anatomía funcional, altamente didácticos y organizados, serán de gran valor para todos los profesionales de la anestesia, los especialistas en dolor

agudo y crónico, así como para los médicos especializados en manejo intervencionista del dolor, medicina musculoesquelética y urgencias.

Las imágenes *Reverse Ultrasound Anatomy*[™] (RUA) de NYSORA presentan anatomía funcional o técnicas de bloqueo con instrucciones claras sobre los principios y objetivos de cada técnica. Estas ayudas cognitivas supusieron incontables horas de trabajo y colaboración entre los equipos creativo y editorial de NYSORA para desarrollar creativamente y didácticamente que facilitaran la comprensión de la anatomía, los planos fasciales y los principios del bloqueo nervioso. RUA ayuda a los estudiantes a memorizar los patrones de sonoanatomía, lo que resulta esencial para la obtención de imágenes ecográficas. El conocimiento de los patrones de sonoanatomía aumenta sustancialmente la competencia ecográfica y la retención de habilidades. Siempre que es posible, se incluyen imágenes clínicas de la posición del paciente, la colocación del transductor ecográfico y detalles anatómicos. Se ha añadido bibliografía relevante reciente a las “Lecturas recomendadas” para los lectores que deseen explorar las fuentes originales de la información presentada. Se ha optado por este enfoque con el fin de proporcionar la información más práctica y pragmática posible, y de evitar citas bibliográficas masivas.

Debe advertirse a los lectores que este libro no pretende ser una lista enciclopédica de todas las técnicas y sus variaciones. Más bien, nuestro libro de texto debe verse como un compendio de conocimientos bien establecidos, organizado didácticamente para el aprendizaje y la transferencia de conocimientos a los estudiantes de anestesiología. Con este enfoque, el libro de texto pretende ayudar a estandarizar y aplicar técnicas bien establecidas, indicaciones, farmacología, monitorización y documentación de los bloqueos nerviosos. En lugar de sobrecargar al lector con técnicas experimentales de bloqueo sin beneficio clínico demostrado, hemos intentado incluir las técnicas de bloqueo nervioso, fasciales y de infiltración más útiles clínicamente, con eficacia y aplicabilidad clínica demostradas. También se ha añadido o revisado completamente la información sobre el manejo perioperatorio y el tratamiento de la toxicidad anestésica local. Dado que los pacientes suelen presentar una historia vaga de alergia a los anestésicos locales, la nueva edición también incluye algoritmos muy prácticos para facilitar la toma de decisiones y el manejo de la alergia a los anestésicos locales.

Estamos seguros de que este libro de texto seguirá siendo uno de los principales recursos sobre bloqueos nerviosos periféricos en las consultas médicas de todo el mundo.

Atentamente,

Dres. Hadzic, López, Balocco y Vandepitte Sincerely,

AGRADECIMIENTOS

Este libro no sería posible sin las extraordinarias personas que han contribuido con su tiempo y talento y su compromiso inquebrantable a crear una obra maestra de la educación. Muchas gracias a las doctoras Ana López (editora principal), Angela Lucia Balocco y Catherine Vandepitte, las editoras de la tercera edición. Su combinación de compromiso, conocimientos, investigación y experiencia clínica queda patente en cada página de este libro.

Muchas gracias a los responsables de la Ziekenhuis Oost-Limburg (ZOL; Genk, Bélgica) por su apoyo y por facilitar una plataforma creativa en el entorno clínico del hospital. En particular, muchas gracias a la directora médica, la Dra. Griet Vander Velpen, y a la gestora, Chantal Desticker. Sin su apoyo, este libro y la creación de nuestro centro de excelencia de anestesia regional en la ZOL no habrían sido posibles. Gracias a la dirección del departamento, especialmente a Rene Heylen, Jan Van Zundert y Pieter De Voocht; su visión ha llevado a la creación de uno de los mejores centros de anestesia regional en el corazón de Europa. Gracias a nuestro equipo de anestesia regional y a las enfermeras del bloque Birgit Lohmar, Joelle Caretta, Ine Vanweert, Kristell Broux, Ilse Cardinaels, Sydney Herfs, Elke Janssen, Hüda Erdem, Mohamed Rafiq, Danny Baens y a todas las enfermeras del bloque N de la unidad de cirugía ortopédica.

Muchas gracias a todos los mejores becarios en anestesia regional. Estos jóvenes y brillantes médicos aportan un inmenso valor a nuestra misión docente y continúan con la misión de embajadores nacionales de la anestesia regional tras su graduación. Gran gratitud a nuestros residentes de anestesia que rotan por nuestro servicio desde sus universidades matrices: Lovaina (KUL), Gante, Amberes y otras.

Nuestro departamento de cirugía ortopédica es sin duda uno de los mejores de Europa y más allá. Formado por profesionales de alto rendimiento, médicos de equipos de fútbol nacionales, olímpicos y profesionales, innovadores y,

sobre todo, cirujanos increíblemente hábiles y apasionados. Ha sido un placer absoluto construir el servicio de anestesia ortopédica con ustedes. Un breve vistazo a la página web del departamento de cirugía ortopédica de ZOL es suficiente para hacerse una idea de que NYSORA- EUROPE en ZOL está flanqueada por verdaderos gigantes de la cirugía ortopédica (<https://www.zol.be/raadplegingen/orthopedie>).

Gracias al equipo internacional de NYSORA: Pat Pokorny (UK), Kusum Dubey (Nueva Delhi), Katherine Hughey-Kubena (USA), Elvira Karovic, Medina Brajkovic, Ismar Ruznjic (B&H), Nenad Markovic (SER), Jill Vanhaeren, y Greet van Meir (BE). Se trata de un equipo increíble de emprendedores de NYSORA.

Gracias al ilustrador de NYSORA Ismar Ruznjic por las ilustraciones de nuevo estilo y las ilustraciones que ha aportado a esta edición. Ismar ha crecido con NYSORA hasta convertirse en uno de los mejores ilustradores de anatomía del mundo.

Muchas gracias a nuestro diseñador y maestro del 3D, Nenad Markovic, perfeccionista por excelencia, cuyo ojo ha sido decisivo para muchos aspectos artísticos y estilísticos de este libro y del contenido de NYSORA en general.

Por último, un enorme agradecimiento a todos los colaboradores de este libro, que han sido bastantes. Un volumen como este, repleto de tanta información anatómica, siempre puede contener errores ocultos. Hemos confiado en nuestros excelentes colaboradores para detectarlos y corregirlos siempre que ha sido posible. No obstante, si los lectores encuentran alguno que se nos haya pasado y que requiera corrección, por favor, envíenlo a info@nysora.com. Nos comprometemos a mejorarlos y le agradecemos inmensamente de antemano sus comentarios.

Muchas gracias a todos,

Los editores

Bloqueos a la altura del codo

BLOQUEO EN UN VISTAZO

Bloqueos de las ramas terminales del plexo braquial a nivel del codo.

- **Indicaciones:** anestesia y analgesia para intervenciones en mano y muñeca.
- **Objetivo:** inyección de anestésico local (AL) en el plano tisular que contiene los nervios radial, mediano y/o cubital.
- **Volumen de anestésico local:** 4 a 5 mL por nervio.

Consideraciones generales

Los bloqueos de los nervios periféricos distales de la extremidad superior son muy útiles para las intervenciones en la mano y la muñeca, ya sea como técnica independiente o como complemento de los bloqueos parciales del plexo braquial. La obtención de imágenes por ultrasonido (US) de nervios individuales en la extremidad superior distal permite una anestesia por bloqueo nervioso reproducible y personalizada para una serie de indicaciones clínicas. Los bloqueos nerviosos distales son igualmente adecuados para la cirugía de la mano, como los enfoques más proximales del bloqueo del plexo braquial, pero con un bloqueo motor menos extenso. La combinación de un bloqueo proximal del plexo braquial de acción corta con bloqueos distales con AL de acción prolongada también reduce el tiempo de inicio y prolonga de forma sistemática la analgesia tras una cirugía dolorosa de muñeca o mano, sin los inconvenientes de un bloqueo de larga duración de todo el brazo.

Limitaciones

La anestesia completa del antebrazo requiere cinco bloqueos nerviosos específicos. Dos de ellos son nervios cutáneos (nervios cutáneos antebraquial y musculocutáneo) que pueden realizarse mediante infiltraciones subcutáneas distales al codo. Los bloqueos separados de cinco nervios pueden ser menos eficaces en cuanto al tiempo, en comparación con los bloqueos de inyección única del plexo braquial. Sin embargo, la eficacia temporal es similar con el entrenamiento. El uso de un torniquete, ya sea en el brazo o en el antebrazo, suele requerir sedación y/o analgesia adicional.

Riesgos específicos

Los bloqueos de nervios periféricos distales requieren agujas de calibre pequeño y bisel largo (15°) para mayor comodidad del paciente y precisión de colocación en las delicadas vainas fasciales que envuelven los nervios. Por lo tanto, deben tomarse precauciones adicionales para reducir el riesgo de inyecciones intraneurales cuando se utilizan agujas afiladas de calibre pequeño (p. ej., calibre 25) para bloqueos superficiales. Al momento de redactar este capítulo, ningún fabricante importante producía agujas estimuladoras de calibre pequeño, adecuadamente afiladas y de 30°. Nota: para que el bloqueo tenga éxito no es necesario que el AL se disemine por toda la circunferencia hasta rodear los nervios, aunque esto puede aumentar la velocidad de inicio.

Anatomía

El nervio radial

Tras emerger del surco espiral en la cara lateral del húmero, el nervio radial atraviesa el tabique intermuscular lateral para entrar en el compartimento anterior del brazo. Continúa su trayecto distalmente entre los músculos braquial y braquiorradial junto con la arteria colateral radial (**Figura 19.1**). Cuando el nervio alcanza la articulación del codo, se divide en las ramas superficial (cutánea) y profunda. La rama superficial desciende entre los músculos braquiorradial y supinador, lateral a la arteria radial. La rama profunda (también conocida como nervio interóseo posterior) alcanza la parte posterior del antebrazo recorriendo entre las dos cabezas del músculo supinador. El

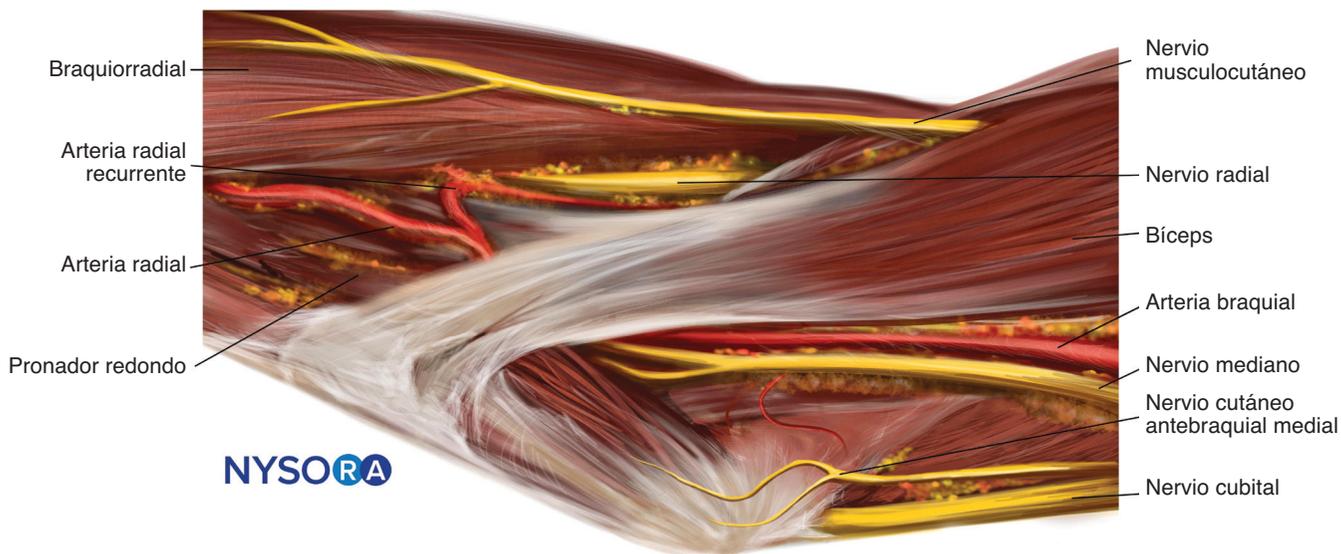


Figura 19.1. Anatomía de las ramas terminales del plexo braquial en el codo.

nervio radial proporciona inervación a la mayoría de las estructuras de la cara posterior del antebrazo y la muñeca.

El nervio mediano

En el brazo, el nervio mediano discurre distalmente entre los músculos bíceps y braquial en estrecha relación con la arteria braquial (Figura 19.2). La posición del nervio con respecto a la arteria cambia de lateral en la axila a medial en la fosa antecubital. Distalmente, al nivel de inserción del coracobraquial, el nervio mediano se separa de la arteria y se dirige de manera profunda al músculo pronador redondo.

El nervio mediano inerva los huesos, los músculos y la piel de la cara lateral de la palma de la mano, incluidos los tres dedos laterales.

El nervio cubital

El nervio cubital corre a lo largo de la cara posteromedial del húmero sobre el tríceps, justo por debajo de la fascia profunda y posterior al tabique intermuscular medial (Figura 19.1). En el codo, el nervio pasa por detrás del epicóndilo medial (a través del túnel cubital) para entrar en el compartimento anterior, entre las dos cabezas del flexor

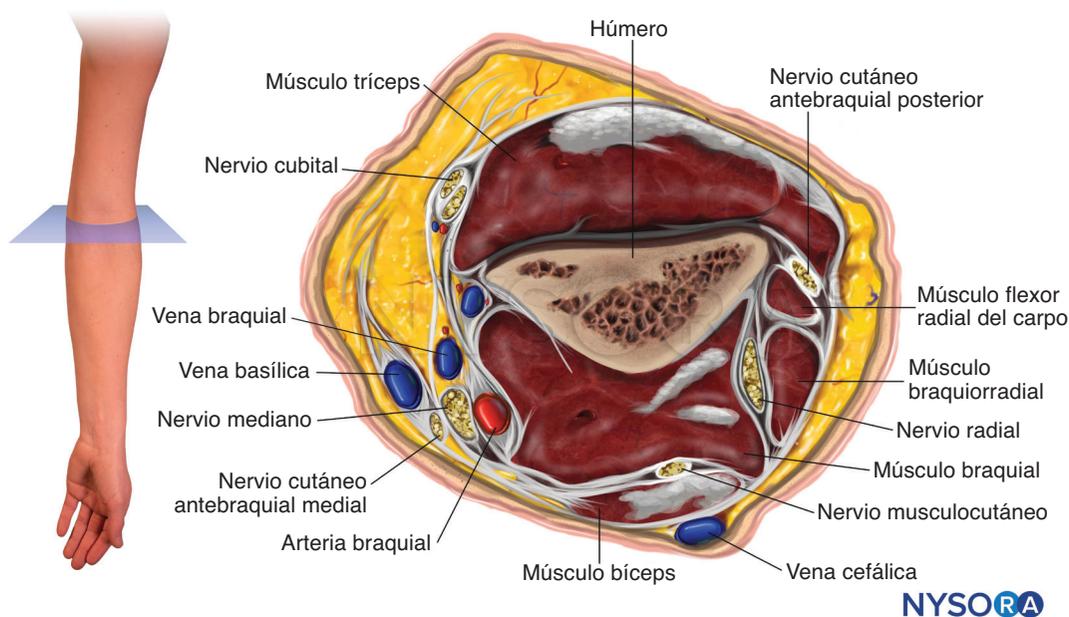


Figura 19.2. Sección transversal por encima del pliegue del codo que muestra la distribución anatómica de las ramas terminales del plexo braquial.

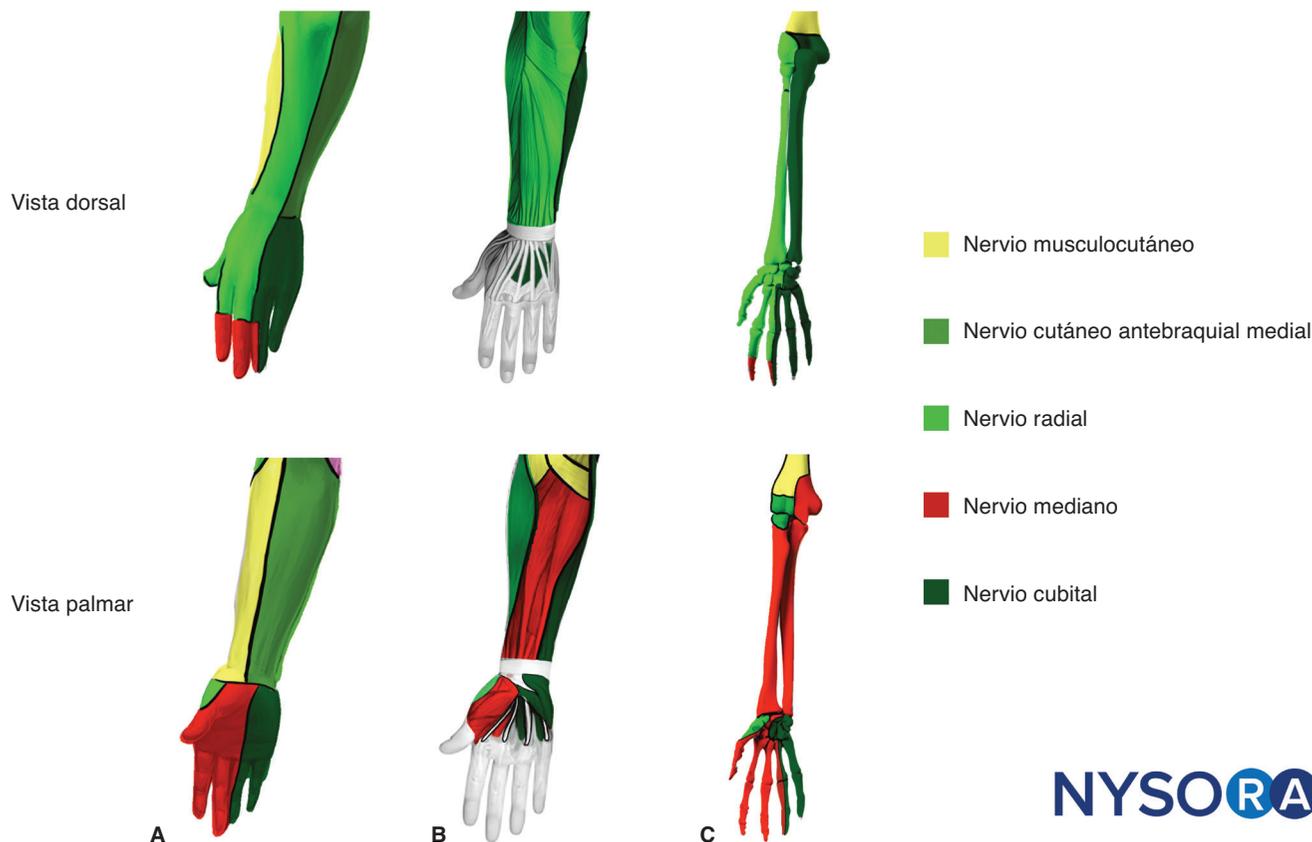


Figura 19.3. Vistas dorsal y palmar de la distribución del bloqueo sensitivo y motor de los nervios terminales del plexo braquial. (A) inervación cutánea, (B) miotomas y (C) osteotomas.

cubital del carpo. El nervio cubital proporciona inervación a las estructuras de la cara medial del antebrazo y la mano (Figura 19.2).

Nervios cutáneos del antebrazo

El nervio cutáneo antebraquial lateral (una rama del nervio musculocutáneo) discurre entre los músculos bíceps y braquial para salir de la fascia en la cara lateral del codo, cerca de la vena cefálica (Figura 19.3).

El nervio cutáneo antebraquial medial (una rama del cordón medial del plexo braquial) discurre superficialmente por la cara medial del brazo. En la parte medial del codo, el nervio se encuentra junto a la vena basilíca (Figura 19.3).

El nervio cutáneo antebraquial posterior (una rama del nervio radial) sale de la fascia de la cara posterior del codo, entre el epicóndilo lateral y el olécranon, y proporciona inervación sensitiva a la cara posterior del antebrazo (Figura 19.2).

Anatomía transversal y vista por ultrasonido

Próximo al codo, el **nervio radial** se sitúa lateralmente en el plano fascial entre los músculos braquiorradial y braquial

(Figura 19.2). Las imágenes por US del nervio aparecen como una estructura hiperecoica triangular u oval, situada entre los músculos hipoecoicos, superficial al hueso.

El **nervio mediano** está situado superficialmente en la cara medial del tendón del bíceps y justo medial a la arteria (Figura 19.2). En el US, el nervio aparece como una estructura hiperecoica de tamaño similar al de la arteria.

El **nervio cubital** se localiza en la cara posteromedial del codo (Figura 19.2) y se visualiza como una estructura oval hiperecoica superficial al músculo tríceps por debajo de la fascia profunda y posterior al tabique intermuscular medial.

Los **nervios cutáneos** emergen de la fascia en la cara lateral, medial y posterior.

Distribución de la anestesia y la analgesia

La anestesia de los nervios radial, mediano y/o cubital proporciona anestesia sensorial y analgesia a los territorios respectivos de la mano, el antebrazo y la muñeca (Figura 19.3).

Para conseguir un bloqueo completo del antebrazo es necesario anestesiarse los nervios superficiales que inervan la piel mediante un habón subcutáneo distal al codo en el lado lateral y medial (Figura 19.4).



Figura 19.4. Habón subcutáneo distal al codo en el lado lateral y medial.

Hay que tener en cuenta que el uso de un torniquete, ya sea en el brazo o en el antebrazo, suele requerir sedación y/o analgesia adicional.

Preparación del bloqueo

Equipamiento

- Transductor: transductor lineal de alta frecuencia.
- Aguja: aguja estimuladora aislada de calibre 25 y bisel corto (opcional).

Anestésico local

Un volumen de 3 a 5 mL de un AL de acción corta (p. ej., lidocaína al 2 %) alrededor de cada nervio es suficiente para proporcionar una anestesia adecuada en intervenciones en manos y dedos. Los AL de acción prolongada podrían utilizarse para prolongar la analgesia postoperatoria.

Posición del paciente

El paciente se coloca en decúbito supino, con el brazo en abducción de 90° y apoyado sobre un soporte lateral o una



Figura 19.5. Posición del paciente para realizar bloqueos nerviosos por encima del codo.



Figura 19.6. Posición de la sonda e imagen ecográfica del nervio radial (NR) por encima del codo.

mesa. Esta posición permite acceder fácilmente a todos los nervios flexionando o rotando la extremidad (Figura 19.5).

Técnica

Nervio radial

Identifique el epicóndilo lateral del codo y coloque el transductor en orientación transversal de 3 a 4 cm proximal a él.

Explore proximal y distalmente aplicando presión y ajustando la inclinación de la sonda hasta que el nervio se visualice superficial a la superficie ósea en el plano fascial intermuscular (Figura 19.6).

La aguja se inserta en plano, desde anterior o posterior, y se hace avanzar a través del músculo braquiorradial hasta que la punta se vea junto al nervio radial. Si se utiliza estimulación nerviosa, puede obtenerse una respuesta de extensión de la muñeca o del dedo (Figura 19.7).

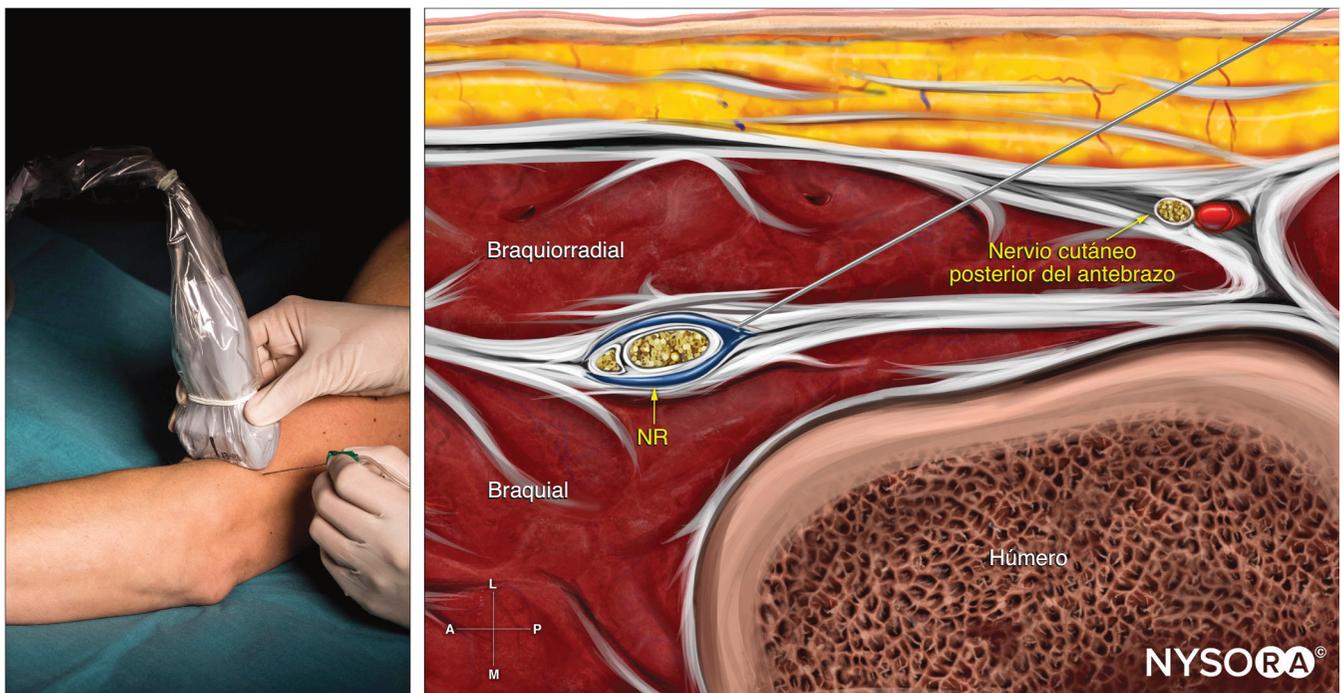


Figura 19.7. Anatomía ecográfica inversa con inserción de aguja en el plano para bloquear el nervio radial (NR) por encima del codo.

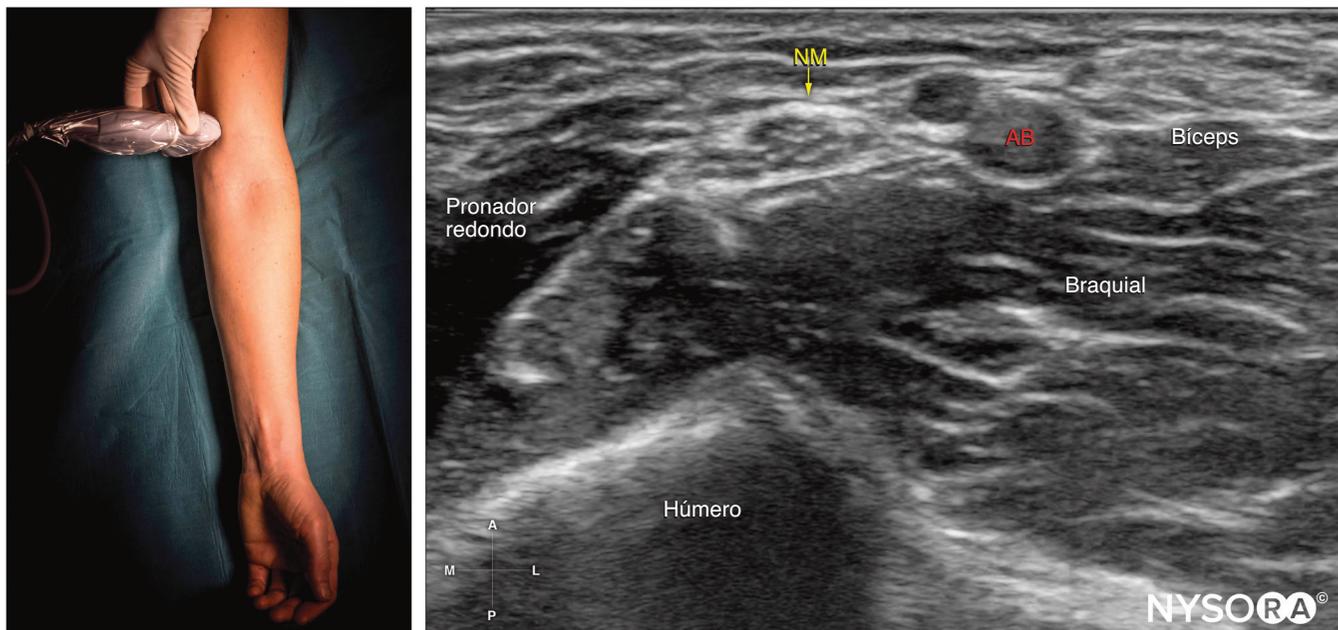


Figura 19.8. Posición de la sonda e imagen de ultrasonido del nervio mediano (NM) por encima del codo. AB, arteria braquial.

Nervio mediano

El transductor se coloca en orientación transversal en la fosa antecubital, justo proximalmente al pliegue del codo. Tras identificar la arteria braquial, se visualiza el nervio mediano junto a ella en el lado medial. El Doppler a color puede ser útil si la arteria no es evidente (**Figura 19.8**).

La aguja se inserta en el plano desde cualquier lado del transductor, aunque suele ser más conveniente un abordaje medial-lateral para evitar la arteria (**Figura 19.9**).

Nervio cubital

El transductor se coloca en una orientación transversal proximal al epicóndilo medial y se desplaza posteriormente para identificar el nervio cubital superficial al músculo tríceps (**Figura 19.10**).

La aguja se inserta en plano de anterior a posterior y se hace avanzar junto al nervio cubital (**Figura 19-11**).

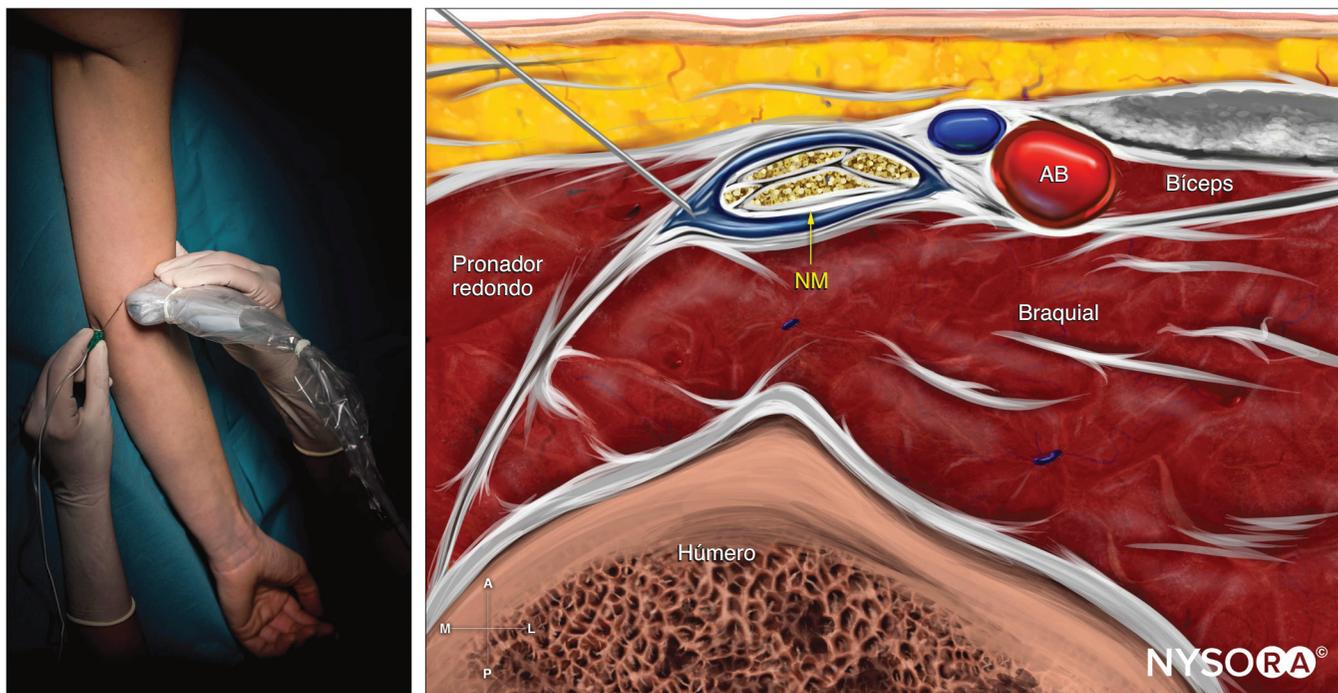


Figura 19.9. Anatomía ecográfica inversa con inserción de aguja en plano para bloquear el nervio mediano (NM) por encima del codo. AB, arteria braquial.

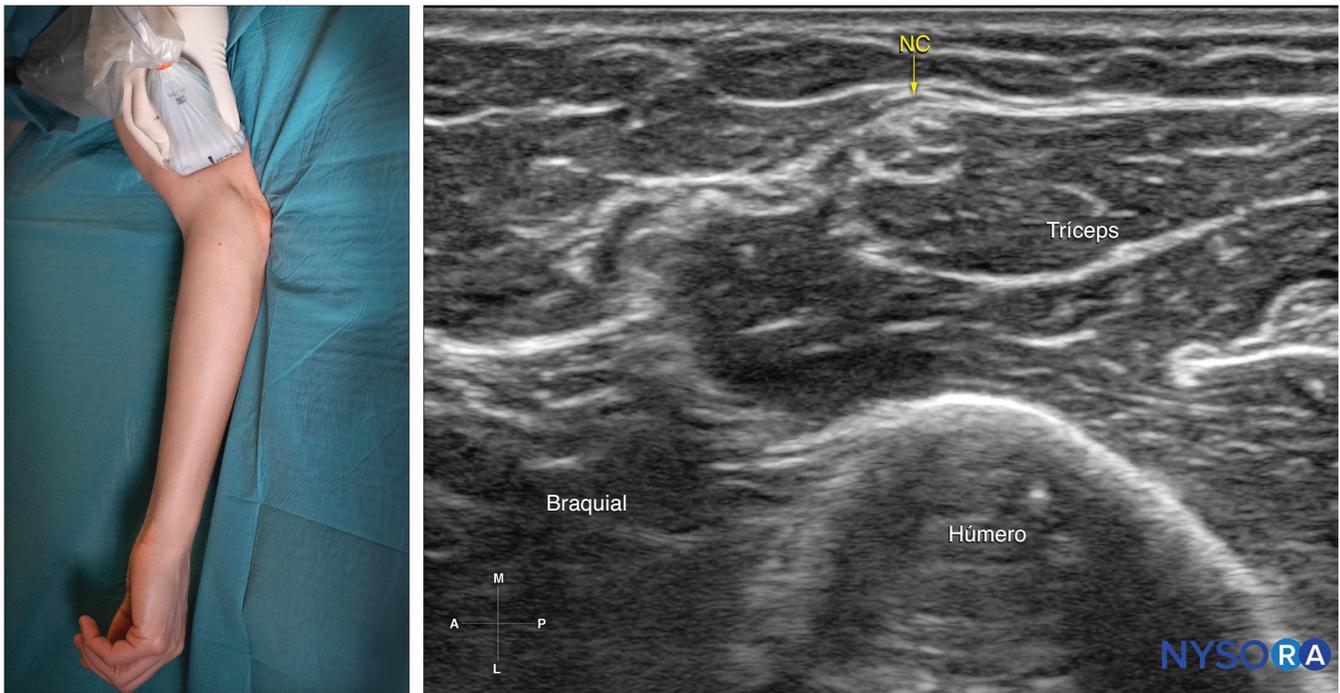


Figura 19.10. Posición de la sonda e imagen de ultrasonido del nervio cubital (NC) por encima del codo.

Distribución de anestésicos locales

Tras una aspiración negativa, se inyectan de 1 a 2 mL de AL. Pueden ser necesarios ligeros ajustes de la punta de la aguja para garantizar una extensión adecuada en el espacio que

contiene los nervios antes de inyectar el volumen previsto. No es necesario realizar una extensión circunferencial alrededor de los nervios.

El nervio cutáneo lateral del antebrazo puede bloquearse infiltrando de 2 a 3 mL de AL alrededor de la vena cefálica.

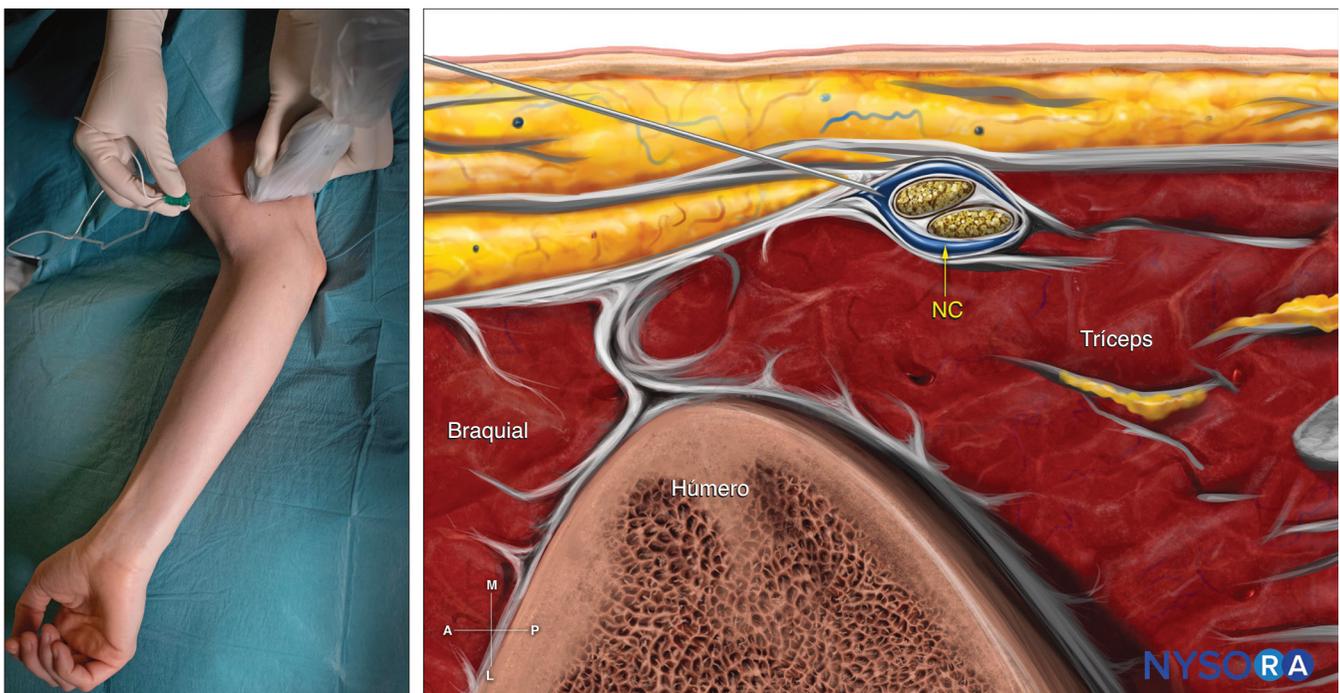


Figura 19.11. Anatomía ecográfica inversa con inserción de aguja en el plano para bloquear el nervio cubital (NC) por encima del codo.

El nervio cutáneo medial del antebrazo puede bloquearse junto a la vena basilíca.

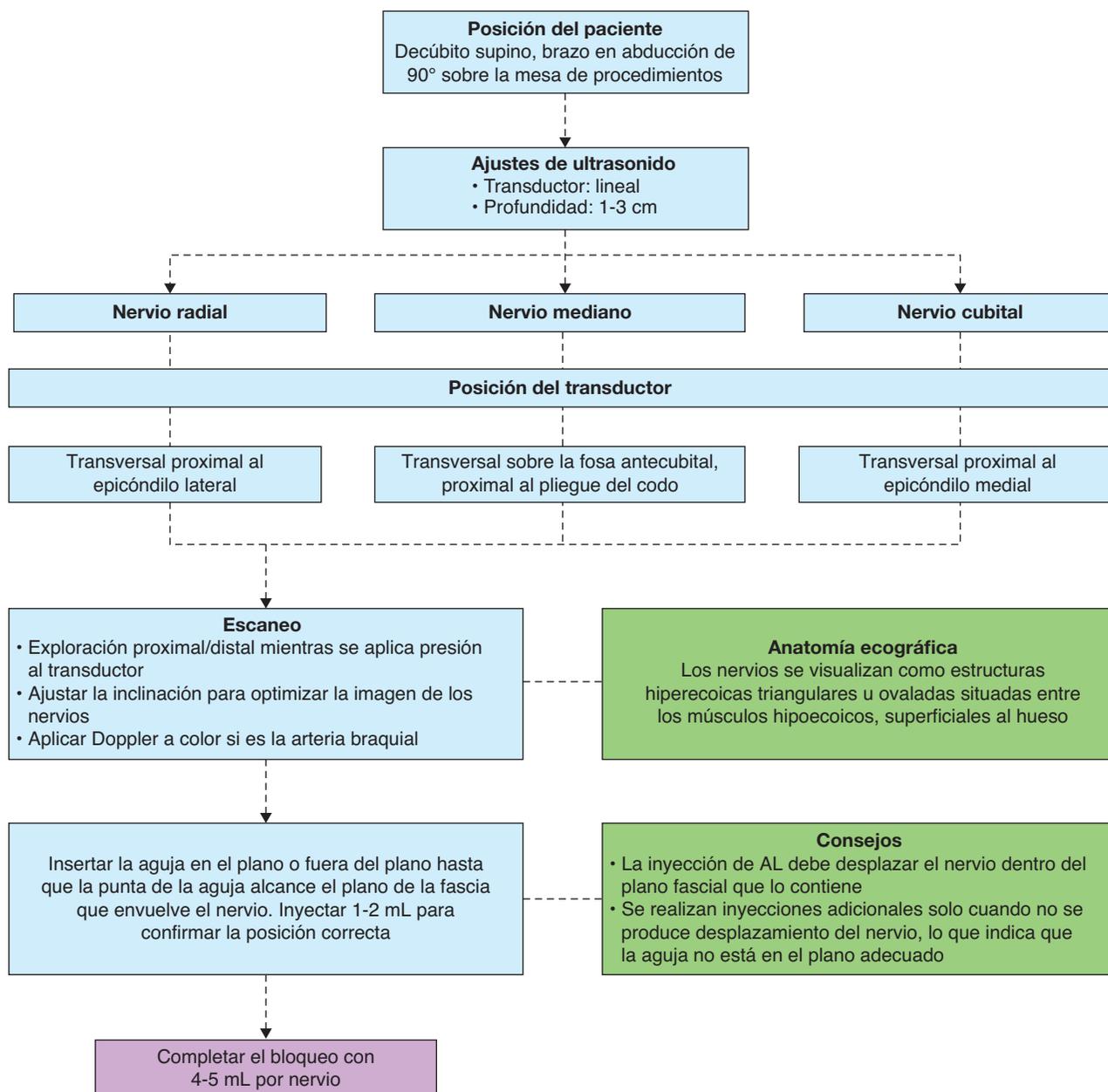
Consejos para resolver problemas

- En caso de duda, puede utilizarse la estimulación nerviosa (0,5-1,0 mA) para confirmar la localización de cada nervio.

- Las técnicas en o fuera del plano pueden utilizarse para los tres bloqueos. La ergonomía suele dictar cuál es el mejor abordaje.
- Si se van a realizar bloqueos distales después de un bloqueo proximal del plexo braquial, es de vital importancia visualizar claramente la punta de la aguja en todo momento para evitar la inyección intraneural.

FLUJOGRAMA

Algoritmo de la técnica de bloqueos a la altura del codo



LECTURAS SUGERIDAS

- Eichenberger U, Stockli S, Marhofer P, et al. Minimal local anesthetic volume for peripheral nerve block: a new ultrasound-guided, nerve dimension-based method. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:242-246.
- Gray AT, Schafhalter-Zoppoth I. Ultrasound guidance for ulnar nerve block in the forearm. *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28:335-339.
- Ince I, Aksoy M, Celik M. Can we perform distal nerve block instead of brachial plexus nerve block under ultrasound guidance for hand surgery? *Eurasian J Med.* 2016;48(3):167-171.
- Lam NC, Charles M, Mercer D, et al. A triple-masked, randomized controlled trial comparing ultrasound-guided brachial plexus and distal peripheral nerve block anesthesia for outpatient hand surgery. *Anesthesiol Res Pract.* 2014;324083:7.
- Lurf M, Leixnering M. Sensory block without a motor block: ultrasound-guided placement of pain catheters in forearm. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54:257-258.
- McCahon RA, Bedford NM. Peripheral nerve block at the elbow and wrist. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain.* 2007;7(2):42-44.
- McCartney CJ, Xu D, Constantinescu C, Abbas S, Chan VW. Ultrasound examination of peripheral nerves in the forearm. *Reg Anesth Pain Med.* 2007;32:434-439.
- Schafhalter-Zoppoth I, Gray AT. The musculocutaneous nerve: ultrasound appearance for peripheral nerve block. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30:385-390.
- Soberón JR, Bhatt NR, Nossaman BD, Duncan SF, Patterson ME, Sisco-Wise LE. Distal peripheral nerve blockade for patients undergoing hand surgery: a pilot study. *Hand (NY).* 2015;10:197-204.
- Spence BC, Sites BD, Beach ML. Ultrasound-guided musculocutaneous nerve block: a description of a novel technique. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30:198-201.