



Incluye
**VERSIÓN
DIGITAL**
en inglés

Campbell
**CIRUGÍA
ORTOPÉDICA**
DECIMOCUARTA EDICIÓN

Frederick M. Azar
James H. Beaty



Campbell
**CIRUGÍA
ORTOPÉDICA**

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Campbell **CIRUGÍA ORTOPÉDICA**

14.ª EDICIÓN

Frederick M. Azar, MD

Professor

Department of Orthopaedic Surgery and Biomedical Engineering
University of Tennessee–Campbell Clinic
Chief of Staff, Campbell Clinic
Memphis, Tennessee

James H. Beaty, MD

Harold B. Boyd Professor and Chair

Department of Orthopaedic Surgery and Biomedical Engineering
University of Tennessee–Campbell Clinic
Memphis, Tennessee

Asistencia editorial

Kay Daugherty y Linda Jones



ELSEVIER



ELSEVIER

Avda. Josep Tarradellas, 20-30, 1.º, 08029, Barcelona, España

Campbell's Operative Orthopaedics

Copyright © 2021 by Elsevier Inc.

Previous editions copyrighted © 2017, 2013, 2008, 2003, 1998, 1992, 1987, 1980, 1971, 1963, 1956, 1949, 1939

ISBN: 978-0-323-67217-7

This translation of *Campbell's Operative Orthopaedics*, 14e, by Frederick M. Azar and James H. Beaty, was undertaken by Elsevier España, S.L.U., and is published by arrangement with Elsevier Inc.

Esta traducción de *Campbell's Operative Orthopaedics*, 14.ª ed., de Frederick M. Azar y James H. Beaty, ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U., y se publica con el permiso de Elsevier Inc.

Campbell. Cirugía ortopédica, 14.ª ed., de Frederick M. Azar y James H. Beaty
©2023 Elsevier España, S.L.U. Ediciones anteriores: 2009 (11.ª ed.), 2003 (10.ª ed.)
ISBN Obra completa: 978-84-1382-173-3
ISBN Volumen I: 978-84-1382-169-6
ISBN Volumen II: 978-84-1382-170-2
ISBN Volumen III: 978-84-1382-171-9
ISBN Volumen IV: 978-84-1382-172-6
eISBN: 978-84-1382-266-2

Todos los derechos reservados.

Reserva de derechos de libros

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 45).

Advertencia

Esta traducción ha sido llevada a cabo por Elsevier España, S.L.U., bajo su única responsabilidad. Facultativos e investigadores deben siempre contrastar con su propia experiencia y conocimientos el uso de cualquier información, método, compuesto o experimento descrito aquí. Los rápidos avances en medicina requieren que los diagnósticos y las dosis de fármacos recomendadas sean siempre verificados personalmente por el facultativo. Con todo el alcance de la ley, ni Elsevier, ni los autores, los editores o los colaboradores asumen responsabilidad alguna por la traducción ni por los daños que pudieran ocasionarse a personas o propiedades por el uso de productos defectuosos o negligencia, o como consecuencia de la aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en esta obra. Con el único fin de hacer la lectura más ágil y en ningún caso con una intención discriminatoria, en esta obra se ha podido utilizar el género gramatical masculino como genérico, remitiéndose con él a cualquier género y no solo al masculino.

Revisión científica:

José Luis Balibrea Cantero

FACS (Hon) FASA (Hon)
Catedrático Emérito de Cirugía, Universidad Complutense de Madrid

Enrique Gómez Barrena

Catedrático del Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid
Jefe de la Unidad de Rodilla, Cirugía Ortopédica y Traumatología, IdiPAZ, Hospital Universitario La Paz, Madrid

Almudena Fernández Vaquero

Catedrática de Fisiología, Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud, Universidad Europea de Madrid
Especialista en Medicina de la Educación Física y del Deporte

Francisco Forriol Campos

Catedrático del Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Facultad de Medicina, Universidad CEU San Pablo, Madrid

Fernando Marco Martínez

Catedrático del Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid
Jefe del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico San Carlos, Madrid

Manel Ballester Alomar

Jefe del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Consorci Sanitari del Maresme, Barcelona
Coordinador del Servicio de Traumatología, Clínica Creu Blanca, Barcelona

Josep Riba i Ferrer

Jefe del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínic, Barcelona

José Baena Díaz

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario del Henares, Coslada (Madrid)

Víctor Manuel de la Cruz Sánchez

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid

María Galán Olleros

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Madrid

Sergio Martínez Álvarez

Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Unidad de la Mano Congénita y Microcirugía, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Madrid

M.ª Victoria Torres-Pardo Vega

Especialista en Neurología, práctica privada

Servicios editoriales: **GEA CONSULTORÍA EDITORIAL S.L.**

Depósito legal: B 12.337-2022

Impreso en España



S. Terry Canale, MD

Con el más humilde aprecio y la mayor admiración, dedicamos esta edición de *Campbell. Cirugía ortopédica* al Dr. S. Terry Canale, que fue editor o coeditor de cinco ediciones anteriores, que siempre se sintió orgulloso de esa labor y que trabajó de manera infatigable para continuar mejorando «El libro». Como apuntó uno de sus coeditores, «Terry es probablemente la única persona del mundo que ha leído cada palabra de las numerosas ediciones de *Campbell. Cirugía ortopédica*». Él consideraba que *Campbell. Cirugía ortopédica* constituía un recurso de valor incalculable para la formación ortopédica a nivel mundial y se marcó la prioridad de asegurar que cada una de sus ediciones proporcionara una información contrastada y plenamente actualizada. Su compromiso y su entrega entusiasta a este trabajo continuarán influyendo y sirviendo de inspiración para cada una de sus futuras ediciones.



Kay C. Daugherty

Con igual aprecio y consideración, dedicamos esta edición a Kay C. Daugherty, directora editorial de las últimas nueve ediciones de *Campbell. Cirugía ortopédica*. A lo largo de los últimos 40 años, ella se ha encargado puntual e incansablemente de la edición, la reestructuración y la supervisión de todos los aspectos de la publicación, desde la preparación de los originales hasta la corrección de pruebas. Su labor pone de relieve su extraordinario talento para transformar ideas y palabras inconexas en textos accesibles, y para asegurar que cada revisión mantenga los máximos estándares de calidad. Cada edición da testimonio de su dedicación a la búsqueda de la excelencia en la redacción y el valor formativo. Una de las frases preferidas de Mrs. Daugherty, que le dijo a uno de nuestros colaboradores de una edición reciente, fue: «Hagamos un trato: yo nunca me pondré a operar si tú no te dedicas a puntuar textos». Le estamos inmensamente agradecidos por sus muchos años de servicio a la Campbell Foundation y por las publicaciones que están aún por venir.

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

FREDERICK M. AZAR, MD

Professor
 Director, Sports Medicine Fellowship
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Chief-of-Staff, Campbell Clinic
 Memphis, Tennessee

JAMES H. BEATY, MD

Harold B. Boyd Professor and Chair
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

MICHAEL J. BEEBE, MD

Instructor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

CLAYTON C. BETTIN, MD

Assistant Professor
 Director, Foot and Ankle Fellowship
 Associate Residency Program Director
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

TYLER J. BROLIN, MD

Assistant Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

JAMES H. CALANDRUCCIO, MD

Associate Professor
 Director, Hand Fellowship
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

DAVID L. CANNON, MD

Associate Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

KEVIN B. CLEVELAND, MD

Instructor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

ANDREW H. CRENSHAW Jr., MD

Professor Emeritus
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

JOHN R. CROCKARELL, MD

Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

GREGORY D. DABOV, MD

Assistant Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

MARCUS C. FORD, MD

Instructor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

RAYMOND J. GARDOCKI, MD

Assistant Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

BENJAMIN J. GREAR, MD

Instructor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

JAMES L. GUYTON, MD

Associate Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

JAMES W. HARKESS, MD

Associate Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

ROBERT K. HECK Jr., MD

Associate Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

MARK T. JOBE, MD

Associate Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

DEREK M. KELLY, MD

Professor
 Director, Pediatric Orthopaedic Fellowship
 Director, Resident Education
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

SANTOS F. MARTINEZ, MD

Assistant Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

ANTHONY A. MASCIOLI, MD

Assistant Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

BENJAMIN M. MAUCK, MD

Assistant Professor
 Director, Hand Fellowship
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

MARC J. MIHALKO, MD

Assistant Professor
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

WILLIAM M. MIHALKO, MD PHD

Professor, H.R. Hyde Chair of Excellence
 in Rehabilitation Engineering
 Director, Biomedical Engineering
 University of Tennessee—Campbell Clinic
 Department of Orthopaedic Surgery and
 Biomedical Engineering
 Memphis, Tennessee

Propiedad de Elsevier Prohibida su reproducción y venta

ROBERT H. MILLER III, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

G. ANDREW MURPHY, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

ASHLEY L. PARK, MD

Clinical Assistant Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

EDWARD A. PEREZ, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

BARRY B. PHILLIPS, MD

Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

DAVID R. RICHARDSON, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

MATTHEW I. RUDLOFF, MD

Assistant Professor
Co-Director, Trauma Fellowship
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

JEFFREY R. SAWYER, MD

Professor
Co-Director, Pediatric Orthopaedic
Fellowship
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

BENJAMIN W. SHEFFER, MD

Assistant Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

DAVID D. SPENCE, MD

Assistant Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

NORFLEET B. THOMPSON, MD

Instructor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

THOMAS W. THROCKMORTON, MD

Professor
Co-Director, Sports Medicine Fellowship
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

PATRICK C. TOY, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

WILLIAM C. WARNER Jr., MD

Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

JOHN C. WEINLEIN, MD

Assistant Professor
Director, Trauma Fellowship
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

WILLIAM J. WELLER, MD

Instructor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

A. PAIGE WHITTLE, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

KEITH D. WILLIAMS, MD

Associate Professor
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

DEXTER H. WITTE III, MD

Clinical Assistant Professor
in Radiology
University of Tennessee—Campbell Clinic
Department of Orthopaedic Surgery and
Biomedical Engineering
Memphis, Tennessee

Cuando el Dr. Willis Campbell publicó la primera edición de *Campbell. Cirugía ortopédica* en 1939, no podía ni siquiera intuir que, más de 80 años después, la obra habría evolucionado hasta convertirse en un texto en cuatro volúmenes, que se ha ganado el unánime reconocimiento como «la biblia de la Ortopedia», la auténtica piedra angular de la práctica en las consultas de Ortopedia y en los centros dedicados a la enseñanza de esta disciplina en todo el mundo. La ampliación, de las apenas 400 páginas de la primera edición a las más de 4.500 páginas de esta 14.^a edición, no ha modificado el objetivo original del Dr. Campbell: «El propósito de este libro es presentar al estudiante, al médico general y al cirujano la materia de la cirugía ortopédica de una manera simple e integral». Desde la primera edición hasta la actual, los autores y editores han trabajado con diligencia y dedicación para la consecución de estos objetivos. Ello no habría sido posible sin el duro trabajo de nuestros colaboradores, que siempre se han esforzado por presentar la información más actualizada, manteniendo, no obstante, las técnicas y los consejos «ensayados y refrendados por la práctica». El ámbito de este texto continúa expandiéndose, con la esperanza de conseguir que toda la información les resulte de utilidad a los médicos, con independencia de cuáles sean su ubicación y sus recursos.

Como siempre, esta edición es también el resultado de la colaboración de un grupo de personas que actúan «entre bastidores» y están plenamente implicadas en el proceso de producción. El personal de la Campbell Foundation –Kay Daugherty, Linda Jones y Tonya Priggel– participó con su gran talento en el trabajo de edición de colaboraciones cuyos textos podían en ocasiones resultar confusos y complejos,

localizando en la bibliografía referencias de difícil acceso y, en general, «ordenándolo todo». Nuestra especial gratitud a Kay y a Linda, que han trabajado en numerosas ediciones previas de *Campbell. Cirugía ortopédica* (nueve en el caso de Kay y seis en el de Linda). Probablemente ambas saben más sobre Ortopedia que la mayoría de nosotros y, sin duda alguna, dominan el modo de hacerla más accesible. Gracias también al personal de Elsevier, que, a lo largo de todo el proceso de publicación, nos proporcionó orientación y asesoramiento: gracias, pues, a John Casey, *Senior Project Manager*, a Jennifer Ehlers, *Senior Content Development Specialist*, y a Belinda Kuhn, *Senior Content Strategist*.

Estamos especialmente agradecidos a nuestras esposas, Julie Azar y Terry Beaty, y a nuestras familias, por su paciencia y apoyo mientras nosotros estábamos entregados a este proyecto.

La preparación y el proceso de publicación de esta 14.^a edición han estado plagados de dificultades, debido a la pandemia mundial y a la consiguiente tensión social, si bien nuestros colaboradores y las demás personas implicadas han trabajado de manera incansable, aportando muchas veces enfoques creativos e innovadores, para llevar a cabo el proyecto con éxito. Es nuestro deseo que de esos esfuerzos haya surgido un texto de especial riqueza informativa y que resulte útil para todos los profesionales de la Ortopedia, quienes mientras tanto continúan perfeccionando los métodos que asegurarán los mejores resultados para sus pacientes.

Frederick M. Azar, MD
James H. Beaty, MD

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

Página deliberadamente en blanco

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

VOLUMEN I

PARTE I



PRINCIPIOS GENERALES

- | | |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| 1 Técnicas quirúrgicas | 2 |
| Andrew H. Crenshaw Jr. | |
| 2 Estudios de imagen avanzados en cirugía ortopédica | 141 |
| Dexter H. Witte III | |

PARTE II



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DE LA CADERA EN ADULTOS

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3 Artroplastia de cadera | 178 |
| James W. Harkess, John R. Crockarell Jr. | |
| 4 Artroplastia de superficie de la cadera | 334 |
| Marcus C. Ford | |
| 5 Artrodesis de cadera | 348 |
| Gregory D. Dabov | |
| 6 Dolor de cadera en el adulto joven y cirugía de conservación de la cadera | 356 |
| James L. Guyton | |

PARTE III



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DE LA RODILLA EN ADULTOS

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7 Artroplastia de rodilla | 406 |
| William M. Mihalko | |
| 8 Artrodesis de rodilla | 485 |
| Anthony A. Mascioli | |
| 9 Intervenciones en las partes blandas y osteotomías de la rodilla | 493 |
| Andrew H. Crenshaw Jr. | |

PARTE IV



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DEL TOBILLO EN ADULTOS

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| 10 Artroplastia total del tobillo | 526 |
| G. Andrew Murphy | |
| 11 Artrodesis del tobillo | 563 |
| Clayton C. Bettin | |

PARTE V



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DEL HOMBRO Y DEL CODO EN ADULTOS

- | | |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| 12 Artroplastia del hombro y del codo | 600 |
| Thomas W. Throckmorton | |
| 13 Intervenciones de rescate para el hombro y el codo | 656 |
| Tyler J. Brolin | |

PARTE VI



AMPUTACIONES

- | | |
|----------------------------------------------------------|------------|
| 14 Principios generales de las amputaciones | 680 |
| Patrick C. Toy | |
| 15 Amputaciones del pie | 698 |
| David R. Richardson | |
| 16 Amputaciones de la extremidad inferior | 720 |
| Marcus C. Ford | |
| 17 Amputaciones de cadera y pelvis | 733 |
| Kevin B. Cleveland | |
| 18 Amputaciones mayores de la extremidad superior | 742 |
| Kevin B. Cleveland | |
| 19 Amputaciones de la mano | 759 |
| James H. Calandruccio, Benjamin M. Mauck | |

PARTE VII



INFECCIONES

- | | |
|------------------------------------------------------------|------------|
| 20 Principios generales de las infecciones | 792 |
| Kevin B. Cleveland | |
| 21 Osteomielitis | 817 |
| Gregory D. Dabov | |
| 22 Artritis infecciosa | 842 |
| Anthony A. Mascioli, Ashley L. Park | |
| 23 Tuberculosis y otras infecciones poco habituales | 868 |
| Andrew H. Crenshaw Jr. | |

PARTE VIII



TUMORES

- 24 Principios generales de los tumores** 890
Robert K. Heck Jr., Patrick C. Toy
- 25 Tumores óseos benignos y trastornos no neoplásicos que simulan tumores óseos** 957
Patrick C. Toy, Robert K. Heck Jr.
- 26 Tumores óseos benignos/agresivos** 986
Robert K. Heck Jr., Patrick C. Toy
- 27 Tumores óseos malignos** 1009
Robert K. Heck Jr., Patrick C. Toy
- 28 Tumores de partes blandas** 1049
Patrick C. Toy, Robert K. Heck Jr.

VOLUMEN II

PARTE IX



TRASTORNOS CONGÉNITOS Y DEL DESARROLLO

- 29 Anomalías congénitas de la extremidad inferior** 1080
Derek M. Kelly
- 30 Anomalías congénitas y del desarrollo de la cadera y la pelvis** 1186
Derek M. Kelly
- 31 Anomalías congénitas del tronco y la extremidad superior** 1231
Benjamin M. Mauck
- 32 Osteocondrosis o epifisitis y otros trastornos** 1246
Benjamin W. Sheffer

PARTE X



TRASTORNOS DEL SISTEMA NERVIOSO EN LOS NIÑOS

- 33 Parálisis cerebral** 1316
David D. Spence, Benjamin W. Sheffer
- 34 Trastornos paralíticos** 1369
William C. Warner Jr., James H. Beaty
- 35 Trastornos neuromusculares** 1459
William C. Warner Jr., Jeffrey R. Sawyer

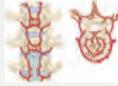
PARTE XI



FRACTURAS Y LUXACIONES EN LOS NIÑOS

- 36 Fracturas y luxaciones en los niños** 1492
Jeffrey R. Sawyer, David D. Spence

PARTE XII



COLUMNA VERTEBRAL

- 37 Vías de abordaje anatómicas de la columna vertebral** 1642
Raymond J. Gardocki
- 38 Trastornos degenerativos de la columna cervical** 1682
Raymond J. Gardocki, Ashley L. Park
- 39 Trastornos degenerativos de la columna dorsal y lumbar** 1719
Raymond J. Gardocki, Ashley L. Park
- 40 Espondilolistesis** 1802
Keith D. Williams
- 41 Fracturas, luxaciones y fracturas-luxaciones de la columna vertebral** 1832
Keith D. Williams
- 42 Infecciones y tumores de la columna vertebral** 1924
Keith D. Williams
- 43 Columna cervical infantil** 1957
William C. Warner Jr.
- 44 Escoliosis y cifosis** 1998
William C. Warner Jr., Jeffrey R. Sawyer

VOLUMEN III

PARTE XIII



MEDICINA DEL DEPORTE

- 45 Lesiones de la rodilla** 2198
Robert H. Miller III, Frederick M. Azar
- 46 Lesiones del hombro y del codo** 2374
Robert H. Miller III, Frederick M. Azar, Thomas W. Throckmorton
- 47 Luxaciones recidivantes** 2426
Barry B. Phillips
- 48 Trastornos traumáticos** 2479
Frederick M. Azar

PARTE XIV



ARTROSCOPIA

- 49 Principios generales de la artroscopia** 2540
Barry B. Phillips
- 50 Artroscopia del pie y del tobillo** 2552
G. Andrew Murphy
- 51 Artroscopia del miembro inferior** 2576
Barry B. Phillips, Marc J. Mihalko
- 52 Artroscopia del miembro superior** 2663
Barry B. Phillips, Tyler J. Brolin

PARTE XV



FRACTURAS Y LUXACIONES EN LOS ADULTOS

- 53 Principios generales del tratamiento de las fracturas** 2758
A. Paige Whittle
- 54 Fracturas de la extremidad inferior** 2812
Matthew I. Rudloff
- 55 Fracturas y luxaciones de la cadera** 2909
John C. Weinlein
- 56 Fracturas del acetábulo y de la pelvis** 2958
Michael J. Beebe
- 57 Fracturas del hombro, del brazo y del antebrazo** 3031
Edward A. Perez
- 58 Fracturas con consolidación viciosa** 3127
A. Paige Whittle
- 59 Retardo de consolidación y pseudoartrosis de las fracturas** 3192
John C. Weinlein
- 60 Luxaciones agudas** 3228
Anthony A. Mascioli
- 61 Luxaciones antiguas no reducidas** 3246
Andrew H. Crenshaw Jr.

VOLUMEN IV

PARTE XVI



LESIONES DE LOS NERVIOS PERIFÉRICOS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES

- 62 Lesiones de los nervios periféricos** 3272
Mark T. Jobe, Santos F. Martinez, William J. Weller

PARTE XVII



MICROCIRUGÍA

- 63 Microcirugía** 3324
Mark T. Jobe

PARTE XVIII



MANO

- 64 Técnica quirúrgica básica y cuidados postoperatorios** 3392
David L. Cannon
- 65 Lesiones agudas de la mano** 3417
David L. Cannon
- 66 Lesiones de los tendones flexores y extensores** 3442
David L. Cannon
- 67 Fracturas, luxaciones y lesiones de los ligamentos de la mano y la muñeca** 3497
James H. Calandruccio
- 68 Lesiones nerviosas de la mano y la muñeca** 3560
Mark T. Jobe, William J. Weller
- 69 Trastornos de la muñeca** 3577
William J. Weller
- 70 Trastornos especiales de la mano** 3670
Mark T. Jobe
- 71 Mano parálitica** 3688
Norfleet Thompson
- 72 Parálisis cerebral de la mano** 3731
Benjamin M. Mauck
- 73 Mano reumática** 3756
James H. Calandruccio
- 74 Síndromes compartimentales y contractura isquémica de Volkmann** 3819
Norfleet B. Thompson
- 75 Contractura de Dupuytren** 3832
James H. Calandruccio
- 76 Tenosinovitis estenosantes de la muñeca y la mano** 3850
William J. Weller
- 77 Neuropatías compresivas de la mano, el antebrazo y el codo** 3857
William J. Weller, James H. Calandruccio, Mark T. Jobe

- 78 Tumores y lesiones pseudotumorales de la mano** 3885
James H. Calandruccio, Mark T. Jobe
- 79 Infecciones de la mano** 3920
Norfleet B. Thompson
- 80 Anomalías congénitas de la mano** 3941
Benjamín M. Marck

PARTE XIX



PIE Y TOBILLO

- 81 Técnicas quirúrgicas** 4030
Benjamin J. Gear
- 82 Trastornos del *hallux*** 4041
G. Andrew Murphy
- 83 Trastornos de los tendones y la fascia, y pie plano del adolescente y el adulto** 4154
Benjamin J. Gear

- 84 Anomalías de los dedos menores** 4227
G. Andrew Murphy
- 85 Artritis del pie** 4284
David R. Richardson
- 86 Pie diabético** 4314
Clayton C. Bettin
- 87 Trastornos neurógenos** 4345
Benjamin J. Gear
- 88 Trastornos de las uñas** 4382
Benjamin J. Gear
- 89 Fracturas y luxaciones del pie** 4407
Clayton C. Bettin
- 90 Lesiones deportivas del tobillo** 4495
David R. Richardson

Índice alfabético I-1

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

PARTE II



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DE LA CADERA EN ADULTOS

3 Artroplastia de cadera

- 3.1 *Mini-Incision Total Hip Arthroplasty*
- 3.2 *Extended Trochanteric Osteotomy for Revision Total Hip Arthroplasty*
- 3.3 *Metal-on-Metal Acetabular Hip Revision*

PARTE III



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DE LA RODILLA EN ADULTOS

7 Artroplastia de rodilla

- 7.1 *Posterior Stabilized Total Knee Replacement*
- 7.2 *Total Knee/Ligament Balancing*
- 7.3 *Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty*
- 7.4 *Bilateral Total Knee Arthroplasty*

9 Intervenciones en las partes blandas y osteotomías de la rodilla

- 9.1 *Supracondylar Osteotomy for the Arthritic Valgus Knee*

PARTE V



INTERVENCIONES RECONSTRUCTIVAS DEL HOMBRO Y DEL CODO EN ADULTOS

12 Artroplastia del hombro y del codo

- 12.1 *Anatomic Total Shoulder Arthroplasty*
- 12.2 *Reverse Total Shoulder Arthroplasty for Proximal Humeral Fracture*
- 12.3 *Total Elbow Arthroplasty*
- 12.4 *Total Elbow Arthroplasty*

PARTE IX



TRASTORNOS CONGÉNITOS Y DEL DESARROLLO

29 Anomalías congénitas de la extremidad inferior

- 29.1 *Polydactyly of the Foot: Toe Amputation*
- 29.2 *Ponseti Treatment for Clubfoot Deformity*
- 29.3 *Dobbs Technique for Congenital Vertical Talus: Serial Manipulation, Casting, and Pinning*

30 Anomalías congénitas y del desarrollo de la cadera y la pelvis

- 30.1 *Developmental Dislocation of the Hip Arthrogram*

PARTE X



FRACTURAS Y LUXACIONES EN LOS NIÑOS

36 Fracturas y luxaciones en los niños

- 36.1 *Supracondylar Fractures of the Humerus: Pinning Technique*
- 36.2 *Screw Fixation of Slipped Capital Femoral Epiphysis*

PARTE XII



COLUMNA VERTEBRAL

44 Escoliosis y cifosis

- 44.1 *VEPTR Insertion*
- 44.2 *VEPTR Adjustment*
- 44.3 *Posterior Segmental Instrumentation Using Pedicle Screws and Direct Vertebral Rotation for Idiopathic Scoliosis*

PARTE XIII



MEDICINA DEL DEPORTE

45 Lesiones de la rodilla

- 45.1 *ACL Reconstruction Using Central Third Patellar Tendon*
- 45.2 *Osteochondral Allograft*
- 45.3 *Autologous Chondrocyte Implantation*
- 45.4 *Operative Treatment of Recurrent Lateral Patellar Instability*
- 45.5 *Allograft Bone-Patellar Tendon-Bone Graft Preparation for ACL Reconstruction*

48 Trastornos traumáticos

- 48.1 *Four Compartment Fasciotomy of the Leg*

PARTE XIV



ARTROSCOPIA

52 Artroscopia del miembro superior

- 52.1 Rotator Cuff Repair
- 52.2 Superior Capsular Reconstruction
- 52.3 Arthroscopic-Assisted Acromioclavicular Joint Reconstruction

PARTE XV



FRACTURAS Y LUXACIONES EN LOS ADULTOS

54 Fracturas de la extremidad inferior

- 54.1 Percutaneous Plating of Distal Femoral Fractures

55 Fracturas y luxaciones de la cadera

- 55.1 Reconstruction Nailing of Femoral Fractures

57 Fracturas del hombro, del brazo y del antebrazo

- 57.1 Open Reduction and Internal Fixation of Clavicular Fractures
- 57.2 Intramedullary Nailing of Forearm Fractures

PARTE XVII



MANO

69 Trastornos de la muñeca

- 69.1 Scaphoid Repair: Dorsal Approach

73 Mano reumática

- 73.1 Ligamentous Reconstruction of the Thumb With Tenodesis Interposition Graft Using Biotenodesis Screw

PARTE XIX



PIE Y TOBILLO

82 Trastornos del hallux

- 82.1 Modified Keller Bunionectomy
- 82.2 Chevron Osteotomy for Hallux Valgus

83 Trastornos de los tendones y la fascia, y pie plano del adolescente y el adulto

- 83.1 Surgical Repair of Subluxation or Dislocation of the Peroneal Tendons
- 83.2 Flexor Hallucis Longus Transfer for Insertional Achilles Tendinosis
- 83.3 Posterior Tibial Tendon Reconstruction With Calcaneal Osteotomy and Flexor Digitorum Longus Transfer
- 83.4 Surgical Repair of Longitudinal Split Tear of Peroneus Brevis Tendon
- 83.5 Surgical Repair of Anterior Tibial Tendon Rupture

87 Trastornos neurológicos

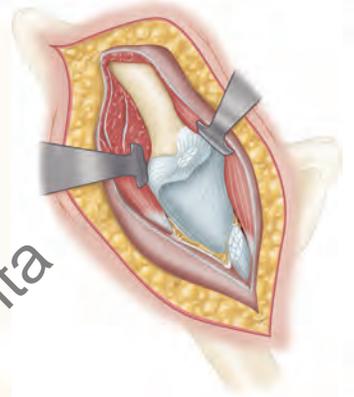
- 87.1 Interdigital Neuroma Excision (Dorsal)

89 Fracturas y luxaciones del pie

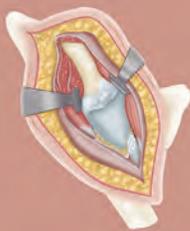
- 89.1 Open Reduction and Internal Fixation of Calcaneal Fractures

PARTE I

PRINCIPIOS GENERALES



Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta



CAPÍTULO 1

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Andrew H. Crenshaw Jr.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	2	Autoinjertos	19	Abordajes posterior, posteromedial y posterolateral directos de la rodilla	58
TORNIQUETES	2	Aloinjertos	19	FÉMUR	62
RADIOGRAFÍAS EN EL QUIRÓFANO	5	Banco de huesos	19	CADERA	69
EVITACIÓN DE ERRORES	6	Sustitutos de injertos de hueso esponjoso	20	Abordajes anteriores de la cadera	69
COLOCACIÓN DEL PACIENTE	6	Indicaciones para diversas técnicas de injerto óseo	22	Abordajes laterales de la cadera	73
PREPARACIÓN LOCAL DEL PACIENTE	7	Injertos corticales onlay	22	Abordajes posteriores de la cadera	80
Soluciones de irrigación de heridas	9	Injertos de interposición	22	Abordaje medial de la cadera	83
COLOCACIÓN DE LOS PAÑOS QUIRÚRGICOS	9	Injertos con múltiples esquirlas de hueso esponjoso	22	ACETÁBULO Y PELVIS	84
Colocación de los paños quirúrgicos en los bordes de la incisión	9	Injertos hemcilíndricos	22	Abordajes anteriores del acetábulo	87
PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA Y DEL VIRUS DE LA HEPATITIS	10	Trasplante del hueso entero	22	Abordajes posteriores del acetábulo	91
NEUTRALIZACIÓN DE LA ANTICOAGULACIÓN PROFILÁCTICA ANTES DE LA CIRUGÍA	10	Condiciones favorables para un injerto óseo	22	Abordajes acetabulares extensibles	93
CONTROL DE LA HEMORRAGIA DURANTE LA CIRUGÍA	10	Preparación de los injertos óseos	23	ILION	99
PROFILAXIS DE LA TROMBOEMBOLIA VENOSA	11	Injertos de hueso esponjoso de cresta iliaca	25	SÍNFISIS PÚBLICA	100
ALIVIO DEL DOLOR POSTOPERATORIO	11	ABORDAJES QUIRÚRGICOS	27	ARTICULACIÓN SACROILÍACA	102
TÉCNICAS QUIRÚRGICAS ESPECIALES	14	DEDOS DE LOS PIES	28	COLUMNA VERTEBRAL	104
MÉTODOS DE FIJACIÓN DEL TENDÓN AL HUESO	14	Abordajes de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo del pie	28	ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR	104
Fijaciones de suturas	17	Calcáneo	29	ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR Y APÓFISIS CORACOIDES	104
Botones de sutura	18	TARSO Y TOBILLO	32	HOMBRO	105
INJERTO ÓSEO	18	Abordajes anteriores	32	Abordajes anteromediales del hombro	105
Estructura de los injertos óseos	19	Abordajes laterales	34	Abordaje axilar anterior del hombro	106
Fuentes de injertos óseos	19	Abordajes mediales	37	Abordajes anterolaterales del hombro	106
		TIBIA	38	Abordajes posteriores del hombro	109
		Abordajes de la meseta tibial	39	HÚMERO	114
		PERONÉ	46	Abordajes de la parte distal de la diáfisis humeral	118
		RODILLA	47	CODO	120
		Abordajes anteromedial y anterolateral	47	Abordajes posteriores del codo	120
		Abordajes posterolateral y posteromedial de la rodilla	49	Abordajes laterales	124
		Abordajes mediales de la rodilla y las estructuras de sostén	52	RADIO	130
		Abordajes laterales de la rodilla y las estructuras de sostén	55	CÚBITO	135
				MUÑECA	137
				MANO	139

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

En traumatología y cirugía ortopédica, existen varias técnicas quirúrgicas de especial importancia: uso de torniquetes, uso de radiografías e intensificadores de imagen en el quirófano, colocación del paciente, preparación local del paciente y colocación de los paños quirúrgicos de la parte o las partes apropiadas. También se definen las técnicas quirúrgicas comunes a muchas

intervenciones, la fijación de tendones o aponeurosis al hueso y el injerto óseo.

TORNIQUETES

Las intervenciones quirúrgicas en las extremidades se facilitan con un torniquete. El torniquete es un instrumento potencialmente peligroso que debe utilizarse con el conocimiento y el cuidado

adecuados. En algunas intervenciones, un torniquete es un lujo, mientras que, en otras, como operaciones delicadas en la mano, es una necesidad. Un torniquete neumático es más seguro que un torniquete de Esmarch o una venda de láminas de goma de Martin.

Un torniquete neumático con una bomba manual y un manómetro preciso probablemente sea el más seguro, pero un torniquete de presión constantemente regulada es satisfactorio si se mantiene y revisa de forma adecuada. Un torniquete debería ser aplicado por una persona con experiencia en su uso.

Se dispone de varios tamaños de torniquetes neumáticos para las extremidades superiores e inferiores. Se envuelve el brazo o el muslo con un molde con relleno de varios espesores aplicados con suavidad. Rajpura et al. mostraron que la aplicación de más de dos capas de relleno produjo una reducción considerable de la presión real transmitida. Al aplicar un torniquete a un paciente obeso, un ayudante sujeta con las manos las partes blandas de la extremidad justo distal al nivel de la aplicación del torniquete y tira con firmeza de este tejido laxo en sentido distal antes de colocar el molde con relleno. Se mantiene la tracción sobre las partes blandas mientras se aplica el molde con relleno y el torniquete, y se asegura este último. Se libera la sujeción del ayudante, lo que provoca que una mayor proporción de tejido subcutáneo permanezca distal al torniquete. Este voluminoso tejido tiende a sostener el torniquete y empujarlo a una posición aún más proximal. Antes de su aplicación, se extrae todo el aire del esfigmomanómetro o torniquete neumático. Cuando se utiliza un manguito de esfigmomanómetro, se debería envolver con una venda de gasa para evitar que se deslice durante el inflado. Se eleva la extremidad durante 2 min, o se extrae la sangre con una venda estéril de láminas de goma o una venda elástica de algodón. Comenzando por las yemas de los dedos de las manos o de los pies, se envuelve la extremidad en sentido proximal hasta 2,5-5 cm del torniquete. Si se aplica una venda de láminas de goma de Martin o una venda elástica hasta el nivel del torniquete, esta última tiende a deslizarse en sentido distal en el momento del inflado. El torniquete debería inflarse rápidamente para evitar el llenado de las venas superficiales antes de que se haya ocluido el flujo sanguíneo arterial. Se hace todo lo posible para reducir el tiempo de torniquete; a menudo, la

extremidad está preparada y lista antes de inflar el torniquete. La extremidad inferior cónica, obesa o muscular presenta una especial dificultad. Si no se dispone de un torniquete curvo, se puede utilizar un torniquete recto, pero resulta difícil de mantener en su lugar, porque, durante la preparación de la piel, tiende a deslizarse en sentido distal. La aplicación de paños adhesivos o moldes con relleno adicionales y tirar del tejido graso en sentido distal antes de aplicar el torniquete generalmente funcionan. Para mantener un torniquete en su lugar en un muslo grande, se ha descrito un método sencillo. Se aplica gelatina lubricante quirúrgica al muslo en sentido circular y se coloca un molde con varias capas de relleno de 15 cm sobre la gelatina. Luego se coloca el torniquete. El molde con relleno se adhiere a la piel cubierta de gelatina lubricante y reduce la tendencia del torniquete a deslizarse.

Si la cirugía se retrasa de forma considerable, se deberían estudiar ambas extremidades inferiores con ecografía Doppler en busca de la presencia de trombos venosos profundos. Si existen, el paciente debería recibir tratamiento anticoagulante completo y retrasar la intervención. Si se trata de una operación urgente, se debería plantear la introducción de un filtro en la vena cava inferior. Se han publicado casos que detallan embolismos pulmonares mortales o casi mortales después del desangramiento de una pierna.

No se ha determinado la presión exacta a la que se debería inflar el torniquete (tabla 1.1). La presión correcta depende de la edad del paciente, la presión arterial y el tamaño de la extremidad. Reid et al. usaron presiones de torniquete neumático determinadas por la presión necesaria para obliterar el pulso periférico (presión de oclusión de la extremidad) con un estetoscopio Doppler; luego añadieron de 50 a 75 mmHg para permitir la circulación colateral y los cambios de presión arterial. Las presiones de torniquete de 135 a 255 mmHg para la extremidad superior y de 175 a 305 mmHg para la extremidad inferior fueron satisfactorias para mantener la hemostasia.

Los manguitos de torniquete anchos son más eficaces a presiones de inflado más bajas que los estrechos. Los torniquetes curvos en las extremidades cónicas requieren presiones de oclusión arterial considerablemente más bajas que los torniquetes rectos (rectangulares) (fig. 1.1). Debería evitarse el uso de torniquetes

TABLA 1.1

Recomendaciones publicadas sobre el uso de torniquetes

ORGANIZACIÓN/ESTUDIO	PRESIÓN	DURACIÓN (MIN)	INTERVALO DE REPERFUSIÓN
Association of Surgical Technologists	Extremidad superior, 50 mmHg por encima de la PAS; extremidad inferior, 100 mmHg por encima de la PAS	Extremidad superior, 60; extremidad inferior, 90	15 min
Association of Perioperative Registered Nurses	40 mmHg por encima de la POE para POE < 130 mmHg; 60 mmHg por encima de la POE para POE < 131-190 mmHg; 80 mmHg por encima de la POE para POE > 190 mmHg	Extremidad superior, 60; extremidad inferior, 90	15 min de desinflado tras cada hora de tiempo de torniquete
Wakai et al.	Recomendación general, 50-75 mmHg por encima de la POE; extremidad superior, 50-75 mmHg por encima de la PAS; extremidad inferior, 90-150 mmHg por encima de la PAS	120	30 min en el punto de 2 h en cirugía que dura > 3 h
Kam et al.	50-150 mmHg por encima de la PAS, usando el extremo más bajo del intervalo para la extremidad superior y el extremo más alto para la extremidad inferior	120	10 min en el punto de 2 h en cirugía que dura < 2 h
Noordin et al.	Utilice la POE. Sin margen especificado	120	SR

PAS, presión arterial sistólica; POE, presión de oclusión de la extremidad; SR, sin recomendación.

Tomado de Fitzgibbons PG, DiGiovanni C, Hares S, Akelman E: Safe tourniquet use: a review of the literature, *J Am Acad Orthop Surg* 20:310, 2012.

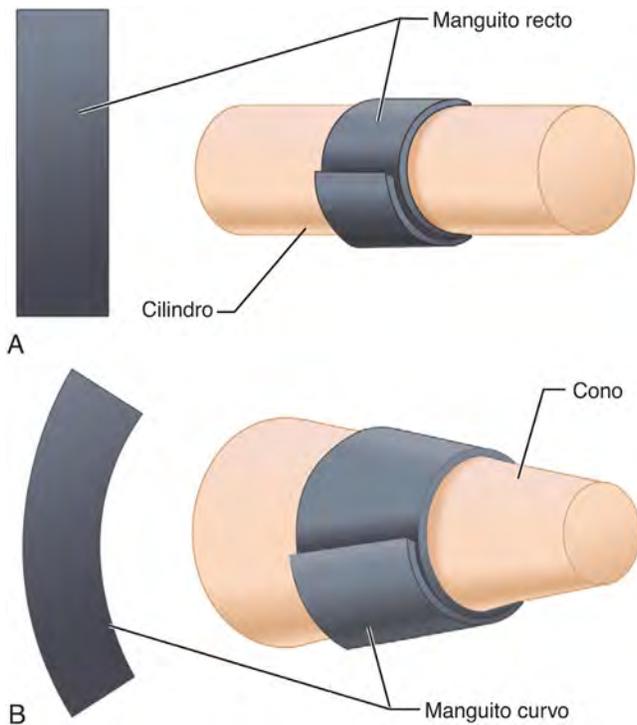


FIGURA 1.1 A. Los torniquetes rectos (rectangulares) se ajustan de manera óptima a las extremidades cilíndricas. B. Los torniquetes curvos se ajustan mejor a las extremidades cónicas. (Tomado de Pedowitz RA, Gershuni DH, Botte MJ, et al: The use of lower tourniquet inflation pressures in extremity surgery facilitated by curved and wide tourniquets and integrated cuff inflation system, *Clin Orthop Relat Res* 287:237, 1993.)

rectos en muslos cónicos, especialmente en personas muy musculosas u obesas.

No se debería permitir que ninguna solución aplicada a la piel circule por debajo del torniquete, porque podría producirse una quemadura química. Un paño de plástico circular con adhesivo posterior aplicado a la piel justo distal al torniquete evita que las soluciones circulen por debajo del torniquete. Se dispone de torniquetes neumáticos estériles para operaciones alrededor del codo y la rodilla. Antes de aplicar el torniquete, la extremidad puede ser preparada y cubierta con paños quirúrgicos. En raras ocasiones, puede producirse un esfacelo superficial de la piel en el borde superior del torniquete en la región del pliegue glúteo. Este esfacelo suele aparecer en personas obesas y probablemente esté relacionado con el uso de un torniquete recto, en lugar de curvo.

Los torniquetes neumáticos deberían mantenerse en buen estado, y todas las válvulas y manómetros deben ser revisados de forma sistemática. El tubo interno debería estar completamente encerrado en una carcasa para evitar que el tubo se infle a través de una abertura, permitiendo que la presión caiga o provoque un «reventón». El manguito también debería ser inspeccionado con cuidado. Son preferibles los torniquetes estériles desechables de un solo uso, porque los torniquetes reutilizables deben ser descontaminados por completo después de cada uso para evitar la colonización microbiana.

Cualquier manómetro anerode debe ser calibrado con frecuencia. Los manómetros más modernos llevan consigo tarjetas de instrucciones. Se venden con manómetros de prueba a fin de que los manómetros de los torniquetes puedan ser comprobados para una calibración adecuada. Muchas unidades de control automático de torniquete se autoanalizarán cuando se enciendan. Si existe

una discrepancia, la unidad debe ser verificada manualmente con un manómetro de prueba. Si la discrepancia es superior a 20 mmHg, la unidad debería ser reparada o sustituida. Uno de los mayores peligros en el uso de un torniquete es un manómetro que registra de forma incorrecta; se han encontrado manómetros que están 300 mmHg fuera de calibración. En muchas lesiones por torniquete, los manómetros fueron revisados más tarde y se encontró que eran marcadamente inexactos, lo que permitía una presión excesiva.

Puede producirse una parálisis por torniquete por: 1) presión excesiva; 2) presión insuficiente, lo que ocasiona una congestión pasiva de la región, con infiltración hemorrágica del nervio; 3) mantener el torniquete inflado demasiado tiempo, o 4) aplicación sin tener en cuenta la anatomía local. No existe una regla sobre cuánto tiempo se puede mantener inflado un torniquete de manera segura. El tiempo puede variar con la edad del paciente y la irrigación de la extremidad. En un adulto sano promedio menor de 50 años, preferimos dejar el torniquete inflado durante no más de 2 h. Si una operación en la extremidad inferior dura más de 2 h, es mejor terminarla lo más rápido posible que desinflar el torniquete durante 10 min y luego volver a inflarlo. Se ha descubierto que son necesarios 40 min para que los tejidos vuelvan a la normalidad después de un uso prolongado de un torniquete. En consecuencia, la práctica anterior de desinflar el torniquete durante 10 min parece ser insuficiente. El síndrome posttorniquete, reconocido por Bunnell por primera vez, es una reacción frecuente a la isquemia prolongada y se caracteriza por edema, palidez, rigidez articular, debilidad motora y entumecimiento subjetivo. Se cree que esta complicación está relacionada con la duración de la isquemia y no con el efecto mecánico del torniquete. El síndrome posttorniquete interfiere en el movimiento temprano y provoca un aumento de las necesidades de opiáceos. La resolución espontánea suele ocurrir en 1 semana.

El síndrome compartimental, la rabdomiólisis y los émbolos pulmonares son complicaciones poco frecuentes del uso de torniquetes. Rasmussen et al. encontraron que el músculo debajo del torniquete presentaba una mayor respuesta isquémica que el músculo distal al torniquete. Un estudio, que utilizó ecocardiografía transesofágica durante la cirugía artroscópica de rodilla, mostró que puede producirse una embolia pulmonar asintomática en el primer minuto después de la liberación del torniquete. El número de pequeños émbolos dependía de la duración del inflado del torniquete. En pacientes con arterioesclerosis grave o injertos protésicos pueden producirse complicaciones vasculares. No se debería aplicar un torniquete sobre un injerto vascular protésico.

Los torniquetes neumáticos se suelen aplicar en el brazo y el muslo, y un torniquete proximal de pantorrilla bien acolchado es seguro para la cirugía de pie y tobillo. Las pautas generales para el uso seguro de torniquetes neumáticos se describen en la [tabla 1.2](#).

El torniquete de Esmarch todavía se usa en algunas áreas, y es el más seguro y práctico de los torniquetes elásticos. Nunca se usa excepto en los tercios medio y superior del muslo. Este torniquete tiene un uso definido, aunque limitado, ya que se puede aplicar más alto en el muslo que el torniquete neumático. El torniquete de Esmarch se aplica en capas, una encima de la otra; una banda ancha produce menos daño tisular que una estrecha.

Una venda de láminas de goma de Martin se puede usar de manera segura como torniquete para intervenciones cortas en el pie. Se eleva y desangra la pierna envolviendo la venda de goma sobre los maléolos del tobillo y asegurándola con una pinza. Se libera la parte distal de la venda para exponer el área quirúrgica.

Al utilizar torniquetes en los dedos de las manos y los pies, se debería prestar especial atención. No se debería usar un torniquete de anillo de goma o un torniquete hecho con un dedo

TABLA 1.2

Modificación de Braithwaite y Klenerman de las 10 reglas de Bruner del uso de torniquetes neumáticos

APLICACIÓN	Aplique solo en una extremidad sana o con precaución en una extremidad enferma
TAMAÑO DEL TORNIQUETE	Brazo, 10 cm; pierna, 15 cm o más ancho en piernas grandes
SITIO DE APLICACIÓN	Brazo; muslo medio/superior idealmente
ALMOHADILLADO	Al menos dos capas de fieltro ortopédico
PREPARACIÓN CUTÁNEA	Ocluya para evitar que la lana se empape. Utilice 50-100 mmHg por encima de la sistólica para el brazo; doble de la sistólica para el muslo; o brazo 200-250 mmHg, pierna 250-350 mmHg (se recomiendan manguitos grandes para extremidades más grandes en lugar de aumentar la presión)
TIEMPO	Máximo absoluto, 3 h (se recupera en 5-7 días); generalmente no debe exceder las 2 h
TEMPERATURA	Evite el calentamiento (p. ej., luces incandescentes), enfríe si es posible y mantenga los tejidos húmedos
DOCUMENTACIÓN	Duración y presión, por lo menos una calibración semanal y con manómetro de mercurio o calibrador de prueba de mantenimiento; mantenimiento cada 3 meses

Modificado de Kutty S, McElwain JP: Padding under tourniquets in tourniquet controlled surgery: Bruner's ten rules revisited, *Injury* 33:75, 2002.

de un guante que se enrolla sobre el dedo, porque puede dejarse inadvertidamente debajo de un apósito, lo que provocaría una pérdida muy grave del dedo. Se puede enrollar un dedo de guante o un drenaje de Penrose alrededor de la parte proximal del dedo, estirarlo y asegurarlo con una pinza hemostática. Es difícil incluir de forma inadvertida una pinza hemostática en un apósito digital. Un dedo de guante modificado con un colgajo palmar ayudará a evitar que el torniquete se quede de forma inadvertida en su sitio después de la cirugía (fig. 1.2).

El torniquete digital ForgetMeNot es un torniquete reutilizable de silicona (fig. 1.3) con tiras largas y un color brillante (azul o amarillo) que ayuda a evitar la incorporación accidental del torniquete en un apósito. Ahora se dispone de torniquetes de anillo de goma estériles desechables para su uso en las extremidades superiores e inferiores. Estos torniquetes se envuelven en una venda tubular elástica y se aplican haciendo rodar el anillo de goma y la venda tubular hasta la extremidad, lo que desangra la extremidad. Luego, se corta la venda tubular en el lecho quirúrgico. Los torniquetes de anillo de goma no están indicados en presencia de un cáncer, infecciones, lesiones cutáneas importantes, fracturas o luxaciones inestables, flujo sanguíneo periférico deficiente, edema o trombosis venosa profunda. La calibración de estos torniquetes se basa en la presión arterial sistólica.

El uso de antibióticos profilácticos preoperatorios en las intervenciones quirúrgicas traumatológicas ha sido una práctica aceptada durante más de 30 años y disminuye la probabilidad de infección postoperatoria. La mayoría de los autores creen que estos antibióticos deberían ser administrados antes de inflar el torniquete para asegurarse de que el antibiótico esté presente en los tejidos antes de practicar la incisión. No ha habido consenso en cuanto al intervalo entre la administración de antibióticos y el inflado del torniquete, y se han comunicado variaciones en el

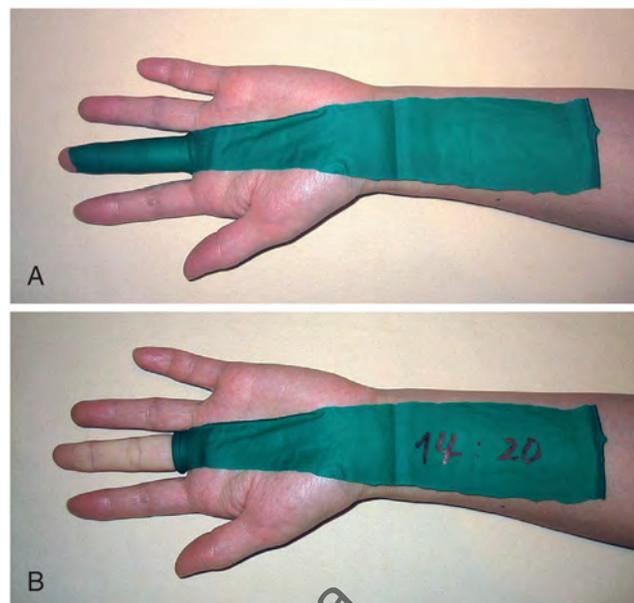


FIGURA 1.2 A. Corte 1 cm desde el extremo del correspondiente dedo del guante, luego corte a través de la mitad palmar del dedo del guante en la base y prolongue ambos extremos del corte de forma longitudinal a lo largo de la parte posterior del guante. Retire el guante y el dedo restantes, y colóquelos en el lado palmar de la mano. B. Gire el dedo del guante hacia atrás para que actúe como torniquete. La hora de inicio del torniquete se puede escribir en la solapa del guante. (Tomado de Osanai T, Ogino T: Modified digital tourniquet designed to prevent the tourniquet from inadvertently being left in place after the end of the surgery, *J Orthop Trauma* 24:387, 2010.)

tiempo de 5 a 20 min. Nuestro centro recomienda la administración de cefazolina dentro de la hora siguiente al inflado del torniquete. Los estudios han demostrado que un intervalo de 1 min dio como resultado una concentración de cefazolina en las partes blandas y el hueso igual o superior a las concentraciones inhibitorias mínimas para los microorganismos que se encuentran en la cirugía traumatológica. Un estudio prospectivo aleatorizado encontró que la administración de antibióticos 1 min después del inflado del torniquete dio lugar a una tasa de infección notablemente menor que la administración de antibióticos 5 min antes del inflado del torniquete, lo que indica que la administración antes del inflado del torniquete no ofrece mejores resultados.

RADIOGRAFÍAS EN EL QUIRÓFANO

A menudo resulta necesario obtener radiografías durante una intervención traumatológica. Los técnicos de radiología que trabajen en el quirófano deben usar la misma ropa y máscaras que el personal circulante. Estos técnicos deben tener un conocimiento claro de la técnica quirúrgica y la colocación de los paños asépticos para evitar contaminar los paños en el campo quirúrgico. Las unidades de radiografías portátiles que se utilizan en el quirófano deberían limpiarse con regularidad, y lo ideal es que no se utilicen en ninguna otra zona del hospital.

Cuando se va a introducir un chasis radiográfico sin esterilizar en el campo estéril, se debería colocar dentro de una funda de almohada doble estéril o una bolsa de plástico aséptica que se dobla para que el exterior permanezca estéril. La funda de almohada o bolsa de plástico se cubre con un paño estéril grande, asegurando al menos dos capas de paños quirúrgicos estériles en el chasis. Cuando se realizan radiografías con proyección anteropos-

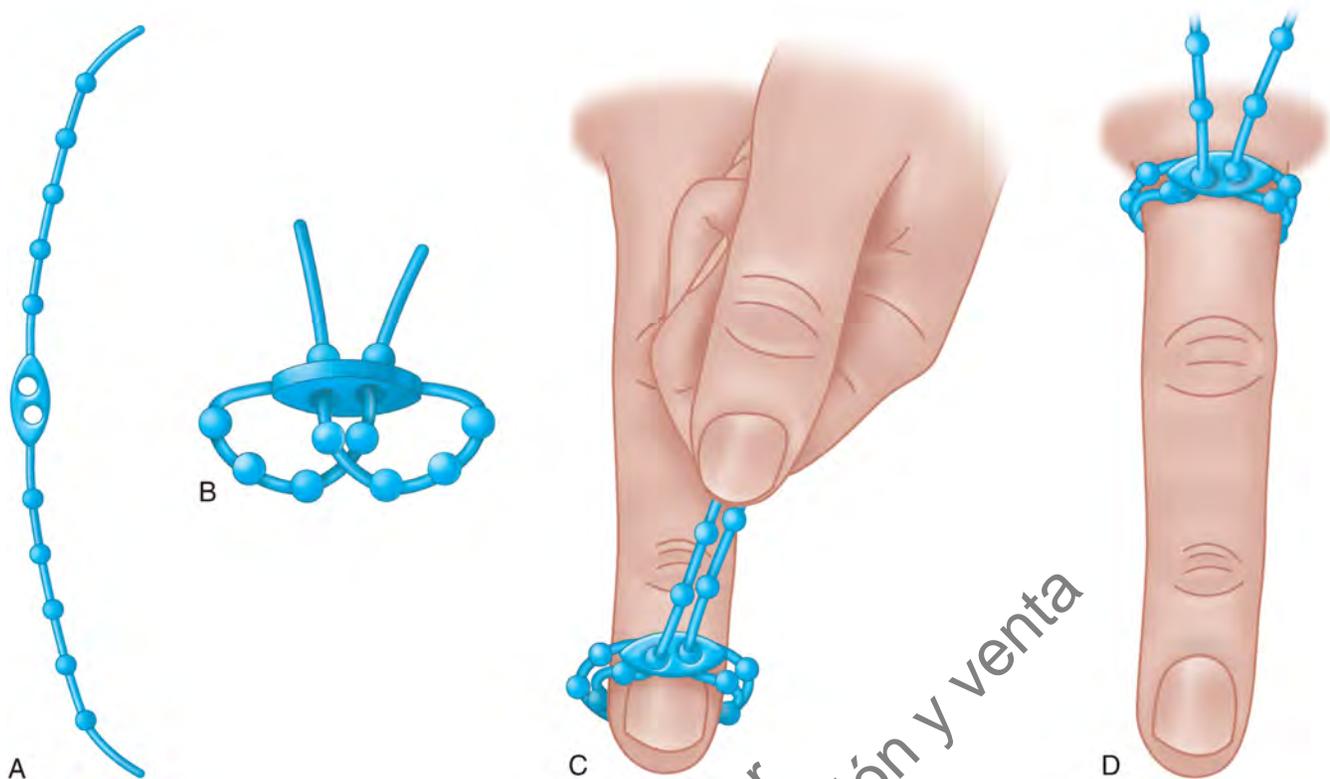


FIGURA 1.3 A. El torniquete ForgetMeNot como se suministra. B. Cree dos asas. C. Coloque el dedo en el espacio entre las dos asas y tire en sentido proximal para desangrar el dedo. D. Torniquete en su lugar. (Modificado de Diaz HJJ, et al: The new digit tourniquet ForgetMeNot, *Orthop Traumatol Surg Res* 104:133, 2018.)

terior, se debería cubrir la herida quirúrgica con un paño estéril para evitar una posible contaminación de la máquina cuando se mueve a su posición.

La radioscopia de televisión con arco portátil de intensificador de imágenes permite la evaluación instantánea de la posición de los fragmentos de fractura y los dispositivos de fijación internos. Muchas de estas máquinas tienen la capacidad de realizar radiografías permanentes. Cuando se usa cerca del campo estéril, la parte del arco de la máquina debe cubrirse con paños quirúrgicos de manera estéril (fig. 1.4A). Cada vez que se lleva el arco a la posición lateral (fig. 1.4B), se debería aplicar un paño quirúrgico desechable, nuevo o estéril, sobre el extremo del arco y dejarlo caer fuera del campo cuando esté completo. Esto evita que la mitad inferior potencialmente contaminada del paño quirúrgico se acerque al paciente y al cirujano que opera.

Al igual que con cualquier dispositivo electrónico, puede producirse un fallo en un intensificador de imágenes. En este caso, son necesarias radiografías simples de reserva. Se pueden realizar radiografías en dos planos, incluso de la cadera cuando sea necesario, utilizando un equipo portátil (fig. 1.4C, D). Si falla el intensificador de imágenes, es posible que sea necesario abandonar las técnicas percutáneas de fijación de fracturas o de enclavado intramedular cerrado por una técnica abierta.

Todo el personal del quirófano debería evitar la exposición a la radiación. Se deberían usar delantales con forro de plomo adecuados debajo de las batas quirúrgicas estériles. Se dispone de protectores de tiroides, gafas impregnadas de plomo y guantes de goma para disminuir la exposición. Las técnicas de imagen de arco deberían usarse como un pulso de 1 a 2 s a fin de producir

una imagen fija para su visualización. Al objeto de impedir una exposición excesiva a la radiación, se debería evitar la radioscopia activa con arco.

EVITACIÓN DE ERRORES

Antes de entrar al quirófano, el cirujano y el paciente despierto y consciente deberían ponerse de acuerdo sobre la intervención y el lecho quirúrgico previstos. El cirujano debería marcarlo con claridad con sus iniciales para evitar un error de «lugar equivocado». Una vez que el paciente está anestesiado, un miembro designado del equipo debería indicar el nombre del paciente, la intervención y el sitio correcto. Todos los miembros del equipo deberían estar de acuerdo. Esta declaración debería ser clara, concisa y no contener información innecesaria. Es más probable que se escuche atentamente una declaración breve. Esta declaración debería hacerse preferiblemente después de colocar los paños quirúrgicos.

COLOCACIÓN DEL PACIENTE

La posición de un paciente en la mesa de operaciones debería ajustarse para ofrecer máxima seguridad al paciente y comodidad para el cirujano. En todo momento se debe mantener una vía aérea libre y se debería evitar la presión innecesaria sobre el tórax o el abdomen. Esto es de especial importancia cuando el paciente se encuentra en decúbito prono; en esta posición, se colocan bolsas de arena debajo de los hombros y una almohada delgada debajo de la sínfisis del pubis y las caderas para reducir al mínimo la presión sobre el abdomen y el tórax. Rollos torácicos grandes y



FIGURA 1.4 A y B. Colocación de radioscopia de televisión con arco portátil de intensificador de imágenes para la reparación de fracturas. El arco gira 90° para obtener una proyección lateral. C y D. Técnica para radiografías biplanares durante la cirugía de cadera con una máquina portátil para proyecciones anteroposterior y lateral. El chasis radiográfico para la proyección lateral se coloca sobre la cara superolateral de la cadera.

moderadamente firmes que se extienden desde las crestas ilíacas hasta las áreas claviculares pueden servir para el mismo fin.

Cuando el paciente se encuentra en decúbito supino, el sacro debe estar bien acolchado; y cuando el paciente está acostado de lado, el trocánter mayor y el cuello peroneo deberían protegerse de manera similar. Cuando se usa un fármaco relajante muscular, aumenta el peligro de estirar un nervio o un grupo de nervios. La *figura 1.5* muestra la tracción sobre el plexo braquial debido a una colocación incorrecta del brazo. El plexo braquial puede ser traccionado cuando el brazo se encuentra sobre una tabla para el brazo, sobre todo si está hiperabducido para dejar espacio para el cirujano o un ayudante o para la administración de tratamiento intravenoso. No se debería atar el brazo por encima de la cabeza en abducción y rotación externa mientras se aplica un yeso en el tronco, porque esta posición puede ocasionar una parálisis del plexo braquial. Por el contrario, el brazo debería encontrarse suspendido en flexión de un marco elevado y la posición debería cambiarse con frecuencia. La *figura 1.6* muestra la posición del brazo en la mesa de operaciones que puede provocar presión sobre el nervio cubital, especialmente si alguien del equipo quirúrgico se apoya contra el brazo. Nunca se debe permitir que el brazo cuelgue del borde de la mesa. El relleno debería colocarse sobre el área en la que un nervio puede ser presionado contra el hueso

(es decir, el nervio radial en el brazo, el nervio cubital en el codo y el nervio peroneo en el cuello del peroné).

PREPARACIÓN LOCAL DEL PACIENTE

Los restos superficiales de grasa y piel se eliminan con un lavado quirúrgico completo de 10 min con agua y jabón. Preferimos un limpiador cutáneo que contenga una solución de povidona yodada al 7,5% que se diluya aproximadamente al 50% con una solución salina estéril o un limpiador cutáneo que contenga hexaclorofeno cuando exista o se sospeche una alergia a los mariscos o al yodo. Después de frotar, se seca la piel con toallas estériles.

Después de que se haya colocado un torniquete, si es necesario, se deberían retirar las láminas estériles aplicadas durante la preparación anterior. Se debería llevar cuidado de que el campo quirúrgico no se contamine, porque la eficacia de la preparación se perdería parcialmente. Con el paciente en la posición adecuada, se aplican las soluciones, cada una con un bastón de esponja estéril diferente, comenzando en el área central del sitio de la incisión y avanzando hacia la periferia. Una vez pintado, se deja secar y luego se quita con alcohol puro. Algunos cirujanos usan de forma sistemática una solución de povidona yodada, especialmente cuando el riesgo de quemaduras químicas por la tintura de yodo

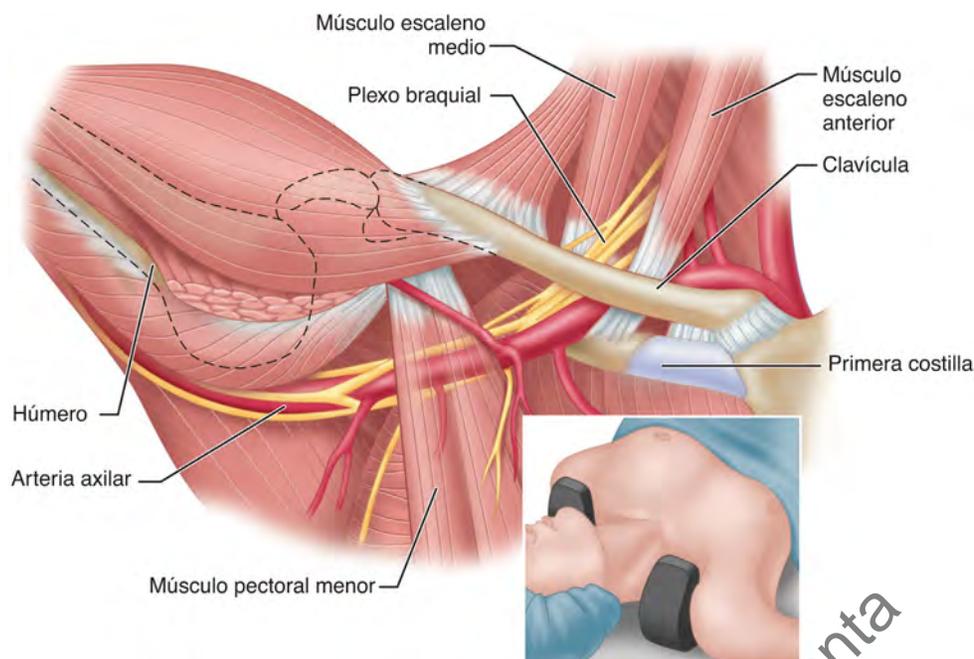


FIGURA 1.5 Relaciones anatómicas del plexo braquial cuando la extremidad se encuentra hiperabducida. *Recuadro.* Con el paciente en posición de Trendelenburg, la ortesis del hombro se encuentra en mala posición, porque la extremidad ha sido abducida y colocada sobre un tablero de brazo.

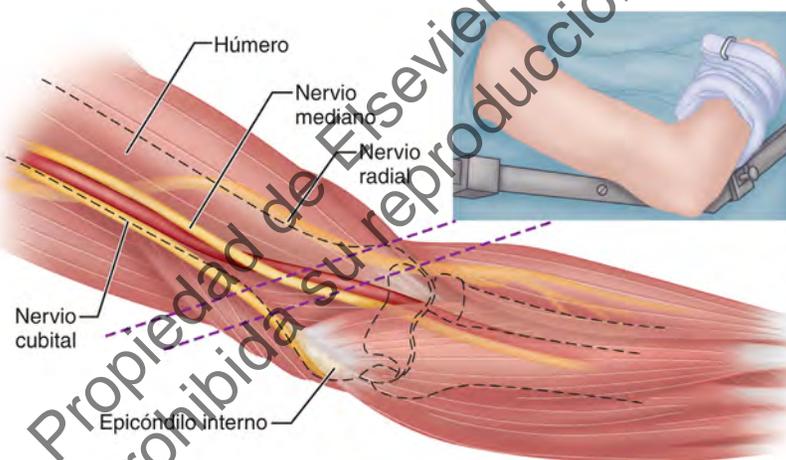


FIGURA 1.6 Puntos en los que los nervios del brazo pueden resultar dañados por la presión (*líneas discontinuas*). *Recuadro.* Se aplica presión en el lado medial del brazo, porque el paciente está mal colocado en la mesa de operaciones.

es importante. Primero se prepara el campo quirúrgico inmediato; se agranda el área para incluir suficiente piel circundante. Las esponjas utilizadas para preparar la columna lumbar se llevan hacia el surco interglúteo y el ano en lugar de en la dirección contraria. Las esponjas no deberían estar saturadas, porque la solución se extendería más allá del campo quirúrgico y debe ser eliminada. Si la ropa de quirófano de la mesa o los paños quirúrgicos estériles se saturan con soluciones antisépticas potentes, deberían ser sustituidos por ropa de quirófano o paños quirúrgicos limpios. No se debería permitir que las soluciones fluyan por debajo de un torniquete. Las soluciones hidroalcohólicas acumuladas deberían ser eliminadas del campo, porque pueden prenderse por una chispa de una unidad de cauterización.

Cuando existen heridas traumáticas, no se deberían usar tintura de yodo ni otras soluciones que contienen alcohol para la preparación antiséptica de la herida. En su lugar, se deberían uti-

lizar soluciones de povidona yodada o hexaclorofeno sin alcohol para evitar la muerte tisular.

En operaciones alrededor del tercio superior del muslo, la pelvis o la parte inferior de la columna lumbar en pacientes de sexo masculino, los genitales deberían ser desplazados y mantenidos alejados del campo quirúrgico con cinta adhesiva. Una tira larga y ancha de cinta también ayuda a cubrir el surco interglúteo, a partir del cual existe la posibilidad de infección. En las pacientes de sexo femenino, el área genital y el surco interglúteo también se cubren longitudinalmente con tiras de cinta adhesiva. Para estos fines se pueden utilizar paños quirúrgicos de plástico adherentes y estériles.

Antes de preparar el campo quirúrgico en la región de la parte inferior de la columna lumbar, las articulaciones sacroilíacas o las nalgas, se lava con esponja el surco interglúteo con alcohol y se introduce una gasa seca estéril alrededor del ano para evitar que el yodo u otras soluciones alcancen esta región, produciendo una dermatitis.

Brown et al. y otros autores recomendaron que, antes de una artroplastia total, la extremidad debería ser sujeta por un ayudante lavado y con bata de quirófano, porque esto reduce la cifra de bacterias en el aire a casi la mitad. También recomendaron que los envases de los instrumentos no se abran hasta que se hayan completado la preparación de la piel y la colocación de los paños quirúrgicos.

Cuando estos preparativos se hacen de manera apresurada, la bata o los guantes del ayudante estéril que prepara el área pueden contaminarse sin su conocimiento. Para evitarlo, se debe designar a una enfermera o un anestesiista para que vigilen esta etapa de la preparación.

SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN DE HERIDAS

En nuestro centro, irrigamos las heridas quirúrgicas limpias de forma sistemática para mantenerlas húmedas con solución salina isotónica estéril o solución de lactato de Ringer. En ocasiones, si el riesgo de contaminación de la herida es alto, se utilizan soluciones antimicrobianas de irrigación. Se recomienda una solución antibiótica triple de bacitracina, neomicina y polimixina, porque proporciona la cobertura más completa en heridas limpias y contaminadas. Las soluciones antibióticas deberían permanecer en la herida durante al menos 1 min. Los sistemas pulsátiles de lavado y las jeringas de rociado empujan los desechos a las partes blandas y están siendo sustituidos por tubos de cistoscopia para irrigación y desbridamiento, especialmente en el tratamiento de fracturas abiertas e infecciones.

COLOCACIÓN DE LOS PAÑOS QUIRÚRGICOS

La colocación de los paños quirúrgicos es un paso importante en cualquier intervención quirúrgica y no se debería asignar a un ayudante inexperto. Una colocación desordenada de los paños quirúrgicos que da lugar a la exposición de áreas de piel sin preparar en medio de una operación puede resultar muy grave. Se requiere una experiencia considerable en la colocación de los paños quirúrgicos no solo para impedir que se desordenen durante la operación, sino también para evitar la contaminación del cirujano y los paños quirúrgicos. Si existe la menor duda sobre la esterilidad de los paños o del cirujano una vez finalizada la colocación de los paños quirúrgicos, se debería repetir todo el proceso. A menos que los ayudantes estén bien formados, el cirujano debería colocar los paños quirúrgicos al paciente.

En la capa de base de los paños quirúrgicos, se colocan pinzas de campo o grapas cutáneas no solo a través de los paños quirúrgicos, sino también a través de la piel, para impedir el deslizamiento de los paños y la exposición de la piel contaminada. En todos los casos, los paños quirúrgicos basales deberían colocarse de modo que se superpongan al área preparada de piel al menos 7,5 cm. Durante la colocación de los paños quirúrgicos, las manos enguantadas no deberían entrar en contacto con la piel preparada.

Los paños quirúrgicos de tela están siendo sustituidos por paños quirúrgicos de plástico y papel desechables diseñados específicamente para el área que va a ser cubierta con paños quirúrgicos (figs. 1.7 y 1.8). Las cubiertas con paños quirúrgicos desechables deberían tener al menos una capa fabricada de plástico impermeable para evitar que los líquidos se empapen a través de áreas del cuerpo que no estén preparadas. También se encuentran disponibles cubiertas con paños quirúrgicos para cirugía bilateral de rodilla y de pie. Los paños quirúrgicos de papel desprenden pelusa que se acumula en las superficies horizontales expuestas en el quirófano si esas superficies no se limpian a diario.



FIGURA 1.7 Campo operatorio con paños quirúrgicos desechables para cirugía de rodilla.



FIGURA 1.8 Campo operatorio con paños quirúrgicos desechables para cirugía de cadera.

COLOCACIÓN DE LOS PAÑOS QUIRÚRGICOS EN LOS BORDES DE LA INCISIÓN

Antes de practicar la incisión, la mano enguantada no debería entrar en contacto con la piel. En el caso de las extremidades, se dibuja un corte de venda tubular estéril en sentido proximal sobre el campo quirúrgico. Se sujeta la venda tubular a nivel proximal y distal, y se corta con unas tijeras para descubrir el área de la incisión propuesta. Se separan sus bordes cortados y se cubre el área con un material transparente recubierto de adhesivo (fig. 1.9). Para que no sea necesaria la venda tubular, se puede envolver por completo un gran paño quirúrgico adhesivo de plástico transparente alrededor de la extremidad o sobre todo el campo quirúrgico. Se practica la incisión a través del material y la piel al mismo tiempo. Con cuidado, se colocan los paños quirúrgicos sobre los bordes de la incisión, y el campo quirúrgico queda prácticamente impermeable; esto evita que en algunas áreas los paños quirúrgicos se empapen de sangre, lo que puede resultar una fuente de contaminación. El paño quirúrgico de plástico adhesivo reduce al mínimo la necesidad de pinzas de campo o grapas alrededor del borde de la herida y permite ver con facilidad todo el campo sin paños quirúrgicos. La visibilidad es especialmente importante cuando existen cicatrices de lesiones o cirugía previas que deben adaptarse mediante una nueva incisión. Las incisiones antiguas deberían



FIGURA 1.9 Paño quirúrgico adhesivo de plástico impregnado de yodoformo.

ser localizadas con un rotulador estéril antes de la aplicación del material de paño quirúrgico plástico adhesivo.

PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA Y DEL VIRUS DE LA HEPATITIS

En nuestro centro, seguimos las recomendaciones del Grupo de trabajo de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) sobre el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (VIH), el virus de la hepatitis B (VHB) y el virus de la hepatitis C (VHC), que van más allá de las recomendadas para el personal sanitario por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y la American Hospital Association. Se deberían hacer todos los esfuerzos posibles para evitar una mayor transmisión de estas enfermedades en todas las áreas de la asistencia médica. Para recomendaciones específicas, se remite al lector a las pautas del Grupo de trabajo de la AAOS. Estamos totalmente de acuerdo con las siguientes recomendaciones de la AAOS con respecto a las precauciones frente al VIH, el VHB y el VHC en el quirófano:

1. No precipite una operación. El exceso de velocidad provoca lesiones. El cirujano con más experiencia debería ser responsable de la intervención quirúrgica si el riesgo de lesiones para el personal de quirófano es alto.
2. Use ropa quirúrgica que ofrezca protección contra el contacto con la sangre. Se deberían utilizar cubiertas impermeables para zapatos quirúrgicos hasta la rodilla, batas o ropa interior impermeables y cubiertas completas para la cabeza.
3. En todo momento se deberían usar guantes dobles.
4. Las mascarillas quirúrgicas deberían cambiarse si se humedecen o son salpicadas.
5. Se deberían usar gafas protectoras (gafas o máscaras faciales completas) que cubran la piel expuesta y las membranas mucosas.
6. Para evitar lesiones accidentales del personal quirúrgico, el cirujano debería:
 - Utilizar ligaduras instrumentales y otras técnicas de sutura y de instrumentos afilados «sin tocar» cuando sea posible.
 - Evitar ligar con una aguja de sutura en la mano.
 - Evitar pasar instrumentos afilados y agujas de una mano a otra; en su lugar, deberían colocarse en una bandeja intermedia.
 - Anunciar cuándo se van a utilizar instrumentos afilados.

- Evitar que dos cirujanos suturen la misma herida.
- Llevar especial cuidado al realizar exámenes digitales de fragmentos de fracturas o heridas que contengan alambres o instrumentos afilados.
- Evitar el contacto con osteótomos, brocas y sierras.
- Utilizar batas protectoras completas, cubiertas y mascarillas quirúrgicas con protectores para los ojos cuando las salpicaduras sean inevitables, como cuando se irrigan heridas amplias o se utilizan equipos eléctricos.
- Revisar de forma sistemática batas, máscaras y cubrezapatos del personal de quirófano en busca de contaminación durante la intervención quirúrgica y cambiarlos cuando sea necesario.

7. Los accidentes de exposición del personal sanitario a líquidos potencialmente infectados deberían ser comunicados a una persona designada por el centro sanitario como responsable de gestionar los riesgos laborales. Se deben registrar los pertinentes antecedentes y la información sobre accidentes, y el paciente originario y el trabajador sanitario expuesto deberían ser evaluados de manera adecuada dentro de las leyes aplicables según lo recomendado por los CDC. Las pruebas de seguimiento del personal expuesto deberían realizarse según lo recomendado por los CDC. Los pacientes expuestos a un profesional sanitario potencialmente infectado deberían ser informados inmediatamente del accidente y deben seguirse las recomendaciones anteriores para los profesionales sanitarios expuestos.
8. Debería proporcionarse profilaxis posterior a la exposición para el VHB y el VIH según lo recomendado por el Public Health Service de EE. UU. No existe profilaxis posterior a la exposición para el VHC.

Las batas protectoras y las cubiertas completas con mascarilla quirúrgica deberían usarse de forma sistemática para la artroplastia total y para traumatismos amplios y casos programados. Se deberían evitar las salpicaduras de sangre y, como mínimo, todos los miembros del equipo, incluidos los observadores, deberían usar gafas protectoras y guantes. Los guantes impregnados de Kevlar que se usan debajo de los guantes de goma no impedirán las heridas punzantes, pero evitarán los desgarros producidos por el bisturí y deberían usarse cuando se opere en pacientes con el VIH, el VHB o el VHC.

NEUTRALIZACIÓN DE LA ANTICOAGULACIÓN PROFILÁCTICA ANTES DE LA CIRUGÍA

Habitualmente, los pacientes que toman anticoagulantes necesitarán una neutralización antes de una cirugía mayor. En pacientes programados, la anticoagulación puede ser neutralizada fácilmente con tratamiento médico antes de la cirugía. Las [tablas 1.3 y 1.4](#) describen los métodos para la neutralización urgente de anticoagulantes y las semividas de los diversos anticoagulantes habituales si la neutralización no es tan urgente.

CONTROL DE LA HEMORRAGIA DURANTE LA CIRUGÍA

Cuando no se puede usar un torniquete debido a la situación del lecho quirúrgico o cuando se espera que la hemorragia sea cuantiosa tras la liberación del torniquete, deberían estar fácilmente disponibles medidas sistemáticas para detener una hemorragia. Estas consisten en electrocauterización, espuma de gel, trombina y adrenalina. La planificación preoperatoria para intervenciones más amplias debería incluir la hemorragia esperada, y debería

hacerse la preparación para tener disponible sangre de donante o autóloga, o ambas, y un sistema de reciclado de sangre (recuperador celular) presente si es necesario.

El uso del fibrinolítico ácido tranexámico (ATX) se ha vuelto popular en la cirugía de artroplastia de grandes articulaciones para reducir la hemorragia. Luo et al. realizaron un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego y comparativo que mostró la misma eficacia en la reducción de la hemorragia en la cirugía primaria total de cadera cuando se utilizó ATX por vía oral, tópica o por infusión intravenosa. Se administró ATX en una dosis de 2 g por vía oral 2 h antes de la cirugía, 2 g en la herida o 20 mg/kg por vía intravenosa.

PROFILAXIS DE LA TROMBOEMBOLIA VENOSA

Los pacientes con lesiones agudas de las extremidades inferiores u otras lesiones que requieran reposo en cama deberían recibir anticoagulación profiláctica con un anticoagulante fácilmente neutralizable (heparina o una heparina de bajo peso molecular) antes de la cirugía. La anticoagulación debería continuarse tras la cirugía hasta que el paciente deambule. La heparina de bajo peso molecular subcutánea durante 10-14 días después del alta, seguida de 4 a 6 semanas de ácido acetilsalicílico, funciona bien. Los pacientes que son sometidos a cirugía programada de las extremidades inferiores pueden recibir anticoagulación profiláctica inmediatamente después de la cirugía, y este tratamiento debería continuarse durante 6-8 semanas después del alta, como se describió anteriormente. Los pacientes con lesiones bilaterales de las extremidades inferiores que impiden la deambulación durante un período de tiempo más prolongado requieren trata-

miento perioperatorio transitorio, pasando de heparina de bajo peso molecular a warfarina, que se continúa con la vigilancia del tiempo de protrombina hasta que el paciente deambule. Durante la operación, y mientras están en la cama antes y después de la cirugía, a todos los pacientes se les debería facilitar dispositivos de compresión segmentaria de las extremidades inferiores aplicados en las extremidades inferiores no operadas.

ALIVIO DEL DOLOR POSTOPERATORIO

El uso de la infiltración de anestésicos locales en heridas quirúrgicas y los bloqueos anestésicos regionales ha aumentado con la popularidad de la cirugía articular total ambulatoria. Las modalidades específicas para estas intervenciones se pueden encontrar en los apartados de artroplastia de esta edición. La infiltración local por planos con bupivacaína o suspensión de liposomas de bupivacaína ayuda a disminuir el uso de opioides en el período postoperatorio inmediato. La suspensión es cara, pero puede durar hasta 72 h. La dosis máxima es de 266 mg y debería infiltrarse en dosis fraccionadas en un abordaje por planos desde la musculatura profunda y la aponeurosis hasta el tejido subcutáneo.

Los bloqueos regionales pueden realizarse antes o después de la intervención. Un abordaje de equipo entre el traumatólogo y el anestesiólogo con respecto al uso de bloqueos regionales y analgésicos intravenosos distintos de los opioides después de la anestesia también ayuda a disminuir la necesidad de analgésicos opioides. Se debería informar a los pacientes sobre cuánta dependencia se espera de los analgésicos opioides después de la cirugía. Otros medicamentos distintos de los opioides son igualmente eficaces

TABLA 1.3

Reversión de los anticoagulantes

ANTITROMBÓTICO	FÁRMACOS DE REVERSIÓN	COMENTARIOS
INHIBIDORES DIRECTOS DE LA TROMBINA (IDT) p.o.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dabigatrán Semivida: 12-17 h en función renal normal	Idarucizumab solo se utiliza para antagonismo del dabigatrán <i>Restricciones:</i> pacientes confirmados con uso reciente de dabigatrán que: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisan el antagonismo del anticoagulante en caso de hemorragia potencialmente mortal, O ▪ Requieren una intervención invasiva urgente leve/urgente vital en las siguientes 8 h Dosis: 5 g Administración: infundir dos viales de 2,5 g/50 ml sin diluir durante 5-10 min cada uno, consecutivamente <ul style="list-style-type: none"> ▪ La vía debería ser purgada con NS antes de la infusión ▪ El segundo vial debería infundirse dentro de los 15 min posteriores al primer vial Inicio: inmediato 4-factor-PCC (puede plantearse para el antagonismo del dabigatrán si no se dispone de idarucizumab) Dosis*: 1.500 unidades × 1 (dosis opcional de rescate de 1.500 unidades disponible si no se logra la hemostasia) Administración: envíe el equipo de 4-factor-PCC para su reconstitución a la cabecera de la cama y adminístrelo por vía i.v. durante 5 min: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilícelo en las primeras 4 h de la reconstitución Inicio: < 30 min Precaución: riesgo trombótico El 4-factor-PCC contiene trazas de heparina (para mitigar el potencial trombótico) y no debería usarse en pacientes sangrantes con trombocitopenia inducida por heparina (TIH) activa o reciente (últimos 100 días). En ese caso, comuníquese con la farmacia para analizar el posible uso del procoagulante alternativo FEIBA para la reversión	Uso de PCC Idarucizumab: <ul style="list-style-type: none"> ▪ REQUIERE LA APROBACIÓN DEL MÉDICO ▪ Registre el nombre del médico en los comentarios de las órdenes Más opciones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el dabigatrán se ha ingerido en la última hora, considere el uso de carbón activado ▪ Métodos mecánicos, como la diálisis, pueden tenerse en cuenta como último recurso Medición de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un tiempo de trombina (TT) normal descarta un efecto de dabigatrán clínicamente importante ▪ No utilice el INR

TABLA 1.3

Reversión de los anticoagulantes (cont.)

ANTITROMBÓTICO	FÁRMACOS DE REVERSIÓN	COMENTARIOS								
i.v.: <ul style="list-style-type: none"> Argatrobán Bivalirudina Semivida: 10-90 min	IDT i.v.: <ul style="list-style-type: none"> La semivida corta y la interrupción de los IDT i.v. son los medios principales para disminuir la hemorragia Apoye con cristaloides y hemoderivados para facilitar la rápida eliminación renal del fármaco Los IDT i.v. deberían ser suspendidos inmediatamente al descubrir la hemorragia y rara vez requieren otros medios de reversión 									
INHIBIDORES DEL FACTOR XA <ul style="list-style-type: none"> Fondaparinux Semivida: 17-21 h en función renal normal <ul style="list-style-type: none"> Rivaroxabán Semivida: 5-9 h <ul style="list-style-type: none"> Apixabán Semivida: 8-15 h <ul style="list-style-type: none"> Edoxabán Semivida: 10-14 h	4-factor-PCC Dosis*: 1.500 unidades × 1 (dosis opcional de rescate de 1.500 unidades disponible si no se logra la hemostasia) Administración: envíe el equipo de 4-factor-PCC para su reconstitución a la cabecera de la cama y adminístrelo por vía i.v. durante 5 min: <ul style="list-style-type: none"> Utilícelo en las primeras 4 h de la reconstitución Inicio: < 30 min Precaución: riesgo trombotico <i>El 4-factor-PCC contiene trazas de heparina (para mitigar el potencial trombotico) y no debería usarse en pacientes sangrantes con trombocitopenia inducida por heparina (TIH) activa o reciente (últimos 100 días). En este caso, comuníquese con la farmacia para analizar el posible uso del procoagulante alternativo FEIBA para la reversión</i> rFVIIa (si es resistente al 4-factor-PCC) Dosis*: 100 µg/kg (tope posológico en 100 kg para reducir el riesgo trombotico): <ul style="list-style-type: none"> Puede repetirse en 2 h si continúa sangrando Administración: inyección i.v. rápida durante 3-5 min <ul style="list-style-type: none"> Uso dentro de las 3 h posteriores a la reconstitución Inicio: < 30 min Precaución: riesgo trombotico	Uso de PCC/rFVIIa: <ul style="list-style-type: none"> REQUIERE LA APROBACIÓN DEL MÉDICO Registre el nombre del médico en los comentarios de las órdenes Más opciones: <ul style="list-style-type: none"> Si el rivaroxabán, el apixabán o el edoxabán se han ingerido en la última hora, considere el uso de carbón activado NO DIALIZABLE Medición de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> Una concentración de antifactor Xa normal descarta un efecto farmacológico clínicamente importante No utilice el INR 								
HEPARINA Semivida: 1-2 h	Protamina Dosis: 1 mg antagoniza 100 unidades de HNF administradas por vía i.v.	<ul style="list-style-type: none"> Las dosis profilácticas s.c. de HNF no conllevan un mayor riesgo de hemorragia Busque otras causas de hemorragia 								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIEMPO DESDE LA HNF</th> <th>DOSIS POR 100 UNIDADES DE HNF EN LAS ÚLTIMAS 3 H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 30 min</td> <td>1,0 mg</td> </tr> <tr> <td>30-120 min</td> <td>0,5 mg</td> </tr> <tr> <td>> 120 min</td> <td>0,25 mg</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> No exceda los 50 mg en una sola dosis: las dosis altas pueden tener un efecto anticoagulante indeseable En la práctica clínica, administre 50 mg i.v. × 1 durante 10 min. Puede volver a administrar la dosis si continúa la hemorragia Administración: la inyección i.v. lenta no debe superar los 5 mg/min Inicio: 5-15 min Precaución: la administración rápida puede provocar hipotensión grave y anafilaxia	TIEMPO DESDE LA HNF	DOSIS POR 100 UNIDADES DE HNF EN LAS ÚLTIMAS 3 H	< 30 min	1,0 mg	30-120 min	0,5 mg	> 120 min	0,25 mg	
TIEMPO DESDE LA HNF	DOSIS POR 100 UNIDADES DE HNF EN LAS ÚLTIMAS 3 H									
< 30 min	1,0 mg									
30-120 min	0,5 mg									
> 120 min	0,25 mg									
HBPM (enoxaparina) Semivida: 2-8 h	Protamina (no antagoniza la HBPM de forma tan eficaz como lo hace la HNF) Dosis: 1 mg por cada 1 mg de enoxaparina en las últimas 8 h: <ul style="list-style-type: none"> Si han transcurrido > 12 h desde la administración de HBPM, es posible que no se necesite protamina No exceda los 50 mg en una sola dosis; las dosis altas pueden tener un efecto anticoagulante indeseable En la práctica clínica, administre 50 mg i.v. × 1 durante 10 min. Puede volver a administrar la dosis si continúa la hemorragia Administración: la inyección i.v. lenta no debe superar los 5 mg/min Inicio: 5-15 min Precaución: la administración rápida puede provocar hipotensión grave y anafilaxia	<ul style="list-style-type: none"> Si el TTPa permanece prolongado, puede administrar una segunda dosis de 0,5 mg de protamina por 1 mg de HBPM Estudie el apoyo con FFP y otros hemoderivados 								

TABLA 1.3

Reversión de los anticoagulantes (cont.)

ANTITROMBÓTICO	FÁRMACOS DE REVERSIÓN	COMENTARIOS	
WARFARINA Semivida: 36 h (5 días para la normalización del INR)	<p>INR SUPRATERAPÉUTICO</p> <ul style="list-style-type: none"> INR 5-9: omite 1-2 dosis de warfarina \pm 1-2,5 mg p.o. de vit. K INR > 9 (SIN SANGRADO): omite 1-2 dosis de warfarina \pm 2,5-5 mg p.o. de vit. K <p>HEMORRAGIA ACTIVA CON CUALQUIER INR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantenga la warfarina y administre vit. K 5-10 mg i.v. (puede repetir cada 12 h según el INR repetido) <p>SANGRADO GRAVE O POTENCIALMENTE MORTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantenga la warfarina y administre vit. K 10 mg i.v. (puede repetir cada 12 h según el INR repetido) <p>MÁS 4-factor-PCC (preferido) o FFP</p> <ul style="list-style-type: none"> 4-factor-PCC 1.500 unidades \times 1 O FFP 10-30 ml/kg <p>ANTAGONISMO DE LA CIRUGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> INR > 1,5-2,5 <p>Cirugía < 24 h:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,5-1 mg i.v. de vit. K \times 1; \pm 5-8 ml/kg FFP <p>Cirugía 24-96 h:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,5-1 mg p.o. de vit. K \times 1; controle el INR cada 12-24 h <ul style="list-style-type: none"> INR > 2,5-5 <p>Cirugía < 24 h:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-2,5 mg i.v. de vit. K \times 1; \pm 5-8 ml/kg FFP <p>Cirugía 24-96 h:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-2,5 mg p.o. de vit. K \times 1; controle el INR cada 12-24 h 	<p>Fitonadiona (vitamina K) <i>Dosis:</i> véase el cuadro de la izquierda <i>Administración:</i> diluido i.v. en 50 ml NS y administre durante 30 min <i>Inicio:</i> p.o. = 24 h; i.v. = 12 h <i>Precaución:</i> i.v., puede asociarse con un riesgo muy pequeño de anafilaxia</p> <p>FFP <i>Dosis:</i> véase el cuadro de la izquierda <i>Administración:</i> al menos 10 ml/min <i>Inicio:</i> 2-6 h <i>Precaución:</i> conlleva riesgo de infección, debe descongelarse y se requiere un gran volumen (a menudo > 1 l)</p> <p>4-factor-PCC <i>Dosis:</i> 1.500 unidades \times 1 (dosis opcional de rescate de 1.500 unidades disponible si no se logra la hemostasia o el objetivo deseado de INR) <i>Administración:</i> envíe el equipo de 4-factor-PCC para su reconstitución a la cabecera de la cama y adminístrelo por vía i.v. durante 5 min. <ul style="list-style-type: none"> Uselo dentro de las 4 h posteriores a la reconstitución <i>Inicio:</i> < 30 min <i>Precaución:</i> riesgo trombótico <i>El 4-factor-PCC contiene trazas de heparina (para mitigar el potencial trombótico) y no debería usarse en pacientes sangrantes con trombocitopenia inducida por heparina (TIH) activa o reciente (últimos 100 días). En este caso, comuníquese con la farmacia para analizar el posible uso del procoagulante alternativo FEIBA para la reversión</i></p>	<p><i>Uso de 4-factor-PCC:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> REQUIERE LA APROBACIÓN DEL MÉDICO Registre el nombre del médico en los comentarios de las órdenes REPITA EL INR 30 MIN DESPUÉS DEL FINAL DE LA INFUSIÓN DE 4-factor-PCC/FFP

*Las dosis NO se basan en pruebas de alta calidad y solo se proponen como sugerencias.

FFP, plasma congelado en fresco; HBPM, heparina de bajo peso molecular; HNF, heparina no fraccionada; INR, índice internacional normalizado; i.v., intravenoso; PCC, concentrados de complejo de protrombina; rVIIa, factor VIIa activo recombinante.

Tenga en cuenta los siguientes fármacos si el paciente es resistente a los tratamientos habituales:

Desmopresina:

Mecanismo: aumenta la liberación de vWF, y mejora la adhesión y la agregación plaquetaria

Dosis: 0,3 μ g/kg en 50 ml de NS i.v. durante 15 min

Precaución: dosis seriadas asociadas con taquifilaxia, hiponatremia y convulsiones

Ácido aminocaproico:

Mecanismo: antifibrinolítico

Dosis: dosis de carga de 4-5 g en 250 ml de NS durante 15 min seguida de la infusión de 1 g/h de infusión hasta que cese la hemorragia (máx. 30 g/día)

Precaución: puede requerir un ajuste renal

Ácido tranexámico:

Mecanismo: antifibrinolítico

Dosis: dosis de carga de 1 g en 50 ml de NS i.v. durante 10 min seguida de 1 g en 250 ml de NS infundida durante las siguientes 8 h

Precaución: puede requerir un ajuste renal

Tomado de Dilworth T, Burnett A, Tawil I, Garcia D, Fletcher: Guideline for antithrombotic reversal. UNM Health System. Anticoagulation Subcommittee, UNMH P&T Committee. Updated October 2016. PDF downloads from here: https://hospitals.health.unm.edu/intranet7/apps/doc_management/index.cfm?document_id=198547.

TABLA 1.4

Reversión antiplaquetaria

	SEMIVIDA	FÁRMACO DE REVERSIÓN	COMENTARIOS
ÁCIDO ACETILSALICÍLICO	15-30 min 5-10 días para la recuperación plaquetaria	Desmopresina <i>Dosis:</i> 0,3 µg/kg i.v. × 1 <i>Administración:</i> durante 15 min <i>Inicio:</i> inmediato <i>Precaución:</i> dosis seriadas asociadas con taquifilaxia, hiponatremia y convulsiones	<ul style="list-style-type: none"> La semivida corta y la interrupción del GP IIb-IIIa son los principales medios para disminuir el sangrado Se puede considerar la transfusión de plaquetas funcionales para reducir la hemorragia Métodos mecánicos, como la diálisis, pueden tenerse en cuenta como último recurso
CLOPIDOGREL	8 h ~5 días para la recuperación plaquetaria		
PRASUGREL	7 h ≤ 7 días para la recuperación plaquetaria		
TICAGRELOR	~9 h 3 días para la recuperación plaquetaria		
GP IIb-IIIa Eptifibatida Abciximab Tirofiban	30-120 min		

*Las dosis NO se basan en pruebas de alta calidad.

Tomado de Dilworth T, Burnett A, Tawil I, Garcia D, Fletcher: Guideline for antithrombotic reversal. UNM Health System. Anticoagulation Subcommittee, UNMH P&T Committee. Updated October 2016. https://hospitals.health.unm.edu/intranet7/apps/doc_management/index.cfm?document_id=198547

y no son adictivos. Si los pacientes conocen por adelantado los límites de prescripción de opioides del cirujano, el período postoperatorio será menos estresante para todos. Si está justificado, se deberían realizar pruebas de detección de drogas y notificar al anestesiólogo los resultados.

Se debe prestar especial atención a los pacientes tratados por especialistas en abordaje del dolor. Su asistencia postoperatoria debería coordinarse con su especialista con respecto a quién es responsable del alivio del dolor postoperatorio y durante cuánto tiempo. Los pacientes con contratos de alivio del dolor deberían ser tratados con cuidado, porque la mayoría de los especialistas en tratamiento del dolor dejarán de atender a los pacientes que incumplan su contrato.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS ESPECIALES

Se utilizan técnicas quirúrgicas especiales en una gran variedad de intervenciones que se detallan aquí para que no sea necesario repetir las en otros capítulos. Los métodos de fijación de tendones o aponeurosis y el injerto óseo se analizan aquí. Los métodos de sutura del tendón se estudian en el capítulo 66.

MÉTODOS DE FIJACIÓN DEL TENDÓN AL HUESO

Los principios de la sutura del tendón se detallan en el capítulo 66 para la mano; en el capítulo 48 se comentan las afecciones de músculos y tendones, y el estudio de las transferencias tendinosas en el capítulo 71. La siguiente exposición trata solamente de los métodos para fijar un tendón al hueso.

Fijar el tendón al hueso puede resultar una tarea bastante sencilla. La cicatrización del tendón al hueso con algo parecido al tejido biológicamente normal es la dificultad. Se están estu-

diando múltiples modalidades, como factores de crecimiento osteoinductores, injertos periósticos, factores osteoconductores, plasma rico en plaquetas, andamiajes biodegradables, ultrasonidos y tratamiento de ondas de choque extracorpóreas.

FIJACIÓN DEL TENDÓN AL HUESO

TÉCNICA 1.1

- Escribifique las superficies yuxtapuestas del hueso y el tendón para acelerar la fijación practicando una incisión en el periostio y elevándolo lo suficiente para exponer la superficie ósea. Una vez completada la fijación del tendón, debería intentarse cerrar el periostio sobre el tendón, aunque esta maniobra suele ser imposible. En cambio, se puede suturar el periostio a los bordes del tendón.
- Coloque un punto de sutura en el extremo del tendón mediante una de las técnicas descritas en el capítulo 71. Con esta sutura, tire del tendón en sentido distal, eliminando toda la laxitud, y determine el punto de fijación.
- Perfore un orificio en sentido transversal en el hueso, justo distal a este punto.
- Pase los puntos de sutura de cada lado del tendón a través de este orificio en direcciones opuestas y átelos firmemente sobre la diáfisis del hueso (fig. 1.10A).
- Si el tendón es lo suficientemente largo, pase el extremo a través del orificio en el hueso y suture el tendón a sí mismo (fig. 1.10B). Si resulta difícil pasar el tendón o la aponeurosis a través del orificio perforado en el hueso, construya una trampa china para dedos casera a partir de dos fragmentos de sutura tejidos alrededor del tendón (fig. 1.11).
- Si se va a insertar una tira de cintilla iliotalar de base distal en el hueso, enrolle la parte de la cintilla que se va a insertar

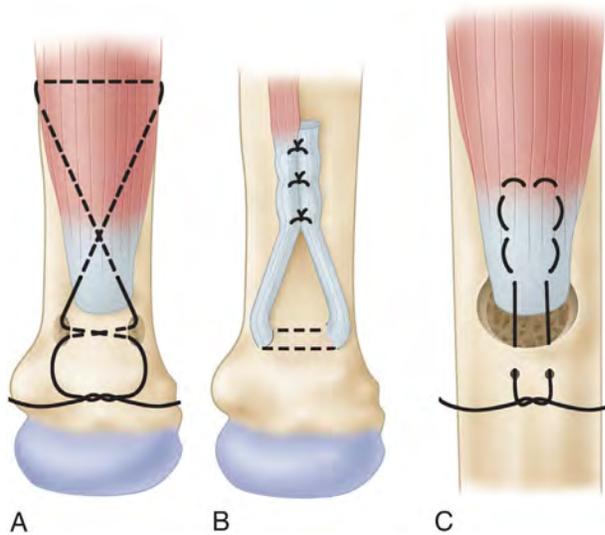


FIGURA 1.10 A-C. Fijación del tendón al hueso. VÉANSE TÉCNICAS 1.1 Y 1.5.

de forma cilíndrica y envuelva una longitud adecuada de sutura resistente e irreabsorbible alrededor de la aponeurosis de forma entrecruzada, comenzando unos 4 cm proximal al extremo de la tira. Al final de la tira, ate el punto de sutura con un nudo, dejando los extremos largos (v. fig. 1.11A).

- Envuelva un segundo fragmento de sutura alrededor de la aponeurosis de la misma manera, pero desfasada con el primer fragmento de sutura (v. fig. 1.11B), y átela en el extremo.
- Pase los extremos de la sutura a través del orificio del hueso (v. fig. 1.11C), seguido de la tira aponeurótica enrollada.
- Por último, corte los puntos de sutura justo proximal a los nudos en el vértice de la trampa para dedos y retírelos uno por uno.

Para músculos más grandes, debe asegurarse una fijación ósea amplia y firme (fig. 1.10C). La ventaja de este método es que resulta innecesario perforar un orificio transversal a través de la diáfisis del hueso; en ocasiones, esta técnica resulta difícil en heridas profundas y la exposición requiere un desplazamiento quirúrgico considerable de las partes blandas del hueso.

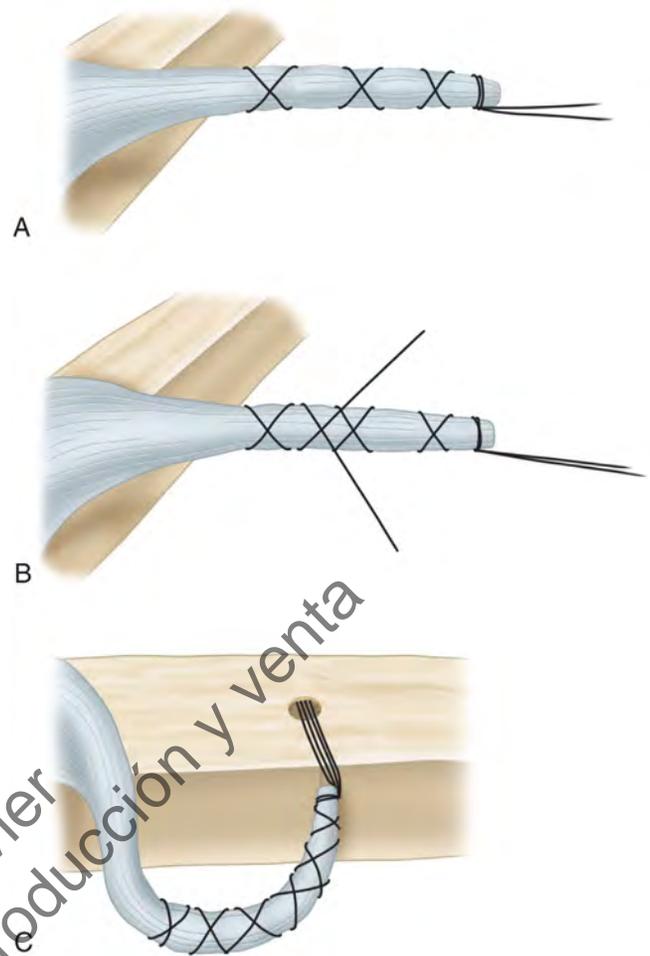


FIGURA 1.11 Técnica de Krackow y Cohn para pasar el tendón o la aponeurosis a través de un orificio en el hueso. **A.** Se envuelve la sutura de forma entrecruzada alrededor del extremo distal del tendón o la aponeurosis y se ata con un nudo, dejando los extremos de la sutura largos. **B.** Se envuelve una segunda sutura de manera similar, pero desfasada con la primera sutura. **C.** Se ajusta firmemente una sutura de trampa china para dedos alrededor del tendón o la aponeurosis, lo que le permite entrar en el orificio sin dificultad. (Reproducido a partir de Krackow KA, Cohn BT: A new technique for passing tendon through bone: brief note, *J Bone Joint Surg* 69A:922, 1987.) VÉASE TÉCNICA 1.1.

FIJACIÓN DEL TENDÓN EN EL CANAL INTRAMEDULAR

TÉCNICA 1.2

- Después de colocar el punto de sutura en el extremo del tendón y dejar dos hebras largas libres, cree una trampilla en el hueso, exponiendo el canal medular en el punto predeterminado de fijación.
- Justo distal a la trampilla, perfore dos orificios a través de la cortical hasta el canal medular.
- Pase los extremos libres de la sutura a través de la trampilla y sáquelos por los dos orificios.
- Tense los puntos de sutura y pase el extremo del tendón a través de la trampilla hacia el canal medular.
- Vuelva a colocar parcialmente la trampilla o rómpala en pequeños fragmentos y rellénela en el defecto como injertos.

FIJACIÓN DEL TENDÓN AL HUESO MEDIANTE SUTURA EN ASA DE BLOQUEO

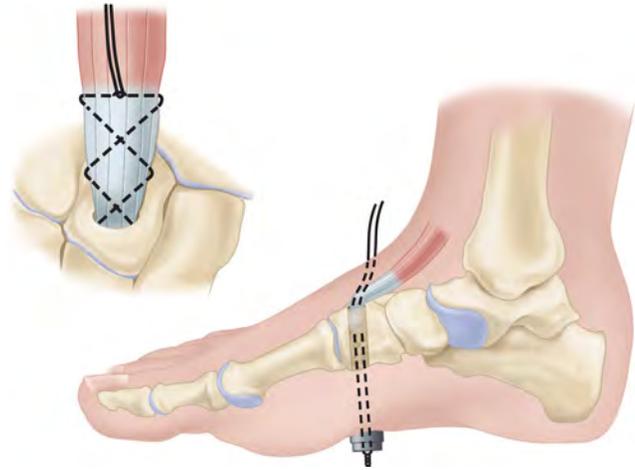
Krackow et al. han ideado una sutura en asa de bloqueo que es relativamente fácil de usar y es especialmente adecuada para fijar estructuras planas, como el ligamento colateral tibial o lateral interno, la cápsula articular o el tendón rotuliano, al hueso. Permite la aplicación de tensión a la estructura, resiste el arrancamiento y no produce grandes abultamientos o agrupamientos. Una sutura doble de fuerte material de sutura es casi el doble de resistente que la fijación con grapas al hueso. Cuando se usa la sutura en combinación con una grapa, la fijación mejora notablemente.

TÉCNICA 1.3

Figura 1.12

(Krackow, Thomas, Jones)

- Aborde el tendón o el ligamento desde el extremo seccionado y coloque tres o más asas de bloqueo a lo largo de cada lado de la estructura.
- Aplique tensión durante la intervención para eliminar el exceso de material de sutura dentro de las asas de bloqueo. Esta sutura puede ser reforzada proximal a la primera sutura.
- Fije el tendón o el ligamento y la sutura al hueso a través de orificios perforados en el hueso, o anude el punto de sutura sobre un tornillo o grapa fijada en el hueso.



FIJACIÓN DEL TENDÓN AL HUESO CON SUTURA DE ALAMBRE

Debido a la escasez de partes blandas circundantes y a la naturaleza del hueso, el método de Cole es especialmente aplicable a la fijación de tendones al dorso del tarso, al calcáneo o a las falanges de los dedos.

FIGURA 1.13 Método de Cole de fijación de tendones al hueso. Los extremos de la sutura de alambre se pasan con una aguja cutánea recta a través de un orificio perforado en el hueso. Se extrae la aguja a través de la piel del lado contrario. Se fijan las suturas de alambre sobre un tubo o botón de goma. Para evitar la necrosis de la piel cuando la sutura está sometida a una tensión considerable, se pueden pasar los extremos del alambre a través de la parte inferior del molde. Posteriormente, se fija el alambre sobre el botón en la parte exterior del molde. **VÉASE TÉCNICA 1.4.**

TÉCNICA 1.4

Figura 1.13

(Cole)

- Prepare el tendón y coloque una sutura extraíble en el extremo del tendón, como se detalla para las suturas terminotermiales (v. capítulo 66).

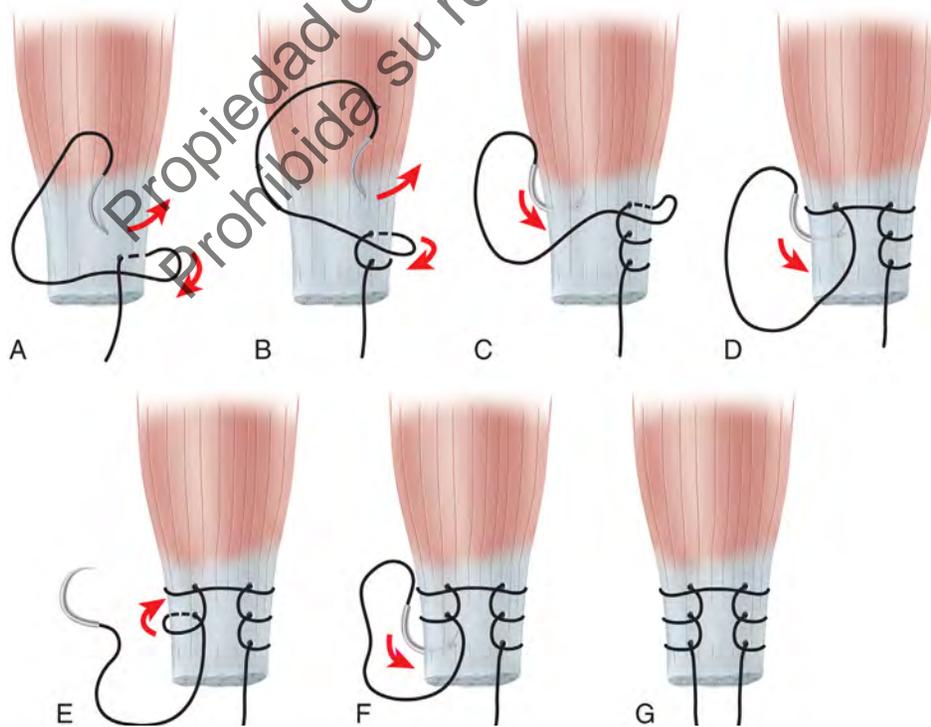


FIGURA 1.12 Técnica de Krackow, Thomas y Jones para la fijación de ligamentos o tendones al hueso. **A-G.** Detalle de colocación de sutura en un tendón ancho. (Reproducido a partir de Krackow KA, Thomas SC, Jones LC: Ligament-tendon fixation: analysis of a new stitch and comparison with standard techniques, *Orthopedics* 11:909, 1988.) **VÉASE TÉCNICA 1.3.**

- Refleje un pequeño colgajo de hueso con un cincel y, en el vértice del colgajo, perforo un túnel a través del hueso.
- Coloque ambos extremos de la sutura de alambre en una aguja larga y recta para piel.
- Pase la aguja a través del orificio del hueso y salga a través de la piel del lado contrario, sacando el extremo del tendón hacia el túnel.
- Fije el alambre de forma ajustada sobre un asa de gasa o un botón acolchado. Si es necesaria una tensión considerable, como en el tendón de Aquiles, se debería rellenar la piel con fieltro grueso.
- Aplique un yeso con los alambres que sobresalen a través de la parte inferior del yeso. Una vez que el yeso fragüe, fije el alambre sobre un botón en la parte exterior de la escayola.

FIJACIONES DE SUTURAS

Los dispositivos de fijación de suturas también resultan útiles para fijar tendones, ligamentos o cápsulas al hueso (fig. 1.14). La fuerza de tracción de estos dispositivos es al menos igual que la de una sutura pasada a través de orificios perforados en el hueso, y estos dispositivos son especialmente útiles en heridas profundas con espacio limitado, como en el hombro. Tingart et al. encontraron que las fijaciones metálicas de suturas soportan una carga considerablemente mayor al fallo que las fijaciones biodegradables. Bottoni et al. hallaron en un modelo animal que la sutura utilizada habitualmente fallaba antes que la fijación de sutura. Las fijaciones de suturas hechas de cemento de metacrilato de metilo resultan útiles en el hueso osteopénico (fig. 1.15). Giori et al. encontraron que el aumento de las fijaciones de suturas con metacrilato de metilo mejoraba enormemente la resistencia de tracción en huesos osteopénicos de cadáver.

También se puede fijar un tendón o un ligamento al hueso a través de un orificio taladrado con un tornillo para un ajuste de interferencia, como en las intervenciones de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (v. capítulo 45). Actualmente, el hueso cortical de aloinjerto está siendo mecanizado en tornillos a nivel comercial para tal fin.

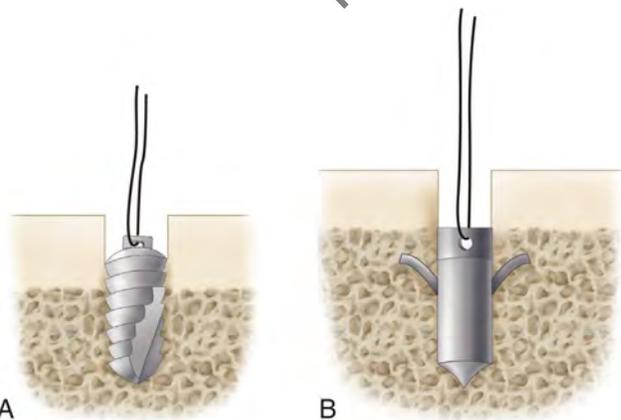


FIGURA 1.14 Implantes de fijación con suturas. **A.** Se perfora un dispositivo de fijación con suturas Statak en el hueso. **B.** La fijación con sutura QuickAnchor consta de un dispositivo de gancho con sutura que se fija en un orificio perforado en el hueso.

FIJACIÓN DE LA INSERCIÓN ÓSEA DEL TENDÓN AL HUESO

Cuando se transfieren músculos más grandes, como el cuádriceps o los músculos abductores de la cadera, se asegura una mejor fijación si se extrae el tendón con una porción de su inserción ósea.

TÉCNICA 1.5

- Extraiga suficiente hueso para asegurar una superficie esponjosa.
- Saque el segmento óseo en sentido distal y determine la localización de su reinserción.
- Eleve el periostio, escarifique la superficie de la diáfisis y fije la inserción del tendón al área cruenta mediante dos clavos roscados introducidos oblicuamente o mediante un tornillo (fig. 1.16A). Las grapas también resultan útiles para fijar un ligamento o un tendón al hueso (figs. 1.17 y 1.18), y las asas de alambre que se pasan a través de orificios perforados en el hueso (fig. 1.16B, C) son eficaces. En los músculos menos potentes se pueden usar puntos de sutura gruesos en lugar de metal para la fijación de tendones.
- Si lo desea, cree una trampilla en la diáfisis del hueso y encastre la inserción ósea del tendón en el defecto y manténgala con un punto de sutura, como se muestra en la figura 1.10.

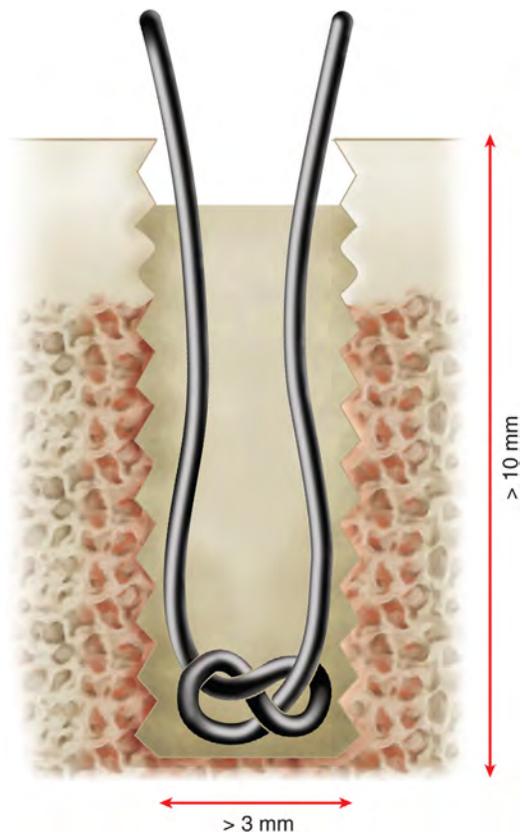


FIGURA 1.15 Fijación con sutura de metacrilato de metilo. El nudo en ocho aumenta la posibilidad de fracaso.

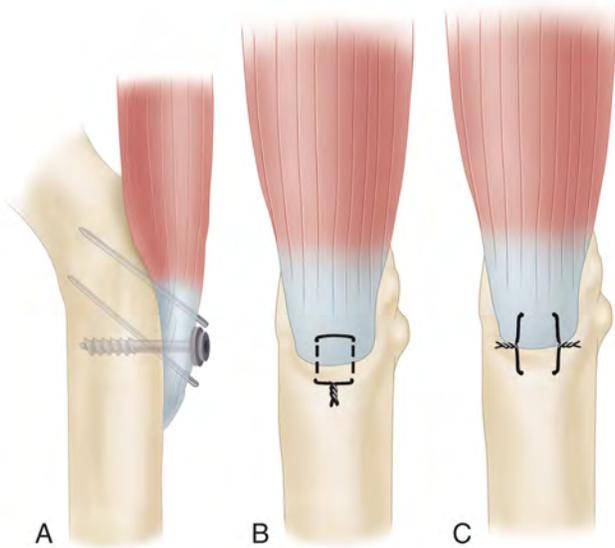


FIGURA 1.16 Fijación de la inserción ósea del tendón al hueso. A. Fijación mediante tornillos o pasadores con rosca. B. Fijación mediante sutura de colchonero de alambre a través de orificios perforados en el hueso. C. Fijación mediante asas de alambre. VÉASE TÉCNICA 1.5.



FIGURA 1.17 Grapa de mesa de piedra, utilizada con mayor frecuencia para la fijación del tejido tendinoso al hueso. VÉASE TÉCNICA 1.5.

BOTONES DE SUTURA

Los dispositivos de botón de sutura ahora están disponibles para la fijación mínimamente invasiva de tendón a hueso, ligamento a hueso y fracturas. Endobutton y el sistema de fijación TightRope se pueden introducir a través de una única incisión y un orificio taladrado. Estos dispositivos se han utilizado con éxito en las luxaciones de la articulación acromioclavicular, las fracturas claviculares distales de Neer II, las alteraciones de la sindesmosis del tobillo y las fracturas de alta energía del calcáneo con afectación cutánea (fig. 1.19).

INJERTO ÓSEO

Las indicaciones para el injerto óseo son:

- Rellenar cavidades o defectos como consecuencia de quistes, tumores u otras causas.



FIGURA 1.18 Grapa puente de perfil bajo de Arthrex. (Por cortesía de Arthrex, Naples, FL.) VÉASE TÉCNICA 1.5.

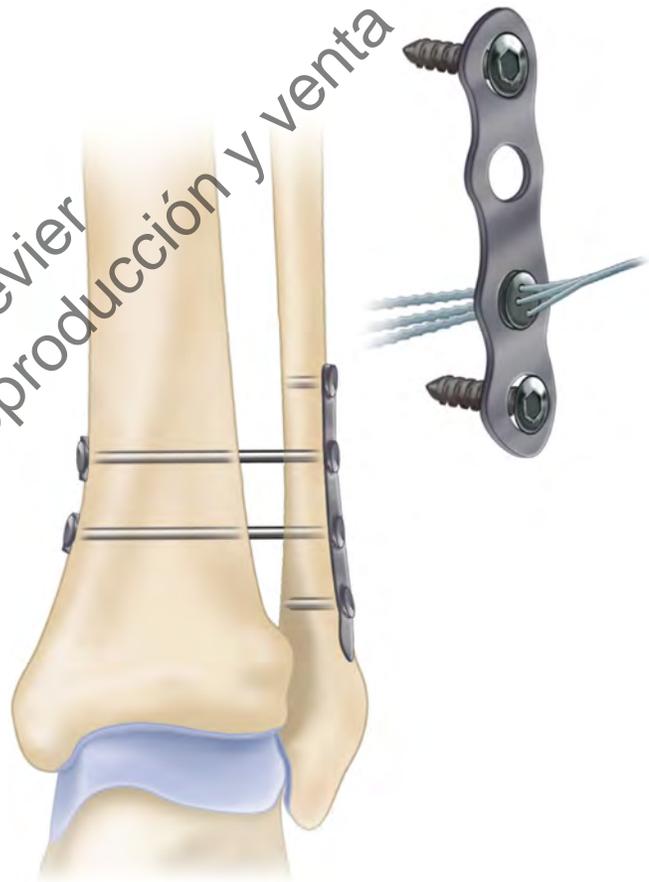


FIGURA 1.19 Equipo de placa de refuerzo para sindesmosis TightRope. Se utiliza una hebra de sutura para «voltear» el botón medial, por lo que no es necesaria una segunda incisión.

- Unir articulaciones para realizar artrodesis.
- Llenar defectos importantes o restablecer la continuidad de un hueso largo.
- Proporcionar bloques óseos para limitar el movimiento articular (artrodesis).
- Establecer la consolidación de una pseudoartrosis.
- Promover la consolidación o rellenar defectos en retraso de consolidación, consolidación defectuosa, fracturas recientes u osteotomías.

ESTRUCTURA DE LOS INJERTOS ÓSEOS

Los injertos de hueso cortical se utilizan fundamentalmente como soporte estructural y los injertos de hueso esponjoso se utilizan para osteogénia. El soporte estructural y la osteogénia pueden combinarse; esta es una de las principales ventajas de utilizar un injerto óseo. Sin embargo, estos dos factores varían con la estructura del hueso. Probablemente, todos o la mayoría de los elementos celulares de los injertos (en concreto, los injertos corticales) mueren y son reemplazados lentamente por una sustitución progresiva, actuando el injerto simplemente como un andamiaje para la formación de hueso nuevo. En el hueso cortical duro, este proceso de sustitución es considerablemente más lento que en el hueso esponjoso. Aunque el hueso esponjoso es más osteogénico, no es lo suficientemente fuerte como para proporcionar un soporte estructural eficaz. Al seleccionar el injerto o la combinación de injertos, el cirujano debe conocer estas dos diferencias fundamentales en la estructura ósea. Cuando un injerto se ha unido al huésped y es lo suficientemente fuerte como para permitir el uso sin protección de la región, se lleva a cabo una remodelación de la estructura ósea acorde con las demandas funcionales.

FUENTES DE INJERTOS ÓSEOS

■ AUTOINJERTOS

Cuando los injertos de hueso provienen del paciente, se suelen extraer de la tibia, el peroné o el ilion. Estos tres huesos proporcionan injertos corticales, trasplantes de hueso completo y hueso esponjoso.

Cuando no se utilizan aparatos de fijación internos o externos, lo cual es poco frecuente en la actualidad, es necesaria la resistencia de un injerto que se usa para llenar un defecto en un hueso largo o incluso para el tratamiento de la pseudoartrosis. La porción subcutánea de la cara anterointerna de la tibia es una excelente fuente de autoinjertos estructurales. En los adultos, después de la extracción de un injerto cortical, la meseta tibial proporciona hueso esponjoso. Aparentemente, dejar el periostio unido al injerto no ofrece ninguna ventaja; sin embargo, la sutura al periostio sobre el defecto tiene claras ventajas. El periostio parece actuar como una membrana limitante para evitar un callo de fractura irregular cuando el defecto en la tibia se rellena con hueso nuevo. Las pocas células óseas que son eliminadas con el periostio pueden ayudar en la formación del hueso necesario para rellenar el defecto.

Las desventajas del uso de la tibia como área donante son, entre otras: 1) se pone en peligro una extremidad normal; 2) se incrementan la duración y la magnitud de la intervención; 3) la deambulación debe retrasarse hasta que el defecto en la tibia haya cicatrizado parcialmente, y 4) la tibia debe estar protegida durante 6-12 meses para evitar fracturas. Por estas razones, los autoinjertos estructurales de la tibia ahora se utilizan rara vez.

Una buena fuente de autoinjerto de hueso esponjoso en grandes cantidades es el material de un fresador-irrigador-aspirador (RIA) utilizado en el conducto de las diáfisis femoral y tibial. Se ha comunicado una tasa de complicaciones de menos del 2% aproximadamente en 200 pacientes con un volumen medio extraído de 47 ± 22 ml. Los restos obtenidos durante la RIA y el injerto óseo extraído de la cresta ilíaca presentan perfiles de transcripción de ARN similares para genes que actúan en la reparación y la formación ósea, lo que indica que el material obtenido por RIA es una alternativa viable al autoinjerto de hueso esponjoso de cresta ilíaca.

Marchand et al. compararon a 61 pacientes a los que se les extrajo un injerto mediante RIA con 47 pacientes a los que se les extrajo un injerto de la cresta ilíaca, y encontraron que el 44% de los pacientes a los que se les extrajo un injerto óseo con RIA necesitaron una transfusión. Solo el 21% del grupo con injerto extraído de la cresta ilíaca precisaron una transfusión.

Se pueden extirpar los dos tercios proximales completos del peroné sin incapacitar la pierna. La mayoría de los pacientes presentan síntomas y debilidad muscular leve tras la extirpación de una parte del peroné. La estructura de la parte proximal del peroné es una ventaja. La parte proximal presenta una prominencia redondeada que está parcialmente cubierta por cartílago hialino y constituye un trasplante satisfactorio para sustituir el tercio distal del radio o el tercio distal del peroné. Después del trasplante, probablemente el cartílago hialino degenera con rapidez hacia una superficie fibrocartilaginosa; aun así, esta superficie es preferible al hueso cruento.

También se puede utilizar el tercio medio del peroné como autoinjerto libre vascularizado basado en el pedículo de la vena y la arteria peronea con una técnica microvascular. También se pueden utilizar fragmentos de la cresta ilíaca como autoinjerto vascularizado libre. El uso de autoinjertos vascularizados libres tiene indicaciones limitadas, requiere una técnica microvascular experta y no está exento de morbilidad en el sitio donante, especialmente en el tobillo.

El tratamiento de la pérdida ósea segmentaria puede resultar difícil. Taylor et al. describieron una técnica de membrana inducida en dos etapas utilizando un espaciador de metacrilato de metilo. El espaciador se coloca en el defecto para provocar la formación de una membrana bioactiva. De 4 a 8 semanas más tarde, se retira el espaciador y se coloca un autoinjerto de hueso esponjoso en el defecto ahora rodeado de membrana. La membrana ayuda a evitar la reabsorción del injerto, y favorece la revascularización y la consolidación de hueso nuevo. Hemos tenido buenos resultados con esta técnica.

■ ALOINJERTOS

Un aloinjerto es el que se obtiene de una persona distinta del paciente. En los niños pequeños, los sitios donantes habituales no proporcionan injertos corticales lo suficientemente grandes como para llenar los defectos o el hueso esponjoso disponible puede no ser suficiente para llenar una cavidad o un quiste grande; también debe tenerse en cuenta la posibilidad de dañar un cartílago de crecimiento. En esta situación, se prefiere un aloinjerto. Los aloinjertos también están indicados en ancianos, pacientes con riesgos quirúrgicos desfavorables y pacientes de los que no se puede extraer suficiente hueso autólogo aceptable. Los aloinjertos estructurales más grandes se han utilizado con éxito durante muchos años en la cirugía articular total de revisión, las fracturas periprotésicas de huesos largos y la reconstrucción después de la extirpación de un tumor. Los aloinjertos osteocondrales se están utilizando ahora con cierto éxito en algunos centros para tratar la osteonecrosis femoral distal. Los aloinjertos osteocondrales grandes, como la parte distal del fémur, se utilizan en intervenciones de rescate de extremidades tras la resección de un tumor. El hueso esponjoso autólogo se puede mezclar en pequeñas cantidades con hueso de aloinjerto como «semilla» para proporcionar potencial osteogénico. Los injertos óseos mixtos de este tipo se incorporan más rápidamente que el hueso de aloinjerto solo. Se ha observado un aumento de las tasas de unión del aloinjerto y una menor reabsorción en grandes defectos acetabulares cuando los aloinjertos fueron cargados con células madre mesenquimatosas obtenidas de la médula ósea. Las diversas propiedades de los autoinjertos y aloinjertos óseos se resumen en la [tabla 1.5](#).

■ BANCO DE HUESOS

Para proporcionar material de aloinjerto seguro y útil de manera eficaz, se necesita un sistema de banco de huesos que utilice un cribado minucioso de los donantes, una obtención rápida, y un procesamiento estéril y seguro. Se deben seguir las normas descritas por la Food and Drug Administration (FDA) de EE. UU. y la American Association of Tissue Banks. Los donantes deben ser

TABLA 1.5

Actividad de injerto óseo por tipo

INJERTO	OSTEOGENIA	OSTEOCONDUCCIÓN	OSTEOINDUCCIÓN	PROPIEDADES MECÁNICAS	VASCULARIDAD
AUTOINJERTO					
Médula ósea	++	±	+	–	–
Esponjosa	++	++	+	+	–
Cortical	+	+	±	++	–
Vascularizado	++	++	+	++	++
ALOINJERTO					
Esponjosa	–	++	+	+	–
Cortical	–	±	±	++	–
Desmineralizado	–	++	+++	–	–

Tomado de Kahn SN, et al: The biology of bone grafting, *J Am Acad Orthop Surg* 13:80, 2005.

sometidos a pruebas de cribado de infecciones bacterianas, víricas (incluido el VIH y la hepatitis) y fúngicas. El cáncer (excepto el carcinoma basocelular de la piel), la enfermedad vascular del colágeno, la enfermedad metabólica ósea y la presencia de toxinas son contraindicaciones para la donación. Ningún sistema es perfecto, y se ha notificado la transmisión de enfermedades por material de aloinjerto de donantes únicos a múltiples receptores.

En la actualidad, se conservan el hueso y el ligamento y el hueso y el tendón para su uso como aloinjertos. El uso de ligamentos y tendones de aloinjerto en la cirugía de rodilla se analiza en el capítulo 45. El hueso puede ser almacenado y esterilizado de varias formas. Se puede obtener en un ambiente limpio y no estéril; esterilizado por irradiación, ácido fuerte u óxido de etileno, y liofilizado para su almacenamiento. En condiciones estériles, el hueso puede ser ultracongelado (–70 a –80 °C) para su almacenamiento. El hueso congelado en fresco es más fuerte que el hueso liofilizado y mejor como material de aloinjerto estructural. El cartílago articular y los meniscos también pueden ser criopreservados de esta manera. Los aloinjertos de hueso esponjoso se incorporan al hueso huésped, al igual que los autoinjertos de hueso esponjoso. Estos aloinjertos están mineralizados y no son osteoinductores, aunque sí osteoconductores. Se pueden obtener aloinjertos de hueso esponjoso en forma desmineralizada que aumenta el potencial osteogénico, pero disminuye en gran medida la resistencia a las fuerzas compresivas.

Los aloinjertos corticales son invadidos por los vasos sanguíneos del huésped y sustituidos lentamente por hueso nuevo de este en un grado limitado, especialmente en aloinjertos extensos. Esto probablemente explica la elevada incidencia de fracturas en estos injertos, porque el hueso muerto no se puede remodelar en respuesta a la carga cíclica y entonces se debilita.

SUSTITUTOS DE INJERTOS DE HUESO ESPONJOSO

El interés por los sustitutos de injertos óseos se ha multiplicado en los últimos años. Decenas de productos se encuentran en uso general o en ensayos clínicos. Para comprender mejor las propiedades de estos productos, es necesario comprender los siguientes procesos de síntesis ósea (v. tabla 1.5). La *osteogenia del injerto* es la capacidad de los elementos celulares dentro de un injerto que sobreviven al trasplante para sintetizar hueso nuevo. La *osteoinducción del injerto* es la capacidad de un injerto para incorporar células madre mesenquimatosas del huésped en el injerto que se diferencian en osteoblastos. Las proteínas morfógenas óseas y

TABLA 1.6

Clasificación de sustitutos de injertos óseos

PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN	GRUPOS
Osteoconducción	Proporciona un andamiaje poroso pasivo para apoyar o dirigir la formación ósea	Sulfato de calcio, cerámica, cements de fosfato de calcio, colágeno, vidrio bioactivo, polímeros sintéticos
Osteoinducción	Provoca la diferenciación de células madre en células osteogénicas	Matriz ósea desmineralizada, proteínas morfógenas óseas, factores de crecimiento, genoterapia
Osteogenia	Proporciona células madre con potencial osteogénico, lo que forma directamente hueso nuevo	Aspirado de médula ósea
Combinado	Proporciona más de una de las propiedades mencionadas anteriormente	Compuestos

Tomado de Parikh SN: Bone graft substitutes in modern orthopedics, *Orthopedics* 25:1301, 2002.

otros factores de crecimiento en el injerto facilitan este proceso. La *osteconducción del injerto* es la capacidad de un injerto para facilitar la penetración de los vasos sanguíneos y la formación de hueso en una estructura de andamiaje.

Los sustitutos de injertos óseos pueden reemplazar a los autoinjertos o aloinjertos, o ampliar una cantidad existente de material de injerto disponible. Los autoinjertos de hueso esponjoso y corticales siguen siendo los «tratamientos de referencia» frente a los cuales se juzgan todas las demás formas de injerto. Los sustitutos de injertos óseos se clasifican según las propiedades que se describen en la tabla 1.6. Las aplicaciones aprobadas por la FDA para estos productos son variables y están en constante cambio. La tabla 1.7 enumera los sustitutos de injertos óseos que están aprobados por la FDA con estudios en seres humanos publicados, con revisión externa

TABLA 1.7

Sustitutos de injertos óseos aprobados por la FDA con estudios en humanos de nivel I-II con revisiones científicas externas como carga de la prueba (2010)

PRODUCTO	COMPOSICIÓN Y MECANISMO DE ACCIÓN	CATEGORÍA DE LA FDA
HEALOS	Matriz de colágeno mineralizado en tiras de distintos tamaños Mecanismos de acción: osteoinducción/conducción, sustitución fluente, osteogenia cuando se mezcla con autoinjerto óseo	Aprobado como relleno óseo, pero debe usarse con médula ósea autógena
Vitoss	TCP 100% β ; 80% de TCP β /20% de colágeno; 70% TCP β /20% de colágeno/10% vidrio bioactivo como masilla, tira, flujo, trozos o formas Mecanismo de acción: osteoconducción/bioabsorbible, bioactivo, osteoestimulación, osteogenia y osteoinducción cuando se mezcla con aspirado de médula ósea	Aprobado como relleno de huesos óseos
NovaBone	Silicato bioactivo en forma de partículas, masilla o fragmentos Mecanismo de acción: osteoconducción, biorreabsorbible, osteoestimulación	Aprobado como relleno de huesos óseos
GRAFTON A-FLEX, Flex, tiras de matriz para escoliosis, masilla	Tecnología de fibra de MOD en láminas flexibles de diferentes formas y tamaños o injerto moldeable o empaquetable Mecanismo de acción: osteoinducción/conducción, incorporación, osteogenia cuando se mezcla con autoinjerto óseo o aspirado de médula ósea	Aprobado como sustituto de injerto óseo, extensor de injerto óseo y relleno de huesos óseos
GRAFTON Crunch Defecto grande de Orthoblend Defecto pequeño de Orthoblend	Fibras de MOD con cubos de cortical desmineralizados o esquirlas de esponjosa trituradas como injerto empaquetable o moldeable Mecanismo de acción: osteoinducción/conducción, incorporación, osteogenia cuando se mezcla con autoinjerto óseo o aspirado de médula ósea	Aprobado como sustituto de injerto óseo, extensor de injerto óseo y relleno de huesos óseos
GRAFTON Gel	MOD en jeringa para CMA e injerto inyectable percutáneo Mecanismo de acción: osteoinducción/conducción, incorporación, osteogenia cuando se mezcla con autoinjerto óseo o aspirado de médula ósea	Aprobado como sustituto de injerto óseo, extensor de injerto óseo y relleno de huesos óseos
GRAFTON-Plus Pasta	MOD en una jeringa para injerto inyectable en CMA que resiste la irrigación Mecanismo de acción: osteoinducción/conducción, incorporación, osteogenia cuando se mezcla con autoinjerto óseo o aspirado de médula ósea	Aprobado como sustituto de injerto óseo, extensor de injerto óseo y relleno de huesos óseos

CMA, cirugía de mínimo acceso; MOD, matriz ósea desmineralizada; TCP, fosfato tricálcico.

por expertos, de nivel I o II como valor de la prueba. Los cirujanos deben revisar cuidadosamente las indicaciones e instrucciones de uso declaradas por los fabricantes. Para análisis más profundos sobre los acontecimientos biológicos en la incorporación de injertos óseos, consulte las revisiones de Khan et al. y Gardiner y Weitzel. El Orthopaedic Trauma Association Orthobiologics Committee (DeLong et al.) publicó una revisión bibliográfica sobre injertos óseos y sustitutos de injertos óseos y ofreció recomendaciones a la comunidad de traumatología según los niveles de evidencia. Kurien et al. revisaron 59 sustitutos de injertos óseos disponibles para su uso en el Reino Unido, de los cuales solo 22 tenían estudios clínicos publicados revisados por expertos. Cuestionaron la necesidad de tantos productos y pidieron más ensayos aleatorizados prospectivos. También proporcionaron una buena revisión de los usos de diferentes sustitutos de injertos óseos.

Sin embargo, los sustitutos de los injertos óseos no están exentos de complicaciones. La proteína 2 morfógena ósea humana recombinante (rhBMP-2) se ha asociado con un mayor riesgo de cáncer. Los datos de un ensayo aleatorizado en el que participaron más de 500 pacientes que habían sido sometidos a una fusión de columna con fusión lumbar de un solo nivel utilizando rhBMP-2 en un material resistente a la compresión mostraron un aumento considerable de episodios de cáncer en el grupo rhBMP-2. Tras

el uso de fosfato tricálcico y sulfato cálcico en otro estudio de 31 pacientes, también se observó una tasa de complicaciones del 16%, que suponía inflamación de las partes blandas. También se ha notificado un mayor riesgo de eyaculación retrógrada tras la fusión intersomática lumbar anterior utilizando rhBMP-2.

La FDA de EE. UU. no ha aprobado el uso de sustitutos de injertos óseos que contienen proteínas recombinantes o péptidos sintéticos en pacientes más jóvenes con esqueletos en desarrollo. La mayor estimulación para el crecimiento óseo puede provocar lesiones. La agencia ha recibido informes de acumulación de líquido, crecimiento óseo excesivo, retraso en la consolidación de fracturas e hinchazón por el uso para una indicación no autorizada de estos productos en jóvenes.

El uso de células madre en sustitutos de injertos óseos se considera en fase de investigación. La FDA ha declarado recientemente: «Una dificultad importante que plantea el tratamiento con células madre es la necesidad de garantizar su eficacia y seguridad. Las células producidas en grandes cantidades fuera de su entorno natural en el cuerpo humano pueden volverse ineficaces o peligrosas y ocasionar efectos adversos importantes, como tumores, reacciones inmunitarias graves o crecimiento de tejido indeseado».

La matriz ósea desmineralizada (MOD) se considera tejido de aloinjerto mínimamente procesado y, por lo tanto, no requiere

la aprobación de la FDA para su uso. El uso de tratamiento con células madre mesenquimatosas (autoinjerto o aloinjerto) solo en combinación con sustitutos de injertos óseos se considera en fase de investigación. Existe controversia sobre si la combinación de MOD más células madre constituye un tejido mínimamente procesado. Algunos autores creen que, dado que estos productos requieren la actividad metabólica de células vivas, deberían ser considerados productos biológicos y, por lo tanto, deben demostrar su seguridad y eficacia, y ser considerados medicamentos en investigación que precisan una licencia de aplicación biológica.

INDICACIONES PARA DIVERSAS TÉCNICAS DE INJERTO ÓSEO

■ INJERTOS CORTICALES *ONLAY*

Hasta que se dispuso de metales relativamente inertes, el injerto óseo *onlay* (de aposición; v. capítulo 59) fue el tratamiento más sencillo y eficaz para la mayoría de las fracturas diafisarias sin consolidar. Habitualmente, el injerto cortical se complementó con hueso esponjoso para la osteogenia. El injerto *onlay* es aplicable a un grupo limitado de fracturas recientes, con consolidación defectuosa y sin consolidar, y después de osteotomías.

Los injertos corticales también se utilizan cuando se llenan articulaciones para producir una artrodesis, no solo para la osteogenia, sino también para la fijación. Por regla general, la fijación se realiza mejor con dispositivos metálicos internos o externos. Solo en una situación muy infrecuente estaría indicado un injerto cortical *onlay* para la fijación, y luego solo en huesos pequeños y cuando se espera poca tensión. Para la osteogenia, el injerto cortical grueso ha sido sustituido en gran medida por hueso cortical delgado y esponjoso del ilion. Los injertos óseos *onlay* dobles son útiles para tratar pseudoartrosis difíciles e infrecuentes o para llenar defectos extensos (v. capítulo 59). El tratamiento de una pseudoartrosis cerca de una articulación resulta difícil, porque el fragmento más cercano a la articulación suele ser pequeño, osteoporótico y en gran parte esponjoso, con solo una cortical delgada. A menudo es tan pequeño y blando que la fijación con un solo injerto resulta imposible, porque los tornillos tienden a salirse y las suturas de alambre lo cortan. Los injertos dobles proporcionan estabilidad, porque sujetan como pinzas en forma de fragmentos pequeños.

Las ventajas de los injertos dobles para llenar defectos son las siguientes: 1) la fijación mecánica es mejor que la fijación mediante un único injerto óseo *onlay*; 2) los dos injertos añaden resistencia y estabilidad; 3) los injertos forman un canal en el que se puede empaquetar el hueso esponjoso, y 4) durante la consolidación, los injertos dobles, a diferencia de un solo injerto, evitan que el tejido fibroso en contracción afecte al hueso esponjoso trasplantado. Un injerto de peroné completo suele ser mejor que los injertos dobles para llenar defectos en la extremidad superior, excepto cuando el hueso es osteoporótico o cuando la pseudoartrosis está cerca de una articulación.

Las desventajas de los injertos dobles son las mismas que las de los injertos corticales únicos: 1) no son tan resistentes como los dispositivos de fijación metálicos; 2) habitualmente, una extremidad debe actuar como lugar donante si se utilizan autoinjertos, y 3) no son tan osteógenos como los autoinjertos ilíacos, y la cirugía necesaria para obtenerlos entraña mayor riesgo.

■ INJERTOS DE INTERPOSICIÓN

Mediante la técnica de interposición (*inlay*), se crea una ranura o defecto rectangular en la cortical del hueso huésped, habitualmente con una sierra mecánica. Se coloca un injerto del mismo tamaño o un poco más pequeño en el defecto. En el tratamiento de las pseudoartrosis diafisarias, la técnica *onlay* es más sencilla y eficaz y casi ha sustituido al injerto de interposición. Este último

todavía se utiliza en ocasiones en artrodesis, sobre todo en el tobillo (v. capítulo 11).

■ INJERTOS CON MÚLTIPLES ESQUIRLAS DE HUESO ESPONJOSO

Para injertos se utilizan ampliamente múltiples esquirlas de hueso esponjoso. Los segmentos de hueso esponjoso son el mejor material osteógeno disponible. Resultan especialmente útiles para rellenar cavidades o defectos resultantes de quistes, tumores u otras causas; para establecer bloques óseos, y para colocar en osteotomías. Al ser blando y friable, este hueso puede ser incrustado en cualquier hueco o hendidura. El ilion es una buena fuente de hueso esponjoso; y, si se desea algo de rigidez y resistencia, se pueden conservar los elementos corticales. En la mayoría de las intervenciones de injerto óseo que utilizan hueso cortical o dispositivos metálicos para la fijación, se utilizan esquirlas o tiras de hueso esponjoso complementarias para acelerar la consolidación. Los injertos de hueso esponjoso son especialmente aplicables a la artrodesis de la columna, porque la osteogenia es el principal problema.

Los injertos de hueso esponjoso de cresta ilíaca pueden ser extraídos fácilmente de la cresta anterior, utilizando una fresadora acetabular, como lo describió Dick con excelentes resultados y sin complicaciones relacionadas con el injerto, como publicaron Brawley y Simpson.

Los injertos de hueso esponjoso de gran volumen se pueden obtener del conducto femoral con un RIA, como lo describen Newman et al.

■ INJERTOS HEMICILÍNDRICOS

Los injertos hemecilíndricos son adecuados para obliterar grandes defectos de la tibia y el fémur. Se coloca un injerto cortical hemecilíndrico extenso del hueso afectado a través del defecto y se complementa con hueso ilíaco esponjoso. Una intervención de esta magnitud solo tiene un uso limitado, pero es aplicable para la resección de tumores óseos cuando se quiere evitar la amputación.

■ TRASPLANTE DEL HUESO ENTERO

El peroné proporciona el injerto más práctico para llenar defectos largos en la porción diafisaria de los huesos de la extremidad superior, a menos que la pseudoartrosis esté cerca de una articulación. Un injerto de peroné es más resistente que un injerto tibial de espesor completo. Cuando las partes blandas son escasas, una herida que no se puede cerrar con injertos dobles se puede cerrar con un injerto peroneo. Tras la extracción de un injerto de peroné, la discapacidad es menor que después de la extracción de un injerto tibial más grande. En los niños, se puede utilizar el peroné para abarcar un hueco largo en la tibia, habitualmente mediante una intervención en dos tiempos (v. capítulo 59). La forma de la parte proximal del peroné lo convierte en un sustituto satisfactorio de la parte distal del peroné o de la parte distal del radio.

Un autoinjerto peroneo vascularizado libre tiene un mayor potencial osteógeno para la incorporación, pero técnicamente es mucho más exigente de hacer. Se encuentran disponibles trasplantes de hueso que constan de segmentos enteros de la tibia o el fémur, habitualmente liofilizados o congelados en fresco. Su mayor uso es en el tratamiento de defectos de los huesos largos producidos por resecciones extensas de tumores óseos o revisiones articulares totales complejas (v. capítulo 59).

CONDICIONES FAVORABLES PARA UN INJERTO ÓSEO

Para que una intervención de injerto óseo tenga éxito, los factores del paciente, como el estado general del paciente y la preparación del sitio del receptor, deben ser óptimos, como se describe en la [tabla 1.8](#).

TABLA 1.8

Factores locales y generales que influyen en la incorporación del injerto

FACTORES POSITIVOS	FACTORES NEGATIVOS
LOCALES	LOCALES
Estimulación eléctrica	Desnervación
Buena irrigación en el sitio del injerto	Infección
Factores de crecimiento	Enfermedad ósea local
Área de gran superficie	Radiación
Carga mecánica	Inestabilidad mecánica del tumor
Estabilidad mecánica	
GENERALES	GENERALES
Hormona del crecimiento	Quimioterapia
Insulina	Corticoesteroides
Hormona paratiroidea	Diabetes
Somatomedinas	Desnutrición
Hormona tiroidea	Enfermedad metabólica ósea
Vitaminas A y D	Antiinflamatorios no esteroideos
	Septicemia
	Tabaquismo

PREPARACIÓN DE LOS INJERTOS ÓSEOS

EXTRACCIÓN DE UN INJERTO TIBIAL

TÉCNICA 1.6

- Para evitar una hemorragia excesiva, utilice un torniquete (preferiblemente neumático) cuando extraiga el injerto tibial. Después de extraer el injerto, puede soltarse el torniquete sin cambiar los paños quirúrgicos estériles.
- Practique una incisión longitudinal ligeramente curva sobre la superficie anterointerna de la tibia, haciéndola sobre la cresta para evitar una cicatriz dolorosa.
- Sin reflejar la piel, practique una incisión en el periostio hasta el hueso.
- Con un elevador perióstico, refleje el periostio, en sentido interno y externo, exponiendo toda la superficie de la tibia entre la cresta y el borde interno. Para una mejor exposición en cada extremo de la incisión longitudinal, practique una incisión en el periostio de forma transversal; la incisión a través del periostio tiene forma de I.
- Debido a la forma de la tibia, el injerto suele ser más ancho en la parte proximal que en la distal. Esto iguala la resistencia del injerto, porque la cortical es más delgada en sentido proximal que distal (fig. 1.20). Antes de cortar el injerto, perforo un agujero en cada esquina del área prevista.
- Con una sierra de una sola hoja, extraiga el injerto cortando la cortical en un ángulo oblicuo, conservando los bordes anterior e interno de la tibia. No corte más allá de los agujeros, especialmente cuando corte en los extremos; un corte excesivo aquí debilita el hueso donante y puede actuar como punto de partida de una futura fractura. Esto es especialmente cierto en el extremo distal del injerto.
- A medida que se saca el injerto de su lecho, pida a un ayudante que lo sujete con firmeza para evitar que se caiga al suelo.
- Antes de cerrar la herida, extraiga más hueso esponjoso de la parte proximal de la tibia con un periostótomo. Lleve cuidado para evitar la superficie articular de la tibia o, en un niño, el cartílago de crecimiento.

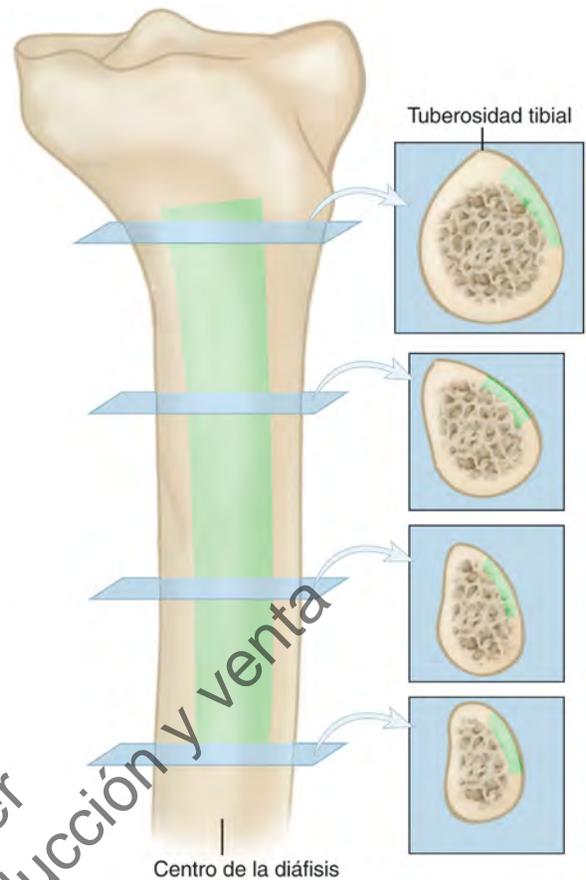


FIGURA 1.20 Método de obtención del injerto tibial. El injerto es más ancho en sentido proximal que distal. Para disminuir el efecto de aumento de tensión de la esquina cortante después de extraer el injerto, se perfora un orificio en cada esquina antes de cortar. La cortical se corta en ángulo oblicuo. **VÉASE TÉCNICA 1.6.**

- El periostio por encima la tibia es relativamente grueso en los niños y habitualmente puede ser suturado como una capa aparte. En los adultos, a menudo es delgado y el cierre puede ser insatisfactorio; suele ser prudente suturar el periostio y la porción profunda de los tejidos subcutáneos como un solo plano.
- Si el injerto se ha cortado correctamente, es necesario un pequeño modelado. Nuestra práctica consiste en extirpar el lado endóstico del injerto porque: 1) la delgada porción endóstica proporciona un injerto que se coloca enfrente del injerto cortical, y 2) la superficie endóstica, que es rugosa e irregular, debería ser extirpada para asegurar un buen contacto del injerto con el hueso huésped.

EXTRACCIÓN DE INJERTOS PERONEOS

En la extracción de un injerto peroneo se deberían tener en cuenta tres puntos: 1) el nervio peroneo no debe dañarse; 2) el cuarto distal del hueso debe dejarse para mantener un tobillo estable, y 3) no se deberían cortar los músculos peroneos.

TÉCNICA 1.7

Figuras 1.21 y 1.22

- Para la mayoría de las intervenciones de injerto, reseque el tercio o la mitad medios del peroné mediante un abordaje de Henry.

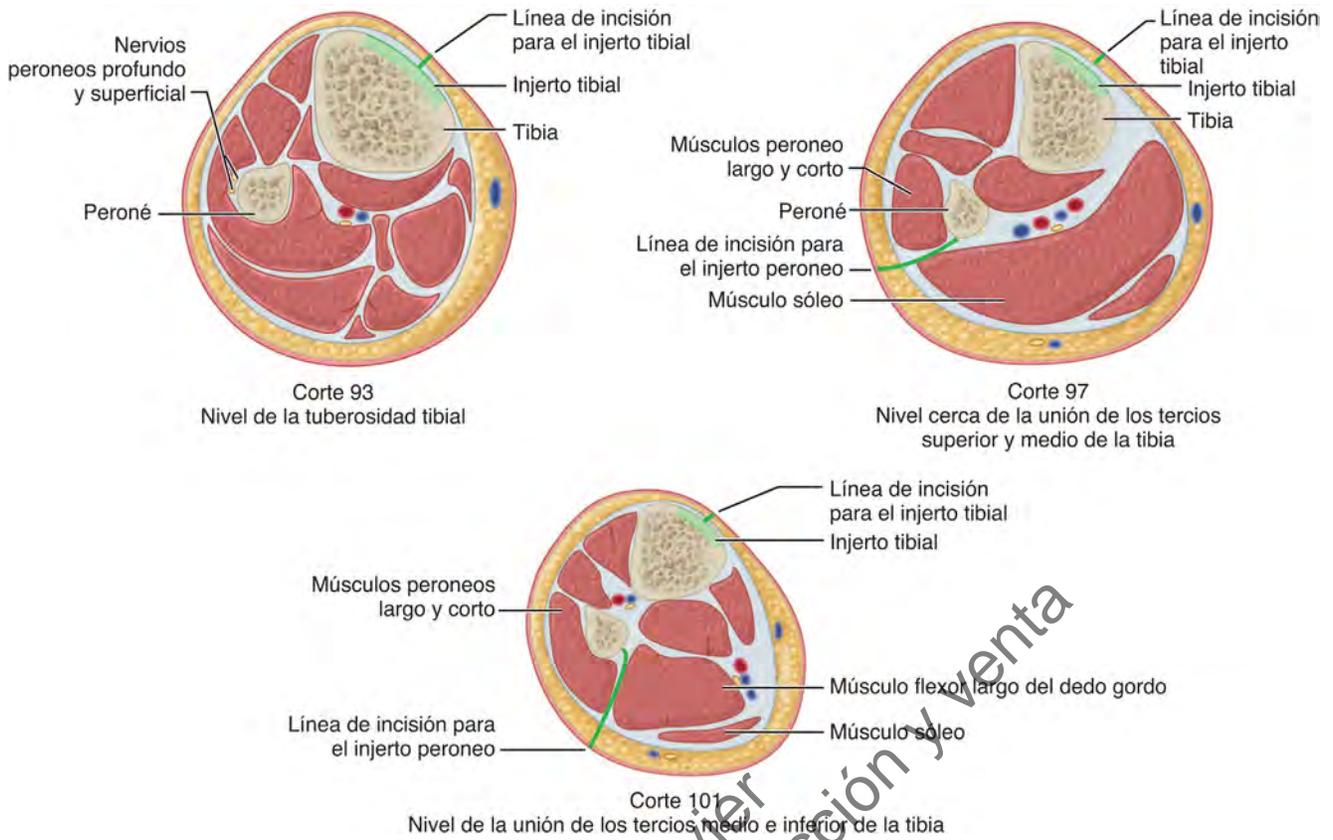


FIGURA 1.21 Cortes transversales de la pierna que muestran la línea de abordaje para la extracción de trasplantes completos peroneos o injertos tibiales. El segmento *coloreado* muestra la porción de tibia que se debe extirpar. No se dañan los fuertes y pronunciados ángulos de la tibia. **VÉASE TÉCNICA 1.7.**

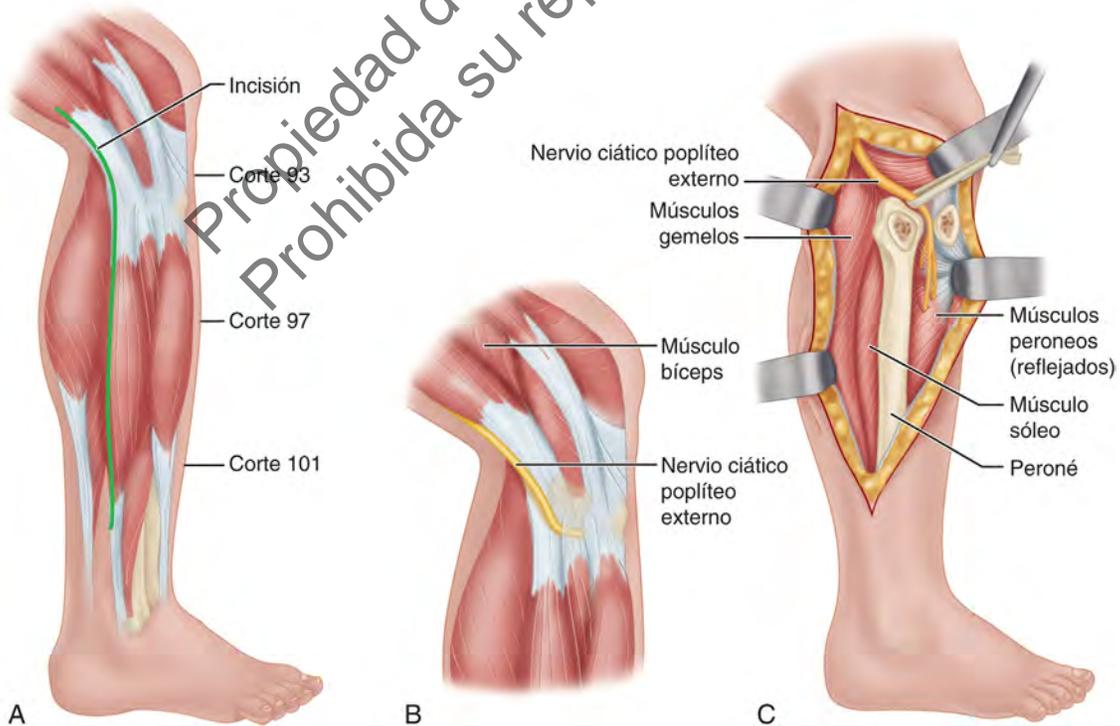


FIGURA 1.22 Resección de peroné para trasplante. **A.** Línea de incisión cutánea; niveles de cortes transversales que se muestran en la *figura 1.21*. **B.** Relación del nervio ciático poplíteo externo con la cabeza y el cuello del peroné. **C.** Método de Henry para desplazar el nervio peroneo para exponer la cabeza y el cuello del peroné. **VÉASE TÉCNICA 1.7.**

- Diseque a lo largo de la superficie anterior del tabique entre los músculos peroneo largo y sóleo.
- Refleje los músculos peroneos en sentido anterior tras la disección subperióstica.
- Empiece la extracción a nivel distal y avance en sentido proximal de modo que la inserción oblicua proximal de las fibras musculares del hueso tienda a presionar el elevador perióstico hacia el peroné.
- Perfore pequeños orificios a través del peroné en los extremos proximal y distal del injerto.
- Una los orificios mediante múltiples mordidas pequeñas con las pinzas gubias para osteotomizar el hueso; de lo contrario, el hueso puede aplastarse. Se puede utilizar una sierra de Gigli, una sierra mecánica oscilante o un delgado taladro de corte neumático. Un osteótomo puede cortar o fracturar el injerto. *La arteria nutricia entra al hueso cerca de la mitad de la superficie posterior y, en ocasiones, puede requerir su ligadura.*
- Si el trasplante va a sustituir la parte distal del radio o la parte distal del peroné, reseque el tercio proximal del peroné mediante el extremo proximal del abordaje de Henry y lleve cuidado de no dañar el nervio peroneo.
- Primero esponga el nervio en la cara posterointerna del extremo distal del tendón del bíceps femoral y sígalo en sentido distal hasta donde se enrolla alrededor del cuello del peroné. En este lugar, el nervio está cubierto por la inserción proximal del músculo peroneo largo. Con el dorso de la hoja de bisturí hacia el nervio, separe el fino deslizamiento de músculo peroneo largo que lo puentea. Desplace el nervio de su lecho normal a una posición anterior.
- A medida que continúa la disección, proteja los vasos tibiales anteriores que pasan entre el cuello del peroné y la tibia mediante disección subperióstica.
- Una vez completada la resección, suture el tendón del bíceps y el ligamento colateral del peroné a las partes blandas contiguas.

INJERTOS DE HUESO ESPONJOSO DE CRESTA ILÍACA

A menos que se necesite una resistencia considerable, el injerto de hueso esponjoso cumple casi cualquier requisito. Con independencia de si las células del injerto siguen siendo viables, los resultados clínicos indican que los injertos de hueso esponjoso se incorporan al hueso huésped más rápidamente que los injertos corticales.

Pueden obtenerse amplios injertos de hueso esponjoso y corticoesponjoso de la cresta ilíaca anterosuperior y la cresta ilíaca posterior. Pueden obtenerse pequeños injertos de hueso esponjoso del trocánter mayor del fémur, el cóndilo femoral, la parte proximal de la metafisis tibial, el maléolo interno de la tibia, el olécranon y la parte distal del radio. Deben quedar al menos 2 cm de hueso subcondral para evitar el hundimiento de la superficie articular.

Si la forma y la rigidez son innecesarias, se pueden extraer múltiples injertos en astillas o esquirlas. Cuando se desea conservar la cresta ilíaca, se puede extirpar la cortical externa del ilion junto con una cantidad considerable de hueso esponjoso. Si se desea un trozo de hueso más rígido, el tercio anterior o posterior de la cresta del ilion es un sitio donante satisfactorio. Para los injertos en cuña, los cortes se realizan en ángulo recto con la cresta. Jones et al. encontraron que los injertos ilíacos de espesor completo obtenidos con una sierra mecánica son más resistentes que los injertos obtenidos con un osteótomo, supuestamente debido a menos microfracturas de hueso con la sierra.

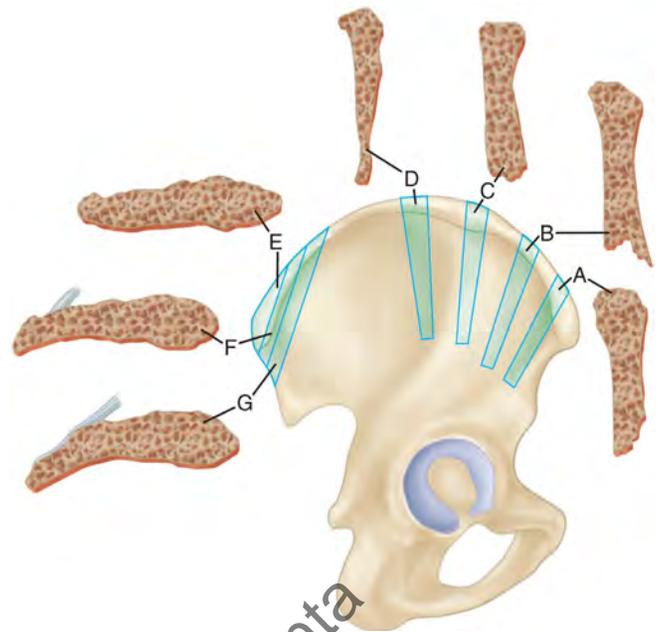


FIGURA 1.23 Cortes frontales (A-D) de la porción anterior del ilion. Los cortes transversales acompañantes muestran el ancho del hueso y su estructura esponjosa. Los injertos ilíacos para la fusión de la espina normalmente se extraen del tercio posterior de la cresta (E-G).

Si el paciente se encuentra en decúbito prono, se utiliza el tercio posterior del ilion; si el paciente está en decúbito supino, se dispone del tercio anterior (fig. 1.23). En los niños, normalmente se conserva el cartílago de crecimiento de la cresta ilíaca junto con los músculos insertados. Para lograr esto, se practica un corte paralelo a la apófisis y por debajo de ella, y se fractura este segmento en forma de tallo verde en el extremo posterior. Por lo general, solo se extraen una cortical y el hueso esponjoso para los injertos, y la cresta fracturada, junto con la apófisis, es sustituida en contacto con el resto del ilion y se mantiene en su lugar con puntos de sutura gruesos irreabsorbibles. Cuando se extraen injertos de espesor completo del ilion en adultos, se puede utilizar una técnica similar, conservando la cresta del ilion y su contorno externo. El paciente no puede detectar con facilidad la ausencia del hueso y el resultado estético es superior. También es menos probable que este método provoque una hernia por «deslizamiento». Wolfe y Kawamoto publicaron un método para extraer hueso de espesor completo de la parte anterior del ilion; la cresta ilíaca es seccionada de forma oblicua en sentido interno y externo, de modo que los bordes de la cresta se puedan volver a aproximar tras la extirpación del hueso (fig. 1.24). También utilizaron este método en niños mayores sin signos de alteración del crecimiento de la fisis de la cresta ilíaca.

EXTRACCIÓN DE UN INJERTO ÓSEO ILÍACO

La extracción de hueso de autoinjerto del ilion no está exenta de complicaciones. Se ha comunicado la aparición de hernias en pacientes a los que se les extrajeron extensos injertos ilíacos de espesor completo. Los injertos de músculo-pedículo para artrodesis de la cadera (v. capítulo 5 para las técnicas de artrodesis de la cadera) también han provocado una hernia cuando se extirparon ambas corticales. Con este injerto, se

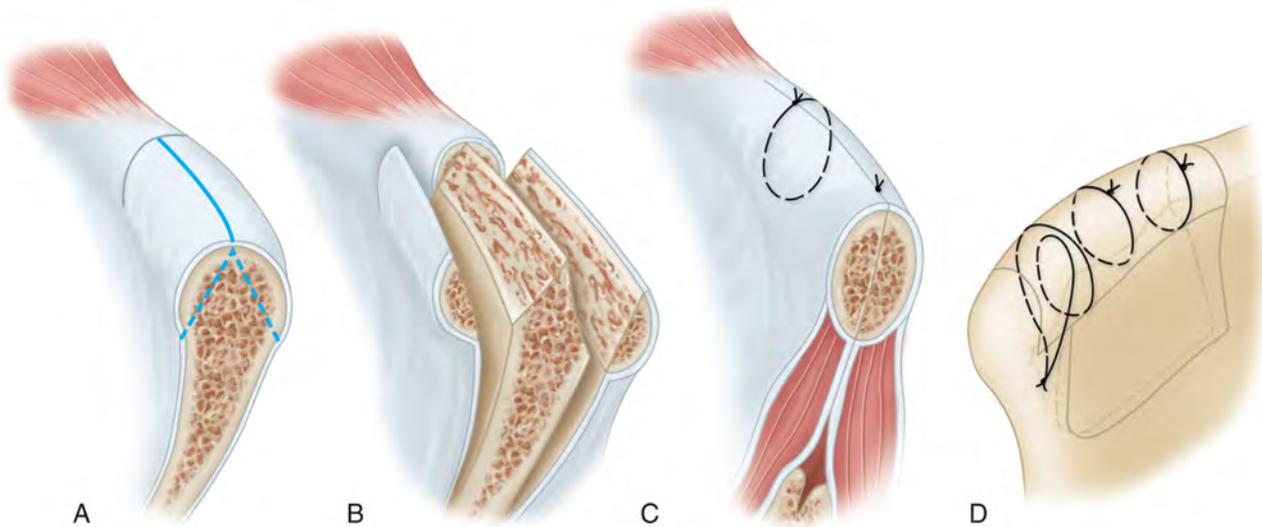


FIGURA 1.24 Técnica de Wolfe-Kawamoto de obtención de injerto de hueso iliaco. **A y B.** Se cortan los rebordes exteriores de la cresta iliaca de forma oblicua con retención de las inserciones musculares y periósticas. **C y D.** Cierre del sitio donante. Obsérvese el desplazamiento hacia delante para volver a unir la cresta a la espina iliaca anterossuperior (**D**). (Reproducido a partir de Wolfe SA, Kawamoto HK: Taking the iliac-bone graft: a new technique, *J Bone Joint Surg* 60A:411, 1978.)

extirpan los músculos abductores y la capa de periostio en sentido lateral con el injerto. Resulta importante la reparación cuidadosa de las estructuras de sostén que quedan después de la extracción de un injerto iliaco y, probablemente, es el mejor método para evitar estas hernias. Es menos probable que las ventanas de espesor completo practicadas por debajo de la cresta iliaca conduzcan a la formación de hernias. Además de la formación de hernias, las lesiones nerviosas o arteriales, o las deformidades estéticas pueden ser un problema después de la extracción de hueso iliaco. Durante la extracción de hueso de la parte anterior del ilion, los nervios femorocutáneo e ilioinguinal se hallan en riesgo. Si la disección se lleva a más de 8 cm por fuera de la espina iliaca posterossuperior, los nervios clunales superiores se encuentran en riesgo (fig. 1.25). Los vasos glúteos superiores pueden dañarse al retraerse contra el techo de la escotadura ciática. La extracción de amplios injertos de espesor completo de la parte anterior del ilion puede alterar el contorno de la cresta anterior, produciendo una importante deformidad estética. La fístula arteriovenosa, el pseudoaneurisma, la lesión ureteral, la avulsión de la espina iliaca anterossuperior y la inestabilidad pélvica han sido notificadas como complicaciones importantes de la obtención de injerto de cresta iliaca.

TÉCNICA 1.8

- Practique una incisión a lo largo del borde subcutáneo de la cresta iliaca en el punto de contacto del periostio con las inserciones proximales de los músculos glúteos y del tronco; baje la incisión hasta el hueso.
- Cuando no se necesite la cresta del ilion como parte del injerto, separe el lado externo o ambos lados de la cresta en continuidad con el periostio y los músculos insertados. Para evitar hemorragias, disèque por debajo del periostio.
- Si se desea un injerto de hueso esponjoso con una cortical, eleve solo los músculos, ya sea de la tabla interna o externa del ilion. Debido a la constitución, puede ser preferible la tabla cortical interna con hueso esponjoso subyacente.

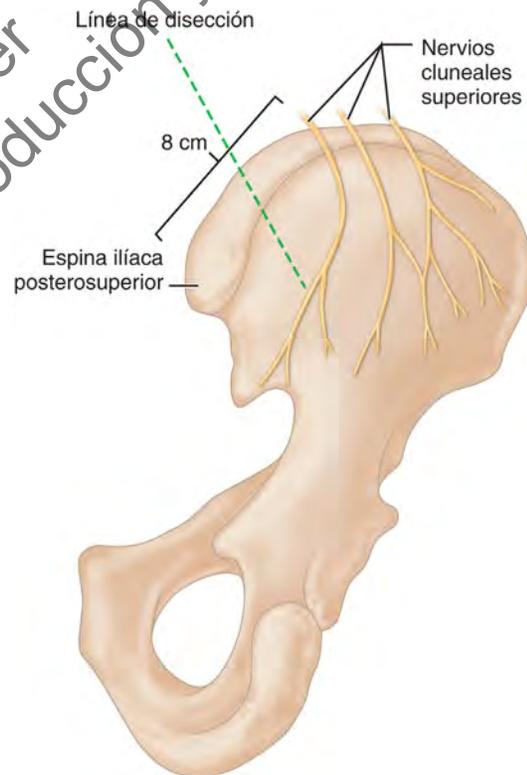


FIGURA 1.25 Vista posteroanterior de la pelvis que muestra los nervios clunales superiores que cruzan por detrás de la cresta iliaca comenzando 8 cm lateral a la espina iliaca posterossuperior. **VÉASE TÉCNICA 1.8.**

- Para injertos de espesor completo, extraiga también el músculo iliaco de la tabla interna del ilion (fig. 1.26).
- Cuando se necesiten injertos de esquirlas o astillas, extráigalos con un osteótomo o gubia de la superficie externa del ala del ilion, tomando solo de una cortical.

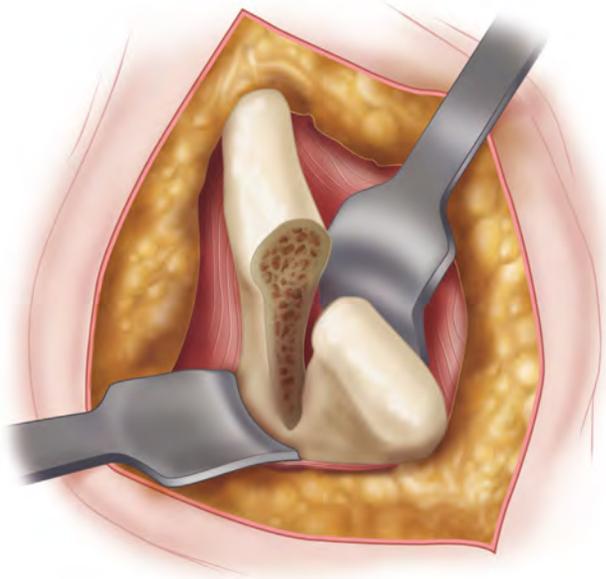


FIGURA 1.26 Método de extracción del segmento frontal del ilion de espesor total. VÉASE TÉCNICA 1.8.

- Tras la extracción de la cresta, se puede obtener una cantidad considerable de hueso esponjoso introduciendo un raspador en el espacio esponjoso entre las dos corticales indemnes.
- Al extraer un injerto cortical de la tabla externa, primero delimite el área con un osteótomo o una sierra mecánica. A continuación, retire el injerto con ligeros movimientos de palanca con un osteótomo ancho. Los injertos en cuña o los injertos de espesor completo pueden extraerse más fácilmente con una sierra mecánica; esta técnica también es menos traumática que cuando se utilizan un osteótomo y un mazo. Con esta finalidad, una sierra oscilante o un taladro de corte neumático resultan satisfactorios. Evite el calor excesivo irrigando con solución salina a temperatura ambiente. Evite extraer demasiado material de la cresta en la parte anterior y dejar una deformidad desagradable en la parte posterior (fig. 1.27).
- Tras la extracción de los injertos, yuxtaponga y suture con precisión el periostio y las inserciones musculares proximales con puntos de sutura resistentes interrumpidos.
- A veces, la hemorragia del ilion es profusa; evite el uso de Gelfoam y cera ósea, y confíe en el taponamiento y la presión local de la herida. Gelfoam y la cera ósea son materiales extraños. Se dice que la cera ósea afecta a la consolidación ósea, y Gelfoam en grandes cantidades se ha asociado con el drenaje seroso estéril de las heridas. Se ha comunicado que el colágeno microcristalino es más eficaz a la hora de reducir la hemorragia del hueso esponjoso que el polvo de trombina o la espuma de gelatina empapada en trombina. La aspiración suave de la herida durante 24-48 h, combinada con el cierre meticuloso del espacio muerto, resulta satisfactoria para el tratamiento de estas heridas.
- Al extraer hueso de la parte posterior del ilion, Colterjohn y Bednar recomendaron practicar la incisión paralela a los nervios clunales superiores y perpendicular a la parte posterior de la cresta ilíaca (v. fig. 1.25).



FIGURA 1.27 Lesión en el ilion después de extraer un injerto grande. Se conservó el borde anterior del ilion que contenía la espina iliaca anteriosuperior, pero, dado que la lesión era tan grande, la deformidad era visible incluso debajo de la ropa. Se mejoró el contorno antiestético extirpando más hueso de la cresta en la parte posterior. VÉASE TÉCNICA 1.8.

ABORDAJES QUIRÚRGICOS

Un abordaje quirúrgico debería proporcionar un fácil acceso a todas las estructuras deseadas. La incisión debería ser lo suficientemente larga como para no obstaculizar ninguna parte de la operación. Cuando sea práctico, debería ser paralela o al menos tener en cuenta los pliegues naturales de la piel para evitar cicatrices indeseables. Una incisión longitudinal en la superficie flexora o extensora de una articulación puede ocasionar una cicatriz grande y antiestética o incluso un queloide que puede limitar el movimiento de forma permanente. Una incisión mediolateral longitudinal, especialmente en un dedo de la mano o el pulgar, o en el borde cubital de la mano, produce pocas cicatrices, porque se sitúa donde los movimientos de la piel son relativamente escasos. El abordaje también debería producir el menor daño posible a las estructuras más profundas. Debería seguir las líneas de tensión y los planos de la aponeurosis y, cuando sea posible, debería pasar entre los músculos en vez de atravesarlos. Deben respetarse nervios y vasos importantes, localizándolos y protegiéndolos o evitándolos por completo; cuando una estructura importante se encuentra en peligro inmediato, debería quedar expuesta. Además de aprender los abordajes descritos por otros autores, el cirujano debería conocer la anatomía tan bien que se pueda modificar un abordaje cuando sea necesario.

En este capítulo no se detallan todos los abordajes, sino solo los que se consideran adecuados para la mayoría de las intervenciones quirúrgicas traumatológicas que se utilizan en la actualidad. En otros apartados de este libro se explican otros abordajes. Ha habido un interés reciente en artroplastias totales menos invasivas. Estos abordajes se describen en los capítulos 3, 7, 10 y 12.

No está justificado practicar una incisión larga paralela a la cicatriz de una incisión larga anterior. Una incisión a través de

una cicatriz antigua cicatriza tan bien como una nueva incisión; y, aunque la cicatriz puede no encontrarse idealmente situada, las estructuras más profundas pueden alcanzarse retirando la piel y los tejidos subcutáneos. Una segunda incisión practicada paralela a una cicatriz antigua y cerca de ella puede afectar a la circulación en la banda de piel entre las dos, lo que provoca un desprendimiento de la piel.

La posición del paciente para la cirugía también es importante. Debería establecerse adecuadamente antes de comenzar la operación, y deberían tomarse las medidas necesarias para evitar cambios indeseados de posición durante la operación. El cirujano debería poder llegar fácilmente a todas las partes del campo quirúrgico. Si existe la posibilidad de que se necesite una radioscopia intraoperatoria, se debería utilizar una mesa radiotransparente.

A menos que esté específicamente contraindicado, en cirugía de las extremidades siempre se debería usar un torniquete; el campo seco que proporciona hace que la disección sea más fácil, la técnica quirúrgica menos traumática y el tiempo necesario para la operación más corto. Además, en un campo seco, los nervios cutáneos se encuentran y protegen más fácilmente y, a menudo, pueden usarse como guías para estructuras más profundas. También se facilita la detección, la disección y la ligadura de vasos. Aunque la extremidad está temporalmente isquémica, se debe utilizar una unidad de electrocauterización para cauterizar los pequeños vasos que cruzan la incisión. Una unidad de electrocauterización resulta aún más útil en lechos quirúrgicos donde no se puede utilizar un torniquete, como el hombro, la cadera, la columna o la pelvis.

DEDOS DE LOS PIES

ABORDAJE DE LAS ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS

TÉCNICA 1.9

- Para intervenciones en la articulación interfalángica del dedo gordo del pie, practique una incisión de 2,5 cm de largo en la cara interna del dedo.
- Para las articulaciones interfalángicas del quinto dedo del pie, practique una incisión lateral o externa.
- Aborde las articulaciones interfalángicas del segundo, el tercer y el cuarto dedos del pie a través de una incisión lateral al tendón extensor correspondiente.
- Lleve la disección a través del tejido subcutáneo y la aponeurosis hasta la cápsula articular.
- Refleje los bordes de la incisión con cuidado para evitar dañar los nervios y vasos digitales dorsales o plantares; retire los nervios y vasos dorsales hacia el dorso, y los nervios y vasos plantares hacia la planta.
- Para exponer las superficies articulares, abra la cápsula de forma transversal o longitudinal.

ABORDAJES DE LA ARTICULACIÓN METATARSOFalángica DEL DEDO GORDO DEL PIE

La articulación metatarsofalángica del dedo gordo del pie puede quedar expuesta de varias formas. A continuación se describen dos formas.

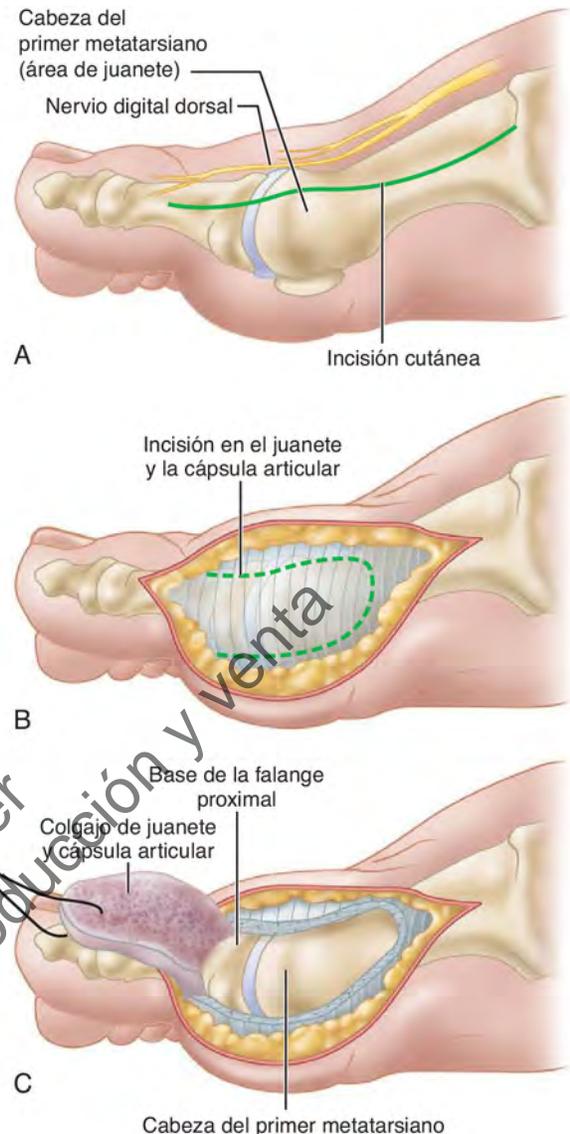


FIGURA 1.28 A-C. Abordaje medial de la articulación metatarsofalángica del dedo gordo del pie (v. texto). (Modificado de Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, 2003, Lippincott Williams & Wilkins.) **VÉASE TÉCNICA 1.10.**

ABORDAJE MEDIAL O INTERNO DE LA ARTICULACIÓN METATARSOFalángica DEL DEDO GORDO DEL PIE

TÉCNICA 1.10

- Practique una incisión curva de 5 cm de largo en la cara interna de la articulación (fig. 1.28A). Comience justo proximal a la articulación interfalángica, desvíela sobre el dorso de la articulación metatarsofalángica medial al tendón extensor largo del dedo gordo y termínela en la cara interna del primer metatarsiano 2,5 cm proximal a la articulación.
- Cuando se practica la incisión en la aponeurosis profunda, retire hacia fuera la rama interna de la primera arteria metatarsiana dorsal y la rama interna del nervio dorsome-

dial (una rama del nervio peroneo superficial), que inerva el lado interno del dedo gordo del pie.

- Diseque la aponeurosis desde el dorso hacia abajo hasta la bolsa sobre la cara interna de la cabeza del metatarsiano.
- Practique una incisión curva a través de la bolsa y la cápsula articular (fig. 1.28B); comience la incisión sobre la cara dorsomedial de la articulación, continúela en sentido proximal dorsal a la cabeza del metatarsiano y hacia la planta, y en sentido distal alrededor de la articulación, y termínela distalmente en la cara medioplantar de la articulación metatarsofalángica. Esta incisión crea un colgajo elíptico en forma de raqueta unido a la base de la falange proximal (fig. 1.28C). Aunque el reflejo distal de este colgajo expone ampliamente la primera articulación metatarsofalángica, es preferible el uso de un abordaje dorsomedial, porque puede retrasarse la cicatrización del colgajo cutáneo.

ABORDAJE DORSOMEDIAL DE LA ARTICULACIÓN METATARSOALÁNGICA DEL DEDO GORDO DEL PIE

TÉCNICA 1.11

- Comience la incisión justo proximal a la articulación interfalángica y continúela en sentido proximal 5 cm paralela y medial al tendón del extensor largo del dedo gordo.
- Para exponer la cápsula, separe la aponeurosis y retire el tendón.
- Se puede practicar una incisión en la cápsula formando un colgajo con su inserción en la base de la primera falange, como en el abordaje anterior, o continuando la disección en el plano de la incisión cutánea.

ABORDAJE DE LAS ARTICULACIONES METATARSOALÁNGICAS DEL DEDO PEQUEÑO DEL PIE

TÉCNICA 1.12

- A las articulaciones metatarsofalángicas segunda, tercera y cuarta se llega mediante una incisión dorsolateral paralela al tendón extensor correspondiente (fig. 1.29).
- La quinta articulación metatarsofalángica se expone mejor mediante una incisión dorsal o dorsolateral recta o curva.
- Las cápsulas articulares se pueden abrir de forma transversal o longitudinal, según sea necesario.

CALCÁNEO

Los abordajes del calcáneo se llevan a cabo más fácilmente con el paciente en decúbito prono. Sin embargo, el abordaje medial se puede realizar con el paciente en decúbito supino, la rodilla flexionada y el pie cruzado sobre la pierna contraria. El abordaje lateral también se puede realizar con el paciente en decúbito supino colocando una bolsa de arena debajo de la nalga ipsilateral, rotando internamente la cadera y evirtiendo el pie.

ABORDAJE MEDIAL DEL CALCÁNEO

TÉCNICA 1.13

Figura 1.30

- Comience la incisión 2,5 cm por delante y 4 cm por debajo del maléolo interno, llevándola en sentido posterior a lo largo de la superficie interna del pie hasta el tendón de Aquiles.
- Separe la grasa y la aponeurosis, y delimite el borde inferior del abductor del dedo gordo.
- Movilice el vientre muscular y retírelo hacia atrás para exponer las caras interna e inferointerna del cuerpo del calcáneo.
- Continúe la disección en sentido distal separando la aponeurosis plantar y los músculos que se insertan en el calcáneo o seccionándolos del hueso con un osteótomo. Evite con cuidado el nervio calcáneo medial y el nervio que va al abductor del dedo pequeño.
- La superficie inferior del cuerpo del calcáneo puede ser expuesta por debajo del periostio.

ABORDAJE LATERAL DEL CALCÁNEO

TÉCNICA 1.14

- Comience la incisión en el borde lateral del tendón de Aquiles cerca de su inserción y páselo en sentido distal hasta un punto 4 cm por debajo y 2,5 cm por delante del maléolo externo (fig. 1.31).
- Separe las aponeurosis superficial y profunda, aisle los tendones peroneos, y practique una incisión y eleve el periostio por debajo de los tendones para exponer el hueso.
- Si es necesario, y no existe infección, separe los tendones mediante una plastia en Z y restáurelos más tarde.

ABORDAJE LATERAL AMPLIADO DEL CALCÁNEO

El abordaje lateral ampliado se ideó para la fijación abierta de fracturas calcáneas. El estado de la piel es lo más importante. La hinchazón y la piel amoratada son factores que conducen a infecciones superficiales y profundas. El traumatismo inicial afecta a la microvasculatura de la piel y los tejidos subcutáneos. Para el cierre, se recomienda una sutura subepidérmica absorbible interrumpida en un solo plano. Es menos traumática para la piel y los tejidos subcutáneos que un cierre en dos planos. Se ha demostrado una relación inversa entre la experiencia del cirujano y las complicaciones de la herida, y la edad del paciente y el uso de nicotina en cualquier forma también son factores importantes.

TÉCNICA 1.15

- Comenzando varios centímetros en sentido proximal a la tuberosidad posterior y el borde lateral del tendón de Aquiles, comience la incisión y llévela a la piel lisa justo por encima de la almohadilla del talón. Desvíe la incisión en sentido anterior siguiendo el contorno del talón y llévela

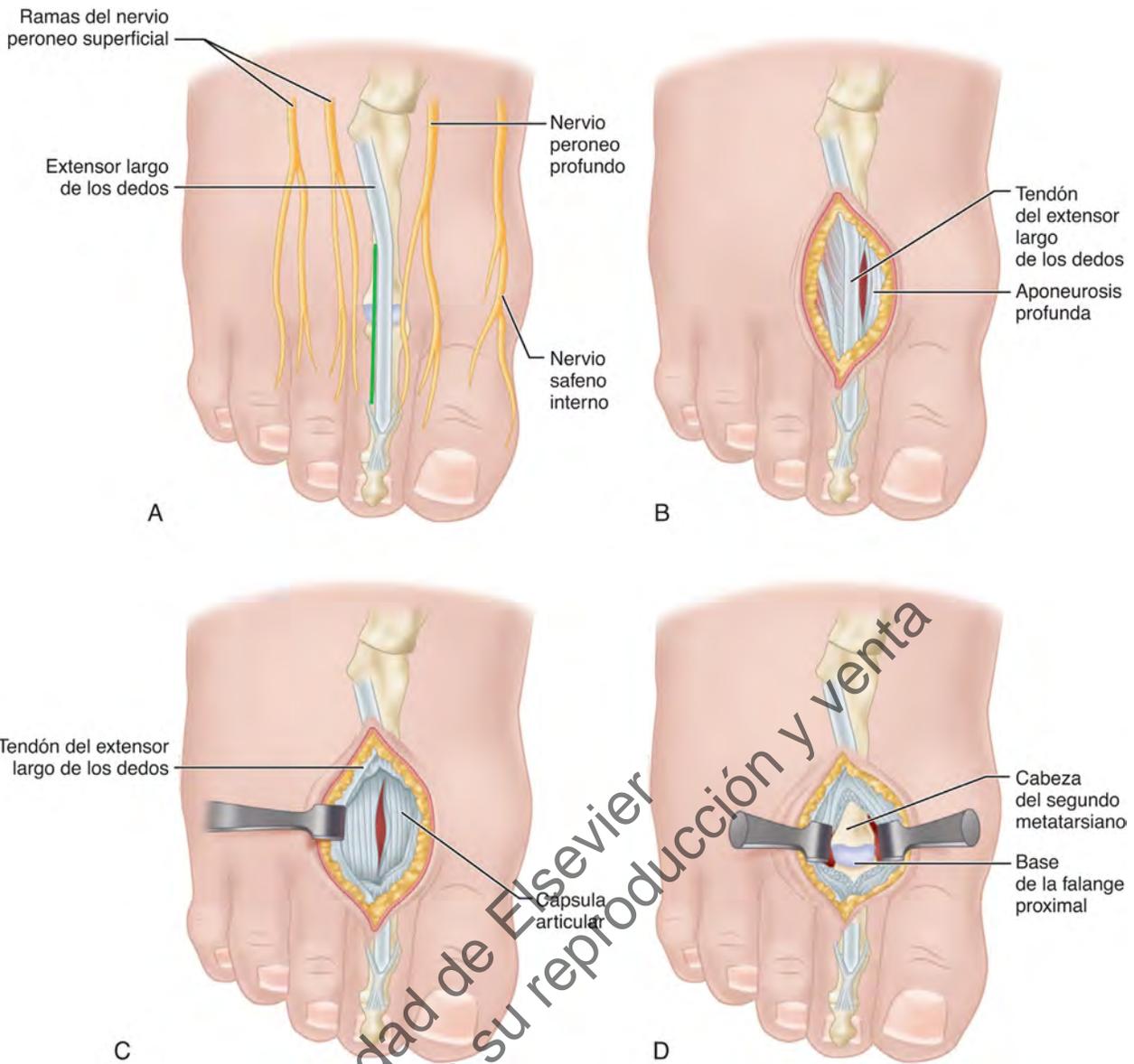


FIGURA 1.29 Abordajes de las articulaciones metatarsofalángicas del segundo al quinto dedos del pie. **A.** Incisión cutánea. **B.** Incisión a través de la aponeurosis profunda medial a los tendones. **C.** Incisión longitudinal en la capsula articular. **D.** La articulación está expuesta. (Modificado de Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, 2003, Lippincott Williams & Wilkins.) **VÉASE TÉCNICA 1.12.**

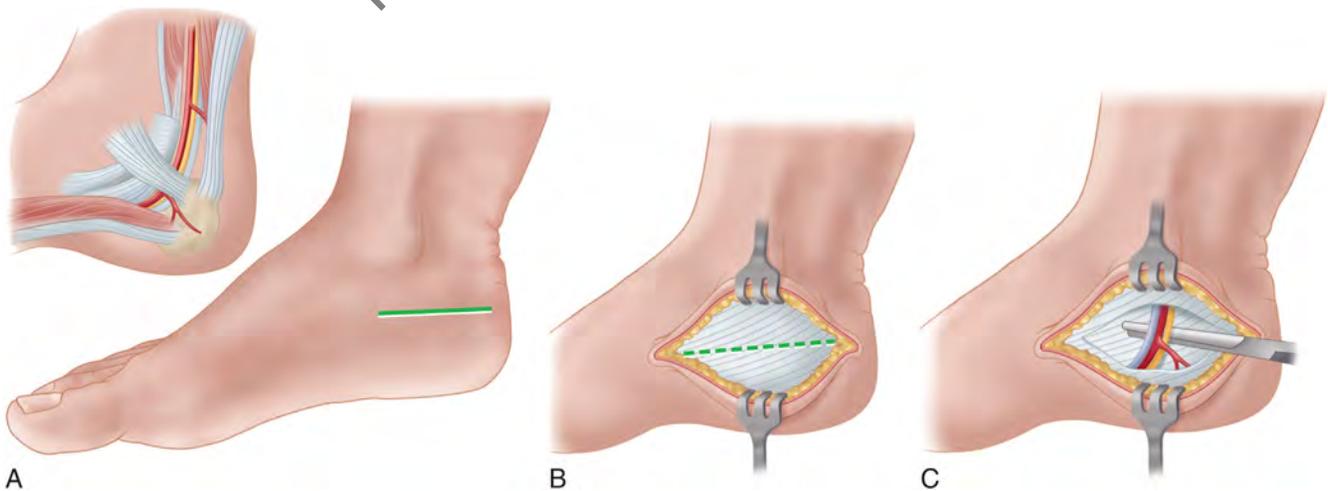


FIGURA 1.30 Abordaje medial del calcáneo. **A.** Incisión cutánea. **B.** Incisión aponeurótica. **C.** Aislamiento del paquete vasculonervioso. (Modificado de Burdeaux BD: Reduction of calcaneal fractures by the McReynolds medial approach technique and its experimental basis, *Clin Orthop Relat Res* 177:93, 1983.) **VÉASE TÉCNICA 1.13.**

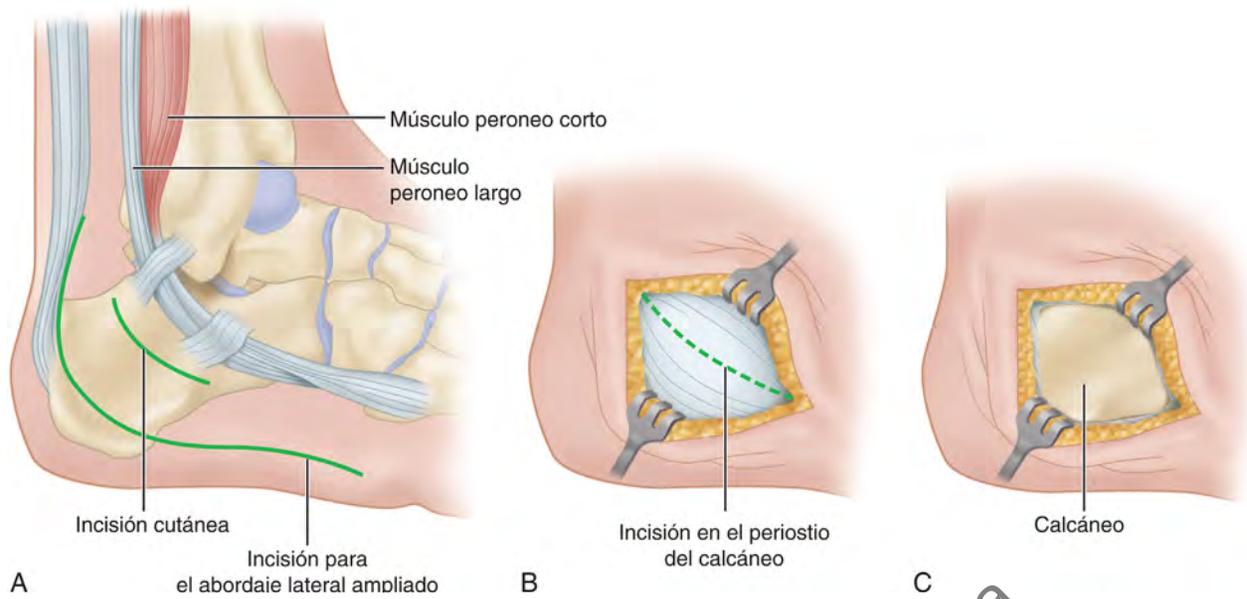


FIGURA 1.31 Abordaje lateral del calcáneo. A. Incisión cutánea. B. Incisión en el periostio del calcáneo. C. El calcáneo está expuesto. VÉANSE TÉCNICAS 1.14 Y 1.15.

por debajo de la punta de la base del quinto metatarsiano (v. fig. 1.31A).

- Cree un colgajo de espesor completo que contenga los tendones peroneos y el nervio sural o safeno externo.
- Refléjelo en sentido anterior y manténgalo en su lugar con una o dos agujas de Kirschner perforadas en la parte externa del astrágalo.
- En el cierre, use una sola capa de puntos de sutura interrumpidos absorbibles de 2-0.
- Utilice un drenaje de vacío de un solo tubo y aplique un apósito estéril de compresión de tipo Jones.

ABORDAJE DEL SENO DEL TARSO

El abordaje lateral ampliado suele considerarse el abordaje de elección para las fracturas intraarticulares del calcáneo. Los problemas de las partes blandas son la principal dificultad, porque el colgajo lateral del calcáneo es delgado. Un abordaje lateral limitado, como el abordaje del seno del tarso, es una buena alternativa para reducir las complicaciones de las partes blandas y se prefiere en este momento.

TÉCNICA 1.16

(Park y Cho)

- Coloque al paciente en decúbito lateral sobre una mesa radiotransparente.
- Practique una incisión oblicua justo debajo de la punta del maléolo externo y llévela hacia la base del cuarto metatarsiano (fig. 1.32).
- Profundice la disección conservando el nervio sural.
- Refleje los tendones peroneos hacia abajo y abra la articulación subastragalina.
- Practique una incisión en el ligamento calcáneo-peroneo si es necesaria para la exposición.

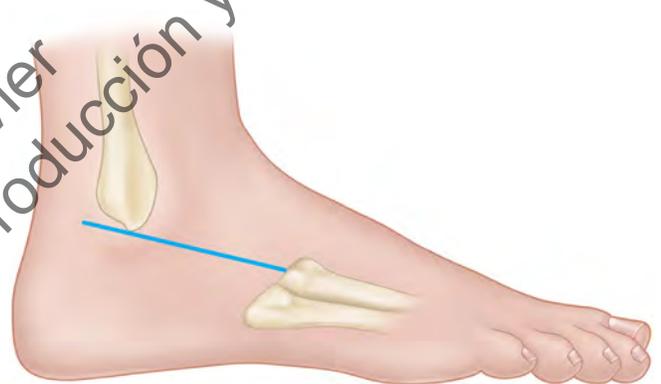


FIGURA 1.32 Abordaje del seno del tarso. Incisión cutánea oblicua debajo de la punta del maléolo externo dirigida hacia la base del cuarto metatarsiano. VÉASE TÉCNICA 1.16.

ABORDAJE EN U DEL CALCÁNEO

TÉCNICA 1.17

- Con el paciente en decúbito prono, apoye la pierna en una bolsa de arena grande.
- Para acceder a toda la superficie plantar del calcáneo, practique una incisión amplia en U alrededor de las cuatro quintas partes posteriores del hueso (fig. 1.33).
- Tras las disecciones descritas, separe un colgajo formado por la piel, la almohadilla grasa del talón y la aponeurosis plantar.

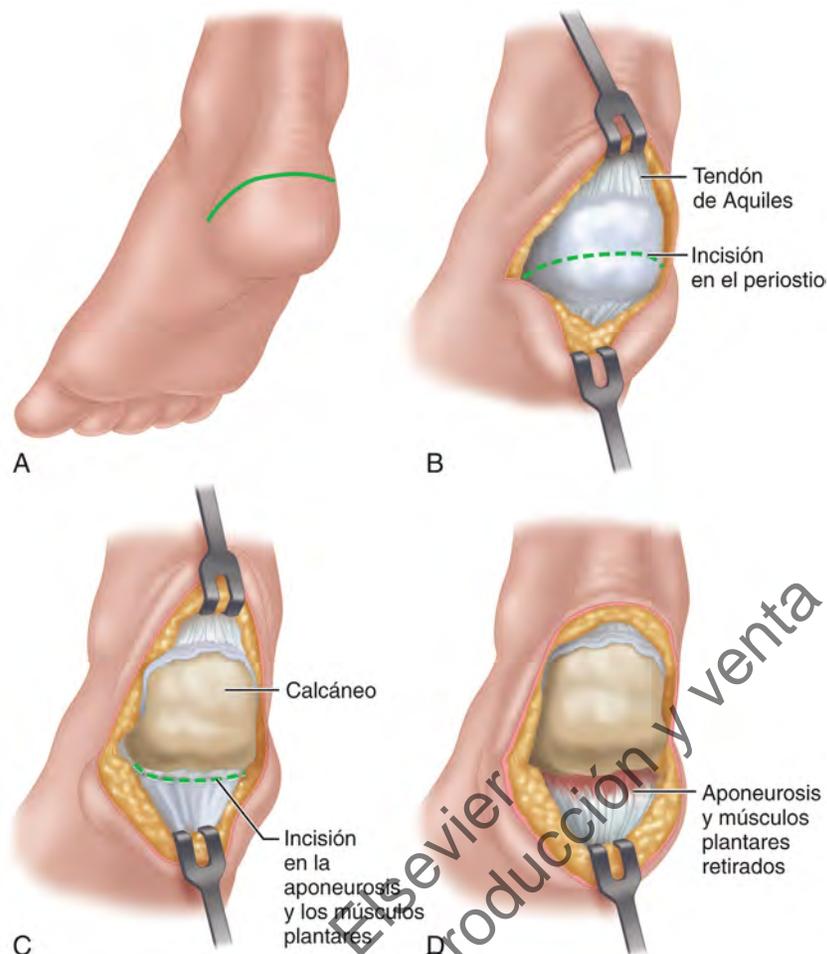


FIGURA 1.33 Abordaje en U del calcáneo. A. Incisión cutánea. B. Incisión perióstica. C. Incisión en la aponeurosis y los músculos plantares. D. Se retiran la aponeurosis y los músculos plantares. VÉASE TÉCNICA 1.17.

ABORDAJE DE KOCHER (CURVA EN L) DEL CALCÁNEO

TÉCNICA 1.18

- El abordaje de Kocher es adecuado para la extirpación completa del calcáneo en casos de tumor o infección (v. fig. 1.36B).
- Practique una incisión de la piel sobre el borde interno del tendón de Aquiles desde 7,5 cm proximal a la tuberosidad del calcáneo hasta la cara inferoposterior de la tuberosidad, continuándola en sentido transversal alrededor de la cara posterior del calcáneo y en sentido distal a lo largo de la superficie lateral del pie hasta la tuberosidad del quinto metatarsiano.
- Seccione el tendón de Aquiles en su inserción y lleve la disección hacia abajo hasta el hueso.
- Para llegar a la superficie superior, libere todos los tejidos por debajo del tendón de Aquiles cortado.
- El calcáneo puede ser enucleado con o sin sus inserciones periósticas.
- El tercio central de la incisión resulta ideal para la fijación de fracturas por avulsión de la tuberosidad posterior.

TARSO Y TOBILLO ABORDAJES ANTERIORES

ABORDAJE ANTEROLATERAL DE LA ARTICULACIÓN DE CHOPART

El abordaje anterolateral ofrece un excelente acceso a la articulación del tobillo, el astrágalo y la mayoría de los demás huesos del tarso y la tuberosidad anterior de las articulaciones calcáneas, y evita todos los vasos y nervios importantes. Dado que muchas operaciones reparadoras y otras intervenciones afectan a las estructuras expuestas, bien podría llamarse la «incisión universal» para el pie y el tobillo. Permite la extirpación de todo el astrágalo, y las únicas articulaciones tarsianas a las que no puede llegar son las que se encuentran entre el escafoides y la segunda y la primera cuñas. Este abordaje es bueno para una artrodesis «triple» de incisión única y una artrodesis panastragalina, ya que están expuestas las articulaciones tibioastragalina, astragaloescafoidea, subastragalina y calcáneo-cuboidea.

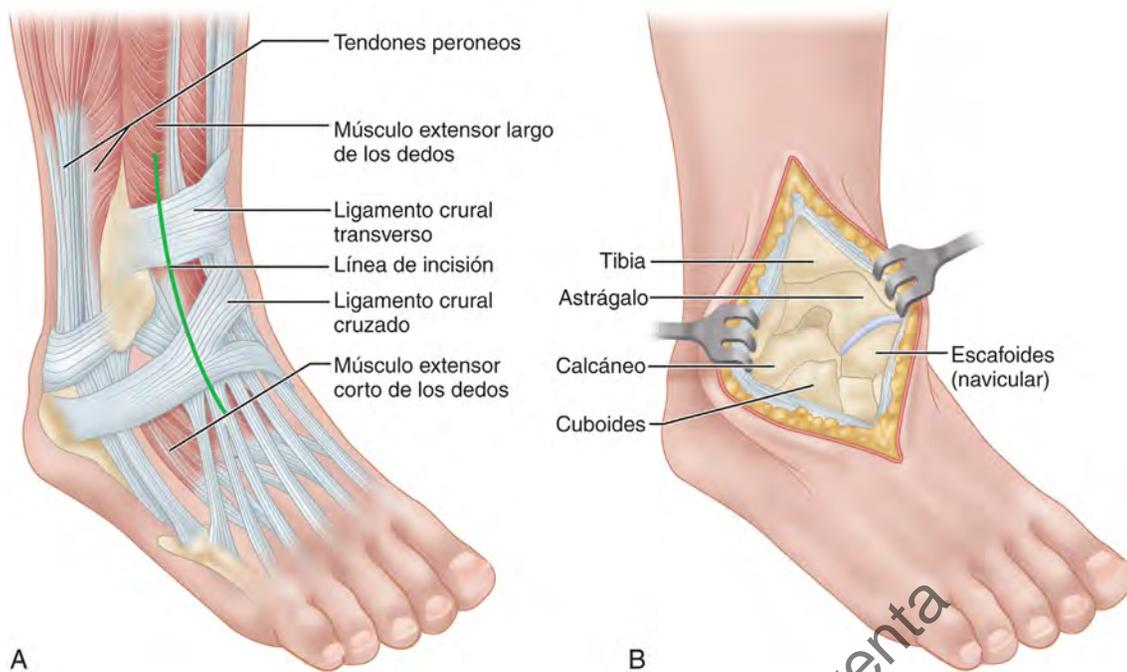


FIGURA 1.34 A y B. Abordaje anterolateral de la articulación del tobillo y el tarso. VÉASE TÉCNICA 1.19.

TÉCNICA 1.19

- Comience la incisión sobre la cara anterolateral de la pierna medial al peroné y 5 cm proximal a la articulación del tobillo, llevándola en sentido distal sobre la articulación, la cara anterolateral del cuerpo del astrágalo y la articulación calcáneo-cuboidea, y termínela en la base del cuarto metatarsiano (fig. 1.34A). La incisión puede comenzar más proximalmente o terminar más distalmente, o puede usarse cualquier parte, según sea necesario.
- Practique una incisión hacia abajo en la aponeurosis y los retináculos superior e inferior de los extensores hasta el periostio de la tibia y la cápsula articular del tobillo. Esta disección suele separar las arterias maleolar anterolateral y tarsal lateral.
- Mientras retira los bordes de la herida, localice y proteja las ramas cutáneas dorsales intermedias del nervio peroneo superficial.
- Corte el músculo extensor corto de los dedos en la dirección de sus fibras o despréndalo de su inserción proximal y refléjelo en sentido distal.
- Separe los tendones extensores, la arteria dorsal del pie y el nervio peroneo profundo hacia dentro y practique una incisión en la cápsula.
- Exponga la articulación astragaloescafoidea disecando en profundidad los tendones y practique una incisión transversal en su cápsula.
- Continúe la disección hacia fuera a través de la cápsula articular calcáneo-cuboidea, que se encuentra en el mismo plano que la articulación astragaloescafoidea.
- Practique una incisión en la masa de grasa lateral e inferior al cuello del astrágalo para dejar la articulación subastragalina a la vista.
- Prolongue la disección en sentido distal para permitir el acceso a la articulación entre el cuboide y el cuarto y el quinto metatarsianos, y entre el escafoide y la tercera cuña (fig. 1.34B).

ABORDAJE ANTERIOR PARA EXPONER LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO Y AMBOS MALÉOLOS

A menudo resulta difícil acceder a la parte de la articulación del tobillo entre el maléolo interno y la carilla articular interna del cuerpo del astrágalo cuando se fusiona el tobillo mediante el abordaje anterolateral. Sin embargo, a través del abordaje anterior, ambos maléolos pueden ser expuestos con facilidad. Habitualmente, el abordaje avanza entre los tendones del extensor largo del dedo gordo y el extensor largo de los dedos (fig. 1.35), pero también puede producirse entre los tendones tibial anterior y extensor largo del dedo gordo. En este caso, se retira hacia fuera el paquete vasculonervioso con los tendones extensores largos de los dedos del pie, y el tendón tibial anterior se retira hacia dentro.

TÉCNICA 1.20

- Comience la incisión en la cara anterior de la pierna de 7,5 a 10 cm proximal al tobillo y prolonguela en sentido distal hasta alrededor de 5 cm distal a la articulación. Su longitud varía con la indicación quirúrgica (fig. 1.36A).
- Separe la aponeurosis profunda en línea con la incisión cutánea.
- Aísle, ligue y corte las arterias maleolar anterolateral y tarsiana lateral, y exponga con cuidado el paquete vasculonervioso y retírelo hacia dentro.
- Practique una incisión en el periostio, la cápsula y la cápsula sinovial en línea con la incisión cutánea, y exponga todo el ancho de la articulación del tobillo en sentido anterior mediante disección subcapsular y subperióstica.

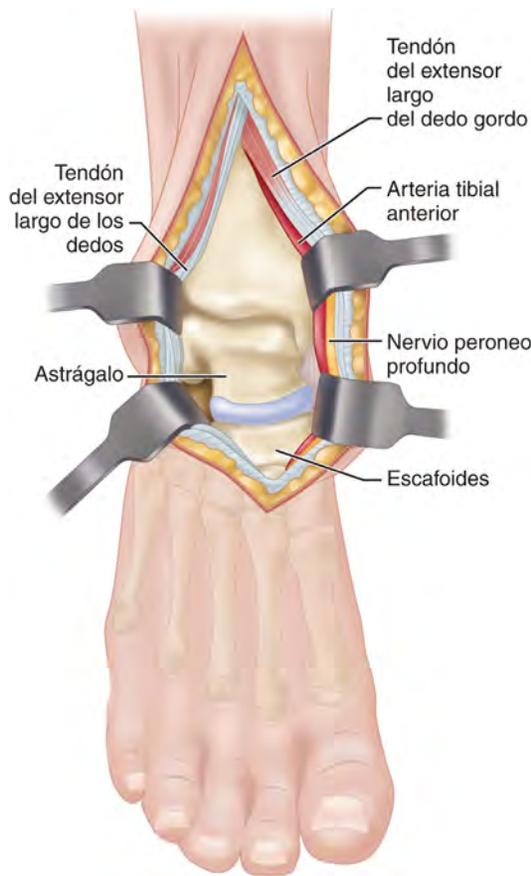


FIGURA 1.35 Abordaje anterior de la articulación del tobillo. Se retiran hacia dentro los tendones del extensor largo del dedo gordo y el tibial anterior, junto con el paquete vasculonervioso. Los tendones del músculo extensor largo de los dedos se desplazan hacia fuera. VÉASE TÉCNICA 1.20.

ABORDAJES LATERALES

ABORDAJE LATERAL DE KOCHER DEL TARSO Y EL TOBILLO

El abordaje de Kocher ofrece una excelente exposición de las articulaciones mediotarsiana, subastragalina y del tobillo (v. fig. 1.36A). La desventaja de esta técnica es que la piel puede desprenderse alrededor de los bordes de la incisión, especialmente si ha sido necesaria la luxación del tobillo, como en una talectomía. Habitualmente, los tendones peroneos deben ser separados. En la mayoría de los casos, la incisión anterolateral es más satisfactoria.

TÉCNICA 1.21

- Desde un punto justo lateral y distal a la cabeza del astrágalo, desvíe la incisión 2,5 cm por debajo de la punta del maléolo externo, luego hacia atrás y en sentido proximal, y termínela 2,5 cm por detrás del peroné y 5 cm proximal a la punta del maléolo externo o, si se desea, 5 o 7 cm más proximalmente, paralela y por detrás del peroné (v. fig. 1.36A).
- Practique una incisión hacia abajo en la aponeurosis hasta los tendones peroneos y retírelos hacia atrás, protegiendo

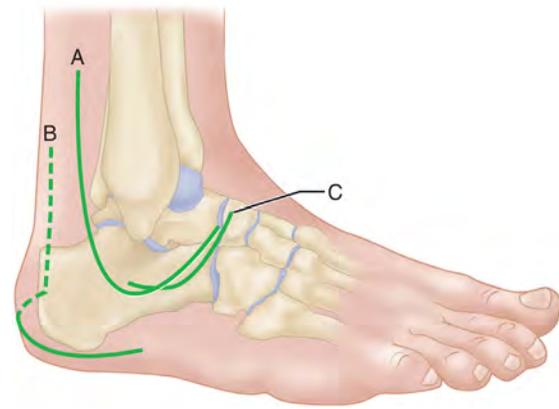


FIGURA 1.36 A. Abordaje de Kocher del tobillo. B. Abordaje de Kocher del calcáneo. C. Abordaje de Ollier de las articulaciones mediotarsianas y subastragalinas. VÉANSE TÉCNICAS 1.18, 1.20, 1.21 Y 1.22.

la vena safena externa y el nervio sural, que se encuentran inmediatamente por detrás de la incisión.

- Si es necesario un campo quirúrgico más amplio, separe los tendones mediante una plastia en Z y retírelos.
- Profundice la disección en sentido distal, separe el ligamento calcáneo-peroneo y exponga la articulación subastragalina. Se puede llegar a las articulaciones calcáneo-cuboidea y astragaloescafoidea a través de la parte distal de esta incisión.
- Después de separar los ligamentos peroneo-astragalinos, luxa el tobillo mediante tracción medial si se desea acceder a toda su superficie articular.

ABORDAJE DE OLLIER DEL TARSO

El abordaje de Ollier es excelente para una artrodesis triple: se exponen las tres articulaciones mediante una pequeña abertura sin mucha retracción y la herida suele cicatrizar bien, porque el colgajo proximal es disecado en todo su espesor y los bordes de la piel son protegidos durante la retracción (v. capítulo 85).

TÉCNICA 1.22

- Comience la incisión cutánea sobre la cara dorsolateral de la articulación astragaloescafoidea, ampliándola oblicuamente en sentido inferoposterior, y termínela unos 2,5 cm por debajo del maléolo externo (fig. 1.36C).
- Separe el retináculo inferior de los extensores en la línea de la incisión cutánea.
- En la parte superior de la incisión, exponga los tendones extensores largos hasta los dedos del pie y retírelos hacia dentro, preferiblemente sin abrir sus vainas.
- En la parte inferior de la incisión, exponga los tendones peroneos y retírelos hacia abajo.
- Separe la inserción proximal del músculo extensor corto de los dedos, retire el músculo en sentido distal y ponga a la vista el seno del tarso.
- Amplíe la disección para exponer las articulaciones subastragalina, calcáneo-cuboidea y astragaloescafoidea.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE UNA SOLA INCISIÓN DE LOS MALÉOLOS EXTERNO Y POSTERIOR

Choi et al. describieron un abordaje posterolateral oblicuo de una sola incisión para la fractura maleolar posterior con una fractura maleolar externa asociada.

TÉCNICA 1.23

(Choi et al.)

- Coloque al paciente en decúbito prono o lateral.
- Practique una incisión de 10 cm siguiendo el borde posterior del maléolo externo y desvíela hacia atrás al nivel de la sindesmosis para terminar en la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo. Diseque con cuidado el nervio sural (fig. 1.37). Se puede ampliar la incisión en sentido proximal si es necesario.
- Desinserte los tendones peroneos de la cara posterior del maléolo externo y esponga la fractura maleolar externa.
- Extienda el espacio entre los tendones peroneos y el flexor largo del dedo gordo.
- Retire hacia dentro tanto el tendón flexor largo del dedo gordo como el tendón de Aquiles, exponiendo el maléolo posterior.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DEL TOBILLO

El abordaje posterolateral de Gatellier y Chastang permite la reducción abierta y la fijación interna de las fracturas del tobillo en las que el fragmento del labio tibial posterior (maléolo posterior) es grande y está situado por la parte externa. Aprovecha el hecho de que el peroné suele fracturarse en tales lesiones; si estuviera indemne, se osteotomiza unos 10 cm proximal a la punta del maléolo externo. También se utiliza el abordaje para la osteocondritis disecante que afecta a la parte externa de la cúpula del astrágalo y para la osteocondromatosis del tobillo.

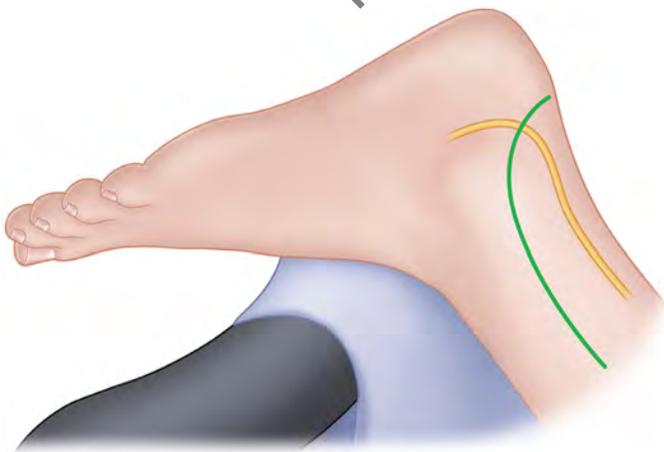


FIGURA 1.37 La línea amarilla muestra el trayecto del nervio sural. La línea verde muestra la incisión. VÉASE TÉCNICA 1.23.

TÉCNICA 1.24

(Gatellier y Chastang)

- Comience la incisión unos 12 cm proximal a la punta del maléolo externo y prolonguela en sentido distal a lo largo del borde posterior del peroné hasta la punta del maléolo. Desvíe la incisión en sentido anterior de 2,5 a 4 cm en la línea de los tendones peroneos (fig. 1.38).
- Exponga el peroné, incluido el maléolo externo, a nivel del subperiostio, y practique una incisión en las vainas de los retináculos y los tendones peroneos, permitiendo que los tendones se desplacen hacia delante.
- Si el peroné no está fracturado, sepárelo 10 cm proximal a la punta del maléolo externo y libere el fragmento distal separando la membrana interósea y los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior.
- Conserve cuidadosamente los ligamentos calcaneo-peroneo y peroneoastragalino para que actúen de bisagra y mantengan la integridad del tobillo tras la operación. Gire el peroné hacia fuera sobre esta bisagra y esponga las caras lateral y posterior de la parte distal de la tibia y la cara externa de la articulación del tobillo. En los niños, se debería tener mucho cuidado para evitar crear una fractura a través del cartílago distal de crecimiento del peroné al reflejarlo.
- Al cerrar la incisión, vuelva a colocar el peroné y asegúrelo con un tornillo que se prolongue de forma transversal desde la parte proximal del maléolo externo a través de la sindesmosis tibioperonea hasta la tibia, justo proximal y paralelo a la articulación del tobillo.
- Amplíe el agujero hecho en el peroné para permitir la compresión a través de la sindesmosis. Realice una flexión dorsal de la articulación del tobillo a medida que se aprieta el tornillo, porque la cúpula astragalina es más ancha en su mitad anterior que en su mitad posterior. Si no se perfora en exceso el peroné, se puede producir un ensanchamiento de la sindesmosis y la mortaja tibioperonea, con la consiguiente degeneración artrósica de la articulación tibioastragalina. Añada otra fijación más con una placa pequeña y tornillos si lo desea.
- Vuelva a colocar los tendones, restaure las vainas y los retináculos tendinosos, y cierre la incisión.
- Una vez que la osteotomía o la fractura hayan consolidado, extraiga el tornillo para evitar que se afloje o se rompa.

ABORDAJE ANTEROLATERAL DE LA PARTE EXTERNA DE LA CÚPULA DEL ASTRÁGALO

Como alternativa a la osteotomía maleolar externa, Tochigi et al. describieron un abordaje anterolateral de la parte externa de la cúpula del astrágalo para lesiones osteocondrales laterales extensas. Todo menos el cuarto posterior de la parte externa del astrágalo puede quedar expuesto. Se requiere una osteotomía de la porción anterolateral de la tibia.

TÉCNICA 1.25

(Tochigi, Amendola, Muir y Saltzman)

- Practique una incisión vertical de 10 cm a lo largo del ángulo anterolateral del tobillo, evitando la rama externa del nervio peroneo superficial.

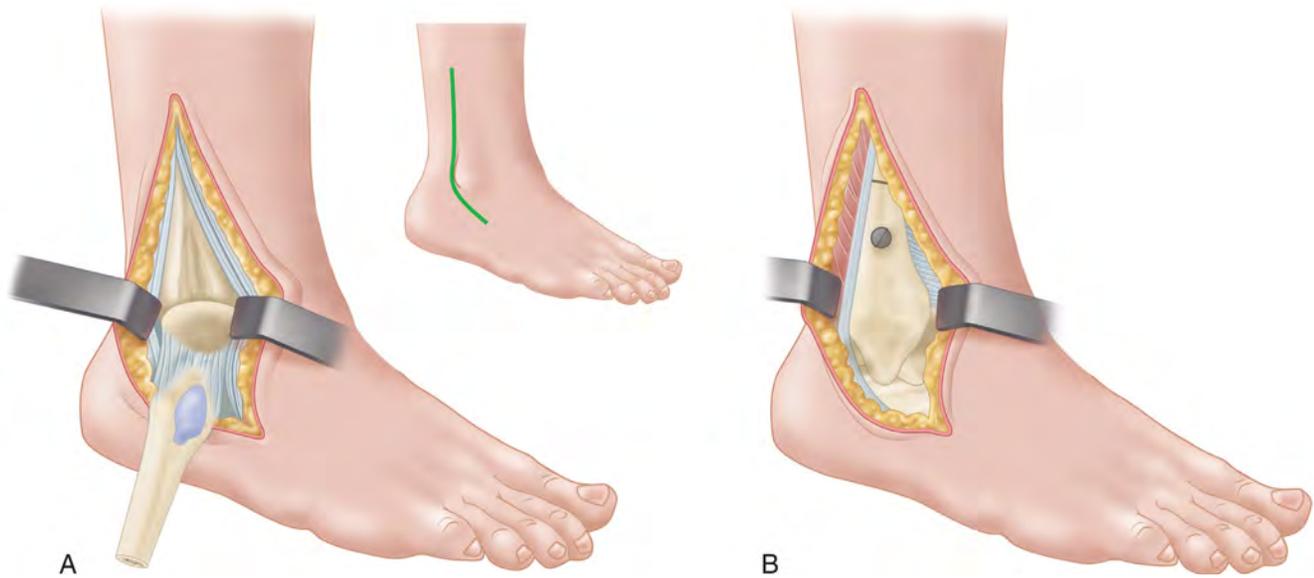


FIGURA 1.38 Abordaje posterolateral de Gatellier y Chastang. **A.** Se han desplazado hacia delante los tendones peroneos y se ha separado el peroné; se ha girado el fragmento distal hacia fuera después de haber separado la membrana interósea y los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior. **B.** La parte distal del peroné ha sido sustituida y fijada a la tibia con un tornillo de sindesmosis. VÉASE TÉCNICA 1.24.

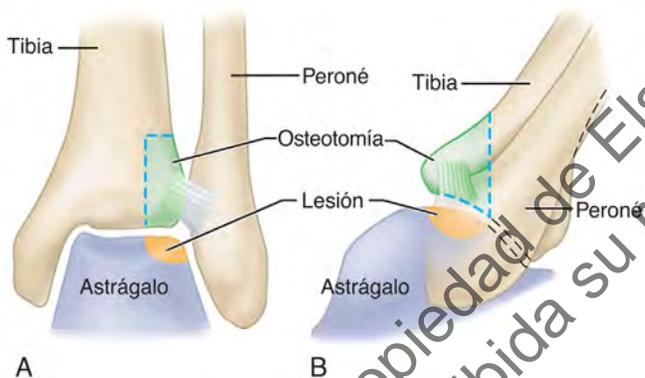


FIGURA 1.39 Abordaje anterolateral del astrágalo de Tochigi, Amendola, Muir y Saltzman. **A.** Vista anterior de la osteotomía. **B.** Vista lateral de la osteotomía. (Tomado de Tochigi Y, Amendola A, Muir D, et al: Surgical approach for centrolateral talar osteochondral lesions with an anterolateral osteotomy, *Foot Ankle Int* 23:1038, 2002.) VÉASE TÉCNICA 1.25.

- Trace la osteotomía de la porción anterolateral de la tibia para incluir el ligamento tibioperoneo anterior. La superficie cortical del fragmento debe ser de al menos 1 cm² (fig. 1.39). Perfore previamente el fragmento para que acepte un tornillo de esponjosa de 4 mm.
- Utilice una sierra microoscilante para comenzar la osteotomía en dos planos. Complete la osteotomía con un osteótomo pequeño y estrecho apalancándolo suavemente en una dirección girada hacia fuera. Cuando se gira el fragmento, la superficie cartilaginosa de la tibia se «fisura».
- Al cerrar la herida, gire el fragmento nuevamente a su posición y asegúrelo con un tornillo de esponjosa de 4 mm y una arandela.

ABORDAJE POSTERIOR DEL TOBILLO

Si solo es necesario exponer la parte distal anterolateral de la tibia, se omite la osteotomía tibial anterolateral y se protege el nervio peroneo superficial hasta que su posición se haga más posterior entrando en la aponeurosis profunda.

TÉCNICA 1.26

- Con el paciente en decúbito prono, practique una incisión de 12 cm hacia abajo a lo largo del borde posterolateral del tendón de Aquiles hasta la inserción del tendón en el calcáneo (fig. 1.40A).
- Separe las aponeurosis superficial y profunda, separe el tendón de Aquiles mediante una plastia en Z o retírelo y practique una incisión en la grasa y el tejido areolar hasta la superficie posterior de la tibia en el espacio entre los tendones del flexor largo del dedo gordo y el peroneo (fig. 1.40B).
- Retire hacia dentro el tendón del flexor largo del dedo gordo para exponer 2,5 cm de la parte distal de la tibia, la cara posterior de la articulación del tobillo, la extremidad posterior del astrágalo, la articulación subastragalina y la parte posterior de la superficie superior del calcáneo (fig. 1.40C).
- Si la disección se mantiene lateral al tendón del flexor largo del dedo gordo, los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial no estarán en riesgo, porque este tendón los protege.
- Por otra parte, se puede cortar el tendón de Aquiles desde justo por encima de la articulación del tobillo en sentido distal hasta su inserción en el calcáneo. Hammit et al. encontraron una tasa más baja de complicaciones de la herida sin sacrificar la exposición utilizando esta técnica en lugar de los abordajes posteromedial y posterolateral habituales.



FIGURA 1.40 Abordaje posterior del tobillo. **A.** Incisión cutánea. **B.** División de plastia en Z y separación del tendón de Aquiles. **C.** Exposición de las articulaciones subastragalina y del tobillo después de la retirada del tendón del flexor largo del dedo gordo y capsulotomía posterior. **VÉASE TÉCNICA 1.26.**

ABORDAJES MEDIALES

ABORDAJE MEDIAL DEL TARSO

Knupp et al. describieron un abordaje medial de la articulación subastragalina que resulta útil para la artrodesis del retropié en la disfunción del tendón tibial posterior.

TÉCNICA 1.27

(Knupp et al.)

- Coloque al paciente en decubito supino con el pie afectado en rotación externa.
- Practique una incisión de 4 cm de largo desde el centro del maléolo interno hacia el escafoides 5 mm por encima y paralelo al tendón tibial posterior (fig. 1.41). Prolongue la incisión según sea necesario para llegar tan lejos como hasta la cuña.
- Abra la cápsula articular subastragalina teniendo cuidado de no dañar las fibras anteriores del ligamento deltoideo.

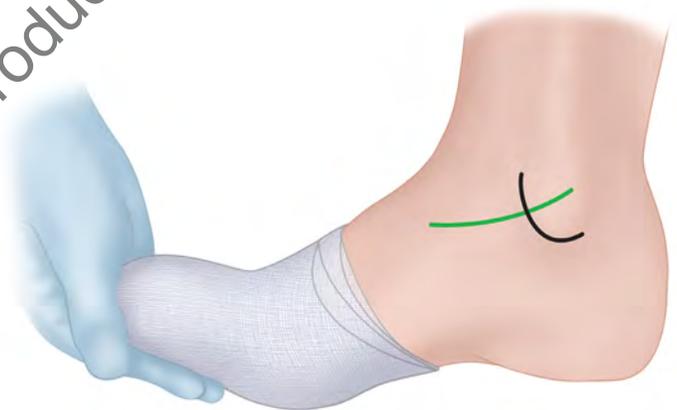


FIGURA 1.41 Abordaje medial de la articulación subastragalina. **VÉASE TÉCNICA 1.27.**

ABORDAJE MEDIAL DEL TOBILLO

Koenig y Schaefer abordaron el tobillo desde el lado interno mediante un método similar, en principio, a la exposición de Gatellier y Chastang del lado posterolateral. No es un método popular, porque, a pesar de llevar sumo cuidado, es posible lesionar los vasos y el nervio tibiales. No obstante, puede resultar útil para las fracturas-luxaciones del astrágalo, otras lesiones traumáticas de la articulación del tobillo y la osteocondritis disecante del astrágalo.

TÉCNICA 1.28

(Koenig y Schaefer)

- Desvíe la incisión justo proximal al maléolo interno (fig. 1.42A) y separe el maléolo con un osteótomo o una sierra mecánica pequeña; conserve la inserción del ligamento deltoideo.
- Subluje el astrágalo y el maléolo en sentido lateral para alcanzar las superficies articulares.
- Después, vuelva a colocar el maléolo y fíjelo con uno o dos tornillos de esponjosa. Para facilitar la recolocación, perforo los orificios para los tornillos antes de la osteotomía, introduzca el tornillo y luego retírelo. Al final de la operación, vuelva a introducir los tornillos y cierre la herida.

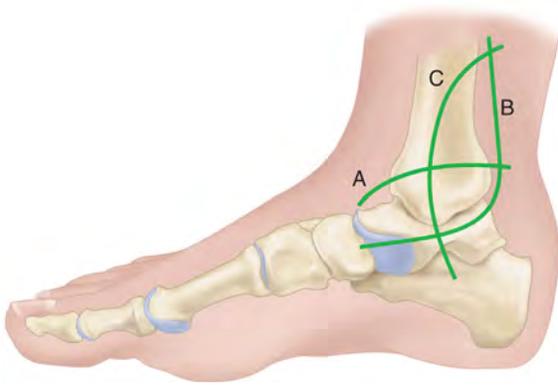


FIGURA 1.42 Incisiones para abordajes mediales de la articulación del tobillo: Koenig y Schaefer (A), Broomhead (B), y Colonna y Ralston (C). VÉANSE TÉCNICAS 1.28 Y 1.29.

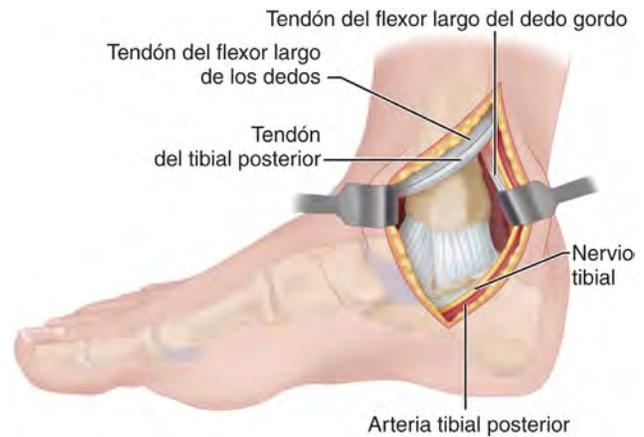


FIGURA 1.44 Abordaje posteromedial de Colonna y Ralston de la parte distal de la tibia. Se han separado hacia delante los tendones del tibial posterior y el flexor largo de los dedos, y hacia atrás y afuera el tendón del flexor largo del dedo gordo, los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial. VÉASE TÉCNICA 1.29.



FIGURA 1.43 Osteotomía del maléolo interno para acceder a la cúpula interna del astrágalo. Obsérvese la línea de la osteotomía. VÉASE TÉCNICA 1.28.

- Las superficies del hueso osteotomizado son lisas y el maléolo puede girar sobre un solo tornillo. Se utilizan dos tornillos para evitar la rotación del maléolo interno osteotomizado (fig. 1.43). Se debería utilizar una técnica interfragmentaria (v. capítulo 53) para la fijación con tornillos del maléolo interno a fin de proporcionar compresión a través del sitio de la osteotomía.

ABORDAJE MEDIAL DEL LABIO POSTERIOR DE LA TIBIA

Broomhead recomendó una incisión medial curva para las fracturas de la parte interna del labio posterior de la tibia que requieren una reducción abierta. La línea de abordaje se encuentra a medio camino entre el borde posterior de la tibia y el borde interno del tendón de Aquiles, se desvía por

debajo del maléolo interno hasta el borde interno del pie, y permite la exposición de los maléolos interno y posterior (fig. 1.42B). Este último se expone reflejando la cápsula y el periostio, y retirando los tendones de los músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo junto con el paquete vasculonervioso en sentido posterior y medial.

Colonna y Ralston describieron la siguiente modificación del abordaje de Broomhead.

TÉCNICA 1.29

(Colonna y Ralston)

- Comience la incisión en un punto a unos 10 cm proximal y 2,5 cm posterior al maléolo interno, y desvíela hacia delante y abajo a través del centro del maléolo interno y 4 cm hacia abajo y atrás hacia el talón (fig. 1.42C).
- Exponga el maléolo interno reflejando el periostio, pero conserve el ligamento deltoideo.
- Separe el retináculo de los flexores y retire el tendón del flexor largo del dedo gordo y el paquete vasculonervioso hacia atrás y fuera.
- Retire los tendones tibial posterior y flexor largo de los dedos hacia dentro y delante para exponer la fractura tibial posterior (fig. 1.44).

Además de los abordajes descritos, se pueden utilizar abordajes cortos medial, lateral y dorsal para exponer áreas pequeñas de las articulaciones tarsiana y metatarsiana. En total, deben protegerse los vasos, los nervios y los tendones.

TIBIA

La tibia es un hueso superficial que puede ser expuesto fácilmente en la parte anterior sin dañar ninguna estructura importante, excepto los tendones de los músculos tibial anterior y extensor largo del dedo gordo, que cruzan la tibia por la parte anterior en su cuarto inferior.

ABORDAJE ANTEROLATERAL DE LA TIBIA

TÉCNICA 1.30

- Practique una incisión longitudinal de 1 a 2 cm lateral al borde anterior del hueso. Esto proporcionará un puente cutáneo suficiente.
- Rápidamente, practique una incisión en la aponeurosis a lo largo de toda la herida. Practique una incisión y eleve el periostio sobre el área deseada. Diseque el periostio lo menos posible, porque su circulación es una fuente de alimentación para el hueso.

ABORDAJE MEDIAL DE LA TIBIA

En algunos retrasos de consolidación y pseudoartrosis, Phe-mister introdujo un injerto óseo en un lecho preparado sobre la superficie posterior de la tibia.

TÉCNICA 1.31

(Phe-mister)

- Practique una incisión longitudinal a lo largo del borde posteromedial de la tibia.
- Practique una incisión en los tejidos subcutáneos y la aponeurosis profunda, y refleje el periostio desde la superficie posterior a la distancia requerida.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA DIÁFISIS TIBIAL

El abordaje posterolateral es valioso en los dos tercios medios de la tibia cuando las caras anterior y anteromedial de la pierna están muy cicatrizadas. También resulta satisfactorio para extirpar una parte del peroné para su transferencia.

TÉCNICA 1.32

(Harmon, modificada)

- Coloque al paciente en decúbito prono o lateral, con la extremidad afectada más alta.
- Practique la incisión cutánea de la longitud deseada a lo largo del borde lateral de los músculos gemelos en la cara posterolateral de la pierna (fig. 1.45A).
- Obtenga el plano entre los músculos gemelos, sóleo y flexor largo del dedo gordo por detrás, y los músculos peroneos por delante (fig. 1.45B).
- Encuentre el borde lateral del músculo sóleo y retírelo, y los músculos gemelos hacia dentro y atrás; surgiendo a partir de la superficie posterior del peroné se encuentra el flexor largo del dedo gordo (fig. 1.45C).
- Desprenda la parte distal de la inserción proximal del músculo sóleo del peroné y retírelo hacia atrás y dentro (fig. 1.45D).

- Continúe la disección en sentido medial a través de la membrana interósea, desprendiendo las fibras del músculo tibial posterior que surgen de ella (fig. 1.45E). La arteria tibial posterior y el nervio tibial son posteriores y se encuentran separados de la disección por los músculos tibial posterior y flexor largo del dedo gordo (fig. 1.45F).
- Siga la membrana interósea hasta el borde lateral de la tibia y desprenda por debajo del periostio los músculos que surgen de la superficie posterior de la tibia (fig. 1.45G, H).
- La mitad posterior del peroné se encuentra en la parte externa de la herida; se puede explorar toda su diáfisis. La superficie plana posterior de la diáfisis tibial puede quedar completamente expuesta, excepto por su cuarto proximal, que se encuentra en estrecha relación con el músculo poplíteo y con las partes proximales de los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial.
- Cuando se complete la operación, suelte el torniquete, asegure la hemostasia y deje que la masa muscular posterior vuelva a su sitio.
- Cierre sin apretar la aponeurosis profunda en el lado lateral de la pierna con unos pocos puntos de sutura interrumpidos.

ABORDAJES DE LA MESETA TIBIAL

Se recomienda que todos estos abordajes se realicen en una mesa de operaciones radiotransparente.

ABORDAJE ANTEROLATERAL DEL PLATILLO TIBIAL EXTERNO

El abordaje anterolateral se usa con frecuencia, porque la mayoría de las fracturas de la meseta tibial afectan al platillo tibial externo.

TÉCNICA 1.33

(Kandemir y MacLean)

- Coloque al paciente en decúbito supino sobre una mesa radiotransparente.
- Comience la incisión de 2 a 3 cm proximal a la línea articular y prolonguela 3 cm por debajo del borde inferior de la espina tibial cruzando el tubérculo de Gerdy en el punto medio de la incisión (fig. 1.46).
- Desprenda la cintilla ilirotibial, y cree el espacio entre ella y la cápsula articular.
- Refleje la inserción proximal del músculo tibial anterior desde la porción anterolateral de la tibia y refléjela hacia atrás exponiendo la superficie anterolateral de la meseta tibial.
- Si es necesaria la exposición directa de la superficie articular, realice una artrotomía submeniscal practicando una incisión en los ligamentos meniscotibiales. Deje íntegro el cuerno anterior del menisco.
- Coloque tres o cuatro puntos de sutura en la periferia del menisco para que actúen como separadores y para su posterior restauración. Si existe una rotura meniscal vertical reparable, pase la cantidad necesaria de puntos de sutura de forma vertical a través de la parte interna del menisco para su posterior fijación a la cápsula.
- Si no se prevé una artrotomía submeniscal, para intervenciones de mínimo acceso se puede usar una incisión cutánea en palo de hockey. Haga la rama proximal de la incisión paralela a la línea articular lateral y cruce el tubérculo de Gerdy.

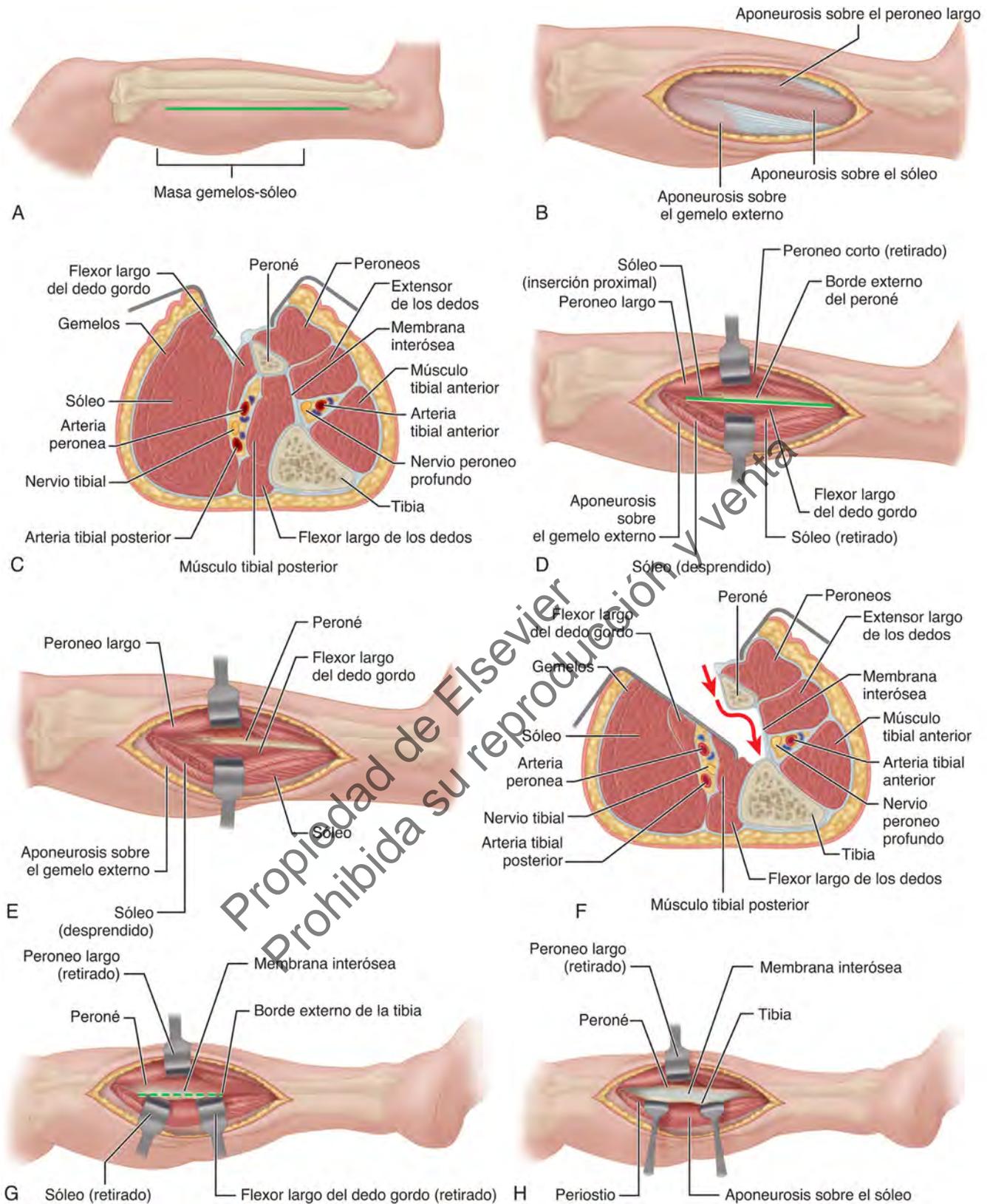


FIGURA 1.45 Abordaje posterolateral de la tibia. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se crea el plano entre los gemelos, el sóleo y el flexor largo del dedo gordo por detrás y los músculos peroneos por delante. **C.** Flexor largo del dedo gordo surgiendo de la superficie posterior del peroné. **D.** La parte distal de la inserción proximal del sóleo se desprende del peroné y se retira hacia atrás y adentro. **E.** Disección en sentido medial a través de la membrana interósea, desprendiendo fibras del músculo tibial posterior. **F.** La arteria tibial posterior y el nervio tibial están protegidos por los músculos tibial posterior y flexor largo del dedo gordo. **G y H.** Por debajo del periostio se desprenden los músculos de la superficie posterior de la tibia. (Modificado de Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, 2003, Lippincott Williams & Wilkins.) **VÉASE TÉCNICA 1.32.**

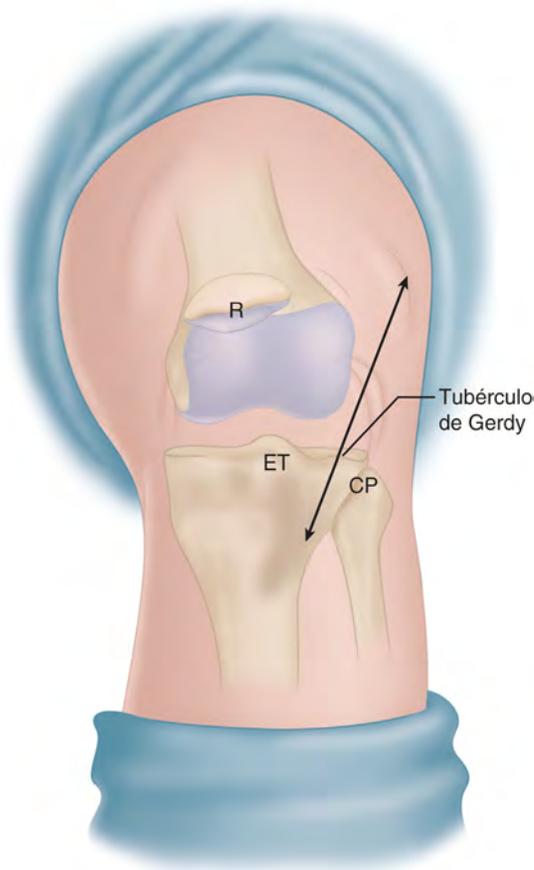


FIGURA 1.46 Abordaje anterolateral de la meseta tibial. Comience la incisión de 2 a 3 cm proximal a la línea articular y llévela en dirección oblicua a través del tubérculo de Gerdy dirigida a un punto 1 cm por fuera de la cara lateral de la espina tibial. Prolónguela en sentido distal tan lejos como sea necesario. CP, cabeza peronea; ET, espina tibial; R, rótula. VÉASE TÉCNICA 1.33.

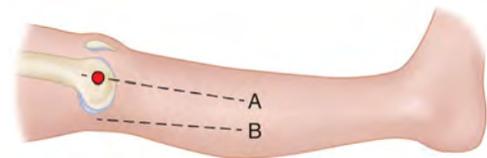


FIGURA 1.47 Abordajes medial y posteromedial de la meseta tibial. A. Comience la incisión cutánea para el abordaje medial de 2 a 3 cm por encima de la línea articular en el epicóndilo interno y prolonguela en sentido distal, bisecando el borde posteromedial de la tibia y la cresta tibial. B. Comience la incisión cutánea para el abordaje posteromedial de 2 a 3 cm por encima de la línea articular y siga el borde posteromedial de la tibia. VÉANSE TÉCNICAS 1.34 Y 1.35.

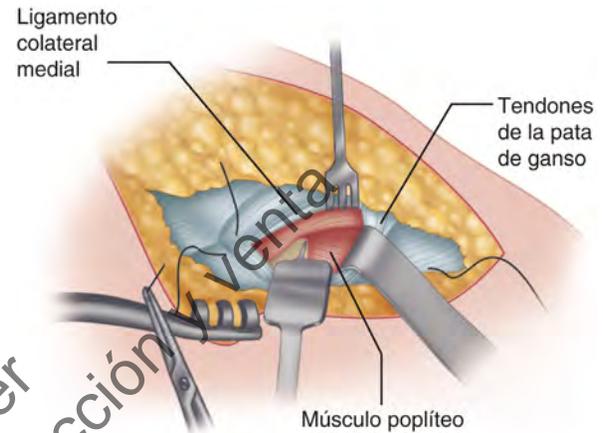


FIGURA 1.48 Abordaje posteromedial (supino). Retire los tendones de la pata de ganso en sentido distal y posterior. Practique una incisión en el borde posterior del ligamento colateral medial y refleje la inserción del músculo poplíteo desde el borde posterior de la tibia. VÉASE TÉCNICA 1.35.

ABORDAJE MEDIAL DEL PLATILLO TIBIAL INTERNO

Este abordaje resulta útil para las fracturas aisladas del platillo interno y para la mitad interna de las fracturas bicondileas de meseta.

TÉCNICA 1.34

- Con el paciente en decúbito supino, practique una incisión de 1 a 2 cm proximal a la línea articular en línea con el epicóndilo femoral interno y prolonguela sobre la inserción de la pata de ganso (fig. 1.47). Evite la vena y el nervio safenos, que suelen ser posteriores.
- Desplace hacia abajo los tendones de la pata de ganso rápidamente desde la tibia, exponiendo los ligamentos colaterales internos superficial y profundo.
- Reduzca la fractura de forma indirecta y aplique una placa sobre los ligamentos colaterales internos.

ABORDAJE POSTEROMEDIAL DEL PLATILLO TIBIAL INTERNO

Este abordaje resulta útil para las fracturas por cizallamiento del platillo interno. Se puede realizar con el paciente en decúbito supino o prono.

TÉCNICA 1.35

(Decúbito supino)

- Gire hacia fuera y flexione ligeramente la rodilla.
- Practique una incisión longitudinal a lo largo de la cara posteromedial de la tibia, comenzando 3 cm por encima de la línea articular y prolongándola en sentido distal tanto como sea necesario (v. fig. 1.47B). Evite la vena safena interna y el nervio safeno por delante de la incisión.
- Movilice y retire los tendones de la pata de ganso en sentido proximal y anterior o distal y posterior.
- Retire los músculos gemelo interno y sóleo hacia atrás, exponiendo la unión de la aponeurosis poplíteo, la inserción distal del semimembranoso y los ligamentos colaterales internos.
- Practique una incisión en el periostio en sentido longitudinal y, por debajo del periostio, eleve la inserción distal del músculo poplíteo fuera de la parte posterior de la tibia (fig. 1.48).

ABORDAJE POSTEROMEDIAL (DECÚBITO PRONO) DE LA PORCIÓN SUPEROINTERNA DE LA TIBIA

El abordaje posterior de la región superointerna de la tibia resulta útil para la fijación de fracturas separadas postero-mediales de la meseta tibial. También se conoce como el abordaje posteromedial en «L invertida».

TÉCNICA 1.36

(Banks y Laufman)

Con el paciente en decúbito prono, comience el segmento transversal de una incisión en palo de hockey (fig. 1.49A) en el extremo externo del pliegue de flexión de la rodilla y prolonguelo a través de la fosa poplítea. Gire la incisión en sentido distal a lo largo del lado interno de la pantorrilla de 7 a 10 cm.

- Cree el colgajo angular de piel y tejido subcutáneo, y practique una incisión en la aponeurosis profunda en línea con la incisión cutánea (fig. 1.49B). Identifique y proteja los nervios cutáneos y los vasos superficiales.
- Delimite el espacio entre el tendón del músculo semitendinoso y el gemelo interno.
- Retire el semitendinoso en sentido proximal e interno y el componente del tríceps sural en sentido distal y externo; los músculos poplíteo y flexor largo de los dedos se encuentran en el suelo del espacio (fig. 1.49C).
- Eleve por debajo del periostio el músculo flexor largo de los dedos en sentido distal e interno y el músculo poplíteo en sentido proximal e interno, y exponga la superficie posterior del cuarto proximal de la tibia (fig. 1.49D). Una mayor elevación del poplíteo expondrá la fosa del ligamento cruzado posterior.
- Si es necesario, prolongue la incisión en sentido distal a lo largo del lado interno de la pantorrilla continuando la disección en el mismo plano intermuscular. El nervio tibial y la arteria tibial posterior se encuentran debajo del músculo sóleo.

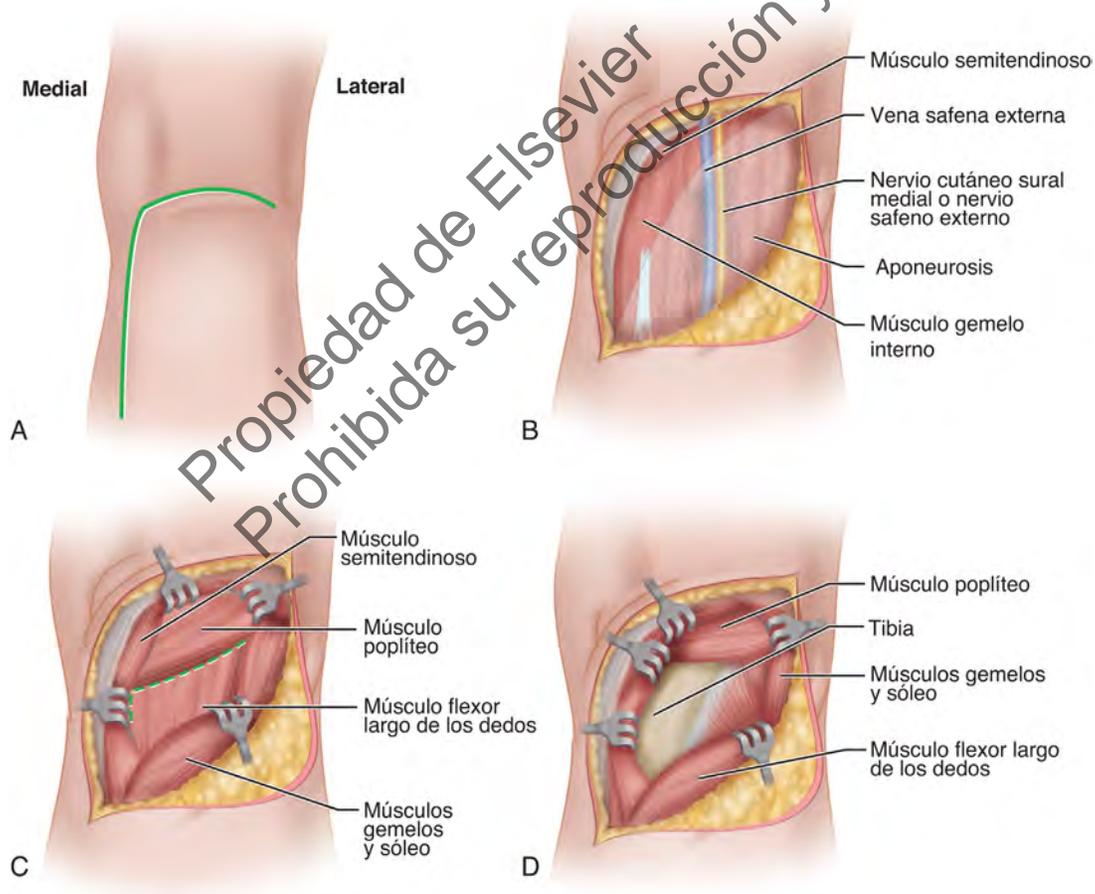


FIGURA 1.49 Abordaje posterior de Banks y Laufman de la región superomedial de la tibia. **A.** La incisión se extiende de forma transversal a través de la fosa poplítea y luego gira en sentido distal en el lado interno de la pantorrilla. **B.** Se han cortado y separado la piel y la aponeurosis profunda. **C.** La *línea discontinua* indica que se practicará una incisión entre el poplíteo y el flexor largo de los dedos. **D.** Para exponer la tibia se han elevado el poplíteo y el flexor largo de los dedos por debajo del periostio. **VÉASE TÉCNICA 1.36.**

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA MESETA TIBIAL

Este abordaje resulta útil para las fracturas de los platillos externo y posteroexterno. Este abordaje con una osteotomía del peroné resulta útil para las fracturas del platillo posteroexterno.

TÉCNICA 1.37

(Solomon et al.)

- Coloque al paciente en decúbito supino con la rodilla extendida. Practique una incisión longitudinal de 6 cm anterior al contorno del tendón del bíceps femoral sobre la cabeza peronea. La incisión se puede ampliar en sentido distal según sea necesario.
- Flexione la rodilla a 60°.
- Practique una incisión en la grasa subcutánea en línea con la incisión cutánea, exponiendo la aponeurosis profunda.
- Practique una incisión en la fascia lata sobre el tendón del bíceps y el nervio ciático poplíteo externo. Encuentre el nervio ciático poplíteo externo en el tejido adiposo de la fosa poplítea (fig. 1.50A).
- La flexión de la rodilla relaja el nervio ciático poplíteo externo. Exponga el nervio hacia abajo hasta la cabeza

peronea. Proteja la rama del nervio sural del nervio ciático poplíteo externo en la fosa poplítea.

- Corte la rama del nervio ciático poplíteo externo hasta la parte proximal de la articulación tibioperonea.
- Libere el nervio ciático poplíteo externo del tabique intermuscular posterior por detrás del músculo peroneo largo cuando entra en el compartimento externo.
- Exponga el nervio tibial anterior desprendiendo los músculos peroneo largo y tibial anterior de las caras posterior y anterior del tabique intermuscular anterior, respectivamente.
- Libere el nervio tibial anterior cuando entra en el compartimento anterior y atraviesa el tabique anterior.
- Perfore previamente la cabeza y el cuello peroneos justo por fuera de la inserción distal del bíceps femoral.
- Osteotomice el cuello peroneo con un osteótomo justo por encima del nervio ciático poplíteo externo (fig. 1.50B).
- Libere la cápsula articular de la parte proximal de la articulación tibioperonea y refleje la cabeza peronea en sentido proximal con el tendón del bíceps femoral y el complejo del ligamento colateral externo insertados, exponiendo el ángulo postural de la articulación de la rodilla.
- Movilice el menisco externo cortando el ligamento coronario desde el ligamento cruzado posterior por dentro hasta la cintilla ilirotibial por fuera y levántelo para exponer las superficies articulares tibiales.
- En el cierre, restaure la osteotomía con un tornillo longitudinal.

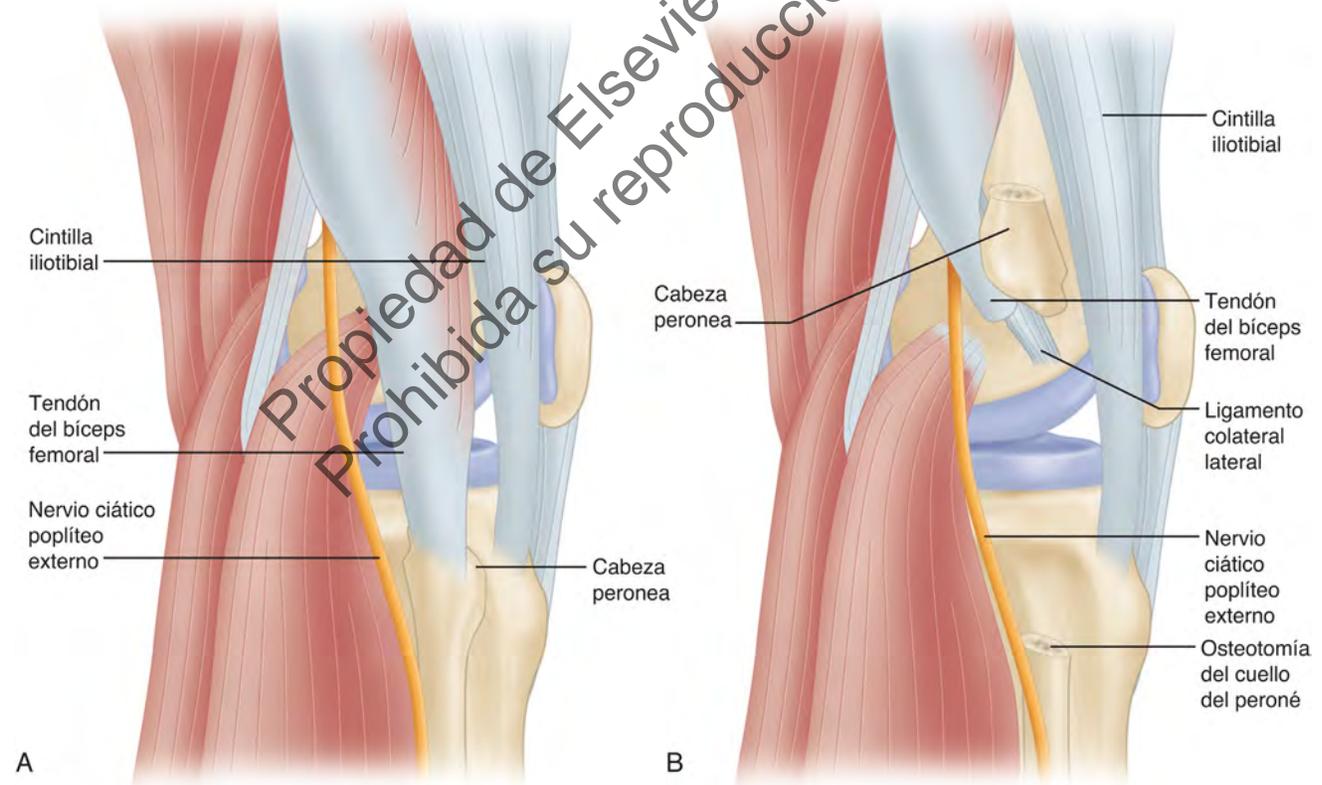


FIGURA 1.50 Abordaje posterolateral con osteotomía del cuello del peroné. **A.** Disección superficial del ángulo posterolateral. **B.** Osteotomía y reflexión de la cabeza peronea en sentido proximal con el tendón del bíceps femoral y el ligamento colateral lateral insertados. Flexione la rodilla para relajar el nervio ciático poplíteo externo, el músculo gemelo externo y el músculo poplíteo. Visualice la articulación entre el ligamento cruzado posterior y el borde posterior de la cintilla ilirotibial. (Reproducido a partir de Solomon LB, Stevenson AW, Baird RPV, Pohl AP. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fracture: technique, results, and rationale, *J Orthop Trauma* 24:505, 2010.) **VÉASE TÉCNICA 1.37.**

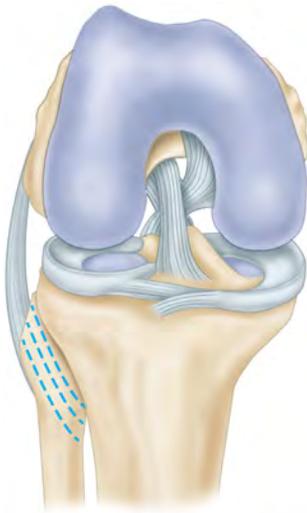


FIGURA 1.51 Abordaje posterolateral con osteotomía de la cabeza del peroné. Haga que el plano de la osteotomía sea paralelo a la superficie articular del peroné. Extirpe toda la cabeza del peroné si es necesario, pero deje íntegras las inserciones del ligamento colateral del peroné y el bíceps femoral. (Reproducido a partir de Yu B, Han K, Zhan C, et al: Fibular head osteotomy: a new approach for the treatment of lateral or posterolateral tibial plateau fractures, *The Knee* 17:313, 2010.) **VÉASE TÉCNICA 1.37.**

- Por otra parte, se puede osteotomizar la cabeza peronea en una dirección longitudinal como describen Yu et al. Se puede extirpar un tercio de la cabeza o toda la cabeza del peroné, según la exposición necesaria (fig. 1.51). Las inserciones distales del bíceps femoral y del ligamento colateral externo se dejan íntegras.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA MESETA TIBIAL SIN OSTEOTOMÍA PERONEA

TÉCNICA 1.38

(Frosch et al.)

- Coloque al paciente en decúbito lateral con el lado que se va a operar hacia arriba.
- Sostenga la rodilla con una almohada gruesa enrollada.
- Practique una incisión posterolateral de 15 cm comenzando 3 cm por encima de la línea articular y luego siguiendo el peroné en sentido distal.
- Practique una incisión en la porción posterior de la cintilla iliotibial del tubérculo de Gerdy y realice una artrotomía externa.
- Realice una disección roma en la fosa poplítea entre la inserción proximal externa de los músculos gemelos y el músculo sóleo, exponiendo el músculo poplíteo.
- Ligue los vasos geniculados inferiores si es necesario.
- Cree el espacio entre el músculo bíceps femoral y el músculo poplíteo (fig. 1.52).
- Desprenda el músculo sóleo de la cara posterior del peroné exponiendo el platillo posteroexterno.

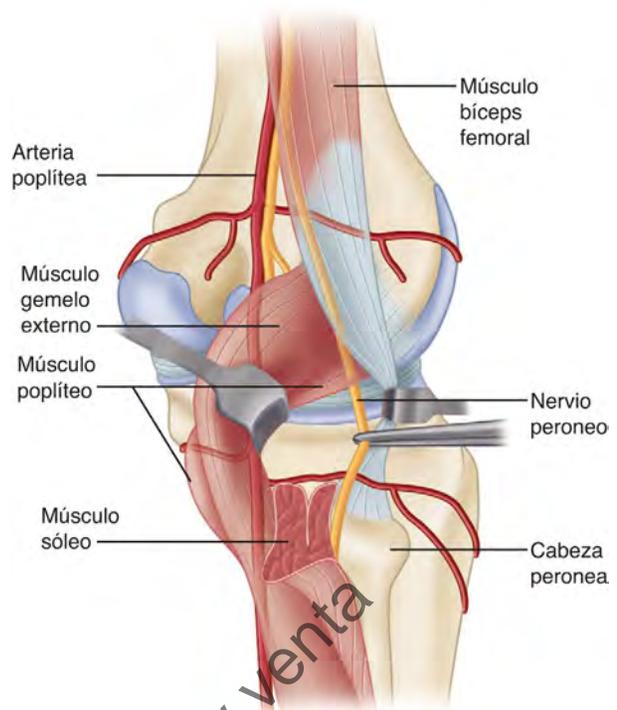


FIGURA 1.52 Angulo posterolateral de la tibia. Cree el espacio entre el músculo poplíteo y el músculo bíceps femoral. Separe la inserción proximal del músculo sóleo desde la parte proximal de la tibia. (Reproducido a partir de Frosch KH, Balcarek P, Walde T, Stürmer KM: A new posterolateral approach without fibular osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures, *J Orthop Trauma* 24:515, 2010.) **VÉASE TÉCNICA 1.38.**

ABORDAJE EXTENSIBLE DE TSCHERNE-JOHNSON DEL PLATILLO TIBIAL EXTERNO

Este abordaje resulta útil para las fracturas hundidas del platillo externo.

TÉCNICA 1.39

(Johnson et al.)

- Coloque al paciente en decúbito supino con un bulto debajo de la cadera ipsilateral.
- Flexione la rodilla sobre un bulto grande para que la pierna descansa justo fuera del borde de la mesa.
- Practique una incisión pararrotuliana externa desde el área supracondílea de la parte distal del fémur hacia abajo y lateral a la espina tibial.
- Cree un colgajo lateral de partes blandas desde el borde de la herida hasta el ángulo posterolateral de la meseta tibial.
- Encuentre el tubérculo de Gerdy y los bordes anterior y posterior de la cintilla iliotibial.
- Flexione la rodilla a 40° y practique una incisión en la parte central de la cintilla iliotibial en sentido distal desde un punto 4 cm por encima de la línea articular hasta la línea articular, y continúela hacia delante, separando la mitad anterior de la cintilla (fig. 1.53A). Lleve la incisión hacia delante hasta el tendón rotuliano.

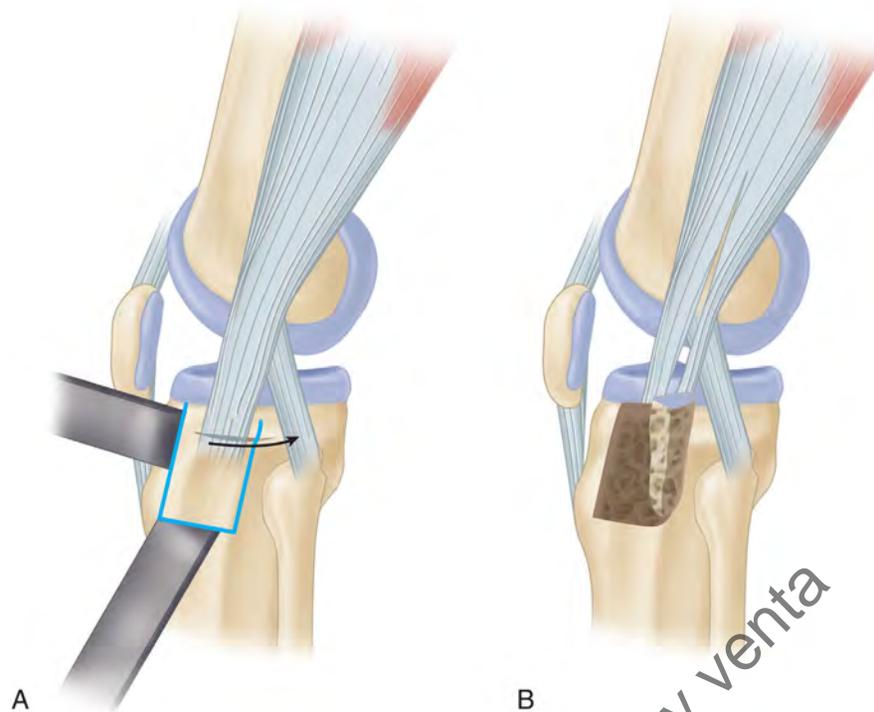


FIGURA 1.53 Abordaje extensible de Tschern-Johnson del platillo tibial externo. **A.** Eleve el tubérculo de Gerdy con dos osteotomías con cortes óseos de 90° entre sí. Básele sobre una bisagra posterior detrás del tubérculo de Gerdy. **B.** Gire hacia fuera el fragmento dejando unida la inserción posterior de la cintilla ilirotibial. (Reproducido a partir de Johnson EE, Timon S: Tschern-Johnson extensible approach for tibial plateau fractures, *Clin Orthop Relat Res* 471:2760, 2013.) **VÉASE TÉCNICA 1.39.**

- Retire la mitad anterior de la cintilla ilirotibial exponiendo la línea articular externa.
- Practique una incisión en el ligamento coronario meniscal de posterior a anterior terminando a nivel del tendón rotuliano.
- Coloque tres puntos de sutura absorbibles de 0-0 en el borde meniscal y levántelo. Los puntos de sutura se utilizarán para reponer posteriormente el menisco hasta el borde del platillo externo.
- Practique una incisión en la inserción proximal del músculo tibial anterior a lo largo del ensanchamiento metafisario tibial externo y levántelo en sentido distal.
- Realice dos osteotomías anterior y distal al tubérculo de Gerdy con un osteótomo estrecho (v. fig. 1.53A).
- Gire el fragmento de tubérculo de Gerdy hacia atrás sobre su bisagra posterior de partes blandas para exponer la superficie inferior del platillo externo (fig. 1.53B).
- En el cierre, repare la osteotomía con una lámina superpuesta y tornillos, con uno de los tornillos corrigiendo directamente la osteotomía.

TÉCNICA 1.40

(Sun et al.)

- Coloque al paciente en decúbito lateral.
- Practique una incisión longitudinal de 15 cm a 1,5 cm por fuera de la cresta tibial y prolonguela entre el tubérculo de Gerdy y la cabeza peronea.
- Levante un colgajo musculocutáneo de espesor completo y refleje la cintilla ilirotibial desde el tubérculo de Gerdy.
- Realice una osteotomía del platillo tibial externo, comenzando en el cuadrante anterolateral y moviéndose hacia atrás medial a la parte proximal de la articulación tibioperonea (fig. 1.54).
- Ahora puede ser expuesto el ángulo posterolateral hundido.
- Repare la osteotomía tras la elevación y el injerto del segmento hundido.

ABORDAJE ANTEROLATERAL PARA ACCEDER AL ÁNGULO POSTEROLATERAL

Sun et al. describieron un abordaje anterolateral para acceder al ángulo posterolateral cuando una fractura hundida afecta a esta zona.

Yoon et al. describieron un abordaje del ángulo posterolateral bajando el ligamento colateral externo con un fragmento de epicóndilo femoral externo. El fragmento osteotomizado debería ser lo suficientemente grande como para permitir la restauración con un tornillo grande y una arandela.

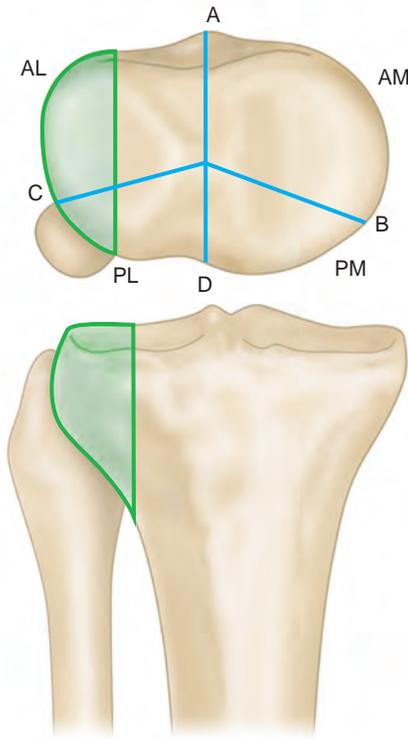


FIGURA 1.54 Osteotomía del platillo tibial externo. A, centro de la rodilla; AL, anterolateral; AM, anteromedial; B, cresta posteromedial; C, borde anterior del peroné; D, surco posterior; PL, ángulo posterolateral; PM, posteromedial. VÉASE TÉCNICA 1.40.

PERONÉ

ABORDAJE POSTEROLATERAL DEL PERONÉ

TÉCNICA 1.41

(Henry)

- Comenzando 13 cm proximal al maléolo externo, practique una incisión en la piel en sentido proximal a lo largo del borde posterior del peroné hasta el borde posterior de la cabeza del hueso y continúe en sentido más proximal 10 cm a lo largo de la cara posterior del tendón del bíceps.
- Seccione las aponeurosis superficial y profunda. Aísle el nervio ciático poplíteo externo a lo largo de la cara posteromedial del tendón del bíceps en la parte proximal de la herida y libérela en sentido distal hasta su entrada en el músculo peroneo largo (fig. 1.55).
- Apuntando la hoja de bisturí en sentido proximal y anterior, desprenda la parte del músculo peroneo largo que surge de la superficie externa de la cabeza peronea proximal al nervio ciático poplíteo externo. Separe el nervio sobre la cabeza del peroné.
- Localice el plano aponeurótico entre el músculo sóleo por detrás y los músculos peroneos por delante, y profundice la disección a lo largo del plano hasta el peroné.
- Exponga el hueso retirando los músculos peroneos hacia delante y practicando una incisión en el periostio. Al retirar estos músculos, evite lesionar las ramas del nervio tibial anterior que se encuentran en sus superficies profundas y en estrecho contacto con el cuello del peroné y los 5 cm proximales de la diáfisis.
- El cuarto distal del peroné es subcutáneo en su cara externa y puede quedar expuesto mediante una incisión longitudinal a través de la piel, la aponeurosis y el periostio.

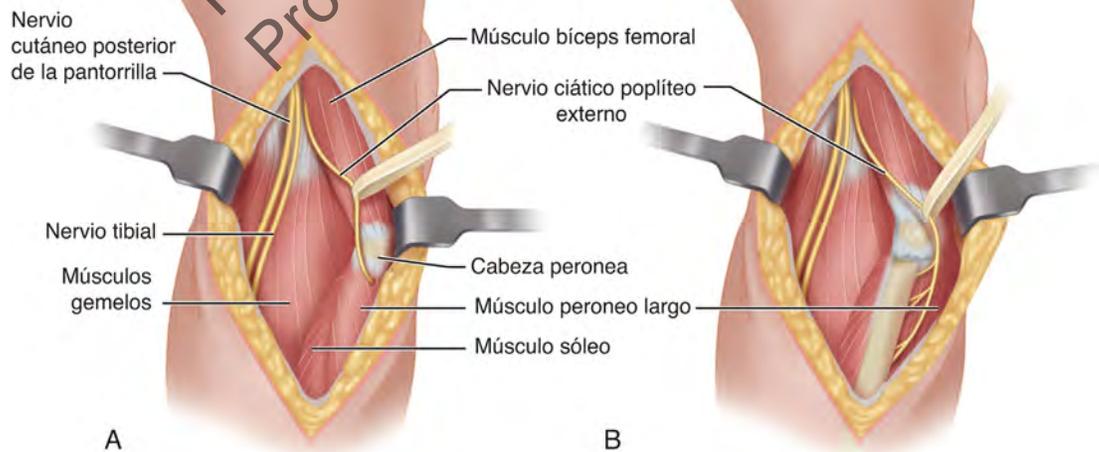


FIGURA 1.55 Método de movilización y retracción del nervio ciático poplíteo externo al abordar la parte proximal del peroné en sentido posterolateral. A, Relaciones anatómicas. B, Se ha desprendido parte del peroneo largo que surge de la superficie lateral de la cabeza del peroné proximal al nervio ciático poplíteo externo, lo que permite retirar el nervio sobre la cabeza del peroné. VÉASE TÉCNICA 1.41.

RODILLA

ABORDAJES ANTEROMEDIAL Y ANTEROLATERAL

ABORDAJE PARARROTULIANO ANTEROMEDIAL

Cuando se lleva a cabo cualquier abordaje anteromedial, incluido uno para la meniscectomía, se debería proteger la rama infrarrotuliana del nervio safeno interno (fig. 1.56). Este nervio discurre por detrás del músculo sartorio y luego perfora la fascia lata entre los tendones de los músculos sartorio y recto interno, y se hace subcutáneo en la cara interna de la pierna; en la cara interna de la rodilla emite una gran rama infrarrotuliana para inervar la piel sobre la cara anterointerna de la rodilla. Existen varias variaciones en la situación y la distribución de esta rama infrarrotuliana. En consecuencia, ninguna incisión única en la cara anterointerna de la rodilla puede evitarla con certeza. Si es posible, se debería localizar y proteger el nervio.

TÉCNICA 1.42

Figura 1.57

(Von Langenbeck)

- Comience la incisión en el borde interno del tendón del cuádriceps 7-10 cm proximal a la rótula, desvíela alrededor del borde interno de la rótula y de vuelta hacia la línea media, y termínela en la tuberosidad tibial o distal a ella. Como alternativa más agradable desde el punto de vista estético, se puede practicar una incisión longitudinal centrada sobre la rótula, reflejando el tejido subcutáneo y la aponeurosis superficial sobre la rótula hacia dentro mediante disección roma hasta el borde interno de la rótula.
- Seccione y retire la aponeurosis.
- Profundice la disección entre el músculo vasto interno y el borde interno del tendón del cuádriceps, y practique una incisión en la cápsula y la membrana sinovial a lo largo de este borde interno y a lo largo del borde interno de la rótula y el tendón rotuliano.
- Separe la rótula hacia fuera y flexione la rodilla para obtener una buena visión del compartimento anterior de la

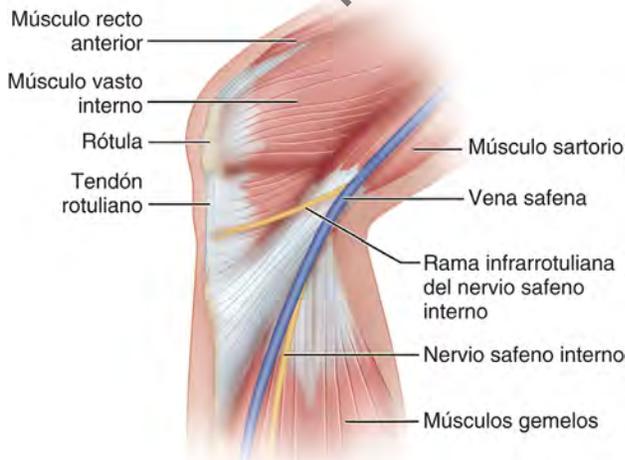


FIGURA 1.56 Relaciones anatómicas de las estructuras superficiales en la cara interna de la rodilla. **VÉASE TÉCNICA 1.42.**

articulación y la bolsa suprarrotuliana. Corte el ligamento adiposo o pliegue sinovial infrarrotuliano, si es necesario.

- Obtenga un acceso más amplio a la articulación de las siguientes formas: 1) prolongando la incisión en sentido proximal; 2) extendiendo la rama proximal de la incisión en sentido oblicuo medial y separando las fibras del vasto interno; 3) separando el pliegue alar interno y la almohadilla adiposa contigua en sentido longitudinal, y 4) movilizándolo la parte interna de la inserción distal del tendón rotuliano por debajo del periostio.

Si la contractura del cuádriceps impide una exposición suficiente, desprenda la tuberosidad tibial y reinsértela más tarde con un tornillo. Fernandez describió una osteotomía extensa de la tuberosidad tibial y la reinserción de la tuberosidad con tres tornillos de compresión que se acoplan a la cortical tibial posterior. Esta técnica consigue una fijación rígida y permite una rehabilitación postoperatoria precoz. Keshmiri et al. recomendaron la restauración del ligamento femorrotuliano interno en el cierre de un abordaje pararrotuliano medial durante la artroplastia total de rodilla (rótula sin recubrir). Esto se hace para evitar una dehiscencia capsular interna importante y la carga resultante de la superficie rotuliana externa, y un mayor dolor de la parte anterior de la rodilla.

ABORDAJE ANTEROMEDIAL SUBVASTO DE LA RODILLA (MERIDIONAL)

Los problemas de luxación, subluxación y osteonecrosis de la rótula tras una artroplastia total de rodilla realizada mediante un abordaje pararrotuliano anteromedial llevaron al redescubrimiento del abordaje anteromedial subvasto, o meridional, descrito por primera vez por Erkes en 1929. Según Hofmann et al., este abordaje conserva la vascularización de la rótula al respetar la rama articular intramuscular de la arteria genicular descendente y conserva el tendón del cuádriceps, proporcionando más estabilidad a la articulación femorrotuliana en la artroplastia total de rodilla. Este abordaje también resulta útil para intervenciones menores anteromediales y mediales de la rodilla. Las contraindicaciones relativas de este abordaje son una artroplastia importante previa de rodilla y un peso superior a 90 kg, lo que dificulta la eversión de la rótula. En un estudio retrospectivo de 143 rodillas en 96 pacientes, In et al. encontraron que, en pacientes con un perímetro del muslo de más de 55 cm, la rótula no pudo ser evertida cuando se empleó un abordaje subvasto para la artroplastia total de rodilla.

TÉCNICA 1.43

(Erkes, descrita por Hofmann, Plaster y Murdock)

- Desangre la extremidad e infle el torniquete con la rodilla flexionada al menos 90° para evitar la tenodesis del mecanismo extensor.
- Practique una incisión cutánea anterior recta, comenzando 8 cm por encima de la rótula, llevándola en sentido distal justo por dentro y 2 cm distal a la espina tibial.
- Practique una incisión en la aponeurosis superficial ligeramente medial a la rótula (fig. 1.58A) y diséquele con una

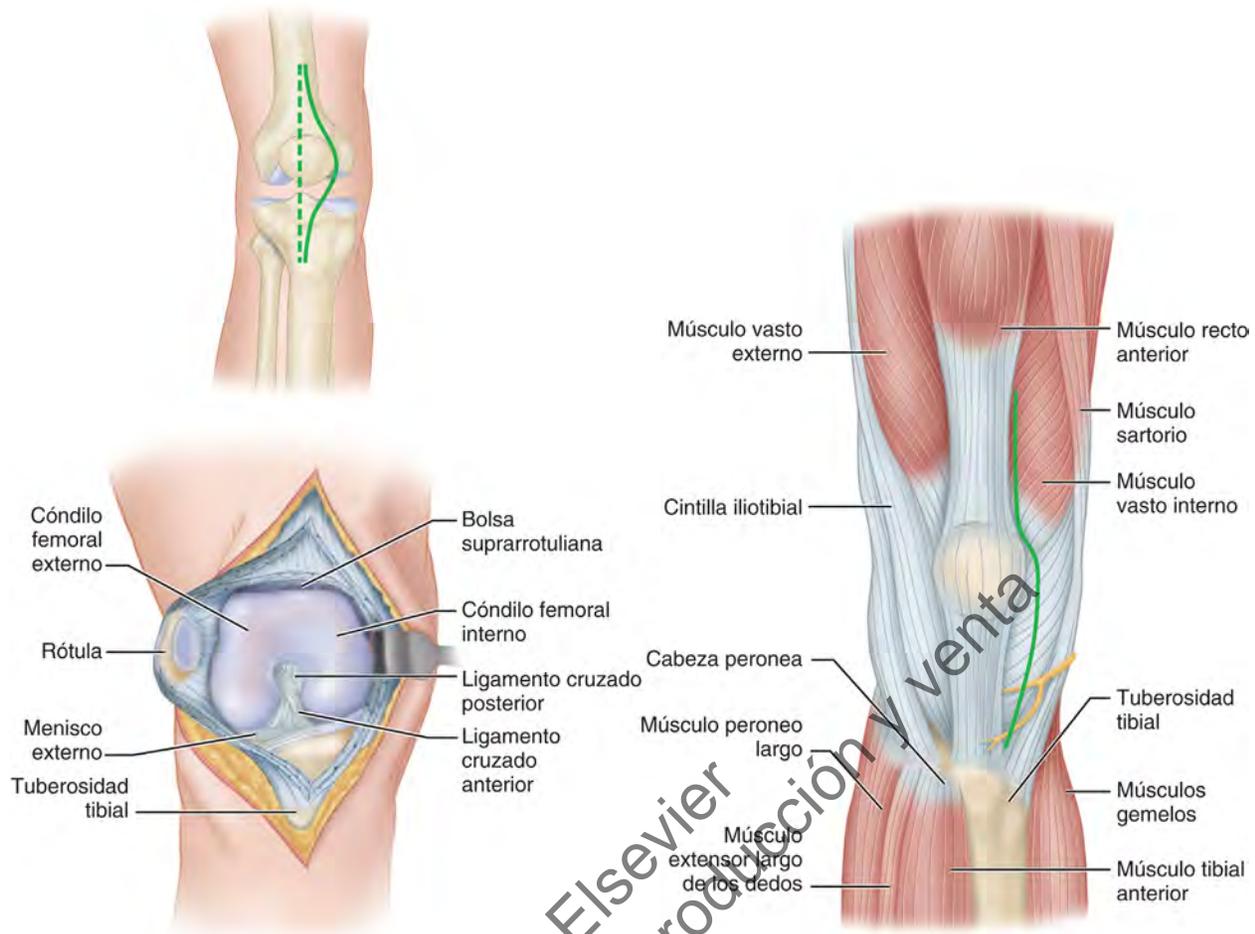


FIGURA 1.57 Abordaje anteromedial de la articulación de la rodilla. VÉASE TÉCNICA 1.42.

dissección roma lejos de la aponeurosis del músculo vasto interno hacia abajo hasta la inserción distal del músculo (fig. 1.58B).

- Identifique el borde inferior del vasto interno y diseque con disección roma lejos del periostio y el tabique intermuscular a una distancia de 10 cm proximal al tubérculo aductor.
- Localice la inserción tendinosa del músculo en el retináculo rotuliano medial (fig. 1.58C) y levante el músculo vasto interno hacia delante, y realice una artrotomía en L comenzando por dentro a través de la inserción distal del vasto en el retináculo rotuliano medial y llevándolo a lo largo del borde interno de la rótula.
- Libere parcialmente el borde interno del tendón rotuliano y evierte la rótula hacia fuera con la rodilla extendida (fig. 1.58D).

del periostio o de la cortical. Se puede soltar o alargar la cintilla iliotibial, y el ángulo posterolateral apretado se puede soltar con facilidad. La cabeza peronea puede ser extirpada a través de la misma incisión para descomprimir el nervio ciático popliteo externo si es necesario.

TÉCNICA 1.44

Figura 1.59

(Kocher)

- Comience la incisión 7,5 cm proximal a la rótula en la inserción distal del músculo vasto externo en el tendón del cuádriceps; continúela en sentido distal a lo largo del borde lateral de este tendón, la rótula y el tendón rotuliano; y termínela 2,5 cm distal a la tuberosidad tibial.
- Profundice la disección a través de la cápsula articular.
- Retire la rótula hacia dentro, con los tendones insertados en ella, y exponga la superficie articular de la articulación.

ABORDAJE ANTEROLATERAL DE LA RODILLA

Habitualmente, el abordaje anterolateral no resulta tan satisfactorio como el anteromedial, fundamentalmente porque es más difícil desplazar la rótula hacia dentro que hacia fuera. También requiere una incisión más larga y, a menudo, el tendón rotuliano debe ser liberado parcialmente por debajo

Satish et al. encontraron útil el abordaje de Keblish modificado en la artroplastia total de rodilla en pacientes con rodillas en valgo fijo. El abordaje se basa en un corte del cuádriceps y una plastia frontal en Z del complejo de la cápsula retinacular lateral. Se separa el complejo retinacular lateral en dos capas, profunda (cápsula y membrana sinovial) y superficial. Se realiza una artrotomía pararrotuliana externa de 3 a 7 cm por fuera de la rótula, y

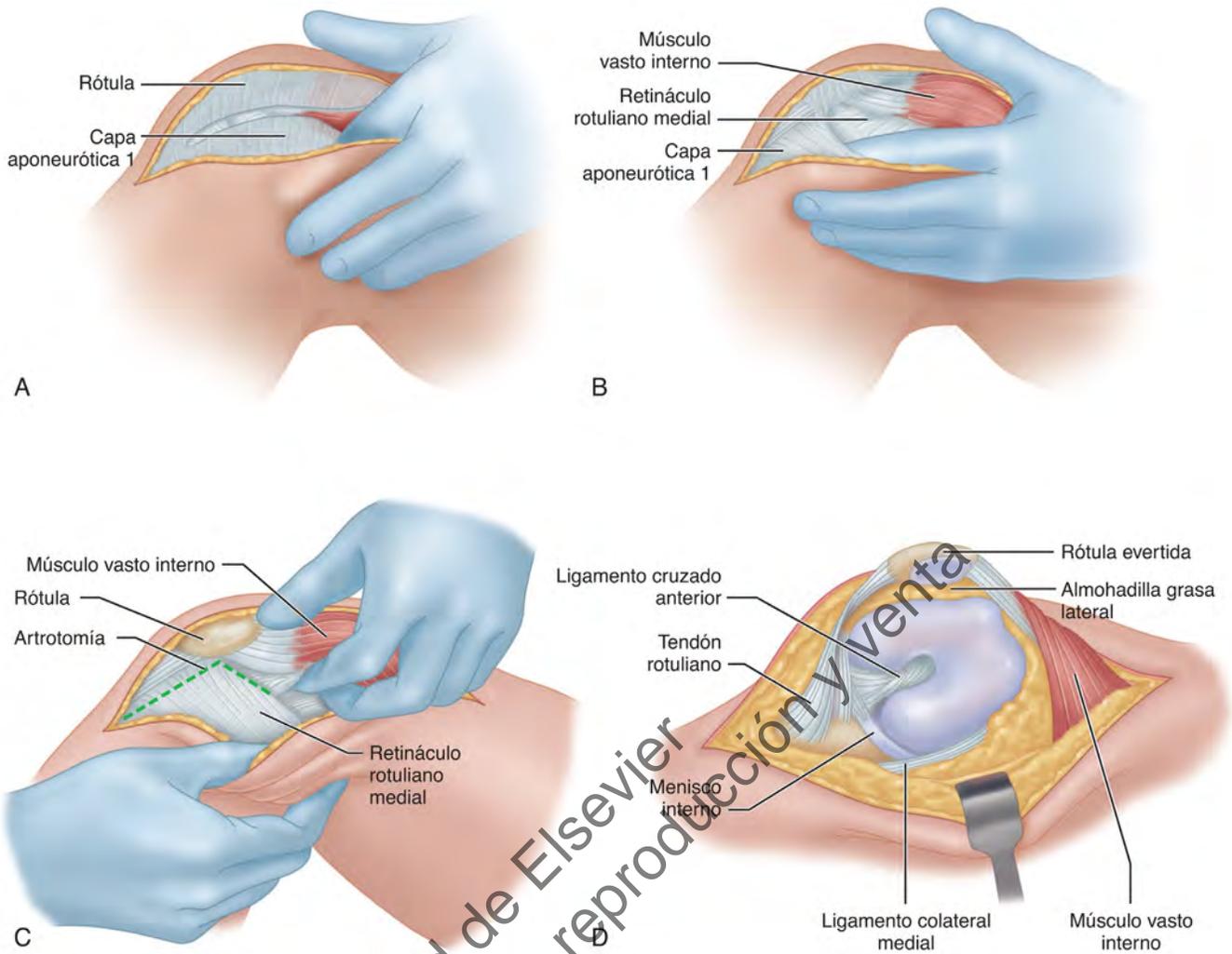


FIGURA 1.58 Abordaje anteromedial subvasto. A. Se practica una incisión en la aponeurosis superficial medial a la rótula. B. Se eleva directamente la aponeurosis superficial desde la fascia perimuscular del vasto interno hasta su inserción en el retináculo rotuliano medial. C. Inserción tendinosa elevada mediante disección roma. La línea discontinua indica una artrotomía. D. La rótula está evertida y la rodilla se encuentra flexionada. VÉASE TÉCNICA 1.43.

se separan las capas profunda y superficial con disección llevada a cabo en sentido medial hacia la rótula. La capa superficial se mantiene fijada a la rótula y la capa profunda permanece fijada a la cintilla iliotibial. En el cierre, las capas se aproximan de forma extendida (fig. 1.60).

ABORDAJES POSTEROLATERAL Y POSTEROMEDIAL DE LA RODILLA

En algunos pacientes, un tabique mediano separa la cara posterior de la rodilla en dos compartimentos. El ligamento cruzado posterior es extrasinovial y se proyecta hacia delante en el tabique; contribuye a la división entre los dos compartimentos posteriores. La arteria genicular media discurre por la parte anterior del tabique para nutrir los tejidos de la fosa intercondílea del fémur (fig. 1.61). La presencia de este tabique puede cobrar gran importancia cuando se explora la cara posterior de la rodilla en busca de un cuerpo libre o cuando se drena la articulación en los infrecuentes casos en los que la artritis piógena de la rodilla requiere un drenaje posterior. En esta última, ambos compartimentos posteriores deben abrirse para el drenaje, no uno solo (v. capítulo 22).

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA RODILLA

TÉCNICA 1.45

Figura 1.62

(Henderson)

- Con la rodilla flexionada entre 60 y 90°, practique una incisión curva en el lado externo de la rodilla, justo por delante del tendón del bíceps femoral y la cabeza del peroné, y evite el nervio ciático poplíteo externo, que pasa por encima de la cara externa del cuello del peroné.
- En la parte proximal de la incisión, localice la superficie anterior del tabique intermuscular externo hasta la línea áspera 5 cm proximal al cóndilo femoral externo.
- Exponga el cóndilo femoral externo y la inserción proximal del ligamento colateral peroneo.
- El tendón del músculo poplíteo se encuentra entre el tendón del bíceps y el ligamento colateral peroneo; móvilcelo

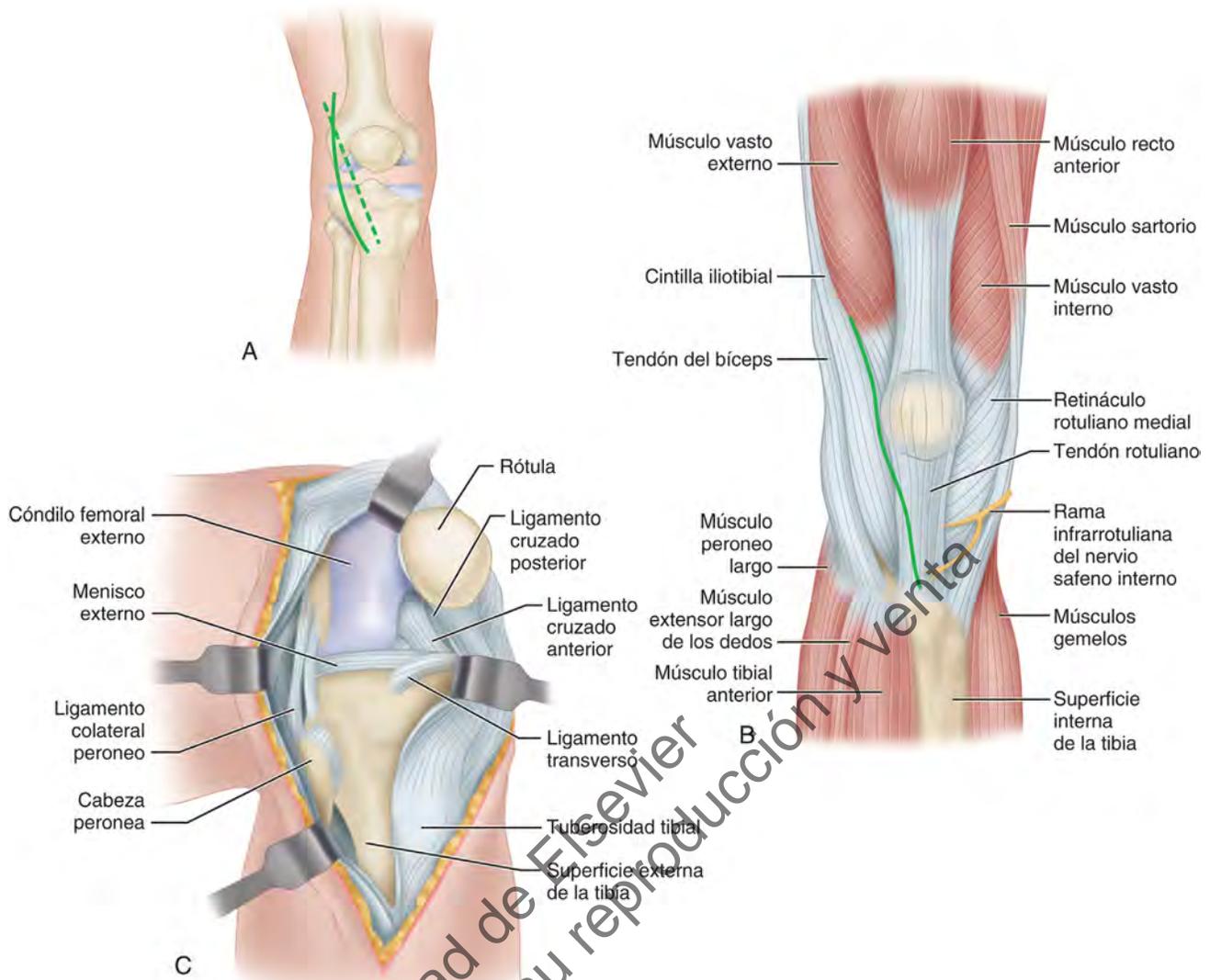


FIGURA 1.59 A-C. Abordaje anterolateral de Kocher de la articulación de la rodilla. VÉASE TÉCNICA 1.44.

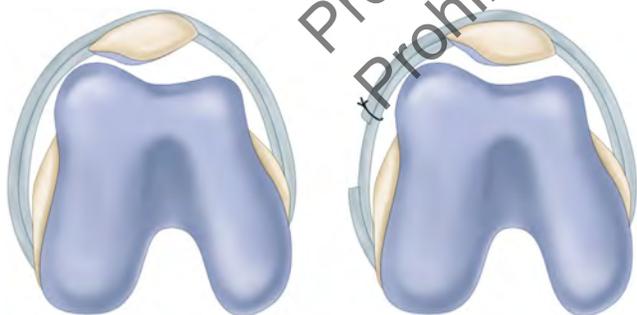


FIGURA 1.60 Plastia en Z frontal del complejo de la cápsula del retináculo lateral. (Reproducido a partir de Satish BRJ, Ganesan JC, Chandran P, et al: Efficacy and mid-term results of lateral parapatellar approach without tibial tubercle osteotomy for primary total knee arthroplasty in fixed valgus knees, *J Arthroplasty* 28:1751, 2013.)

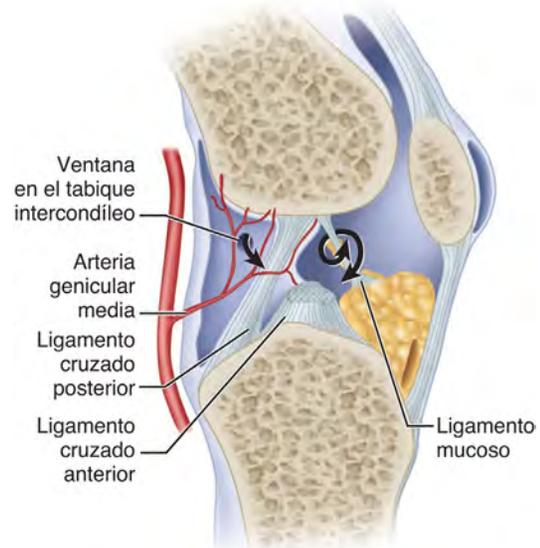


FIGURA 1.61 Tabique medial que separa los dos compartimentos posteriores de la rodilla. Obsérvese la ventana en el polo proximal. El tabique sinovial reviste los ligamentos cruzados y contiene una rama de la arteria genicular media.

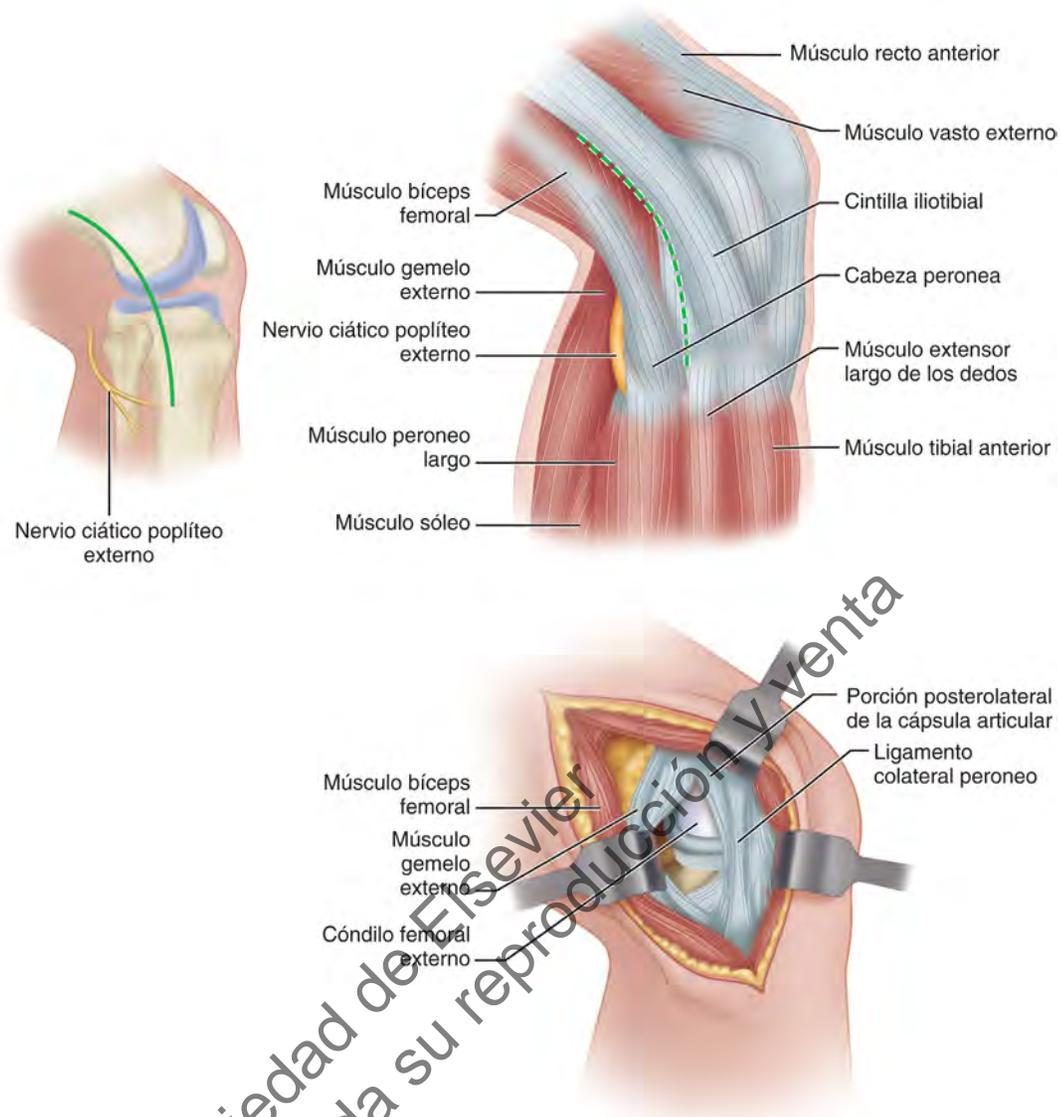


FIGURA 1.62 Abordaje posterolateral de Henderson de la articulación de la rodilla. **VÉASE TÉCNICA 1.45.**

y retírelo hacia atrás, y exponga la cara posterolateral de la cápsula articular.

- Practique una incisión longitudinal a través de la cápsula y la membrana sinovial del compartimento posterior. Para ver la inserción distal de las fibras musculares de la cabeza corta del músculo bíceps en la cabeza larga del bíceps, cree el espacio entre el vasto externo del músculo cuádriceps y la cabeza larga del tendón del bíceps. Para aislar el nervio ciático poplíteo externo, diseque directamente por detrás de la cabeza larga del bíceps. Estos espacios resultan útiles en la reparación del ángulo posterolateral de la rodilla.

Bowers y Huffman encontraron útil la técnica de Hughston y Jacobson para la exposición del ángulo posterolateral mediante osteotomía en oblea de la inserción del ligamento colateral externo en el epicóndilo femoral externo con reflexión del ligamento en sentido distal. En cambio, si es necesario tratar una fractura del cóndilo femoral externo, se puede realizar una osteotomía del

tubérculo de Gerdy con reflejo de la cintilla iliotibial en sentido proximal, como lo describen Liebergall et al.

ABORDAJE POSTEROMEDIAL DE LA RODILLA

TÉCNICA 1.46

Figura 1.63

(Henderson)

- Con la rodilla flexionada 90°, practique una incisión curva, ligeramente convexa en la parte anterior y de aproximadamente 7,5 cm de largo, en sentido distal desde el tubérculo aductor y a lo largo del trayecto del ligamento lateral interno, anterior a los tendones relajados de los músculos semimembranoso, semitendinoso, sartorio y recto interno.

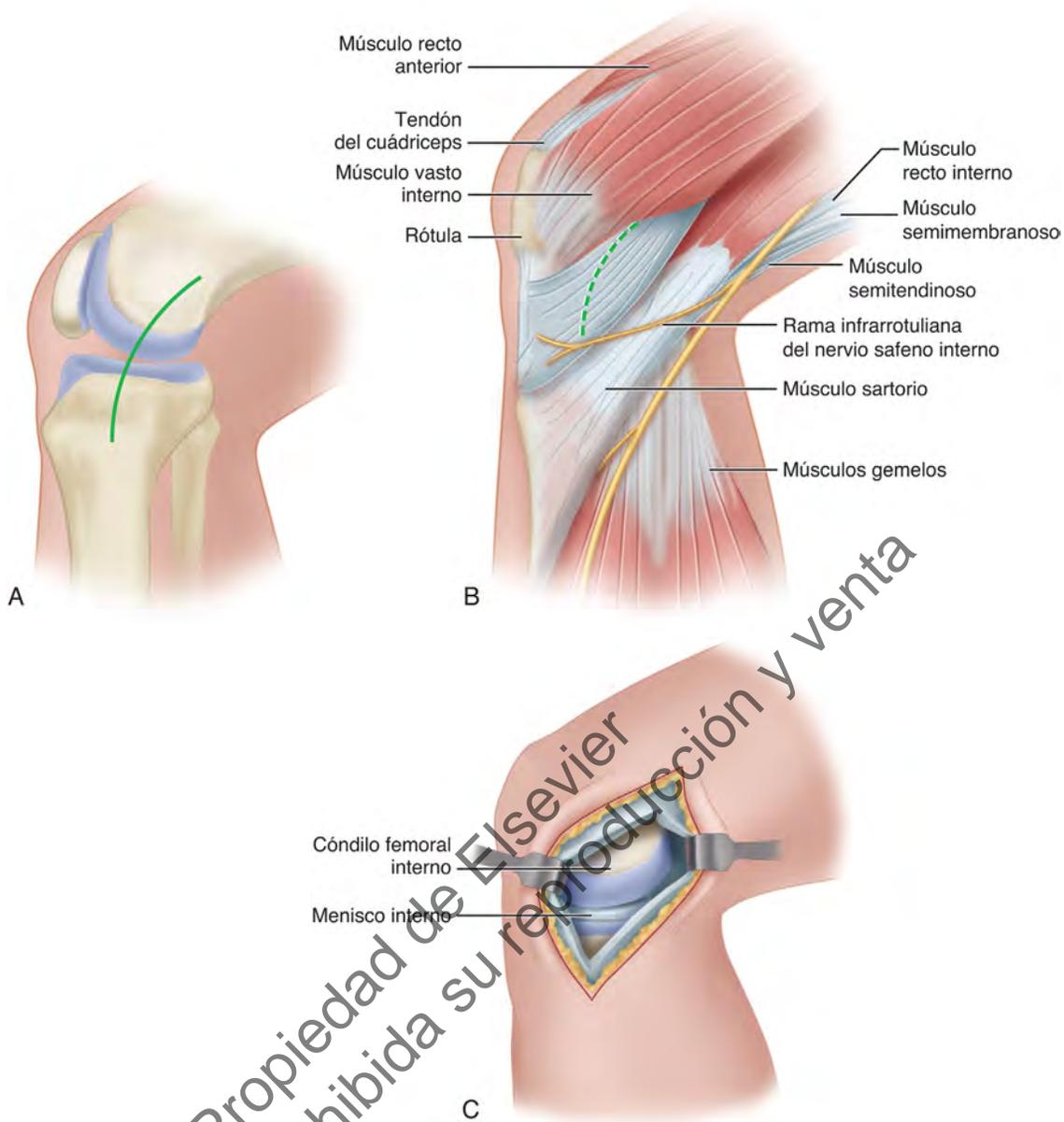


FIGURA 1.63 A-C. Abordaje posteromedial de Henderson de la articulación de la rodilla. VÉASE TÉCNICA 1.46.

Exponga y practique una incisión en la parte oblicua del ligamento lateral interno e incida la cápsula en sentido longitudinal y entre en el compartimento posteromedial de la rodilla por detrás del ligamento lateral interno, retirando los tendones isquiotibiales hacia atrás.

ABORDAJES MEDIALES DE LA RODILLA Y LAS ESTRUCTURAS DE SOSTÉN

Habitualmente, todo el menisco interno puede ser extirpado a través de una incisión pararrotuliana interna de unos 5 cm de largo. Si el cuerno posterior del menisco no puede ser extirpado a través de esta incisión, se puede realizar un abordaje posteromedial de Henderson aparte (v. fig. 1.63). Sin embargo, se puede entrar en los compartimentos anterior y posterior mediante un abordaje en el que solo se practica una incisión a través de la piel, pero se usan

dos incisiones a través de las estructuras más profundas; este tipo de abordaje rara vez está indicado.

ABORDAJE MEDIAL DE LA RODILLA

El abordaje de Cave consiste en una incisión curva que permite la exposición de los compartimentos anterior y posterior.

TÉCNICA 1.47

(Cave)

- Con la rodilla flexionada en ángulo recto, localice el epicóndilo femoral interno y comience la incisión 1 cm por detrás y a nivel de él aproximadamente 1 cm proximal a la línea articular. Lleve la incisión en sentido distal y anterior

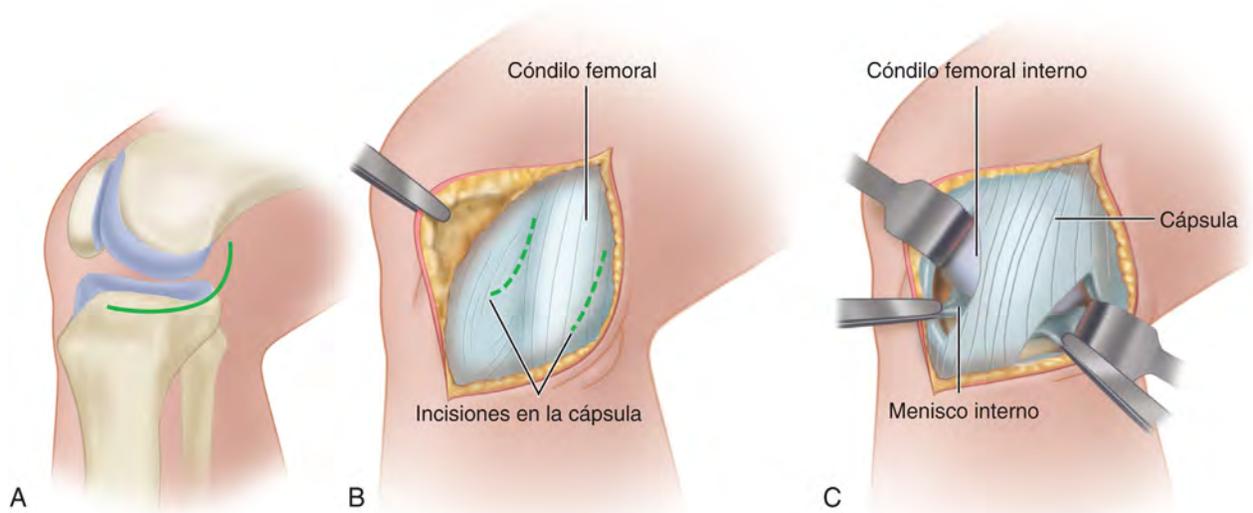


FIGURA 1.64 Exposición de los compartimentos anterior y posterior de la articulación de la rodilla mediante una incisión cutánea, según Cave. **A.** Incisión cutánea única. **B.** Dos incisiones a través de estructuras profundas. **C.** Extirpación de menisco. **VÉASE TÉCNICA 1.47.**

hasta un punto 0,5 cm distal a la línea articular y anterior al borde del tendón rotuliano.

- Tras reflejar los tejidos subcutáneos, exponga el compartimento anterior a través de una incisión que comienza anterior al ligamento lateral interno, continúe en sentido distal y anterior en una curva similar a la de la incisión cutánea, y termine justo distal a la línea articular (fig. 1.64).
- Para exponer el compartimento posterior, practique una segunda incisión profunda posterior al ligamento lateral interno, desde el nivel del epicóndilo femoral, recta en sentido distal a través de la línea articular.

ABORDAJE MEDIAL DE LA RODILLA

TÉCNICA 1.48

(Hoppenfeld y Deboer)

- Con el paciente en decúbito supino y la rodilla afectada flexionada unos 60°, coloque el pie en la espinilla contraria y realice una abducción y una rotación externa de la cadera.
- Comience la incisión 2 cm proximal al tubérculo aductor del fémur, desvíela hacia delante y abajo unos 3 cm medial al borde interno de la rótula y termínela 6 cm distal a la línea articular en la cara anterointerna de la tibia (fig. 1.65A).
- Retire los colgajos cutáneos para exponer la aponeurosis de la rodilla y amplíe la exposición desde la línea media hacia delante hasta el ángulo posteromedial de la rodilla (fig. 1.65B).
- Corte la rama infrarrotuliana del nervio safeno interno y entierre su extremo en grasa; conserve el propio nervio safeno interno y la vena safena interna.
- Practique una incisión longitudinal en la aponeurosis a lo largo del borde anterior del sartorio, comenzando en la

inserción tibial del músculo y prolongándola hasta 5 cm proximal a la línea articular.

- Flexione más la rodilla y permita que el sartorio se retire hacia atrás, exponiendo los músculos semitendinoso y recto interno (fig. 1.65C).
- Retire hacia atrás los tres componentes de la pata de ganso y exponga la inserción tibial del ligamento lateral interno, que se inserta de 6 a 7 cm distal a la línea articular (fig. 1.65D).
- Para abrir la articulación por delante, practique una incisión pararrotuliana medial longitudinal a través del retináculo y la membrana sinovial (fig. 1.65E).
- Para exponer el tercio posterior del menisco interno y el ángulo posteromedial de la rodilla, retire hacia atrás los tres componentes de la pata de ganso (fig. 1.65F) y separe el músculo gemelo interno de la cápsula posterior de la rodilla casi hasta la línea media mediante disección roma (fig. 1.65G).
- Para abrir la articulación por detrás, practique una incisión a través de la cápsula posterior al ligamento lateral interno.

ABORDAJE TRANSVERSO DEL MENISCO

El uso de un abordaje transversal del menisco interno tiene la ventaja de que la cicatriz no tiene contacto con la superficie articular femoral.

TÉCNICA 1.49

- Practique una incisión transversal de 5 cm de largo a nivel de la superficie articular de la tibia, prolongándola hacia fuera desde el borde interno del tendón rotuliano hasta el borde anterior del ligamento lateral interno (fig. 1.66).

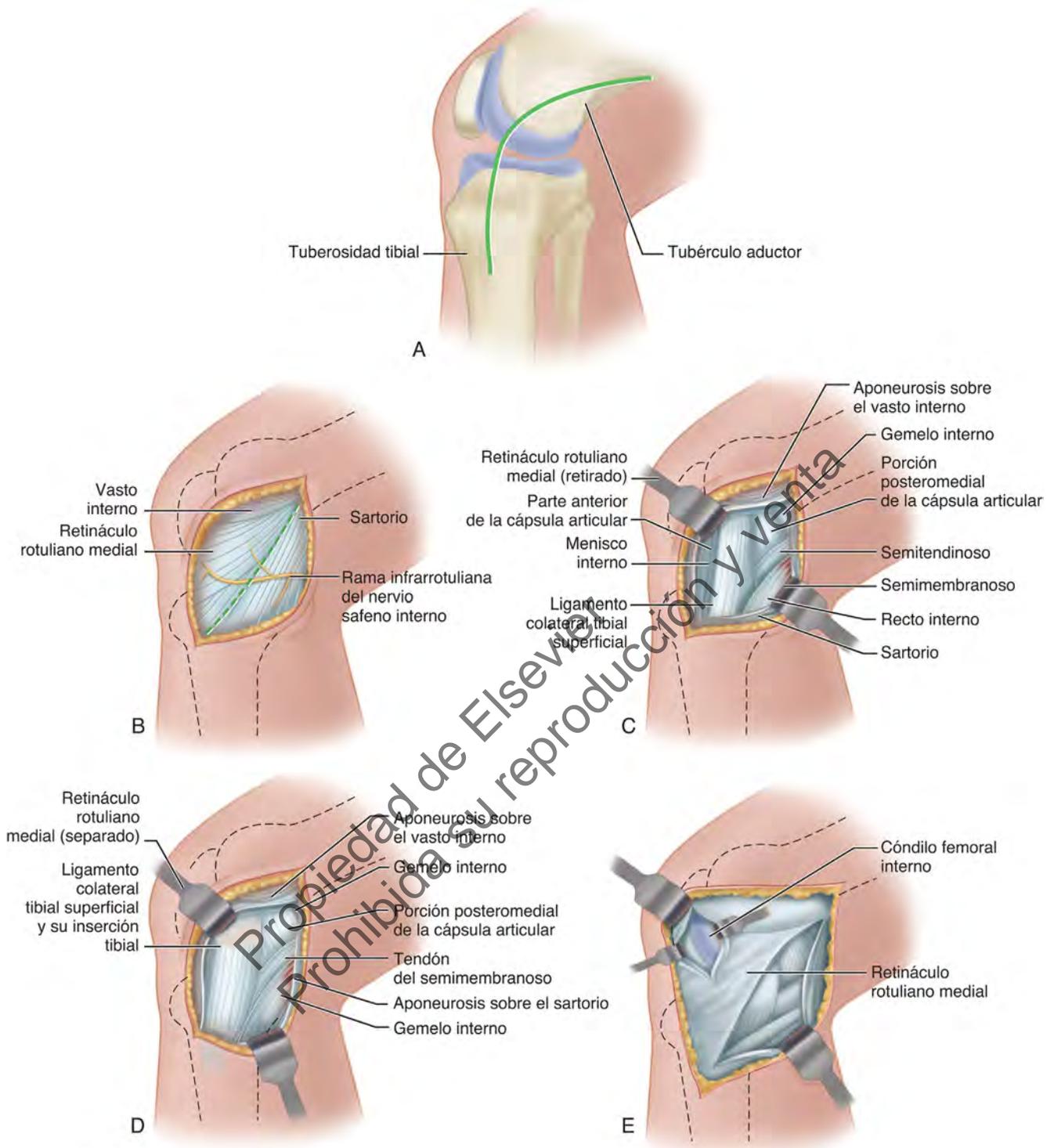


FIGURA 1.65 Abordaje medial de la rodilla y estructuras de sostén. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se han retirado los colgajos cutáneos. **C.** Se ha desplazado el sartorio hacia atrás, exponiendo el semitendinoso y el recto interno. **D.** Se han retirado hacia atrás los tres componentes de la pata de ganso para exponer la inserción tibial del ligamento colateral tibial. **E.** Se ha practicado una incisión parrotuliana interna a través del retináculo y la cápsula sinovial.

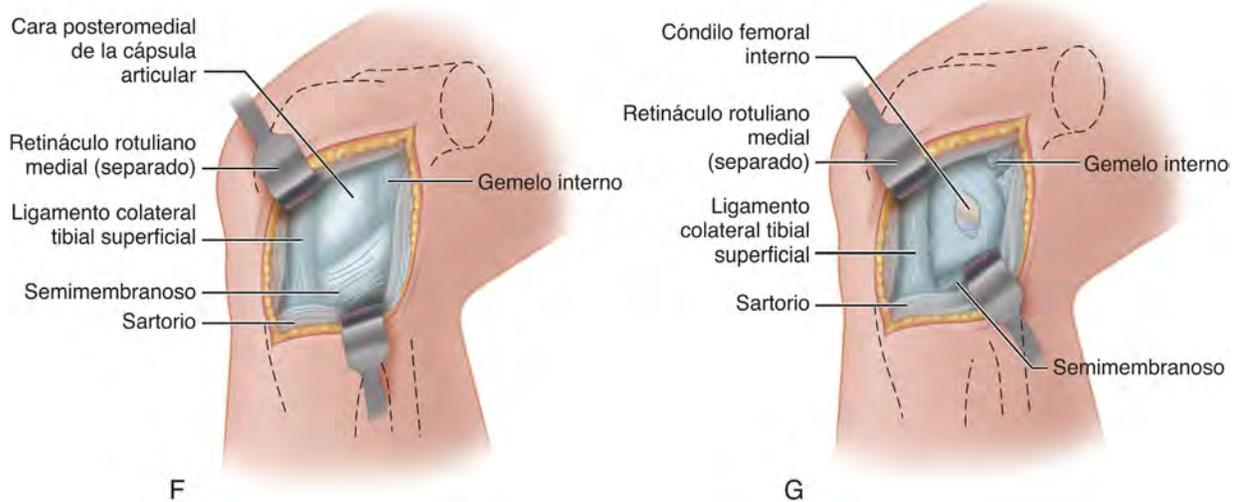


FIGURA 1.65 (Cont.) **F.** Se han separado hacia atrás los tres componentes de la pata de ganso para exponer el ángulo posteromedial. **G.** Se ha separado el gemelo interno de la cápsula posterior de la rodilla y se ha retirado. Se realiza la capsulotomía por detrás del ligamento colateral tibial. (Modificado de Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, 2003, Lippincott Williams & Wilkins.) **VÉASE TÉCNICA 1.48.**



FIGURA 1.66 Abordajes transversales de los meniscos. El menisco interno se aborda mediante incisiones transversas en la piel y la cápsula; el menisco externo se aborda mediante una incisión oblicua en la piel y una incisión en palo de hockey en la cápsula. **VÉASE TÉCNICA 1.49.**

to colateral mientras la rodilla aún está flexionada; si se extiende la articulación antes de colocar el primer punto de sutura, se retrae la parte posterior de la incisión sinovial debajo del ligamento lateral interno. Para completar la línea de sutura, extienda la articulación.

- Para extirpar el menisco externo, la incisión transversa no resulta satisfactoria, porque requeriría una separación parcial de la cintilla iliotibial. Para evitarlo, practique una incisión oblicua de 7,5 cm de largo centrada sobre la línea articular (fig. 1.67).
- En la cápsula, practique una incisión en palo de hockey que discurra de forma transversal a lo largo de la línea de la articulación y se desvíe de manera oblicua en sentido proximal a lo largo del borde anterior de la cintilla iliotibial a una distancia corta.
- Socave y retire la cápsula, y practique una incisión en la membrana sinovial de forma transversa como se describió anteriormente.

ABORDAJES LATERALES DE LA RODILLA Y LAS ESTRUCTURAS DE SOSTÉN

Los abordajes laterales permiten una buena exposición para la extirpación completa del menisco externo. No requieren separación o liberación del ligamento lateral externo.

ABORDAJE LATERAL DE LA RODILLA

TÉCNICA 1.50

(Bruser)

- Coloque al paciente en decúbito supino y ponga paños quirúrgicos en la extremidad para permitir la flexión completa de la rodilla. Flexione la rodilla por completo, de modo que el pie descansa plano sobre la mesa de operaciones.

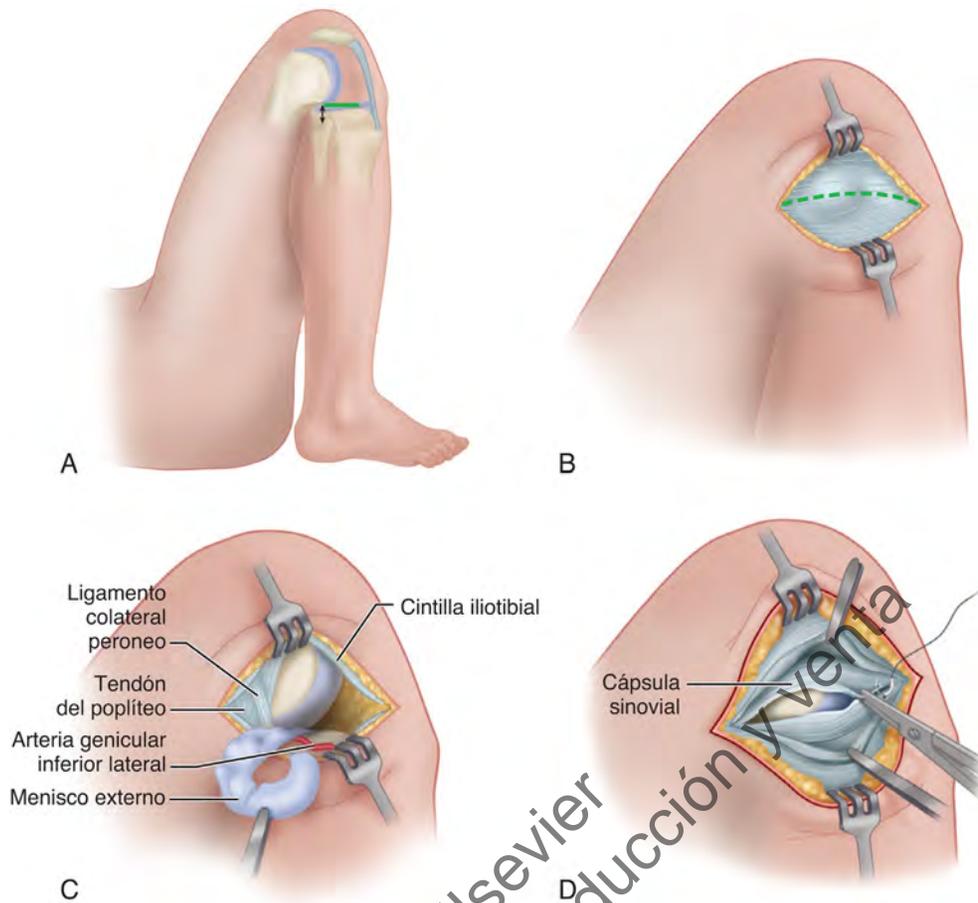


FIGURA 1.67 Abordaje lateral de Bruser de la rodilla. **A.** Incisión cutánea (v. texto). **B.** La *línea discontinua* indica la incisión propuesta en la cintilla ilirotibial, cuyas fibras, cuando la rodilla está completamente flexionada, son paralelas a la incisión cutánea. **C.** Se ha extendido ligeramente la rodilla y se está extirpando el menisco externo. **D.** Se ha extirpado el menisco externo y se está cerrando la cápsula sinovial. (Modificado de Bruser DM: A direct lateral approach to the lateral compartment of the knee joint. *J Bone Joint Surg* 42B:348, 1960.) **VÉANSE TÉCNICAS 1.49 Y 1.50.**

- Comience la incisión en la parte anterior donde el tendón rotuliano cruza la línea articular externa, continúela hacia atrás a lo largo de la línea articular y terminela en una línea imaginaria que se extienda desde la parte proximal del peroné hasta el cóndilo femoral externo (v. fig. 1.67A).
- Practique una incisión en el tejido subcutáneo y exponga la cintilla ilirotibial, cuyas fibras se encuentran paralelas a la incisión cutánea cuando la rodilla está completamente flexionada (v. fig. 1.67B). Corte la cintilla en línea con sus fibras. En la parte posterior, lleve cuidado de no lesionar el ligamento lateral externo relajado; está protegido por tejido areolar, que lo separa de la cintilla ilirotibial.
- Retire los bordes de la cintilla ilirotibial; esto se puede lograr sin mucha fuerza, porque la cintilla se relaja cuando la rodilla y la cadera se encuentran flexionadas.
- Localice la arteria genicular inferior lateral, que se encuentra fuera de la cápsula sinovial entre el ligamento colateral y la cara posterolateral del menisco.
- Practique una incisión en la cápsula sinovial. El menisco externo se encuentra en la profundidad de la incisión y puede ser extirpado por completo (v. fig. 1.67C).
- Con la rodilla flexionada 90°, cierre la cápsula sinovial (v. fig. 1.67D); y con la rodilla extendida, cierre la aponeurosis profunda.

ABORDAJE LATERAL DE LA RODILLA

Brown et al. han ideado un abordaje para la menisectomía externa en el que se flexiona la rodilla para permitir que las estructuras importantes caigan hacia atrás como en el abordaje de Bruser. Además, se crea una tensión en varo para abrir el espacio articular externo.

TÉCNICA 1.51

(Brown et al.)

- Coloque al paciente en decúbito supino con la extremidad recta y con una pequeña bolsa de arena debajo de la cadera ipsilateral.
- Practique una incisión cutánea vertical, oblicua o transversa en la cara anterolateral de la rodilla.
- Localice el borde anterior de la cintilla ilirotibial y practique una incisión en la aponeurosis de 0,5 a 1 cm anterior a la cintilla en línea con sus fibras.
- Practique una incisión en la cápsula sinovial en línea con esta incisión e inspeccione la articulación.
- Mediante una disección cortante, libere el cuerno anterior del menisco.

- Flexione la rodilla, cruce el pie sobre la rodilla contraria y empuje con firmeza hacia la cadera contraria, aplicando una fuerza en varo sobre la rodilla. Asegúrese de que el muslo del lado afectado esté alineado con el plano sagital del tronco; se flexiona la cadera unos 45° y se gira hacia fuera unos 40°. Empuje, como se describe, hasta que se abra el espacio articular de 3 a 5 mm. Si es necesario, gire la tibia hacia dentro para ver mejor el platillo tibial externo; sin embargo, esta acción tiende a cerrar el espacio articular.
- Con los separadores adecuados, esponga todo el menisco, que puede ser extirpado por completo mediante una disección cortante.

ABORDAJE LATERAL DE LA RODILLA

TÉCNICA 1.52

(Hoppenfeld y DeBoer)

- Coloque al paciente en decúbito supino con una bolsa de arena debajo de la nalga ipsilateral y flexione la rodilla 90°.

- Comience la incisión 3 cm lateral a la mitad de la rótula, prolonguela en sentido distal sobre el tubérculo de Gerdy en la tibia y termínela 4-5 cm distal a la línea articular. Complete la incisión en sentido proximal desviándola a lo largo de la línea del fémur (fig. 1.68A).
- Movilice ampliamente los colgajos cutáneos hacia delante y atrás.
- Practique una incisión en la aponeurosis entre la cintilla iliotibial y el bíceps femoral, evitando con cuidado el nervio ciático poplíteo externo en la cara posterior del tendón del bíceps (fig. 1.68B).
- Retire la cintilla iliotibial hacia delante y el bíceps femoral y el nervio ciático poplíteo externo hacia atrás para exponer el ligamento lateral externo y el ángulo posterolateral de la cápsula de la rodilla (fig. 1.68C).
- Para exponer el menisco externo, practique una incisión pararrotuliana externa aparte a través de la aponeurosis y la cápsula articular (v. fig. 1.68B).
- Para evitar cortar el menisco, comience la artrotomía 2 cm proximal a la línea articular.
- Para exponer el cuerno posterior del menisco externo, localice la inserción proximal del músculo gemelo externo en la superficie posterior del cóndilo femoral externo.
- Diseque entre esta y el ángulo posterolateral de la cápsula articular; ligue o cauterice las ramas arteriales geniculares superiores externas situadas en esta zona.

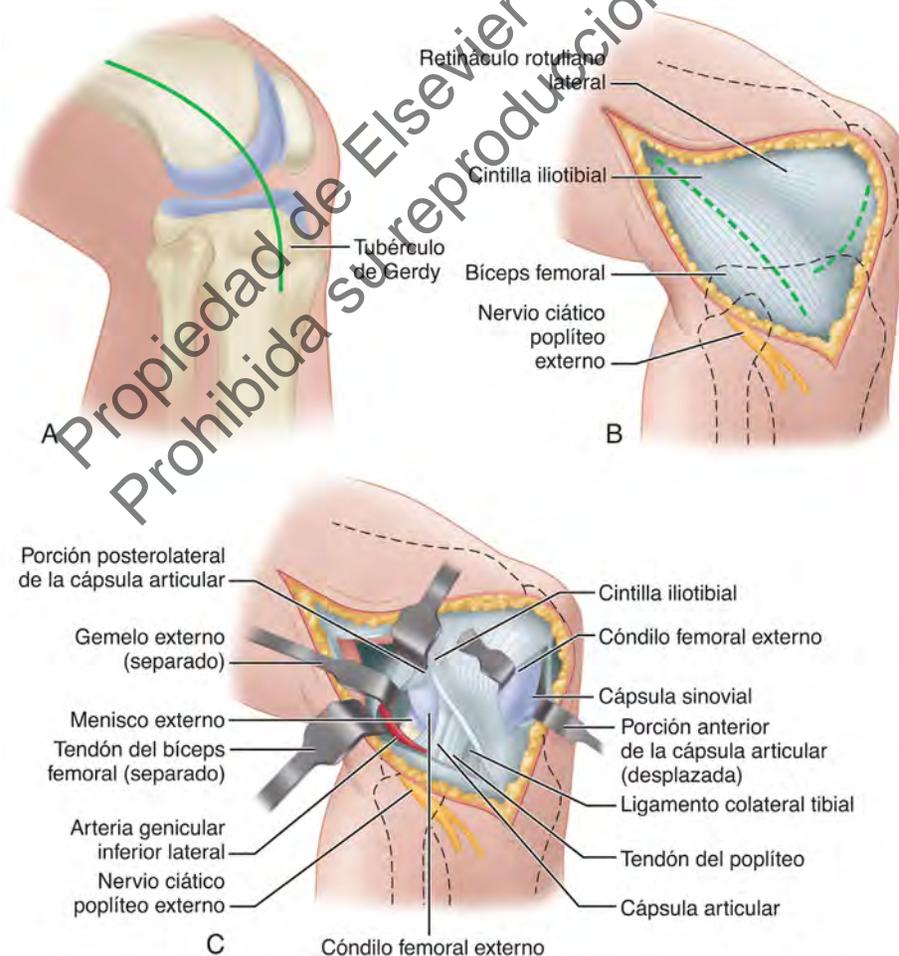


FIGURA 1.68 Abordaje lateral de la rodilla y estructuras de sostén. **A.** Incisión cutánea. **B.** Incisión entre el bíceps femoral y la cintilla iliotibial. **C.** Disección profunda (v. texto). (Modificado de Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2003.) **VÉASE TÉCNICA 1.52.**

- Practique una incisión longitudinal en la cápsula, comenzando bastante proximal a la línea articular para evitar dañar el menisco o el tendón del poplíteo. Inspeccione la mitad posterior del compartimento externo por detrás del ligamento lateral externo (v. [fig. 1.68C](#)).

ABORDAJE EXTENSIBLE DE LA RODILLA

Fernandez describió un abordaje anterior extensible de la rodilla basado en un abordaje anterolateral que permite un fácil acceso a los compartimentos interno y externo de las siguientes formas: 1) mediante una osteotomía extensa de la tuberosidad tibial que permite la reflexión proximal de la rótula, el tendón rotuliano y la almohadilla adiposa retrorrotuliana, y 2) seccionando de forma transversal el cuerno anterior y la porción anterior del ligamento coronario del menisco interno o el menisco externo, o ambos, según sea necesario, para lograr una exposición suficiente. Este abordaje se puede utilizar para la resección de tumores, la reconstrucción de ligamentos, la reducción y fijación de fracturas, e intervenciones reparadoras para adultos. Parte de o todo este abordaje se puede utilizar según sea necesario para lograr la exposición requerida. La fijación rígida con tornillos de la tuberosidad tibial que se acopla a la cortical posterior de la tibia permite un movimiento postoperatorio temprano de la rodilla.

Perry et al. publicaron por primera vez la sección transversal del cuerno anterior del menisco externo para ayudar a exponer las fracturas del platillo tibial externo. En cambio, la superficie articular de cualquier platillo tibial puede ser abordada con una exposición submeniscal liberando la inserción periférica del menisco del ligamento coronario y elevando el menisco, como describieron Gossling y Peterson.

TÉCNICA 1.53

(Fernandez)

- Coloque al paciente en decúbito supino y ponga los paños quirúrgicos en la extremidad para permitir al menos 60° de flexión de la rodilla.
- Comience una incisión para rotuliana externa 10 cm proximal a la línea articular externa; continúela en sentido distal a lo largo del borde externo de la rótula, el tendón rotuliano y la tuberosidad tibial, y termínela 15 cm distal a la línea articular externa ([fig. 1.69A](#)).
- Cree colgajos cutáneos profundos en el tejido subcutáneo, ampliando por dentro hasta el borde anterior del ligamento lateral interno, y por fuera, exponiendo la cintilla iliotibial y las inserciones proximales de los músculos tibial anterior y peroneo ([fig. 1.69B](#)).
- Para exponer la parte externa de la metáfisis tibial, desprenda el músculo tibial anterior y retírelo en sentido distal, y eleve la cintilla iliotibial separándola de forma transversa en la línea articular o realizando una osteotomía plana del tubérculo de Gerdy ([fig. 1.69C](#)). Si es necesaria la exposición de la porción posteromedial de la metáfisis tibial, separe la inserción tibial de la pata de ganso o elévela como un colgajo osteoperióstico.
- En presencia de una fractura bicondílea de meseta tibial, Fernandez aboga por una osteotomía amplia en la cresta tibial para garantizar que el fragmento de osteotomía sea fijado firmemente en la diáfisis tibial por debajo del nivel de la fractura. Se puede utilizar una osteotomía menos amplia según corresponda.

- Realice una osteotomía trapezoidal ampliada de la tuberosidad tibial de la siguiente manera:
 1. Señale con un osteótomo un sitio de 5 cm de largo, 2 cm de ancho en sentido proximal y 1,5 cm de ancho en sentido distal.
 2. Perfore tres orificios para volver a fijar más tarde la tuberosidad tibial.
 3. Complete la osteotomía con un osteótomo plano.
- Eleve la tuberosidad tibial y el tendón rotuliano, y practique una incisión en la cápsula articular en sentido transverso, medial y lateral en la línea articular.
- Lleve cada rama de la incisión capsular en sentido proximal hasta el nivel del borde anterior del vasto interno y el vasto externo ([fig. 1.69C, D](#)).
- Si se necesita más exposición de la superficie articular de los platillos tibiales, desprenda uno o ambos meniscos mediante la sección transversa del cuerno anterior, cortando el ligamento transverso y separando la porción anterior del ligamento coronario. Se puede elevar y sostener el menisco con una sutura de fijación ([fig. 1.69E](#)).
- Al cerrar la herida, restaure la porción anterior del menisco, el ligamento coronario y el ligamento transverso con puntos de sutura irreabsorbibles de 2-0. Utilice puntadas cuadradas para restaurar el menisco y dos o tres puntos en U para estabilizar la periferia del menisco.
- Ate los puntos sobre la cápsula articular después del cierre de las artrotomías medial y lateral ([fig. 1.69F](#)).
- Vuelva a insertar el músculo tibial anterior y la pata de ganso al hueso con puntos de sutura interrumpidos.
- Vuelva a insertar el tubérculo de Gerdy con un tornillo tirafondo.
- Fije con rigidez la osteotomía de la tuberosidad tibial con tornillos tirafondos, obteniendo un buen agarre en la cortical posterior de la tibia.
- Cierre la artrotomía con puntos de sutura interrumpidos ([fig. 1.69G](#)).

ABORDAJES POSTERIOR, POSTEROMEDIAL Y POSTEROLATERAL DIRECTOS DE LA RODILLA

El abordaje de la línea media posterior afecta a estructuras que, si están dañadas, pueden producir una incapacidad grave y permanente. Resulta esencial un conocimiento profundo de la anatomía de la fosa poplítea. La [figura 1.70](#) muestra la relación del pliegue de flexión con la línea articular y la [figura 1.71](#) muestra la circulación colateral alrededor de la rodilla en la parte posterior. El abordaje proporciona acceso a la cápsula posterior de la articulación de la rodilla, la parte posterior de los meniscos, los compartimentos posteriores de la rodilla, la cara posterior de los cóndilos femorales y tibiales, y la inserción proximal del ligamento cruzado posterior. Todos los abordajes posteriores se realizan con el paciente en decúbito supino.

ABORDAJE POSTERIOR DIRECTO DE LA RODILLA

TÉCNICA 1.54

(Brackett y Osgood; Putti; Abbott y Carpenter)

- Practique una incisión curvilínea de 10 a 15 cm de largo sobre la fosa poplítea ([fig. 1.72A](#)), con la rama proximal siguiendo el tendón del músculo semitendinoso en sentido

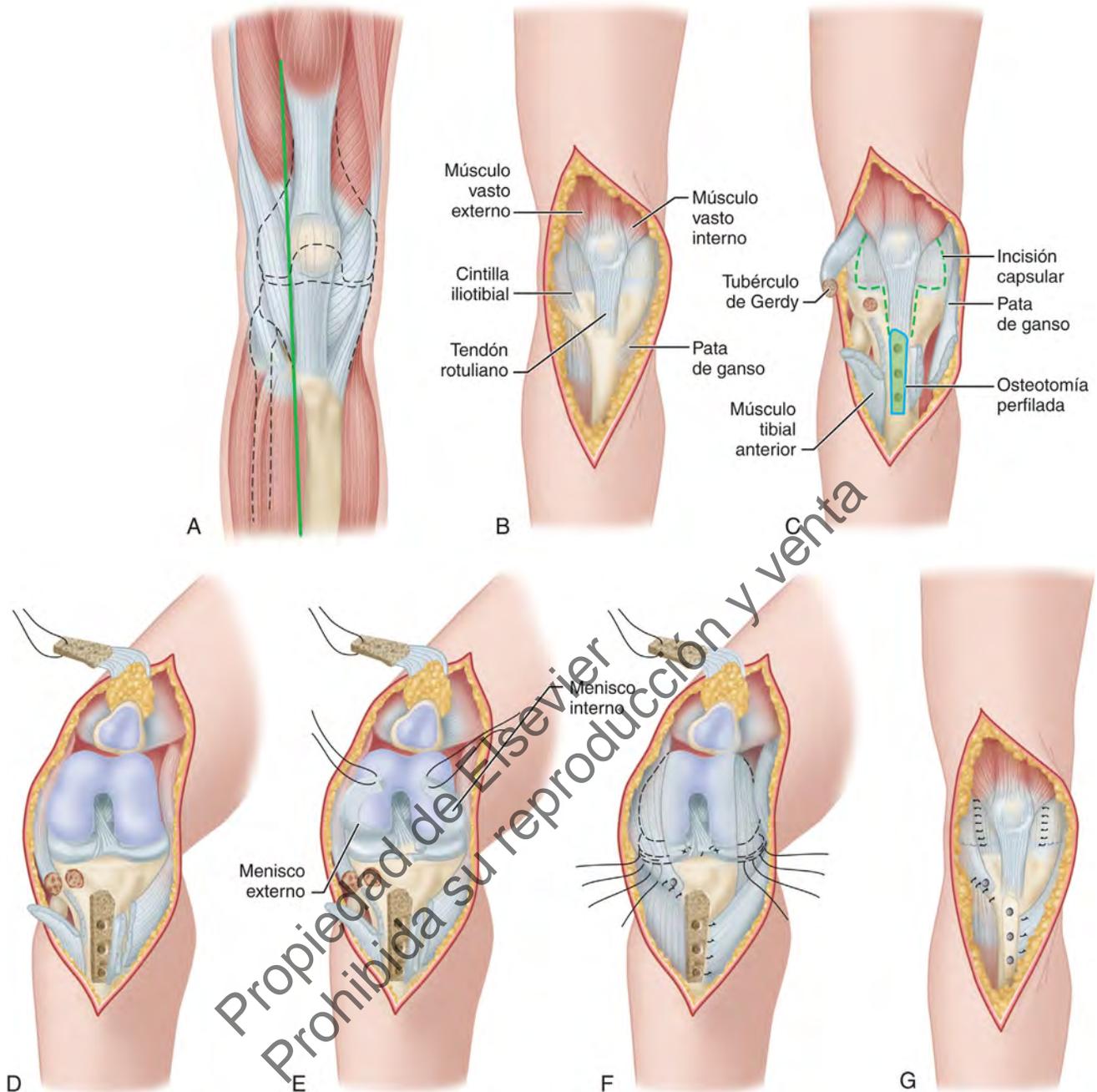


FIGURA 1.69 Abordaje anterior extensible de Fernandez. **A.** Incisión anterolateral. **B.** Expuesto el mecanismo extensor. **C.** Se refleja la cintilla ilirotibial con el tubérculo de Gerdy. Se desprenden y elevan el compartimento anterior y la pata de ganso, según sea necesario. Se perfila la osteotomía de la tuberosidad tibial y se perforan previamente los orificios de los tornillos (v. texto). **D.** Se elevan la rótula, el tendón rotuliano y la tuberosidad tibial. **E.** Se desprenden los meniscos interno y externo hacia delante y la periferia y se elevan. **F.** La restauración del menisco se realiza con suturas irreabsorbibles de 2-0 (v. texto). Se vuelve a unir el tubérculo de Gerdy con un tornillo tirafondo. Se vuelven a insertar el tibial anterior y la pata de ganso. **G.** Se fija la tuberosidad tibial con tornillos de compresión que se acoplan a la cortical posterior de la tibia. Se cierra la cápsula con puntos de sutura interrumpidos. Los puntos de sutura en la periferia de los meniscos ahora se encuentran atados (v. texto). (Modificado de Fernandez DL: Anterior approach to the knee with osteotomy of the tibial tubercle for bicondylar tibial fractures, *J Bone Joint Surg* 70A:208, 1988.) **VÉASE TÉCNICA 1.53.**

distal hasta el nivel de la articulación. Desvíela hacia fuera a través de la cara posterior de la articulación unos 5 cm y en sentido distal sobre el músculo gemelo externo.

- Refleje la piel y los tejidos subcutáneos para exponer la aponeurosis poplítea.
- Identifique el nervio cutáneo posterior de la pantorrilla (el nervio cutáneo sural medial) que se encuentra debajo de la aponeurosis y entre los dos músculos gemelos, porque es la clave para la disección. Lateral a ella, la vena safena externa perfora la aponeurosis poplítea para unirse a la vena poplítea en medio de la fosa. Identifique el nervio cutáneo posterior de la pantorrilla (el nervio cutáneo sural medial) en sentido proximal a su origen desde el nervio tibial, porque el contenido de la fosa puede ser disecado con precisión y seguridad una vez que se encuentra este



FIGURA 1.70 Rodilla con aguja de Kirschner pegada con cinta a lo largo del pliegue de flexión. Obsérvese la relación de la aguja con la línea articular. En personas de edad avanzada u obesas, el pliegue de flexión se hunde en sentido distal.

nervio. Localice el nervio tibial en sentido distal y exponga sus ramas a los músculos gemelos, delgado plantar y sóleo; estas ramas van acompañadas de arterias y venas. Siga el nervio tibial en sentido proximal hasta el vértice de la fosa donde se une al nervio ciático poplíteo externo (fig. 1.72B). Diseque el nervio ciático poplíteo externo en sentido distal a lo largo del borde interno del músculo y el tendón del bíceps, y proteja el nervio cutáneo lateral de la pantorrilla y el nervio peroneo anastomótico.

- Exponga la arteria y la vena poplíteas, que se encuentran directamente por delante y por dentro del nervio tibial. Retire suavemente la arteria y la vena, y localice y señale los vasos geniculares superoexternos y superointernos que pasan por debajo de los músculos isquiotibiales a cada lado, justo por delante de las inserciones proximales de los gemelos (v. fig. 1.71).
- Abra los compartimentos posteriores de la articulación con la rodilla extendida y explórelos con la rodilla ligeramente flexionada. El gemelo interno se origina a un nivel más proximal del cóndilo femoral que el gemelo externo, y el surco que forma con el semimembranoso constituye un acceso seguro y relativamente avascular al compartimento interno (fig. 1.72C). Gire hacia fuera la inserción tendinosa proximal del gemelo interno para que actúe como separador de los vasos y los nervios poplíteos (fig. 1.72D).
- Se puede lograr un mayor acceso ligando uno o más vasos geniculares. Si se va a exponer la cara posteroexterna de la articulación, eleve el músculo gemelo externo desde el fémur y aborde el compartimento externo entre el tendón del bíceps femoral y el músculo gemelo externo.
- Al cerrar la herida, coloque puntos de sutura interrumpidos en la cápsula, la aponeurosis profunda y la piel. La aponeurosis poplítea se cierra mejor colocando todos los puntos de sutura antes de anudarlos. Ate los puntos de sutura uno por uno.

Nicandri et al. comunicaron que el gemelo interno se puede dejar íntegro localizando y ligando las ramas anteriores de la arteria genicular media y disecando libres las ramas motoras tibiales hasta el gemelo interno. Esto permite la suficiente movilización del gemelo interno para exponer la inserción del ligamento cruzado posterior por detrás de la tibia.

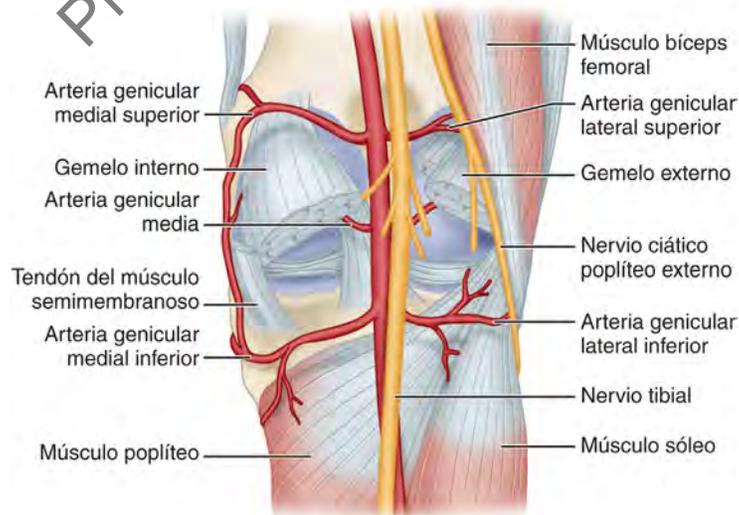


FIGURA 1.71 Circulación colateral alrededor de la rodilla por la parte posterior. **VÉASE TÉCNICA 1.54.**

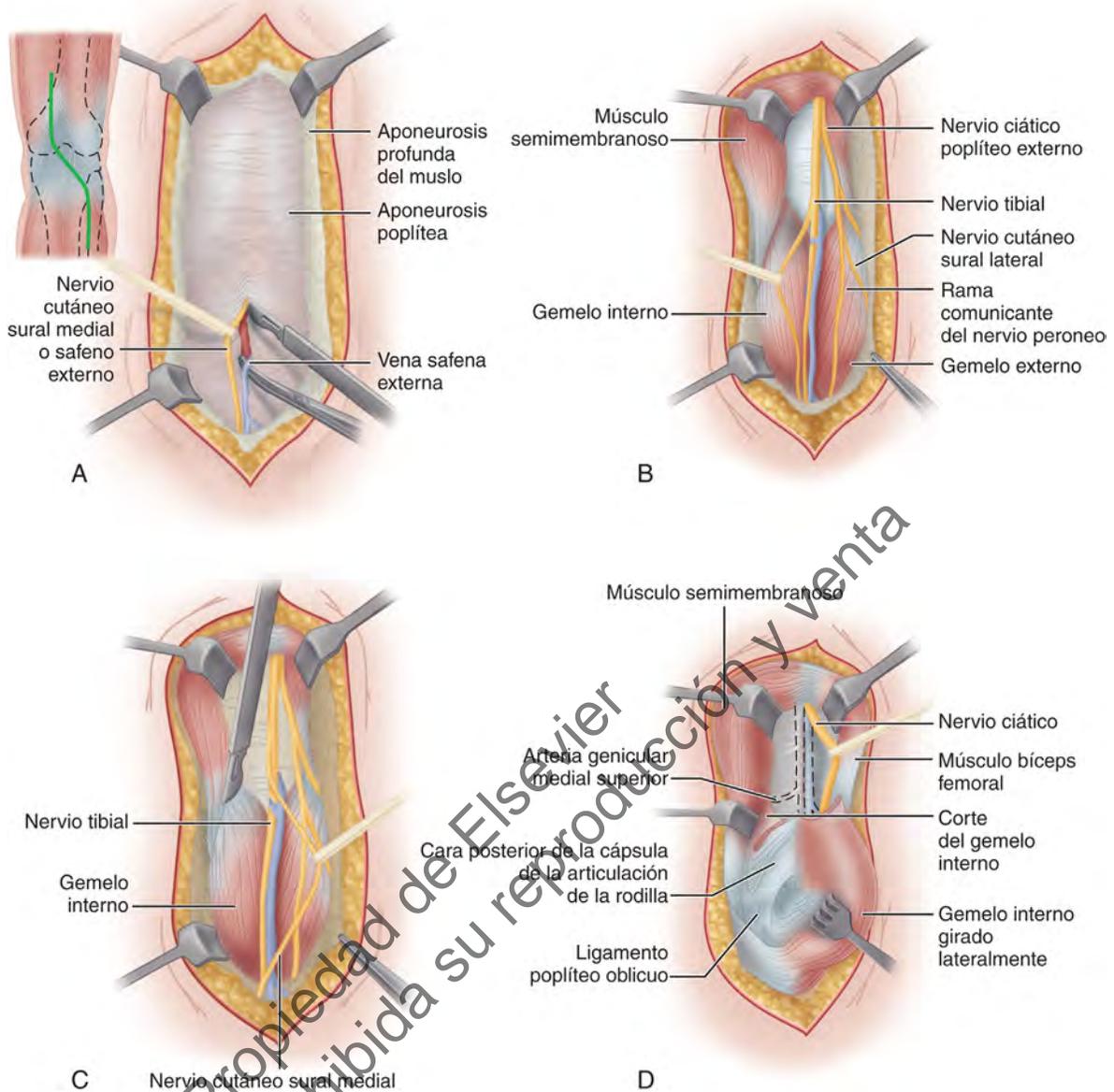


FIGURA 1.72 Abordaje posterior de la articulación de la rodilla. **A.** Incisión curvilínea posterior. Nervio cutáneo posterior de la pantorrilla expuesto y retirado. **B.** Nervio ciático y su división definidos. **C.** Músculo gemelo interno expuesto. **D.** Tendón de inserción proximal del músculo gemelo interno separado, exponiendo la cápsula de la articulación de la rodilla. Si es necesaria una mayor exposición, se delimita, se practica una incisión y se retira el gemelo externo de igual manera. **VÉASE TÉCNICA 1.54**

ABORDAJE POSTEROMEDIAL DIRECTO DE LA RODILLA PARA LA FRACTURA DE LA MESETA TIBIAL

Galla y Lobenhoffer describieron un abordaje posteromedial directo para el tratamiento de las fracturas del platillo tibial interno. Este abordaje no implica la disección de las estructuras vasculonerviosas poplíteas, y utiliza el espacio entre el complejo semimembranoso y el músculo gemelo interno.

TÉCNICA 1.55

(Galla y Lobenhoffer, descrita por Fakler et al.)

- Practique una incisión cutánea longitudinal recta de 6 a 8 cm de longitud a lo largo del borde interno del músculo gemelo interno, comenzando a nivel de la línea articular.
- Practique una rápida incisión en el tejido subcutáneo y la aponeurosis poplítea.
- Libere el músculo gemelo interno sin desprenderlo y retírelo hacia fuera.

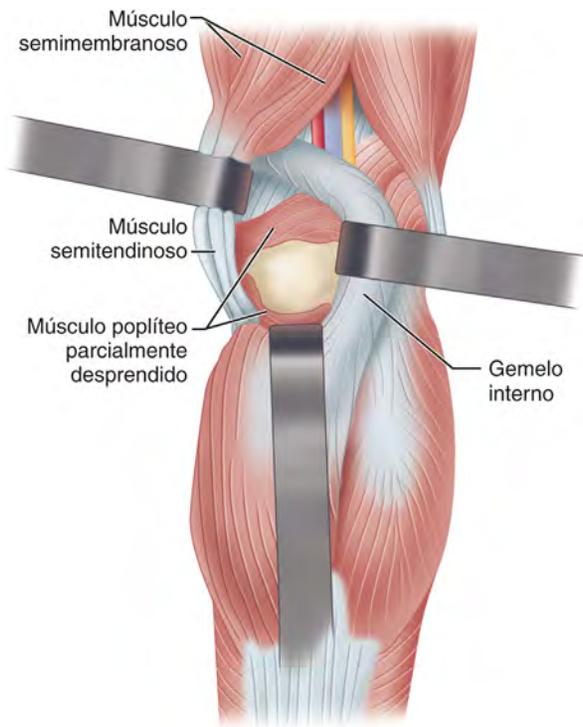


FIGURA 1.73 Abordaje posteromedial de Galla y Lobenhoffer. (Modificado de Fakler JKM, Ryzewicz M, Hartshorn C, et al: Optimizing the management of Moore type I posteromedial split fracture-dislocations of the tibial head: description of the Lobenhoffer approach, *J Orthop Trauma* 21:330, 2007.) **VÉASE TÉCNICA 1.55.**

- Realice una disección roma del complejo semimembranoso y retírelo hacia dentro (fig. 1.73).
- Localice el borde superior del músculo poplíteo y despréndalo por debajo del periostio, exponiendo el platillo tibial posteromedial.
- Si se necesita más exposición, practique una incisión en la inserción tibial del músculo semimembranoso de forma subperióstica.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DIRECTO DE LA RODILLA

Minkoff et al. describieron un abordaje posterolateral limitado a la parte proximal y externa de la tibia y la rodilla. Utiliza el espacio entre los músculos poplíteo y sóleo y expone la porción lateral más alta de la parte posterior de la metáfisis tibial y la parte proximal de la articulación tibio-peronea. Aunque este abordaje fue ideado para extirpar un osteoma osteoide del platillo tibial externo, se puede utilizar para otras dolencias que afectan a la cara posterior de la rodilla.

TÉCNICA 1.56

(Minkoff, Jaffe y Menendez)

- Comience la incisión cutánea 1-2 cm por debajo del pliegue poplíteo ligeramente por dentro de la línea media de

la rodilla, llevándola de forma transversa y desviándola en sentido distal justo por dentro y paralela a la cabeza del peroné, terminando 5-6 cm distal a ella.

- Refleje la piel y el colgajo subcutáneo hacia la parte inferior e interna.
- Aísle el nervio cutáneo lateral de la pantorrilla, retírelo hacia fuera y consérvelo.
- Localice la vena safena externa superficial a la aponeurosis, y sepárela y líguela.
- Abra la aponeurosis con cuidado en línea con la incisión. El nervio sural se encuentra en la profundidad de la aponeurosis, justo superficial a los músculos gemelos, y debe ser protegido (fig. 1.74A).
- Localice el nervio ciático poplíteo externo y retírelo hacia fuera.
- Cree el espacio entre los músculos gemelo externo y sóleo, y separe hacia dentro el gemelo externo.
- Separe la arteria y la vena poplíteas y el nervio tibial junto con el gemelo externo (fig. 1.74B). Diseque libre la inserción proximal peronea del músculo sóleo y retírelo en sentido distal.
- Separe hacia dentro el músculo poplíteo subyacente para exponer la cara posterior del platillo tibial externo y la parte proximal de la articulación tibio-peronea (fig. 1.74C).

FÉMUR

ABORDAJE ANTEROLATERAL DEL FÉMUR

El abordaje anterolateral expone el tercio medio del fémur, pero las adherencias postoperatorias entre los músculos individuales del grupo del cuádriceps y entre el crural y el fémur pueden limitar la flexión de la rodilla. El mecanismo del cuádriceps debe ser manipulado con suavidad. Las infecciones del tercio medio de la diáfisis se abordan mejor de forma posterolateral. Cuando la diáfisis debe abordarse desde el lado interno, está indicado este abordaje anterolateral, en lugar de uno anteromedial.

TÉCNICA 1.57

(Thompson)

- Practique una incisión en la piel sobre el tercio medio del fémur en una línea entre la espina ilíaca anterosuperior y el borde externo de la rótula (fig. 1.75A).
- Practique una incisión en las aponeurosis superficial y profunda, y separe los músculos recto anterior y vasto externo a lo largo de su tabique intermuscular. Se muestra el músculo crural.
- Separe el músculo crural en la línea de sus fibras hacia abajo hasta el fémur.
- Exponga el fémur mediante el reflejo subperióstico del músculo crural cortado (fig. 1.75B).

Henry expuso toda la diáfisis femoral prolongando esta incisión en sentido proximal y distal. No se recomienda el abordaje para operaciones en el tercio proximal del fémur, porque exponer el hueso aquí resulta difícil sin lesionar la arteria circunfleja femoral lateral y el nervio del músculo vasto externo. A nivel distal, la incisión puede prolongarse hasta dentro de 12 a 15 cm de la articulación de la rodilla;

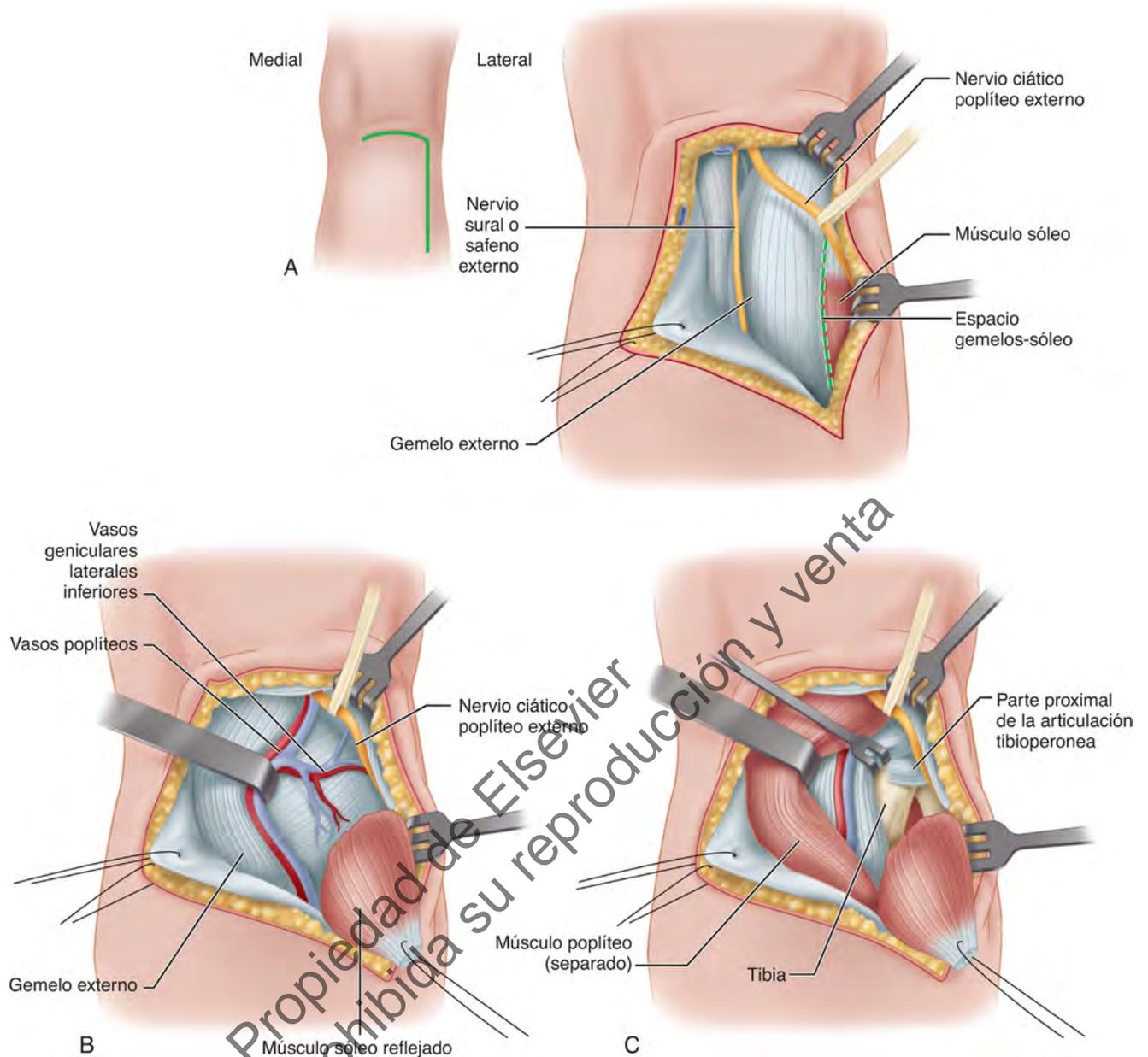


FIGURA 1.74 Abordaje posterolateral de Minkoff, Jaffe y Menendez. **A.** Disección superficial. **B.** Se desplazan hacia dentro los gemelos y los vasos poplíteos, y la inserción proximal peronea del sóleo se refleja en sentido distal. **C.** Se retira el poplíteo hacia dentro, exponiendo la cara posterior de la meseta tibial y la parte proximal de la articulación tibioperonea. (Modificado de Minkoff J, Jaffe L, Menendez L: Limited posterolateral surgical approach to the knee for excision of osteoid osteoma, *Clin Orthop Relat Res* 223:237, 1987.) **VÉASE TÉCNICA 1.56.**

en este punto, sin embargo, se encuentra la inserción distal del músculo vasto externo en el tendón del cuádriceps, al igual que la bolsa suprarrotuliana más distal.

ABORDAJE LATERAL DE LA DIÁFISIS FEMORAL

Desde el punto de vista anatómico, toda la diáfisis femoral puede quedar expuesta por el abordaje lateral, pero solo se recomiendan sus formas menos extensas. Siempre que sea

posible, se prefiere el abordaje posterolateral para evitar cortar el vasto externo.

TÉCNICA 1.58

- Practique una incisión de la longitud deseada sobre la cara externa del muslo a lo largo de una línea desde el trocánter mayor hasta el cóndilo femoral externo (fig. 1.76A).
- Practique una incisión en las aponeurosis superficial y profunda.
- Separe los músculos vasto externo y crural en la dirección de sus fibras, y abra y refleje el periostio a la distancia adecuada.

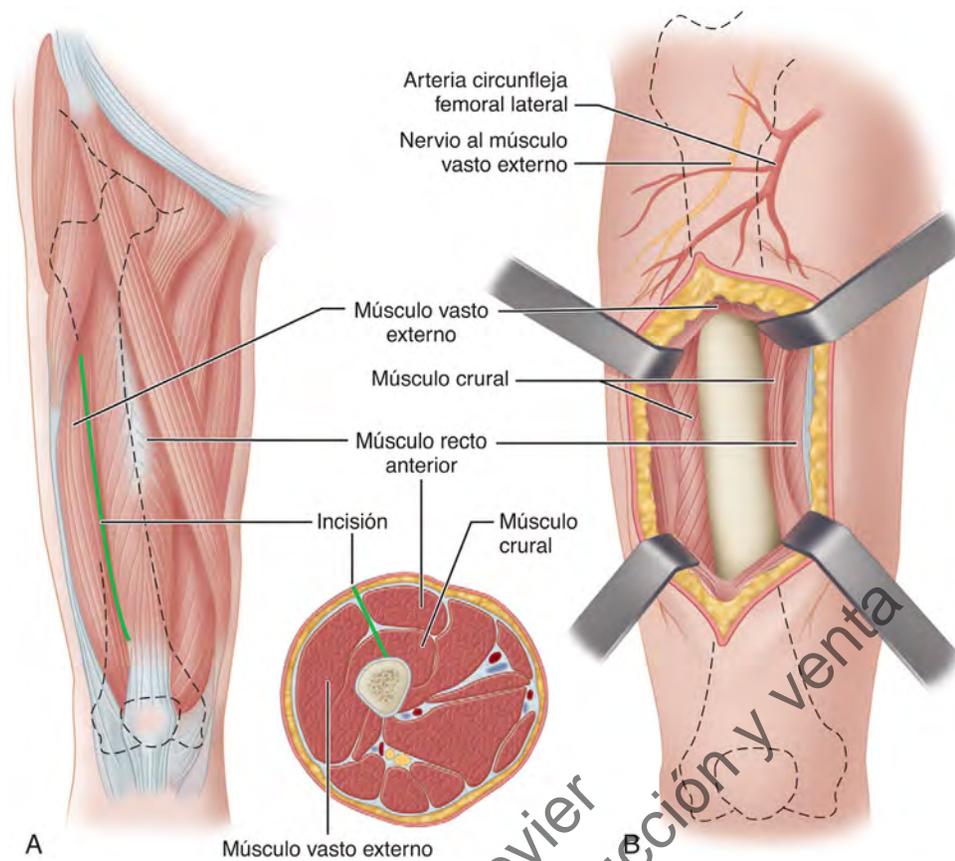


FIGURA 1.75 Abordaje anterolateral del fémur. **A.** Incisión cutánea. **B.** Fémur expuesto por separación de los músculos recto anterior y vasto externo, y separación del músculo crural. **VÉASE TÉCNICA 1.57.**

- Cuando se expone el cuarto proximal del fémur, se encuentra una rama de la arteria circunfleja femoral lateral, y la arteria genicular superior lateral en el cuarto distal; pueden ser pinzadas, cortadas y ligadas sin daño.

- En el tercio medio del muslo, la segunda rama perforante de la arteria femoral profunda y la vena discurren en sentido transversal desde el bíceps femoral hasta el vasto externo. Ligue y seccione estos vasos.
- Para evitar dañar el nervio ciático y la arteria y vena femoral profundas, no separe las cabezas larga y corta del músculo bíceps femoral.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA DIÁFISIS FEMORAL

TÉCNICA 1.59

- Gire al paciente ligeramente para elevar el lado afectado.
- Practique la incisión desde la base del trocánter mayor en sentido distal hasta el cóndilo externo (fig. 1.76B).
- Practique una incisión en la aponeurosis superficial y la fascia lata a lo largo del borde anterior de la cintilla ilioltibial.
- Exponga la parte posterior del músculo vasto externo y retirelo hacia delante (en personas musculosas, esta retracción puede resultar difícil); continúe la disección hacia abajo hasta el hueso a lo largo de la superficie anterior del tabique intermuscular externo, que se inserta en la línea áspera.
- Retire las estructuras profundas y corte el periostio en la línea de la incisión.
- Con un elevador perióstico, libere la inserción del músculo crural tanto como sea necesario.

ABORDAJE POSTERIOR DEL FÉMUR

TÉCNICA 1.60

(Bosworth)

- Con el paciente en decúbito prono, practique una incisión en la piel y la aponeurosis profunda en sentido longitudinal en medio de la cara posterior del muslo, desde justo distal al pliegue interglúteo hasta el borde proximal de la fosa poplítea.
- Utilice la cabeza larga del bíceps como guía. Mediante disección roma con el dedo índice, palpe la superficie posterior del fémur en la mitad del muslo. Al objeto de exponer las tres quintas partes medias de la línea áspera, use los dedos para retirar la inserción de los músculos vasto interno y externo.

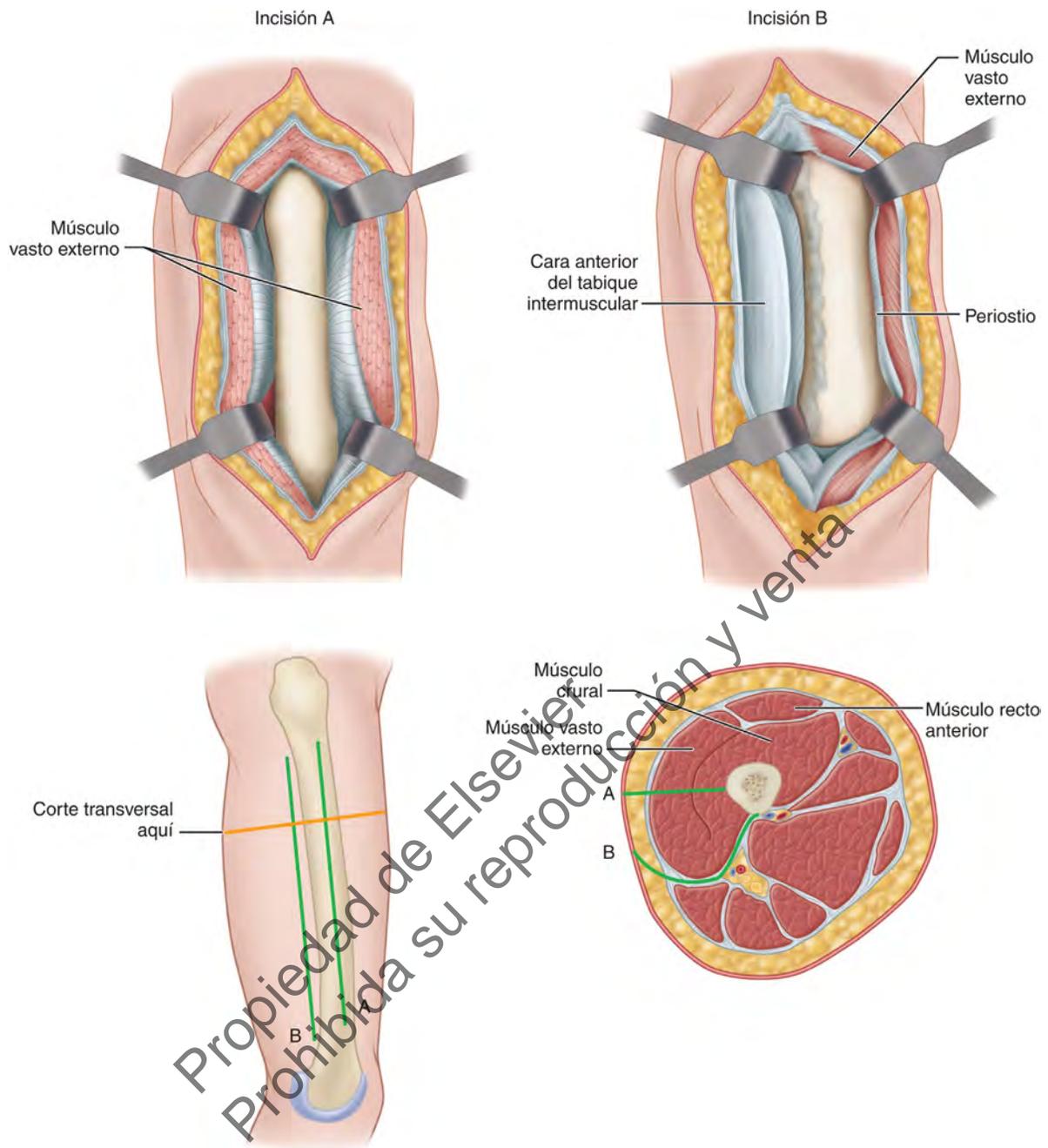


FIGURA 1.76 Abordajes posterolateral y lateral del tercio medio del fémur. Abordaje lateral (A). Se han cortado el vasto externo y el crural en línea con sus fibras. El corte transversal muestra estos abordajes. Abordaje posterolateral (B) a lo largo del tabique intermuscular externo. **VÉANSE TÉCNICAS 1.58 Y 1.59.**

- Para exponer la parte proximal de las tres quintas partes medias del fémur, continúe la disección roma a lo largo del borde externo de la cabeza larga del bíceps, creando el plano aponeurótico entre la cabeza larga del bíceps y el músculo vasto externo, y refleje la cabeza larga del bíceps *hacia dentro* (fig. 1.77A).
- Para exponer la parte distal de las tres quintas partes medias del fémur, lleve la disección a lo largo de la superficie interna de la cabeza larga del bíceps, creando el plano aponeurótico entre la cabeza larga del bíceps y

- el semitendinoso, y retire la cabeza larga del bíceps y el nervio ciático *hacia fuera* (fig. 1.77B).
- Para exponer las tres quintas partes medias completas del fémur, lleve la disección roma a la porción externa de la línea áspera hasta la cabeza larga del bíceps, separe este último músculo en la parte distal de la herida y desplácelo *medialmente*, junto con el nervio ciático (fig. 1.77C).
- Parte de la inervación de la cabeza corta del bíceps cruza la exposición cerca de su centro; esta rama del nervio ciático se puede salvar o separar, según las exigencias de

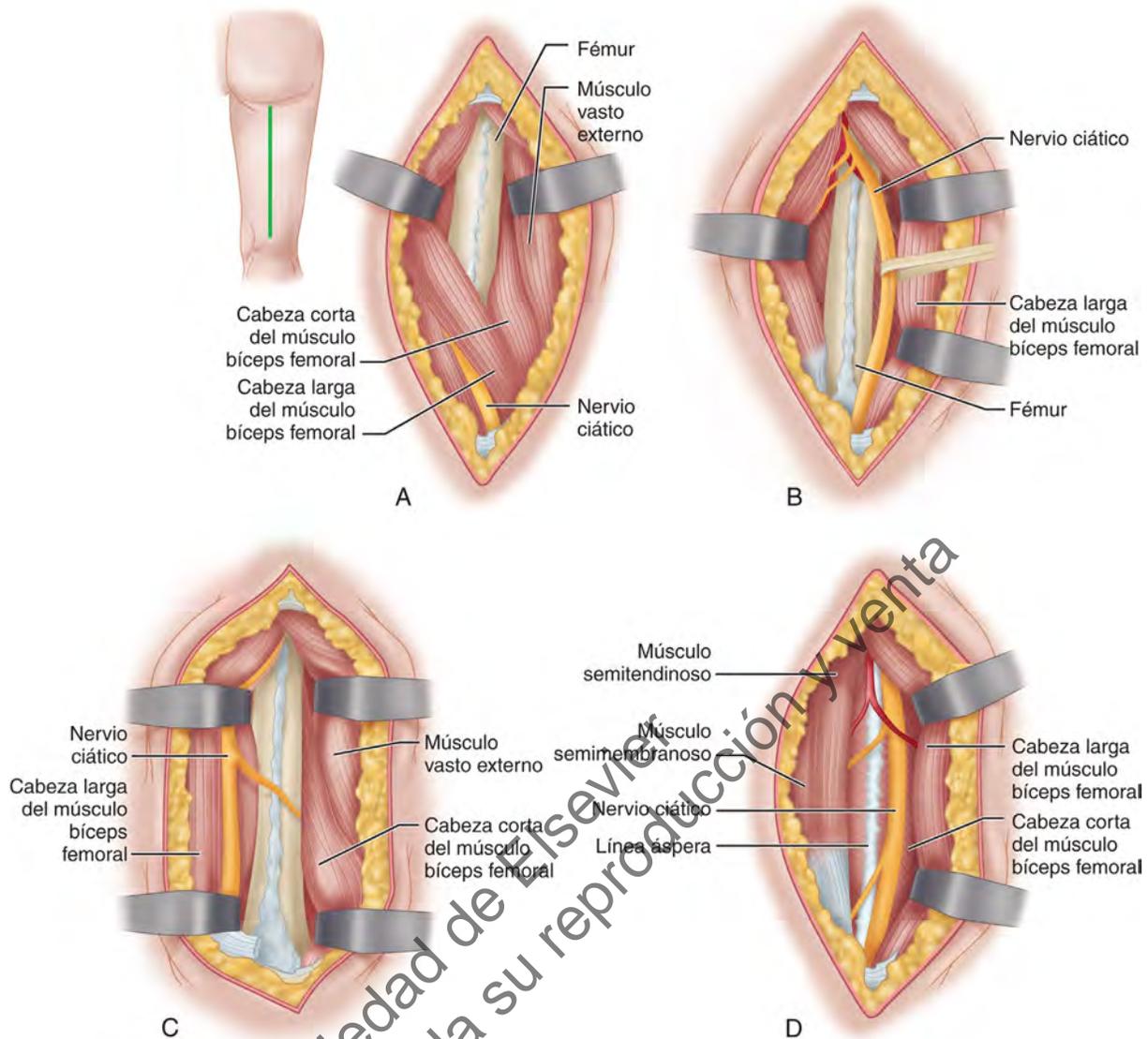


FIGURA 1.77 Abordaje posterior de Bosworth del fémur. **A.** Para exponer la parte proximal de las tres quintas partes medias del fémur, se ha retirado hacia dentro la cabeza larga del bíceps femoral. **Detalle.** Incisión cutánea. **B.** Para exponer la parte distal de las tres quintas partes medias del fémur, se han retirado hacia fuera la cabeza larga del bíceps femoral y el nervio ciático. **C.** Para exponer las tres quintas partes medias completas del fémur, se ha separado la cabeza larga del bíceps femoral en la parte distal de la herida y se han retirado hacia dentro este músculo y el nervio ciático. **D.** El nervio ciático estaría sujeto a lesión si las tres quintas partes medias completas del fémur fueran expuestas al separar el bíceps femoral hacia fuera. **VÉASE TÉCNICA 1.60.**

la incisión, porque no constituye la inervación completa de esta parte del bíceps.

- Tras exponer la línea áspera, libere las inserciones musculares mediante disección cortante y exponga el fémur mediante disección subperióstica.
- Bosworth señala que las tres quintas partes medias completas del fémur *nunca* deberían ser expuestas retirando *hacia fuera* la cabeza larga del bíceps y el nervio ciático, porque esta maniobra pone innecesariamente en peligro el nervio ciático (fig. 1.77D).
- Cuando se deba separar el extremo distal de la cabeza larga del bíceps, coloque puntos de sutura en el segmento

distal del músculo antes de llevar a cabo la separación; esto facilita la sutura del músculo cuando se está cerrando la herida.

- Después de suturar el bíceps, cierre la herida suturando solo la piel y el tejido subcutáneo, porque las otras estructuras vuelven a su posición.
- Al realizar este abordaje, el cirujano debe tener en cuenta la posibilidad de dañar el nervio ciático. El manejo brusco y la retracción prolongada o enérgica del nervio pueden provocar síntomas inquietantes después de la cirugía o posiblemente una incapacidad permanente en la pierna.

ABORDAJE MEDIAL DE LA SUPERFICIE POSTERIOR DEL FÉMUR EN LA FOSA POPLÍTEA

Cuando sea posible, se debería utilizar el acceso medial a la superficie posterior del fémur en la fosa poplítea en lugar de un acceso anteromedial, porque en este último, el vasto interno debe ser separado del recto anterior y el crural debe ser cortado.

TÉCNICA 1.61

(Henry)

- Con la rodilla ligeramente flexionada, comience la incisión 15 cm proximal al tubérculo aductor y continúela en sentido distal a lo largo del tendón aductor, siguiendo el ángulo de la rodilla hasta 5 cm distal al tubérculo (fig. 1.78A).
- En la parte distal de la incisión, lleve la disección hacia atrás hasta el borde anterior del músculo sartorio, justo proximal al nivel del tubérculo aductor.
- Libere la aponeurosis profunda en sentido proximal sobre este músculo, teniendo cuidado para evitar perforar la membrana sinovial, que se encuentra debajo del músculo cuando la articulación está flexionada. Tras esta intervención, el sartorio cae hacia atrás, exponiendo el tendón del músculo aductor mayor. Proteja el nervio safeno interno,

que sigue al sartorio en su superficie profunda; la vena safena interna es superficial y no corre peligro si la incisión se practica correctamente.

- Separe la delgada aponeurosis posterior al tendón aductor mediante disección roma hasta la superficie posterior del fémur en la fosa poplítea.
- Retire los vasos grandes y los nervios hacia atrás; las ramas que van desde los músculos al hueso pueden ser aisladas, pinzadas y separadas.
- Retire el tendón del aductor mayor y una parte del músculo vasto interno hacia delante, y exponga el hueso. No se encuentran los nervios tibial y ciático poplítea externo, porque se hallan por fuera y por detrás de la línea de incisión.

ABORDAJE LATERAL DE LA SUPERFICIE POSTERIOR DEL FÉMUR EN LA FOSA POPLÍTEA

TÉCNICA 1.62

(Henry)

- Con la rodilla ligeramente flexionada, practique una incisión de 15 cm en la piel y la aponeurosis superficial

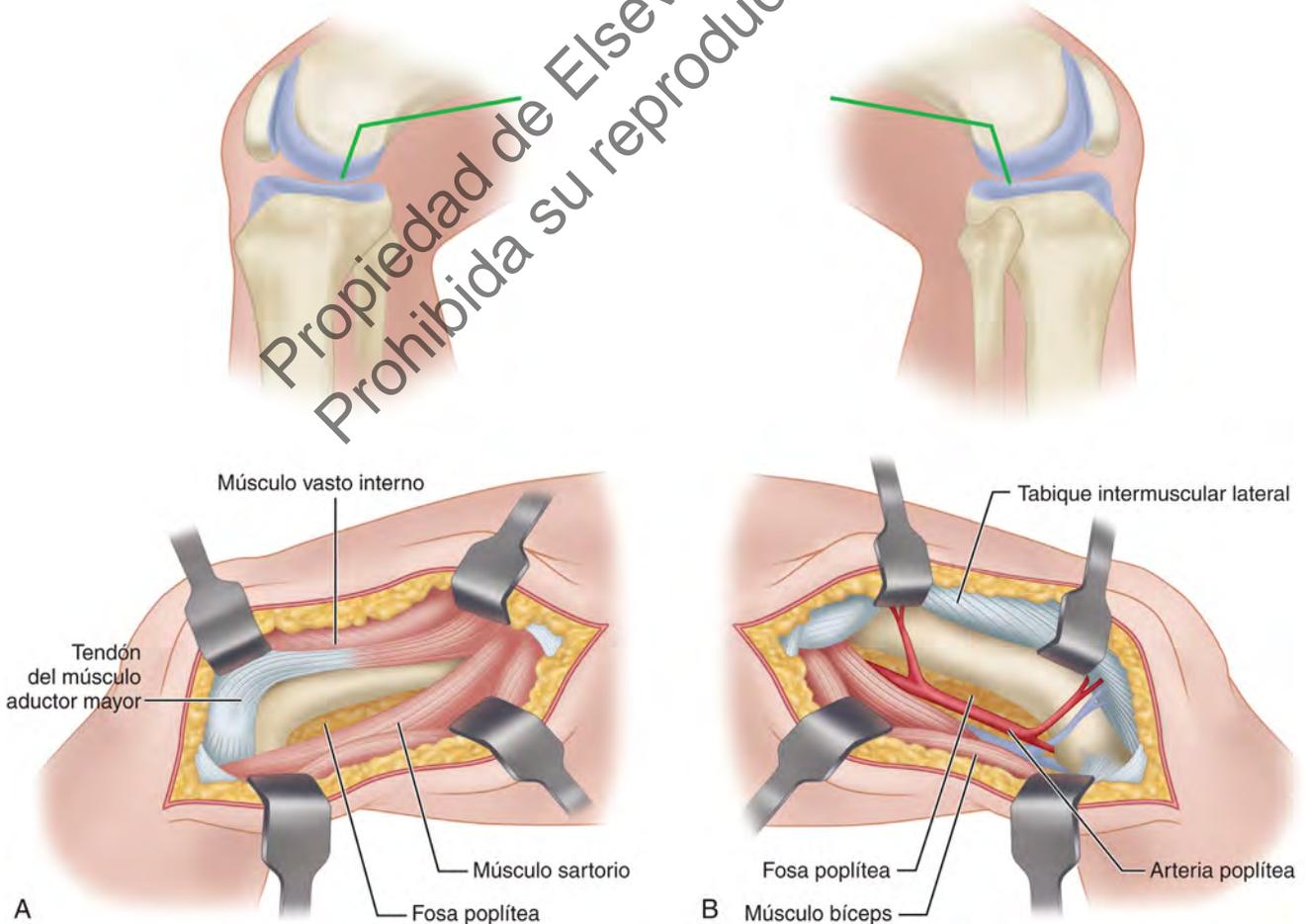


FIGURA 1.78 Abordajes medial y lateral de Henry de la superficie posterior del fémur en la fosa poplítea. **A.** Abordaje medial. **B.** Abordaje lateral. **VÉANSE TÉCNICAS 1.61 Y 1.62.**

a lo largo del borde posterior de la cintilla ilirotibial y siga el ángulo de la rodilla hasta la cabeza del peroné (fig. 1.78B).

- Seccione la aponeurosis profunda inmediatamente posterior a la cintilla ilirotibial.
- Justo proximal al cóndilo, separe la inserción de la cabeza corta del bíceps de la superficie posterior del tabique intermuscular externo; alcance la fosa poplíteo mediante disección roma entre estas estructuras.
- Lígue y separe las ramas de los vasos perforantes, y separe los vasos poplíteos hacia atrás en la pared posterior de la herida. El nervio tibial se encuentra por detrás de los vasos poplíteos, y el nervio ciático poplíteo externo sigue el borde interno del bíceps.
- Exponga la superficie del fémur practicando una incisión y elevando el periostio.

ABORDAJE LATERAL DE LA PARTE PROXIMAL DE LA DIÁFISIS Y LA REGIÓN TROCANTÉREA

El abordaje lateral resulta excelente para la reducción y fijación interna de fracturas trocantéreas o para osteotomías subtrocantéreas con visión directa.

TÉCNICA 1.63

- Comience la incisión unos 5 cm proximal y anterior al trocánter mayor, desviándola en sentido distal y posterior sobre la cara posterolateral del trocánter, y en sentido distal a lo largo de la superficie externa del muslo, paralela al fémur, 10 cm o más, según la exposición deseada (fig. 1.79A).

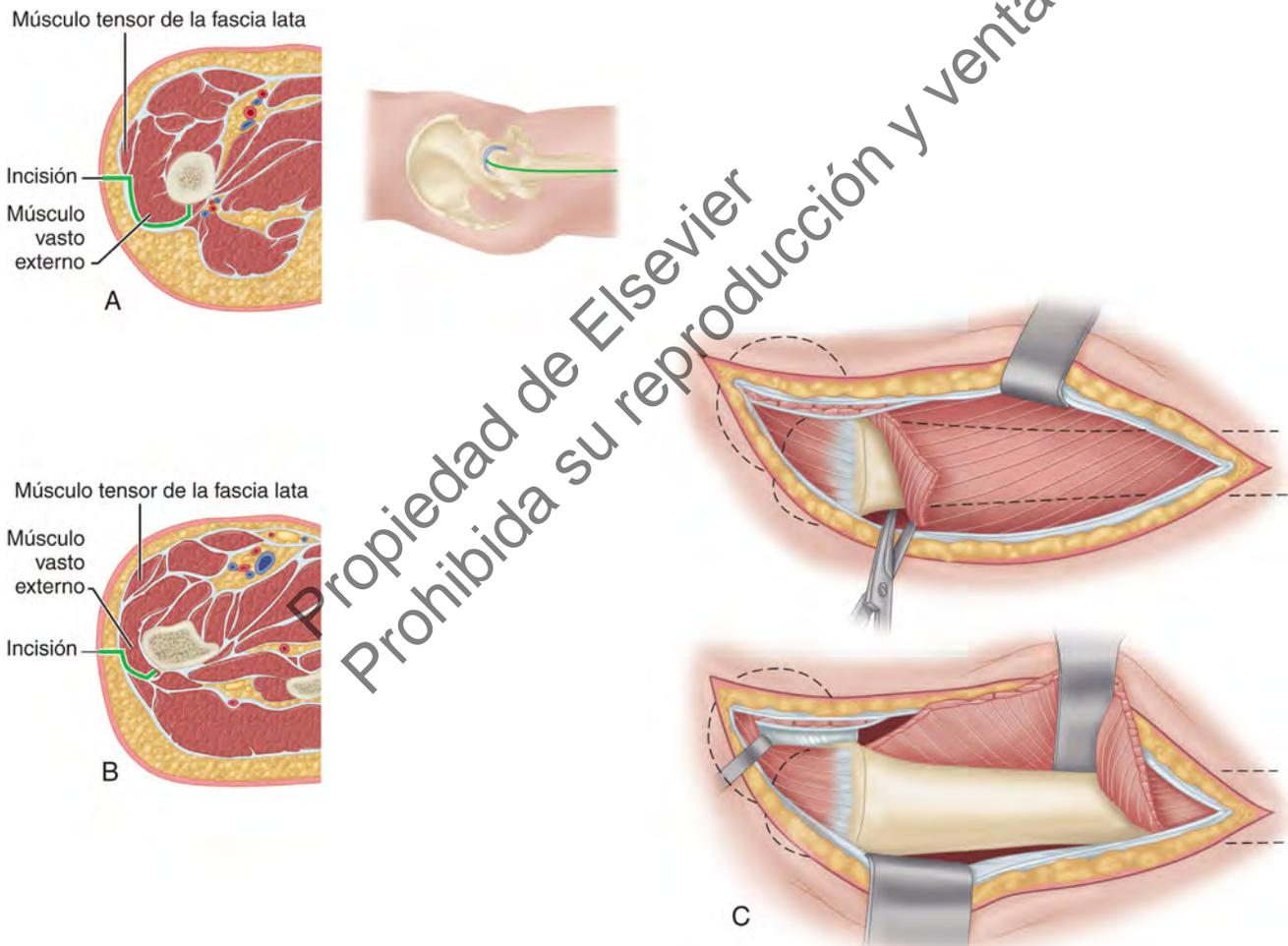


FIGURA 1.79 Abordaje lateral de la parte proximal de la diáfisis y la región trocantérea del fémur. **A.** El corte transversal muestra el nivel de abordaje en el trocánter menor. Se ha practicado una incisión en la fascia lata en línea con la incisión cutánea. Se ha practicado una incisión transversal en el vasto externo justo distal al trocánter mayor y se está cortando de forma longitudinal a 0,5 cm de la línea áspera. *Detalle.* Incisión cutánea. **B.** El corte transversal muestra el abordaje a nivel del extremo distal de la incisión cutánea. **C.** Se ha completado el abordaje disecando el vasto externo desde el fémur por debajo del periostio. La articulación de la cadera puede quedar expuesta mediante un abordaje continuo en sentido proximal, como en el abordaje de Watson-Jones. **VÉASE TÉCNICA 1.63.**

- Profundice la disección en la línea de la incisión hasta la fascia lata.
- En la parte distal de la herida, practique una incisión en la fascia lata con un bisturí y córtela en sentido proximal con unas tijeras. En la parte proximal de la herida, separe la aponeurosis justo por detrás del músculo tensor de la fascia lata para evitar practicar una incisión en este músculo.
- Mediante retracción, haga visible el músculo vasto externo y su inserción proximal desde el borde inferior del trocánter mayor. Separe la inserción proximal del músculo de forma transversal a lo largo de este borde hacia abajo hasta la superficie posterolateral del fémur.
- De forma longitudinal, separe con unas tijeras el vasto externo y su aponeurosis, comenzando en su superficie posterolateral, a 0,5 cm de su inserción en la línea áspera.
- Por otra parte, corte primero la aponeurosis muscular sola en sentido lateral en vez de en sentido posterolateral, diseque el músculo desde su superficie profunda hacia atrás y separe el músculo cerca de la línea áspera (cerrar entonces la fascia lata resulta más fácil). Se separa el músculo donde es más delgado que grueso, como es necesario en un abordaje directo de sección lateral del músculo (fig. 1.79A, B). No corte más de 0,5 cm del músculo a la vez. Mantenga el cuerpo del vasto retirado hacia delante; por este medio, si se separa una de las arterias perforantes, puede ser pinzada y ligada antes de que se retraiga más allá de la línea áspera.
- Tras separar el músculo a lo largo del fémur durante la distancia necesaria, levántelo con un elevador perióstico y esponga las superficies lateral y anterolateral de la diáfisis femoral (fig. 1.79C).
- Mediante una mayor elevación subperióstica de la parte proximal de los músculos vasto externo y crural, exponga la línea intertrocantérea y la superficie anterior del fémur justo por debajo de esta línea.
- Puede exponerse la base del cuello femoral separando la cápsula articular en su inserción en la línea intertrocantérea.
- Si se desea una exposición más amplia, levante la parte distal del glúteo menor de su inserción en el trocánter.
- Al cerrar, el músculo vasto externo cae sobre la superficie externa del fémur. Suture la fascia lata y cierre el resto de la herida de forma habitual.

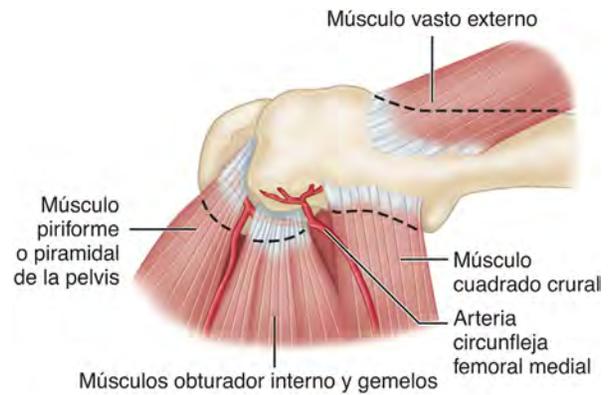


FIGURA 1.80 Las estructuras anatómicas profundas relevantes de la cara posterior de la cadera muestran el trayecto de la arteria femoral circunfleja medial hasta la cabeza femoral. (Tomado de Nork SE, Schär M, Pfander G, et al: Anatomic considerations for the choice of surgical approach for hip resurfacing arthroplasty, *Orthop Clin North Am* 36:163, 2005.)

fractura del cuello femoral o una osteotomía, son más deseables los abordajes laterales anterolateral, anterior o medial para evitar la osteonecrosis de la cabeza femoral. Los abordajes laterales que requieren osteotomía del trocánter mayor presentan una tasa considerable de pseudoartrosis de esa osteotomía, que también debería tenerse en cuenta.

Mednick et al. demostraron una oclusión consistente de la vena femoral cuando se utilizó un separador de tipo Hohmann sobre la pared anterior del acetábulo durante un abordaje anterior. Los abordajes anteriores conllevan el riesgo de lesión del nervio femorocutáneo, lo que puede provocar una importante insatisfacción del paciente (fig. 1.81). El nervio glúteo superior puede ser dañado en el proceso de ligadura o cauterización de la rama ascendente de la arteria circunfleja femoral lateral cuando entra en el músculo tensor de la fascia lata. Ohmori et al. utilizaron una tomografía computarizada en voluntarios normales para determinar la distancia al centro de la cabeza femoral y encontraron que es más corta en un abordaje anterior con independencia del índice de masa corporal o el sexo y es más larga en un abordaje posterior.

ABORDAJES ANTERIORES DE LA CADERA

ABORDAJE ILIOFEMORAL ANTERIOR DE LA CADERA

Casi todas las intervenciones quirúrgicas de la articulación de la cadera pueden llevarse a cabo mediante este abordaje, o se pueden usar partes independientes para diferentes fines. Se puede llegar a todo el ilion y la articulación de la cadera a través de la parte ilíaca de la incisión; se liberan todas las estructuras insertadas en la cresta ilíaca, desde la espina ilíaca posterosuperior hasta la espina ilíaca anterosuperior, y se reflejan desde la superficie externa del ilion; se lleva la disección en sentido distal hasta la espina ilíaca anteroinferior. Smith-Petersen también modificó y mejoró este abordaje para la cirugía ampliada de cadera, reflejando el músculo ilíaco desde la superficie interna de la parte anterior del ilion y desprendiendo el músculo recto anterior de su inserción proximal. Se puede utilizar todo o parte de este abordaje según la cantidad de ilion o acetábulo que deba exponerse.

CADERA

Desde la década de los noventa se han descrito numerosos nuevos abordajes de la cadera; la mayoría se basan en abordajes más antiguos y son modificados para una intervención quirúrgica específica. En este apartado, se analizan los abordajes generales que hemos encontrado más útiles. Los abordajes específicos utilizados en la cirugía de revisión de artroplastia total de cadera se detallan en el capítulo 3. Los abordajes utilizados para las técnicas mínimamente invasivas de artroplastia de cadera se explican en el capítulo 3.

El abordaje seleccionado debería basarse en el acceso necesario, la posibilidad de complicaciones, la técnica que se va a realizar y la experiencia del cirujano. Antes de la intervención debe tenerse en cuenta la necesidad de mantener el riego sanguíneo primario a la cabeza femoral (arteria circunfleja femoral medial y sus ramas ascendentes) (fig. 1.80). En la artroplastia total de cadera, la rotura de las ramas ascendentes de la arteria femoral circunfleja medial no tiene consecuencias. Si se va a realizar una restauración de la superficie de la cadera, una restauración de la

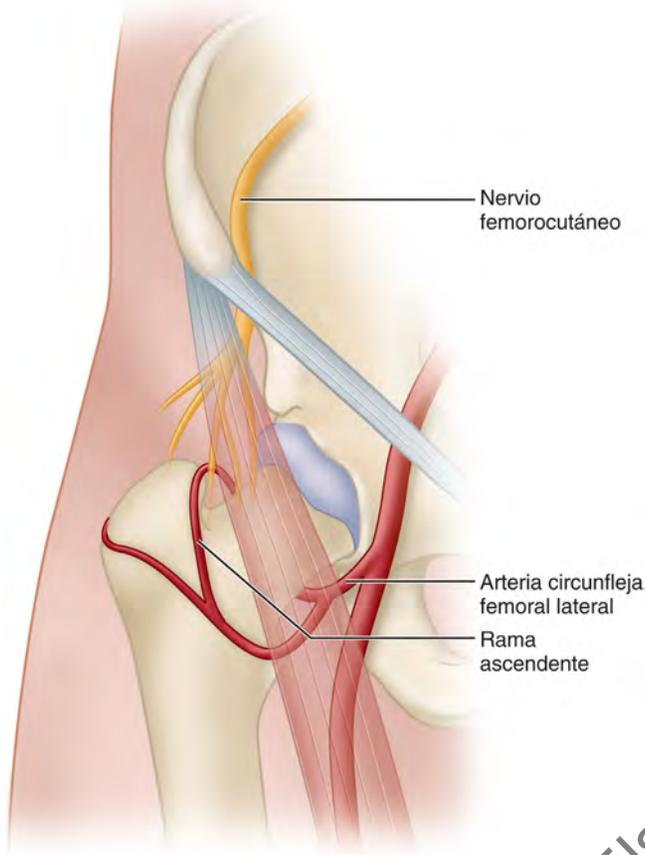


FIGURA 1.81 Relación entre el nervio femorocutáneo y la rama ascendente de la arteria circunfleja femoral lateral. (Modificado de York PJ, Smack CT, Judet T, Mauffrey C: Total hip arthroplasty via anterior approach: tips and tricks for primary and revision surgery. *Int Orthop* 40:2041, 2016.)

TÉCNICA 1.64

Figura 1.82

(Smith-Petersen)

- Comience la incisión en medio de la cresta ilíaca o, para una exposición más amplia, tan hacia atrás en la cresta como se desee. Llévela hacia delante hasta la espina ilíaca anterosuperior y en sentido distal, y ligeramente lateral de 10 a 12 cm.
 - Separe las aponeurosis superficial y profunda, y libere las inserciones de los músculos glúteo medio y tensor de la fascia lata de la cresta ilíaca.
 - Con un elevador perióstico, diseque el periostio con las inserciones de los músculos glúteo mediano y menor de la superficie lateral del ilion. Detenga la hemorragia de las arterias nutricias taponando el espacio entre el ilion y los músculos reflejados.
 - Lleve la disección a través de la aponeurosis profunda del muslo y entre el tensor de la fascia lata por fuera y el sartorio y el recto anterior por dentro.
 - Pince y ligue la rama ascendente de la arteria circunfleja femoral lateral, que se encuentra 5 cm distal a la articulación de la cadera.
 - El nervio femorocutáneo pasa sobre el sartorio 2,5 cm distal a la espina anterosuperior; retírelo hacia el lado interno.
 - Si las estructuras de la espina anterosuperior están contraídas, libere la espina con un osteótomo y permítale que se retraiga con los músculos insertados a un nivel más distal.
 - Exponga y practique una incisión en la cápsula de forma transversal y ponga al descubierto la cabeza femoral y el borde proximal del acetábulo. También se puede cortar la cápsula a lo largo de su inserción en el rodete acetabular (ligamento cotiloideo) para proporcionar la exposición requerida.
 - Si es necesario, se puede separar el ligamento redondo con un bisturí curvo o tijeras y luxar la cabeza femoral, proporcionando acceso a todas las partes de la articulación.
- Tras encontrar difícil la reinserción de la fascia lata a la aponeurosis en la cresta ilíaca, Schaubel modificó el abordaje

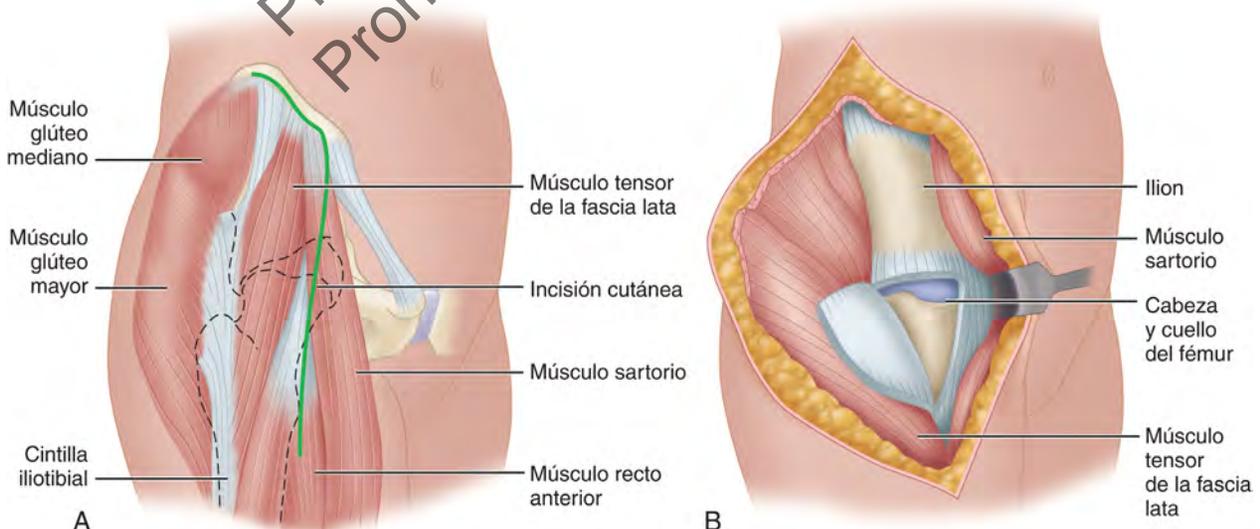


FIGURA 1.82 Abordaje iliofemoral anterior de Smith-Petersen de la cadera. **A.** Línea de incisión cutánea. **B.** Exposición de la articulación después de la reflexión del tensor de la fascia lata y los músculos glúteos desde la superficie lateral del ilion, y separación de la cápsula. **VÉASE TÉCNICA 1.64.**

anterior de Smith-Petersen. En lugar de separar la fascia lata en la cresta ilíaca, se realiza una osteotomía del saliente de la cresta ilíaca entre las inserciones del músculo oblicuo externo por dentro y la fascia lata. La osteotomía puede llevarse hacia atrás tan lejos como hasta la inserción proximal del glúteo mayor. Para exponer la cápsula articular de la cadera, se disecan por debajo del periostio las inserciones de los músculos tensor de la fascia lata, glúteo mediano y glúteo menor en sentido distal. Para la artroplastia total de cadera, la prótesis de la cabeza femoral o la artrodesis de la cadera, se pueden disecar los abductores y los rotadores externos cortos del trocánter mayor según sea necesario. En el cierre, se vuelve a insertar el fragmento ilíaco de osteotomía con puntos de sutura irreabsorbibles de 1-0 pasados a través de orificios perforados en el fragmento y el ilion. Zahradnicek amplió la incisión cutánea a lo largo de la cara anterolateral del muslo y creó un espacio entre el tensor de la fascia lata (nervio glúteo superior) por fuera y el sartorio y el recto anterior (nervio femoral o crural) por dentro. Esto resulta útil cuando es necesaria la exposición tanto del acetábulo como de la parte proximal de la diáfisis femoral.

un punto profundo al recto y en sentido posterior hasta el borde posterosuperior de la articulación (fig. 1.83C).

- Ejerza suficiente tracción sobre la extremidad para separar el cartílago de la cabeza femoral del acetábulo unos 0,7 cm.
- Examine el interior del acetábulo de forma visual (fig. 1.83D). Si no se ve el rodete invertido, introduzca un gancho romo y palpe la articulación en busca del borde libre de un rodete invertido. Si se encuentra uno, coloque la punta del gancho en profundidad en el rodete y fuércele a través de su base; separe de su periferia la parte del rodete que se encuentra por delante del gancho hasta que este salga.
- Con unas pinzas de Kocher, sujete el rodete por el extremo así liberado y córtelo con unas tijeras curvas potentes o practique incisiones radiales en T para evertir las ramas y permitir la reducción de la cabeza femoral (fig. 1.83E).
- Reduzca la cabeza hacia el acetábulo abduciendo el muslo 30° y girándolo hacia dentro. Mantenga la articulación en esta posición y cierre la cápsula (fig. 1.83F).
- Vuelva a insertar los músculos en la cresta ilíaca, cierre la piel y aplique un yeso en espiga.

ABORDAJE ANTERIOR DE LA CADERA MEDIANTE UNA INCISIÓN TRANSVERSA

Somerville describió un abordaje anterior mediante una incisión transversa «en bikini» para la luxación congénita irreducible de la cadera en un niño pequeño. Este abordaje permite una exposición suficiente del ilion y el acceso al acetábulo resulta satisfactorio incluso cuando se encuentra en un sitio anómalo. Para la reducción de una luxación congénita de la cadera, se deben realizar los siguientes pasos secuenciales: tenotomía del psoas, capsulotomía medial completa, que incluye el ligamento acetabular transverso, resección del ligamento redondo hipertrofiado y reducción de la cabeza femoral al interior del acetábulo verdadero. Las indicaciones específicas y los cuidados postoperatorios de la luxación congénita de la cadera se analizan en el capítulo 30.

TÉCNICA 1.65

(Somerville)

- Coloque un bulto pequeño debajo de la cadera afectada.
- Practique una incisión cutánea recta, comenzando en la parte anterior por debajo y por dentro de la espina anterosuperior, y discurriendo oblicuamente hacia arriba y atrás hasta la mitad de la cresta ilíaca (fig. 1.83A). Profundice la incisión para exponer la cresta.
- Refleje los músculos abductores por debajo del periostio desde el ala ilíaca en sentido distal hasta la cápsula articular. Aumente la exposición de la cápsula separando el tensor de la fascia lata del sartorio unos 2,5 cm por debajo de la espina anterosuperior.
- Exponga la cabeza reflejada del recto anterior y sepárela del acetábulo y la cápsula, dejando la cabeza recta insertada a la espina anteroinferior (fig. 1.83B). Para aumentar la exposición, se puede desprender la cabeza recta.
- Cerca del reborde cotiloideo, practique una pequeña incisión en la cápsula y prolonguela en sentido anterior hasta

ABORDAJE ILIOFEMORAL ANTEROLATERAL MODIFICADO DE LA CADERA

Smith-Petersen describió una modificación del abordaje iliofemoral anterior que utilizó para la reducción abierta y la fijación interna de fracturas del cuello femoral. Este abordaje conserva las ventajas del abordaje iliofemoral anterior, pero expone la región trocantérea por fuera; esto facilita la alineación de una fractura u osteotomía del cuello femoral y la inserción de agujas, tornillos o clavos con visión directa. Este abordaje también resulta útil en intervenciones reparadoras, como la osteotomía para el deslizamiento de la epífisis femoral proximal e intervenciones para la pseudoartrosis del cuello femoral. Proporciona una exposición continua de la cara anterior de la cadera desde el rodete acetabular hasta la base del trocánter.

TÉCNICA 1.66

(Smith-Petersen)

- Practique la incisión cutánea a lo largo del tercio anterior de la cresta ilíaca y a lo largo del borde anterior del músculo tensor de la fascia lata; desvíela hacia atrás a través de la inserción de este músculo en la cintilla iliotibial en la región subtrocantérea (habitualmente en un punto 8-10 cm por debajo de la base del trocánter mayor) y termínela allí.
- Practique una incisión en la aponeurosis a lo largo del borde anterior del músculo tensor de la fascia lata. Localice y proteja el nervio femorocutáneo, que suele encontrarse por dentro del borde interno del tensor de la fascia lata y cerca del borde externo del sartorio.
- Para facilitar la reflexión del periostio, practique una incisión limpiamente en las inserciones musculares hasta la cara externa del ilion a lo largo de la cresta ilíaca. Refléjela como una estructura continua, sin deshilachar, en sentido distal al borde superior del acetábulo.

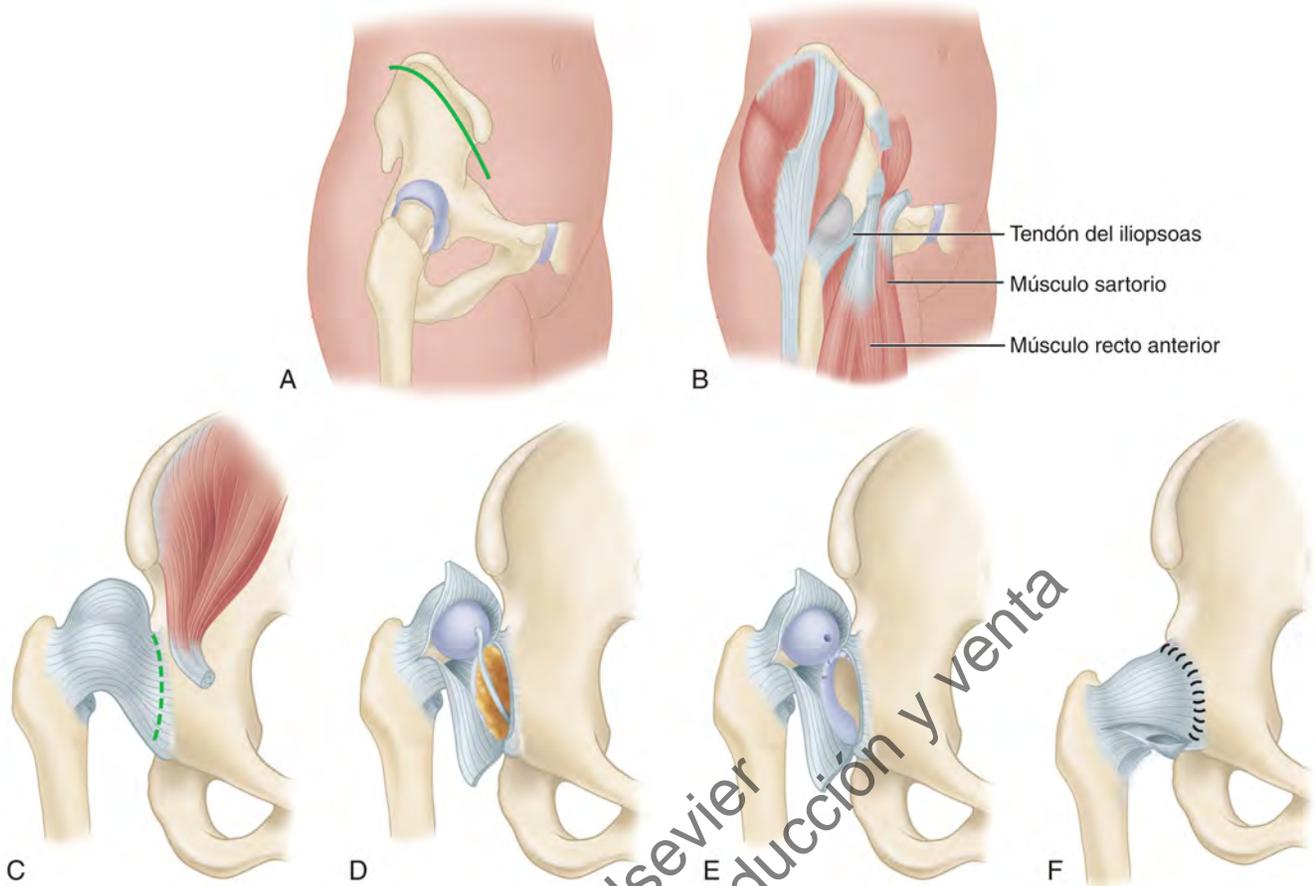


FIGURA 1.83 Técnica de reducción abierta de Somerville. **A.** Incisión «en bikini». **B.** Separación de los tendones del sartorio y el recto anterior y la epífisis iliaca. **C.** Incisión de la cápsula. **D.** Capsulotomía de la cadera y uso del ligamento redondo para encontrar el acetábulo verdadero. **E.** Incisiones radiales en el rodete acetabular y extirpación de todo el tejido de la profundidad del acetábulo verdadero. **F.** Capsulorrafia tras la extirpación de la cápsula excedente. **VÉASE TÉCNICA 1.65.**

- Separe las inserciones musculares entre la espina iliaca anterosuperior y el rodete cotiloideo. El colgajo posterior así reflejado consta del tensor de la fascia lata, el glúteo menor y la parte anterior del glúteo mediano (fig. 1.84).
- Por la parte de abajo, lleve la incisión aponeurótica a través de la inserción del tensor de la fascia lata hacia la cintilla ilirotibial, y exponga la parte lateral del músculo recto interno y la parte anterior del vasto externo.
- Comience la incisión capsular en la cara inferior de la cápsula, justo por fuera del rodete acetabular; desde este punto, prolonguela en sentido proximal, paralela al rodete acetabular, hasta la cara superior de la cápsula, y desvíela hacia fuera, continuando más allá de la cápsula hasta la base del trocánter mayor. Esta incisión separa la parte de la cabeza reflejada del recto interno que se integra en la cápsula por debajo de su inserción en el borde superior del acetábulo. Al reflejarla con la cápsula, se refuerza el colgajo capsular y se facilita la restauración.

Ishimatsu et al. comunicaron una importante reducción reversible de la amplitud del nervio femoral cuando se coloca un separador entre la pared anterior del acetábulo y los músculos iliopsoas y sartorio. Esto se observó en el 77% de los

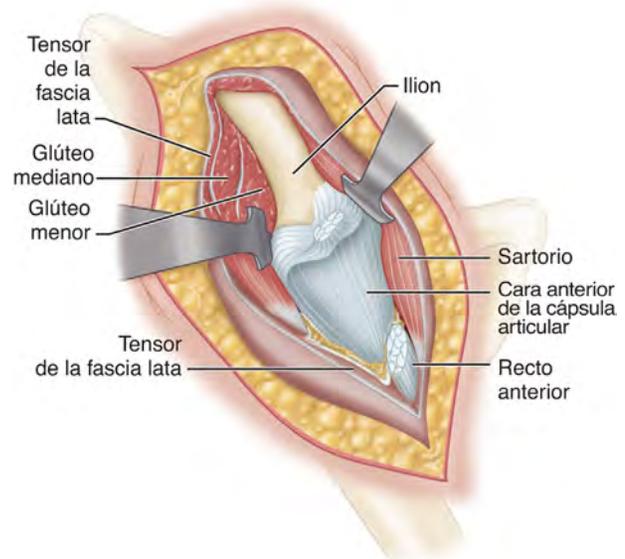


FIGURA 1.84 Abordaje iliofemoral anterolateral de Smith-Petersen modificado. **VÉASE TÉCNICA 1.66.**

22 pacientes sometidos a una artroplastia total de cadera incluso con la colocación cuidadosa del separador. Como se mencionó anteriormente, la vena femoral puede ser ocluida fácilmente con esta maniobra.

ABORDAJES LATERALES DE LA CADERA

ABORDAJE LATERAL DE LA CADERA

TÉCNICA 1.67

(Watson-Jones)

- Comience una incisión 2,5 cm distal y lateral a la espina iliaca anterosuperior, y desvíela en sentido distal y posterior sobre la cara lateral del trocánter mayor y la superficie lateral de la diáfisis femoral hasta 5 cm distal a la base del trocánter (fig. 1.85A).
- Localice el espacio entre el glúteo medio y el tensor de la fascia lata. La delimitación de este espacio a menudo resulta difícil. Brackett señaló que se puede hacer más fácilmente iniciando la separación a mitad de camino entre la espina anterosuperior y el trocánter mayor, antes de que el tensor de la fascia lata se mezcle con su inserción aponeurótica. La granulación áspera y la dirección de las fibras del glúteo mediano ayudan a distinguirlas de la estructura más fina del músculo tensor de la fascia lata (fig. 1.85B).
- Lleve la disección en sentido proximal para exponer la rama inferior del nervio glúteo superior, que inerva el músculo tensor de la fascia lata.
- Practique una incisión en la cápsula articular en sentido longitudinal a lo largo de la superficie anterosuperior del cuello femoral. En la parte distal de la incisión, la inserción proximal del vasto externo puede ser reflejada en sentido distal o cortada en sentido longitudinal para

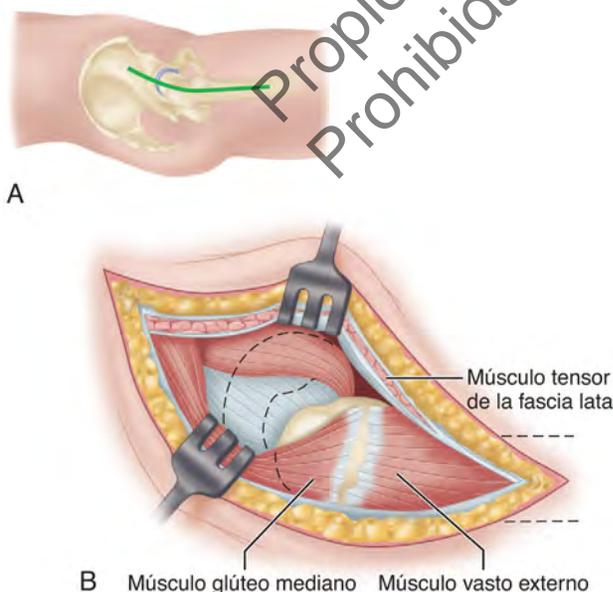


FIGURA 1.85 Abordaje lateral de Watson-Jones de la articulación de la cadera. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha completado el abordaje excepto por la incisión de la cápsula articular. **VÉASE TÉCNICA 1.67.**

exponer la base del trocánter y la parte proximal de la diáfisis femoral.

- Si se desea un campo más amplio, desprenda las fibras anteriores del tendón del glúteo mediano del trocánter o refleje la parte anterosuperior del trocánter mayor en sentido proximal con un osteótomo, junto con la inserción distal del músculo glúteo mediano. Esto conserva la inserción distal del glúteo mediano de tal manera que se puede volver a insertar fácilmente más tarde.

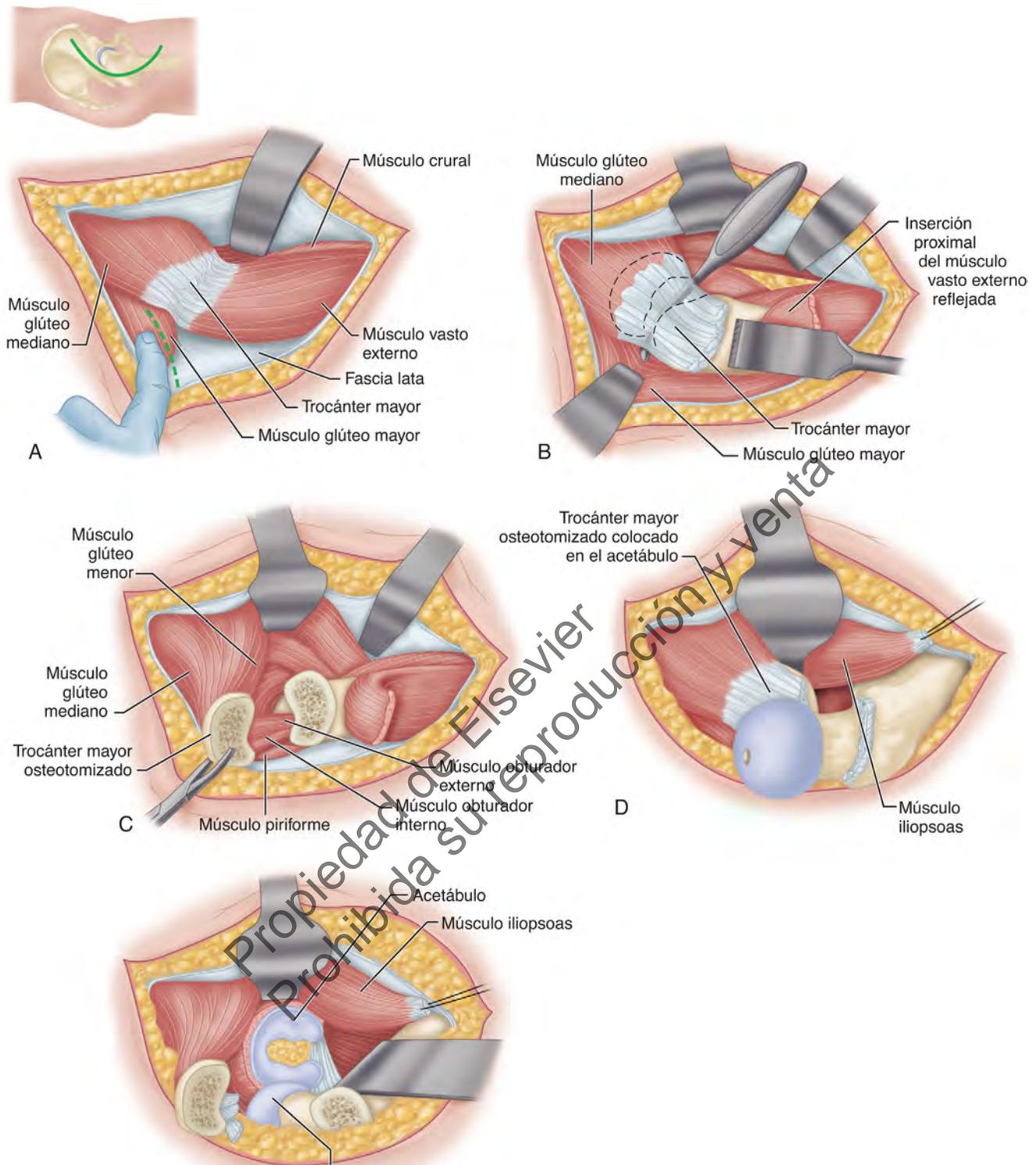
ABORDAJE LATERAL PARA UNA EXPOSICIÓN EXTENSA DE LA CADERA

Harris recomienda el siguiente abordaje lateral para una exposición extensa de la cadera. Permite la luxación de la cabeza femoral por delante y por detrás. Sin embargo, este abordaje requiere una osteotomía del trocánter mayor con el riesgo resultante de pseudoartrosis o bursitis trocántérea. Además, como informaron Testa y Mazur, después de la artroplastia total de cadera, la incidencia de osificación heterotópica importante o incapacitante se encuentra aumentada con un abordaje lateral transtrocántereo en comparación con un abordaje lateral directo.

TÉCNICA 1.68

(Harris)

- Coloque al paciente sobre la cadera sana y eleve 60° la afectada; mantenga esta posición con sacos de arena o una manta enrollada larga y gruesa que se extienda desde debajo de la escápula hasta el sacro.
- Practique una incisión cutánea en U, con su base en el borde posterior del trocánter mayor como se indica a continuación (fig. 1.86A, detalle). Comience la incisión unos 5 cm por detrás y ligeramente proximal a la espina iliaca anterosuperior, desvíela en sentido distal y posterior al ángulo posterosuperior del trocánter mayor, prolonguela en sentido longitudinal unos 8 cm y, por último, desvíela gradualmente en sentido anterior y distal, haciendo simétricas las dos ramas de la U.
- Comenzando a nivel distal, separe la cintilla iliotalar en línea con la incisión cutánea; en el trocánter mayor, coloque un dedo en profundidad en la cintilla, palpe la inserción femoral del glúteo mayor en la tuberosidad glútea y guíe la incisión en la fascia lata hacia atrás, pero permanezca un través de dedo por delante de esta inserción.
- Continúe la incisión en la fascia lata en sentido proximal en línea con la incisión cutánea, liberando la aponeurosis que recubre el glúteo mediano.
- La exposición de la cara posterior del trocánter mayor, la inserción de los rotadores externos cortos y la parte posterior de la cápsula articular está limitada por la parte posterior de la fascia lata y las fibras del glúteo mayor que se insertan en ella. Para obtener una exposición amplia en la parte posterior y proporcionar un espacio en el que se pueda luxar la cabeza femoral, practique una incisión oblicua corta en la superficie profunda de la fascia lata reflejada hacia atrás, que se prolongue hasta el cuerpo del glúteo mayor (v. fig. 1.86A). Comience esta incisión a nivel de la mitad del trocánter mayor y prolonguela 4 cm en sentido medial y proximal hacia el glúteo mayor paralela a sus fibras.



E Cabeza femoral luxada por detrás del acetábulo

FIGURA 1.86 Abordaje lateral de Harris de la cadera. **A.** Se ha separado la cintilla ilirotibial proximal al trocánter mayor. Se ha colocado un dedo en la inserción del glúteo mayor profundo a la cintilla, y se practicará una incisión en la fascia lata un ancho de dedo antes de la inserción (*línea discontinua*) sin cortar la inserción del glúteo mayor. **B.** Para obtener una exposición amplia por detrás y proporcionar un espacio en el que se pueda luxar la cabeza femoral, se ha practicado una incisión oblicua corta en la fascia lata reflejada hacia atrás, que se prolonga hasta el glúteo mayor (v. texto). El trocánter mayor debe ser osteotomizado (v. texto). **C.** El trocánter mayor ha sido osteotomizado y retirado hacia arriba; se ha liberado la parte superior de la cápsula articular, y se separarán las inserciones del piriforme, el obturador externo y el obturador interno. **D.** Se ha expuesto el perímetro completo de la cabeza femoral colocando el trocánter mayor y su pedículo muscular en el acetábulo y girando el fémur hacia fuera. **E.** Se ha expuesto todo el acetábulo al retirar el trocánter mayor hacia arriba y luxar la cabeza femoral hacia atrás. **VÉASE TÉCNICA 1.68.**

- Refleje hacia delante la parte anterior de la cintilla iliotalar y el tensor de la fascia lata, que forman el colgajo anterior, pasando un elevador perióstico a lo largo de la cápsula anterior hasta el acetábulo.
- Libere los músculos abductores osteotomizando el trocánter mayor de la siguiente manera (fig. 1.86B): refleje en sentido distal la inserción proximal del vasto externo; coloque un instrumento entre los músculos abductores y la superficie superior de la cápsula articular, y dirija la osteotomía hacia arriba y dentro desde un punto 1,5 cm distal a la tuberosidad del vasto externo hasta la superficie superior del cuello femoral.
- Libere la parte superior de la cápsula articular del trocánter mayor. Durante estas maniobras, proteja el nervio ciático utilizando un separador liso:
 1. Separe los músculos piriforme o piramidal de la pelvis, obturador externo y obturador interno en sus inserciones femorales (fig. 1.86C).
 2. Con visión directa, extirpe en sentido proximal las partes anterior y posterior de la cápsula tan lejos como hasta el acetábulo.
- Continúe con la operación en sentido anterior. En la profundidad del recto anterior, introduzca un pequeño separador de Bennett de punta roma de modo que su gancho se coloque sobre la espina ilíaca anteroinferior.
- Refleje hacia arriba el trocánter mayor y sus músculos abductores insertados para exponer las partes superior y anterior de la cápsula.
- Coloque un separador delgado entre la cápsula y el iliopsoas para exponer las partes anterior e inferior de la cápsula. Trabajando desde las caras anterior y posterior de la articulación, extirpe tanto de la cápsula como deseé si se va a trasplantar el músculo iliopsoas, deje íntegro el muñón de la parte anterior de la cápsula.
- Luxe la cabeza femoral hacia delante extendiendo, aduciendo y rotando hacia fuera el fémur. Antes o después de la luxación de la cadera, ponga a la vista el trocánter menor, flexionando y rotando el fémur hacia fuera y, si lo desea, separe el iliopsoas con visión directa.
- Exponga todo el perímetro de la cabeza femoral colocando el trocánter mayor y su pedículo muscular en el acetábulo y rotando el fémur hacia fuera (fig. 1.86D).
- Para exponer todo el acetábulo, retire el trocánter mayor hacia arriba y luxe la cabeza femoral hacia atrás (fig. 1.86E), flexionando la rodilla y aduciendo, flexionando y rotando la cadera hacia dentro. La flexión de la rodilla reduce la tensión sobre el nervio ciático mientras se luxa la cabeza hacia atrás.
- Al cerrar la herida, coloque la extremidad en abducción casi completa y en unos 10° de rotación externa. Trasplante el trocánter mayor en sentido distal y fíjelo directamente al lado externo de la diáfisis femoral con dos asas de alambre, tornillos o sujetacables. Para obtener una descripción más detallada de la fijación del trocánter mayor, consulte el capítulo 3.

ABORDAJE LATERAL DE LA CADERA CON CONSERVACIÓN DEL GLÚTEO MEDIANO

McFarland y Osborne describieron un abordaje lateral de la cadera que conserva la integridad del músculo glúteo media-

no. Observaron que se puede considerar que los músculos glúteo mediano y vasto externo se hallan en continuidad funcional directa a través del periostio grueso que cubre el trocánter mayor.

TÉCNICA 1.69

(McFarland y Osborne)

- Practique una incisión cutánea mediolateral (fig. 1.87A) centrada sobre el trocánter mayor; su longitud depende de la cantidad de grasa subcutánea. Exponga la aponeurosis glútea y la cintilla iliotalar, y sepárelas en una línea mediolateral recta a lo largo de toda la longitud de la incisión cutánea (fig. 1.87B).
- Retire el glúteo mayor hacia atrás y el tensor de la fascia lata hacia delante.
- Exponga el glúteo mediano y sepárelo del piriforme y del glúteo menor mediante disección roma.
- Localice el borde posterior prominente del glúteo mediano donde se une al borde posterior del trocánter mayor. Desde este punto, practique una incisión hacia abajo hasta el hueso a través del periostio y la aponeurosis en sentido oblicuo y distal a lo largo del trocánter mayor hasta la mitad de la cara externa del fémur; continúela en sentido más distal en el vasto externo hasta el extremo distal de la incisión cutánea (fig. 1.87C).
- Con un bisturí o un cincel afilado, extirpe del hueso, en una sola pieza, la inserción del glúteo mediano, el periostio, la unión tendinosa del glúteo mediano y el vasto externo, y la inserción proximal del vasto externo. La porción del vasto externo extirpada incluye la insertada en la parte proximal de la línea áspera, el borde distal del trocánter mayor y parte de la diáfisis del fémur.
- Retire hacia delante toda la masa muscular combinada, que consta del glúteo mediano y el vasto externo con su unión tendinosa (fig. 1.87D). Corte, separe y retire en sentido proximal el tendón del glúteo menor para exponer la cápsula articular de la cadera (fig. 1.87E). Practique una incisión en la cápsula como deseé (fig. 1.87F).
- Durante el cierre, suture la cápsula y el glúteo menor como una sola estructura. Realice una abducción de la cadera, devuelva el glúteo mediano y el vasto externo a su posición original y suturelos a la parte inalterada del vasto externo, a la inserción profunda del glúteo mayor y a la parte proximal del cuadrado crural.

ABORDAJE LATERAL TRANSGLÚTEO DE LA CADERA

Hardinge describió una modificación transglútea útil del abordaje lateral directo de McFarland y Osborne basada en la observación de que el glúteo mediano se inserta en el trocánter mayor mediante un potente tendón móvil que se curva alrededor del vértice del trocánter. Este abordaje se puede realizar fácilmente con el paciente en decúbito supino. Se evita la osteotomía del trocánter mayor.

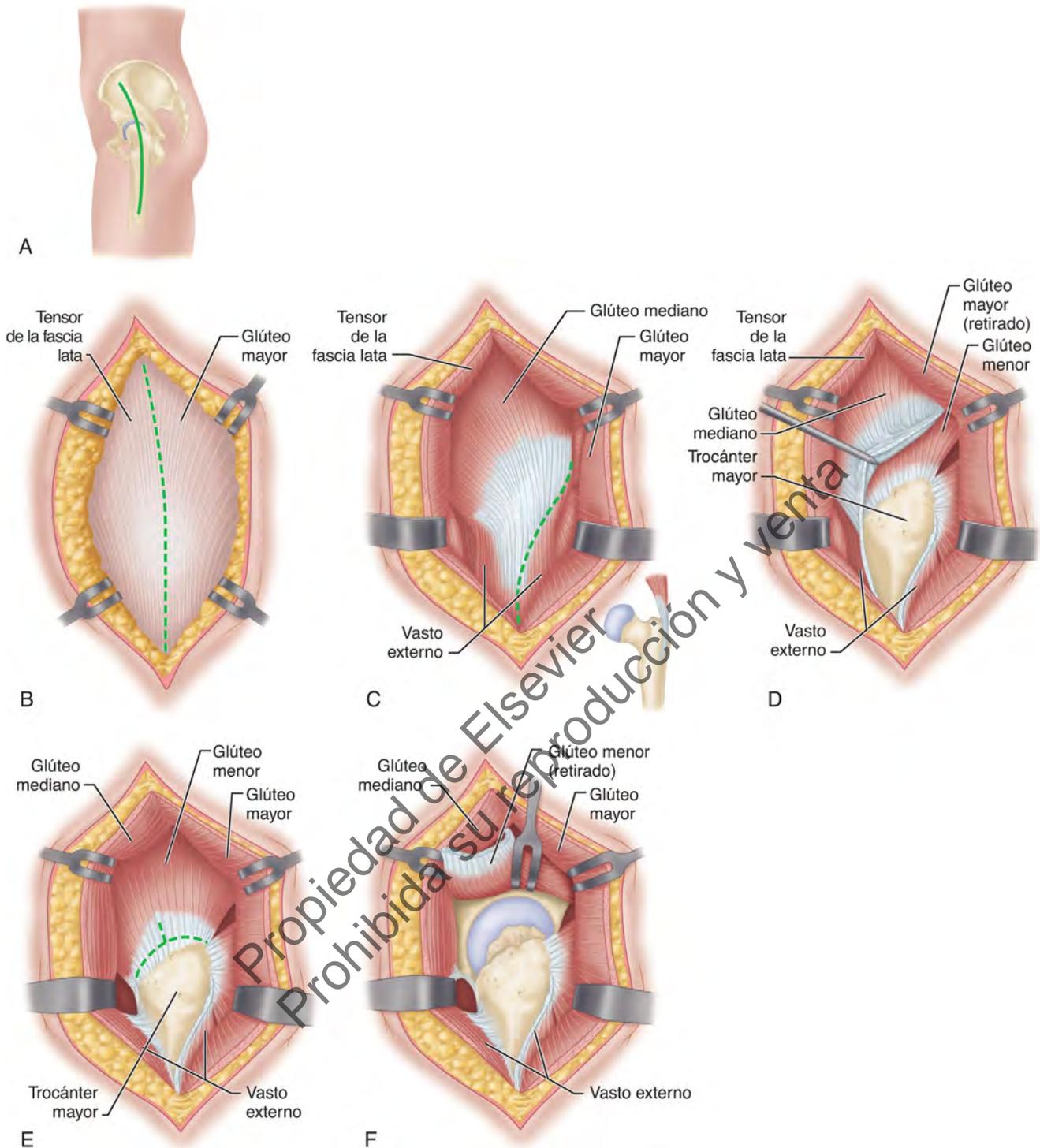


FIGURA 1.87 Abordaje lateral o posterolateral de McFarland y Osborne de la cadera. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se separan la aponeurosis glútea y la cintilla ilirotibial en la línea mediolateral. **C.** Se practica la incisión en el hueso de forma oblicua a través del trocánter y en sentido distal en el vasto externo. **D.** Se eleva y retira hacia delante la masa muscular combinada que consta del glúteo mediano y el vasto externo con su unión tendinosa. **E.** Se corta y separa el tendón del glúteo menor antes de la retracción en sentido proximal. **F.** Se ha abierto la cápsula para exponer la articulación. (Tomado de McFarland B, Osborne G: Approach to the hip: a suggested improvement on Kocher's method, *J Bone Joint Surg* 36B:364, 1954.) **VÉASE TÉCNICA 1.69.**

TÉCNICA 1.70

(Hardinge)

- Coloque al paciente en decúbito supino con el trocánter mayor en el borde de la mesa y los músculos de las nalgas liberados del borde.
- Practique una incisión *lazy-J* dirigida hacia atrás centrada sobre el trocánter mayor (fig. 1.88A).
- Separe la fascia lata en línea con la incisión cutánea y centrada sobre el trocánter mayor.
- Retire el tensor de la fascia lata hacia delante y el glúteo mayor hacia atrás, exponiendo la inserción proximal del vasto externo y la inserción distal del glúteo mediano (fig. 1.88B).
- Practique una incisión en el tendón del glúteo mediano de forma oblicua a través del trocánter mayor, dejando la mitad posterior todavía insertada al trocánter. Lleve la incisión en sentido proximal en línea con las fibras del glúteo mediano en la unión de los tercios medio y posterior del músculo. Para evitar dañar el nervio y la arteria glúteos superiores, este corte del glúteo mediano no debería hallarse a más de 4-5 cm de la punta del trocánter mayor. A nivel distal, lleve la incisión en sentido anterior en línea con las fibras del vasto externo hacia abajo hasta el hueso a lo largo de la superficie anterolateral del fémur (v. fig. 1.88B).
- Eleve las inserciones tendinosas de las porciones anteriores de los músculos glúteo menor y vasto externo. La abducción del muslo expone la cápsula anterior de la articulación de la cadera (fig. 1.88C).
- Practique una incisión en la cápsula como desee.

- Durante el cierre, restaure el tendón del glúteo mediano con puntos de sutura trenzados irreabsorbibles.
Frndak et al. modificaron el abordaje transglúteo lateral directo de Hardinge colocando el «corte» del abductor más anterior, directamente sobre la cabeza y el cuello femorales (fig. 1.89). El «corte» no debe extenderse más de 2 cm por encima del labio lateral del acetábulo para evitar dañar el paquete vasculonervioso glúteo. Dado que la «corte» del abductor es más anterior, la exposición de la cabeza y el cuello femorales requiere menos retracción.

ABORDAJE TRANSGLÚTEO LATERAL DE LA CADERA

McLauchlan describió un abordaje transglúteo lateral directo de la cadera a través del glúteo medio utilizado durante muchos años por Hay en el Stracathro Hospital. También se basa en la observación anatómica realizada por McFarland y Osborne mencionada anteriormente de que el glúteo medio y el vasto externo están en continuidad funcional a través del grueso periostio que cubre el trocánter mayor.

TÉCNICA 1.71

(Hay, descrita por McLauchlan)

- Coloque al paciente en la posición de Sims con la cadera afectada más alta.

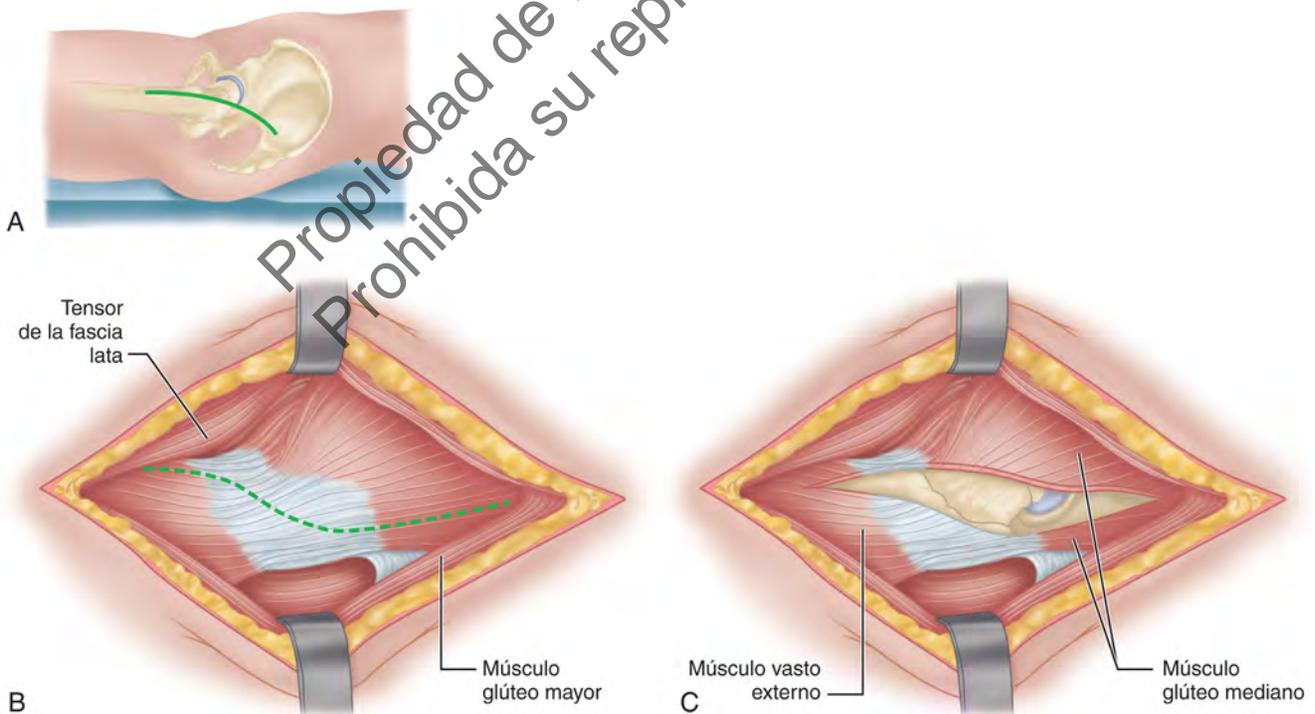


FIGURA 1.88 Abordaje transglúteo lateral directo de Hardinge. **A.** Incisión cutánea lateral *lazy-J*. **B.** Tensor de la fascia lata retirado hacia delante y glúteo mayor retirado hacia atrás. Se perfila la incisión a través del tendón del glúteo mediano. Se deja unida la mitad posterior al trocánter mayor. **C.** Se expone la porción anterior de la cápsula articular. (Modificado de Hardinge K: The direct lateral approach to the hip, *J Bone Joint Surg* 64B:17, 1982.) **VÉASE TÉCNICA 1.70.**

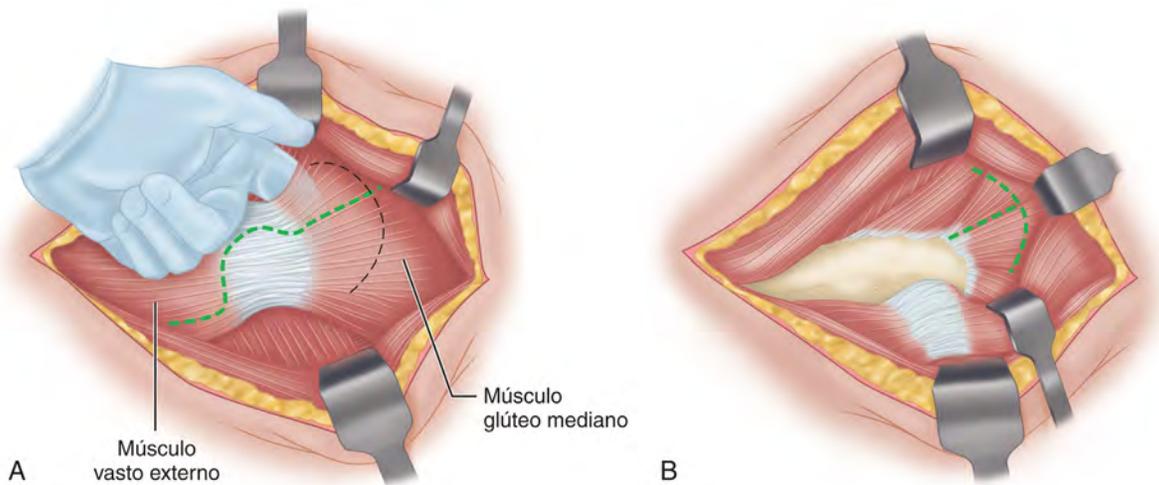


FIGURA 1.89 Abordaje transglúteo lateral directo modificado. **A.** El «corte» del abductor viene determinado por la situación del cuello femoral. **B.** Incisión capsular realizada paralela al borde superior. **VÉASE TÉCNICA 1.70.**

- Practique una incisión cutánea longitudinal lateral (fig. 1.90A) centrada a medio camino entre los bordes anterior y posterior del trocánter mayor, y que se extienda a la misma distancia proximal y distal a la punta del trocánter. En deformidades de rotación lateral de la cadera, coloque la incisión más hacia atrás.
- Practique una incisión en la aponeurosis profunda y el tensor de la fascia lata en línea con la incisión cutánea.
- Retire estas estructuras en sentido anterior y posterior para exponer el trocánter mayor con el glúteo mediano insertado en él en sentido proximal y el vasto externo insertado en sentido distal (fig. 1.90B).
- Corte el glúteo mediano en la línea de sus fibras a una distancia de no más de 4-5 cm para evitar dañar el paquete vasculonervioso glúteo superior. Eleve dos cortes rectangulares de trocánter mayor, uno por delante y otro por detrás, con un osteótomo. Estos cortes de trocánter tienen glúteo mediano insertado en ellos a nivel proximal y vasto externo insertado a nivel distal (fig. 1.90C).
- Retire hacia delante y atrás para exponer el glúteo menor.
- Gire la cadera hacia fuera y corte el glúteo menor en la línea de sus fibras o despréndalo del trocánter mayor.
- Practique una incisión en la cápsula articular de la cadera, introduzca separadores con puntas por delante y por detrás sobre los bordes del acetábulo y luxe la cadera hacia delante mediante flexión y rotación externa (fig. 1.90D). El cuello femoral y el acetábulo están bien expuestos para la artroplastia total de cadera ordinaria o para cirugías de revisión difíciles.
- Al cerrar, suture la cápsula si queda suficiente de ella.
- Rote hacia dentro la cadera y suture los cortes trocántéreos al periostio y a las otras partes blandas que cubren el trocánter. Los cortes trocántéreos se unen sin ningún problema y la función abductora regresa rápidamente.
- Cierre con cuidado la aponeurosis profunda con puntos de sutura interrumpidos.

ABORDAJE POSTEROLATERAL

Alexander Gibson es responsable del redescubrimiento en Norteamérica del abordaje posterolateral de la cadera descri-

to y recomendado por primera vez por Kocher y Langenbeck. Dado que no es necesario desprender los músculos glúteos del ilion e interferir en la función de la cintilla iliotal, la rehabilitación tras la cirugía es rápida.

TÉCNICA 1.72

(Gibson)

- Coloque al paciente en decúbito lateral.
- Comience la rama proximal de la incisión en un punto de 6 a 8 cm anterior a la espina iliaca posterosuperior y justo distal a la cresta iliaca, superponiendo el borde anterior del músculo glúteo mayor. Prolónguela en sentido distal hasta el borde anterior del trocánter mayor y más distalmente a lo largo de la línea del fémur de 15 a 18 cm (fig. 1.91A).
- Mediante disección roma, refleje los colgajos de piel y grasa subcutánea de la aponeurosis profunda subyacente a una corta distancia por delante y por detrás.
- Practique una incisión en la cintilla iliotal en línea con sus fibras, comenzando en el extremo distal de la herida y prolongándose en sentido proximal hasta el trocánter mayor.
- Realice una abducción del muslo, introduzca el dedo enguantado a través del extremo proximal de la incisión en la cintilla, mediante palpación localice el surco en el borde anterior del músculo glúteo mayor y prolongue la incisión en sentido proximal a lo largo de este surco. Realice una aducción del muslo, refleje las masas anterior y posterior, y esponga el trocánter mayor y los músculos que se insertan en él (fig. 1.91B).
- Separe el borde posterior del músculo glúteo mediano del tendón piriforme adyacente mediante disección roma.
- Separe los músculos glúteos mediano y menor en sus inserciones distales, pero deje suficiente cantidad de sus tendones insertados al trocánter mayor para permitir el cierre fácil de la herida. Refleje estos músculos (inervados por el nervio glúteo superior) en sentido anterior (fig. 1.91C). Ahora se pueden ver las partes anterior y superior de la cápsula articular.
- Practique una incisión en la cápsula por arriba en el eje del cuello femoral desde el acetábulo hasta la línea intertrocánterea; practique una incisión en la cápsula tanto

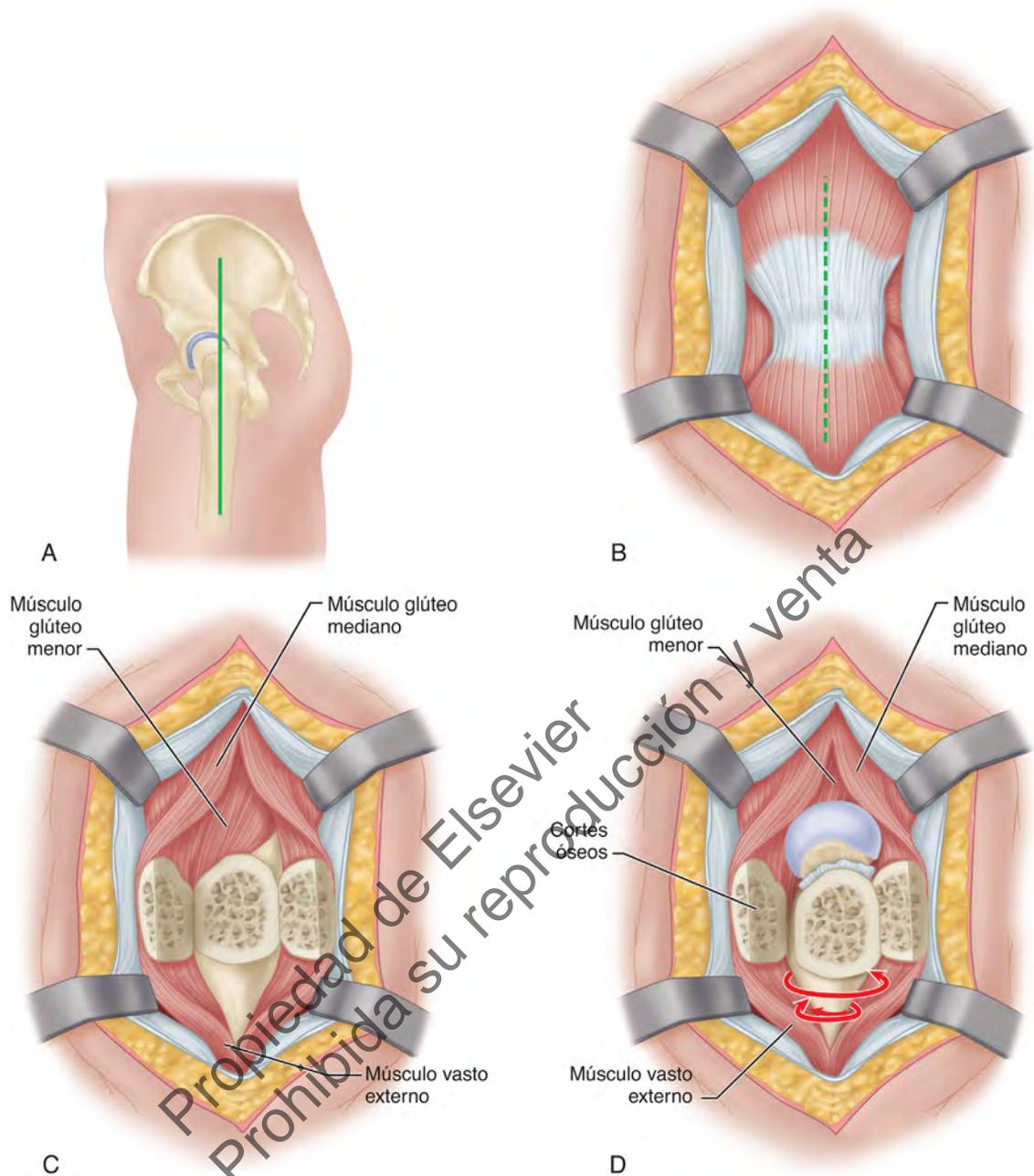


FIGURA 1.90 Abordaje transglúteo lateral de Hay de la cadera. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se expone el trocánter mayor con el glúteo mediano insertado en él en sentido proximal y el vasto externo en sentido distal. La *línea discontinua* indica que se realizará una incisión en las partes blandas. **C.** Se han elevado hacia delante y atrás cortes rectangulares del trocánter mayor. **D.** Se ha abierto la articulación de la cadera y se puede luxar como se describe. (Modificado de McLauchlan J: The Stracathro approach to the hip, *J Bone Joint Surg* 66B:30, 1984.) **VÉASE TÉCNICA 1.71.**

como desee a lo largo de la línea articular por delante y a lo largo de la línea intertrocantérea anterior por fuera. Ahora se puede luxar la cadera flexionando la cadera y la rodilla, y abduciendo y rotando el muslo hacia fuera (fig. 1.91D).

- A menudo se puede obtener una exposición suficiente de la cadera con una separación menos extensa de los músculos que se insertan en el trocánter; el alcance de la separación depende del tipo de operación propuesta, el grado de exposición necesario, la tensión de las partes blandas y la presencia o ausencia de contracturas alrede-

dor de la articulación. Por el contrario, cuando se requiere una exposición amplia de la articulación, especialmente del acetábulo, puede ser necesaria una separación más extensa de los músculos. Gibson pensó que es suficiente volver a insertar los músculos al trocánter mayor mediante puntos de sutura interrumpidos.

- Para conservar la inserción distal de los músculos abductores, osteotomice el trocánter y luego vuelva a unirlos con dos asas de alambre, tornillos tirafondos de 6,5 mm o sujetacables. Se pasan asas de alambre a través de la inserción de los músculos proximal al trocánter y a través

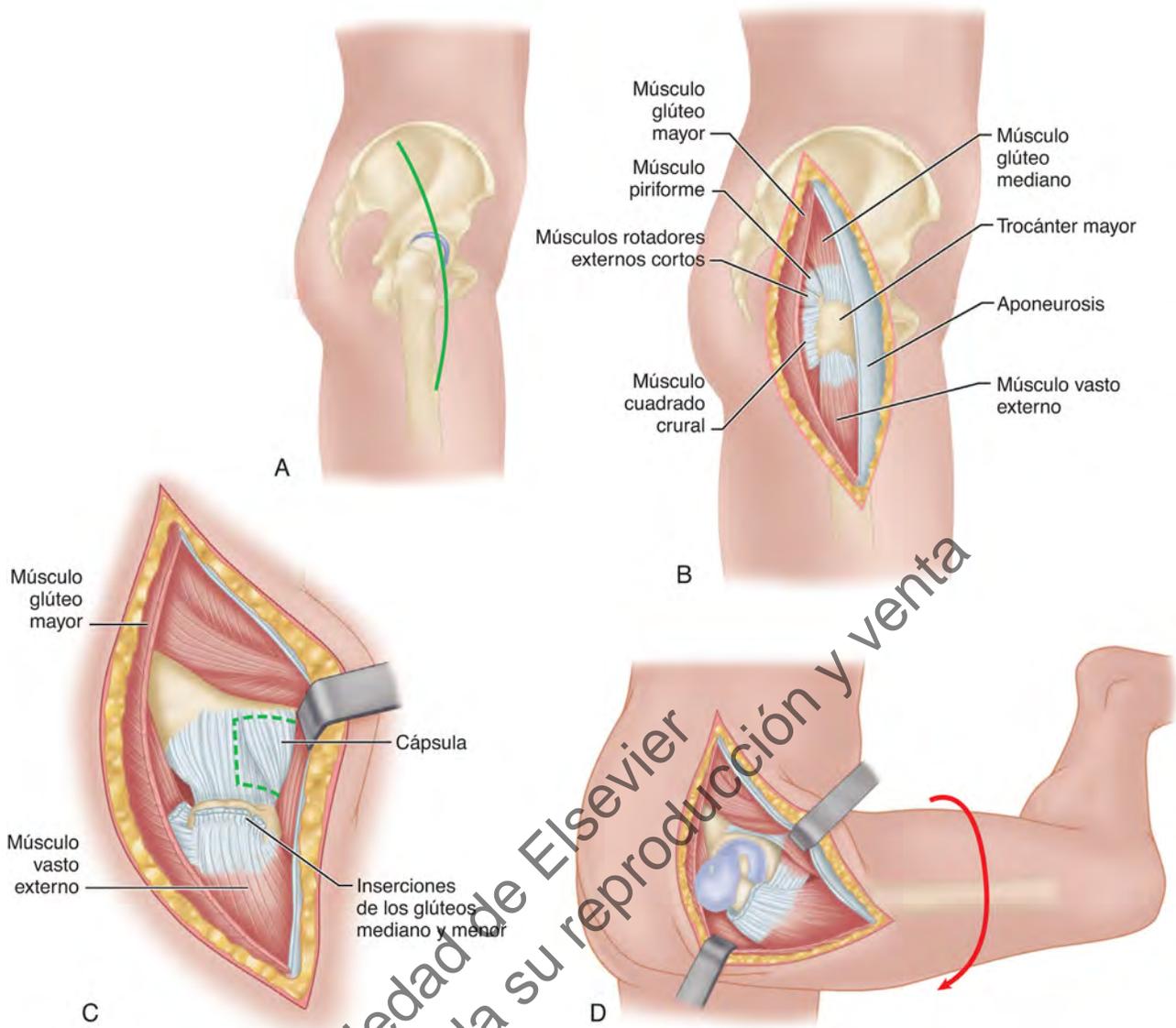


FIGURA 1.91 Abordaje posterolateral de Gibson de la articulación de la cadera. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se han retirado las masas musculares anterior y posterior para exponer el trocánter mayor y los músculos que se insertan en él. **C.** Se han separado los glúteos mediano y menor cerca de sus inserciones en el trocánter mayor y se han retirado. Se muestra la incisión en la cápsula. **D.** Se ha luxado la articulación de la cadera mediante la flexión, la abducción y la rotación externa del muslo. **VÉASE TÉCNICA 1.72.**

de un orificio perforado en la diáfisis femoral 4 cm distal a la osteotomía.

La **figura 1.92** muestra una modificación del abordaje de Gibson realizada por Marcy y Fletcher para la inserción de una prótesis en la que se luxa la cadera mediante rotación interna y se conserva la parte anterior de la cápsula articular para evitar que la cadera se luxe hacia delante después de la cirugía.

ABORDAJES POSTERIORES DE LA CADERA

Los abordajes posteriores se adoptan preferiblemente para intervenciones en las que es innecesaria la viabilidad de la cabeza femoral, como la artroplastia de resección y la colocación de una prótesis femoral proximal. Si es necesaria la viabilidad de la cabeza femoral, como en la artroplastia de reparación de la superficie de la cadera o en la corrección de una fractura, se deben proteger la arteria circunfleja femoral medial y sus ramas ascendentes

(v. **fig. 1.80**). Los músculos piriforme, obturador interno y géminos deben estar bien separados de la cara posterior del trocánter mayor (**fig. 1.93**), y deben conservarse las inserciones de los músculos obturador externo y cuádriceps. Otros abordajes más anteriores suelen ser más adecuados para estas intervenciones.

ABORDAJE POSTERIOR DE LA CADERA

TÉCNICA 1.73

(Osborne)

- Comience la incisión 4,5 cm distal y lateral a la espina ilíaca posterosuperior y continúela en sentido externo y distal, permaneciendo paralela a las fibras del músculo glúteo

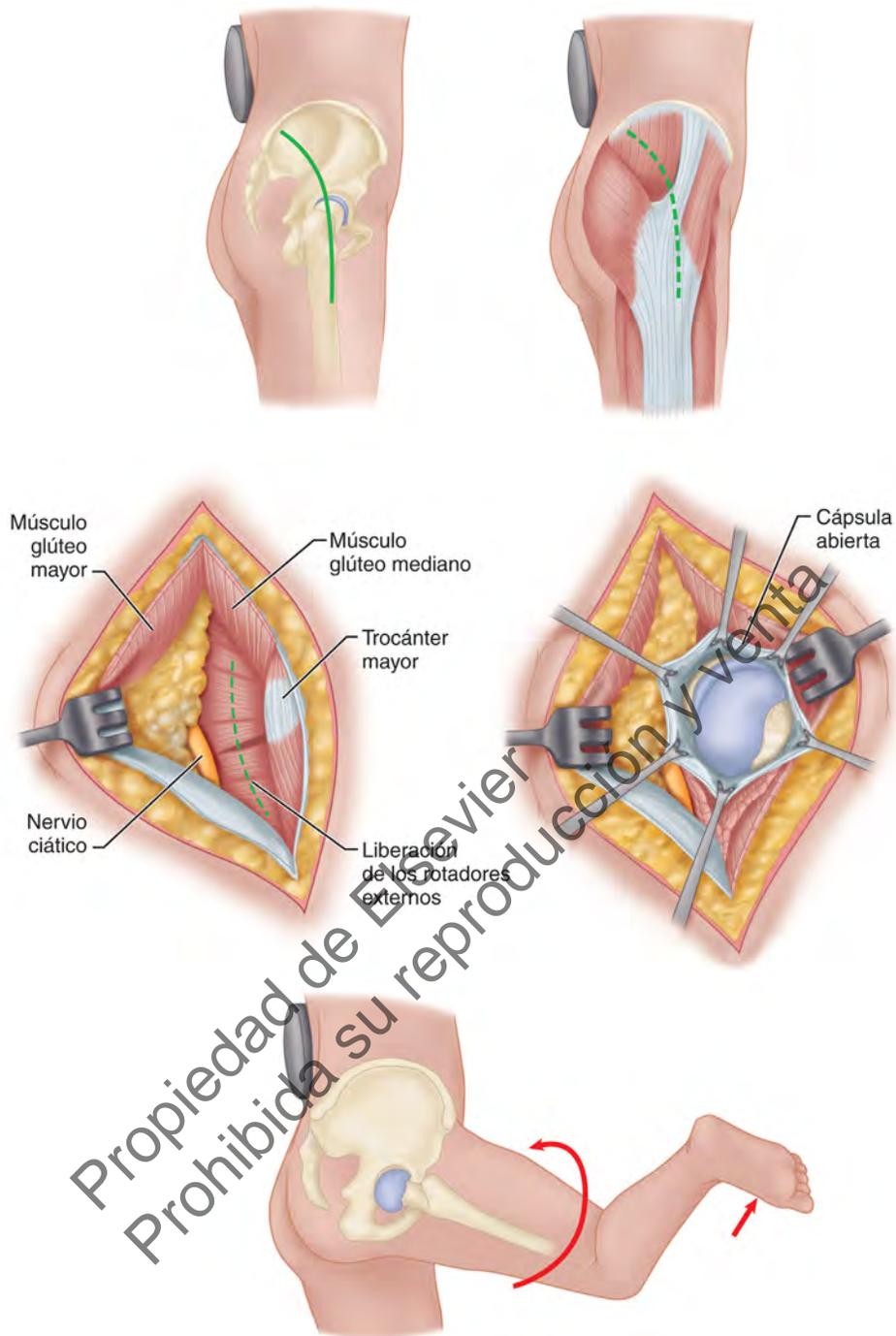


FIGURA 1.92 Modificación del abordaje posterolateral de Gibson de la cadera. Para evitar que la cadera se luxa después de la cirugía, se conserva la parte anterior de la cápsula articular. El acetábulo no está bien expuesto, pero el abordaje es suficiente para extirpar la cabeza femoral e introducir la prótesis. **VÉASE TÉCNICA 1.72.**

mayor, al ángulo posterosuperior del trocánter mayor y a nivel distal 5 cm a lo largo del borde posterior del trocánter (v. [fig. 1.93A](#)).

- Separe las fibras del glúteo mayor paralelas a la línea de incisión, no más de 7 cm para proteger las ramas de la arteria y el nervio glúteo inferior (v. [fig. 1.93B](#)).
- Separe la inserción del glúteo mayor 5 cm en la fascia lata, correspondiente a la rama longitudinal de la incisión.
- Gire el muslo hacia dentro, desprenda los tendones de los músculos piriforme y géminos cerca de sus inserciones

distales en el trocánter y retire los músculos hacia dentro. Los géminos protegen el nervio ciático (v. [fig. 1.93C](#)).

- La cápsula articular se encuentra ahora a la vista y se puede practicar una incisión longitudinal para exponer la superficie posterior del cuello femoral y el borde posterior del acetábulo. Puede obtenerse una mayor exposición retirando el músculo glúteo mediano en sentido proximal y el músculo cuadrado crural en sentido distal.

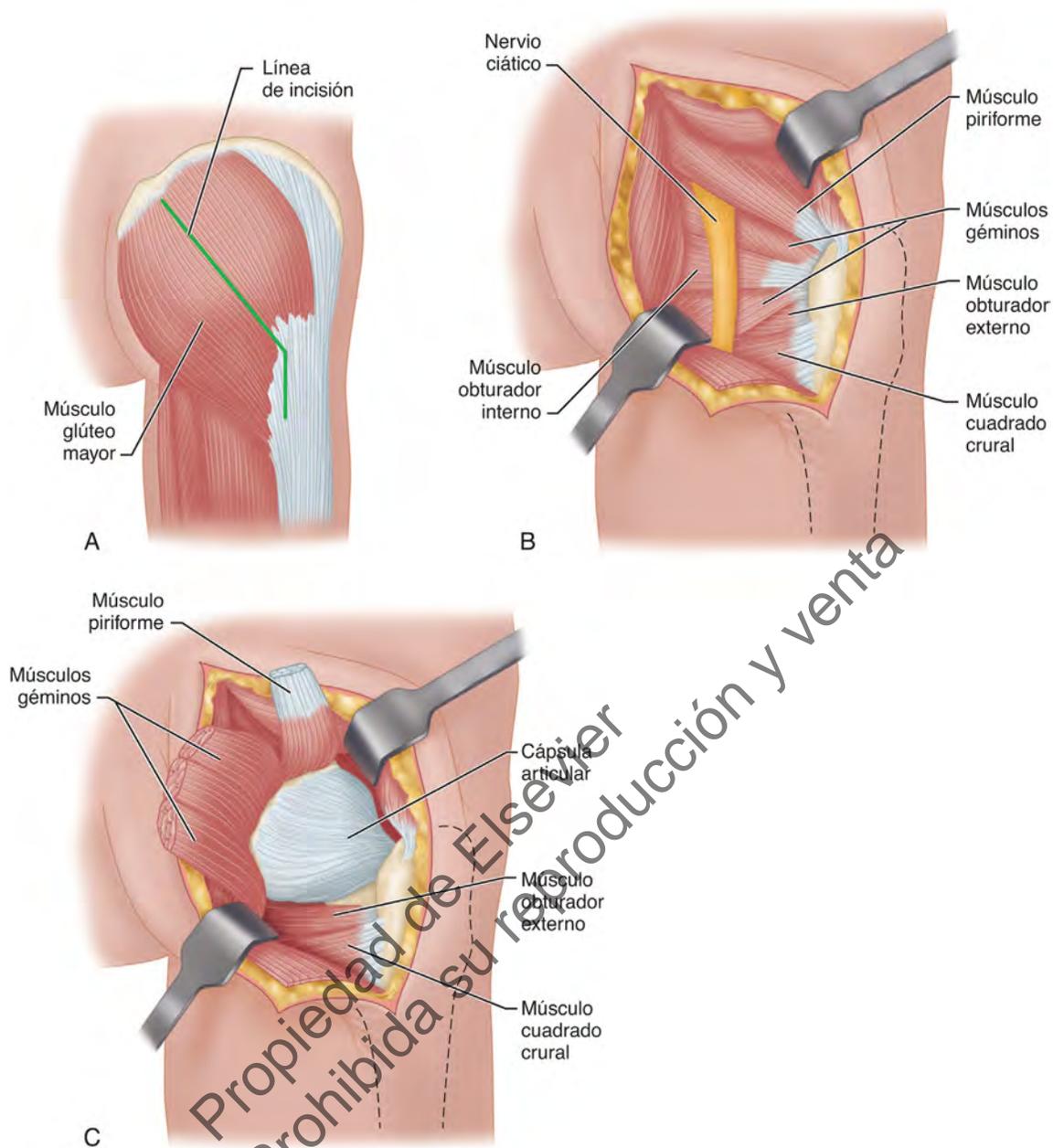


FIGURA 1.93 Abordaje posterior de Osborne de la articulación de la cadera. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha abierto el glúteo mayor en línea con sus fibras y se ha retirado. **C.** Se han separado los músculos piriforme, géminos y obturador interno en sus inserciones distales, y se han reflejado hacia dentro para exponer la cara posterior de la cápsula articular. **VÉASE TÉCNICA 1.73.**

ABORDAJE POSTERIOR DE LA CADERA

TÉCNICA 1.74

(Moore)

- El abordaje de Moore ha sido etiquetado en broma como «la exposición sureña». Coloque al paciente sobre el lado sano.
- Inicie la incisión aproximadamente 10 cm distal a la espina ilíaca posterosuperior y prolonguela en sentido distal

y lateral paralela a las fibras del glúteo mayor hasta el borde posterior del trocánter mayor. Dirija la incisión en sentido distal de 10 a 13 cm paralela a la diáfisis femoral (fig. 1.94A).

- Exponga y separe la aponeurosis profunda en línea con la incisión cutánea.
- Mediante disección roma, separe las fibras del glúteo mayor a no más de 7 cm de la punta del trocánter para evitar lesiones en las ramas de la arteria y el nervio glúteo inferior (fig. 1.94B).
- Retire las fibras proximales del glúteo mayor en sentido proximal y exponga el trocánter mayor. Retire las fibras distales en sentido distal y separe parcialmente su inserción en la línea áspera en línea con la parte distal de la incisión.

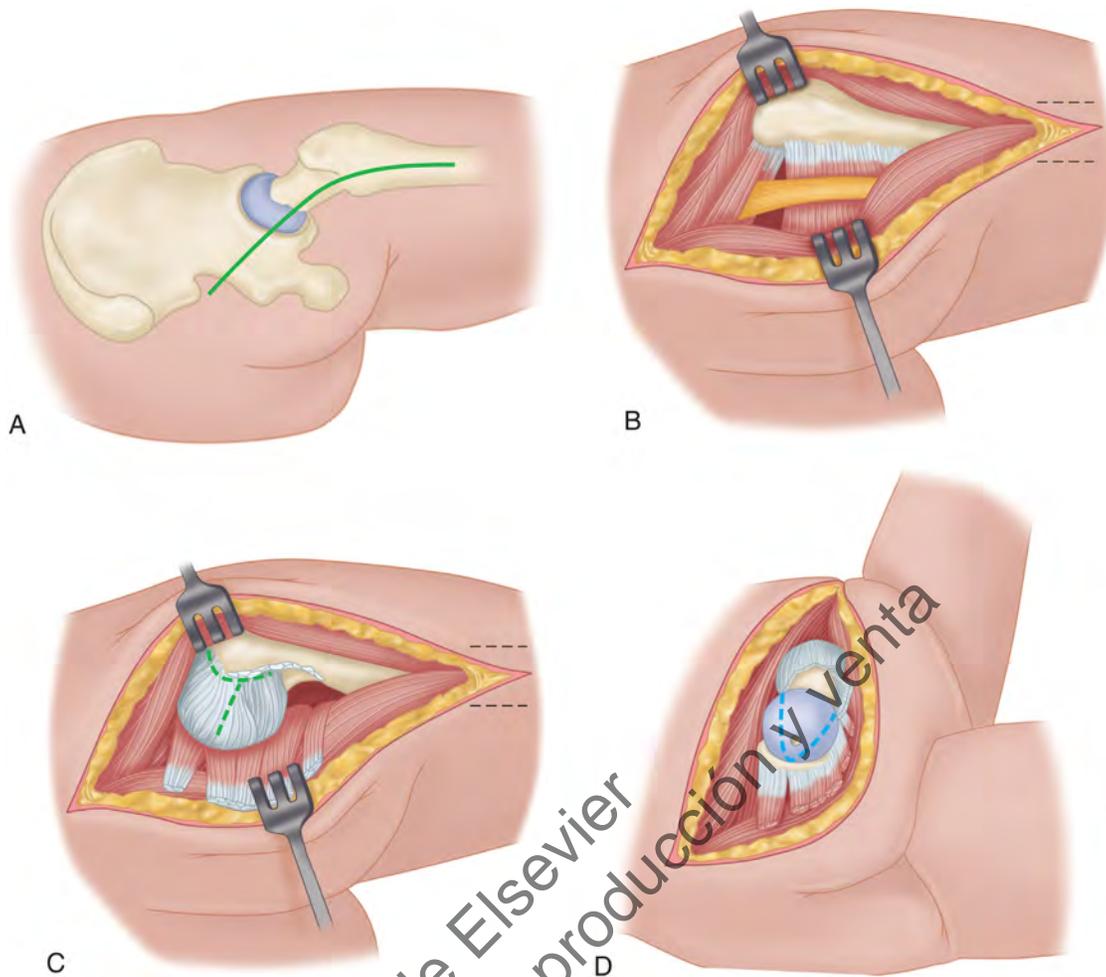


FIGURA 1.94 Abordaje posterior de Moore de la articulación de la cadera. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha cortado el glúteo mayor en línea con sus fibras y se ha retirado para exponer el nervio ciático, el trocánter mayor y los músculos rotadores externos cortos. **C.** Se han liberado los músculos rotadores externos cortos del fémur y se han retirado hacia dentro para exponer la cápsula articular. **D.** Se ha abierto la cápsula articular y se ha luxado la articulación de la cadera mediante flexión, aducción y rotación interna del muslo. **VÉASE TÉCNICA 1.74.**

- Exponga el nervio ciático y retírelo con cuidado. Una vez que el cirujano se familiariza con este abordaje, rara vez es necesario exponer el nervio ciático. Separe una pequeña rama del plexo sacro al cuadrado crural y el gémimo inferior, que contiene fibras sensitivas a la cápsula articular.
- Exponga y separe los géminos y el obturador interno, y, si lo desea, el tendón del piriforme en su inserción distal en el fémur y retire los músculos hacia dentro. Márquelos para volver a insertarlos al trocánter más tarde, si lo desea.
- La parte posterior de la cápsula articular está ahora adecuadamente expuesta (fig. 1.94C); practíquese una incisión de distal a proximal a lo largo de la línea del cuello femoral hasta el reborde del acetábulo.
- Desprenda la parte distal de la cápsula del fémur.
- Flexione el muslo y la rodilla 90°, gire hacia dentro el muslo y luxe la cadera hacia atrás (fig. 1.94D).

ABORDAJE MEDIAL DE LA CADERA

El abordaje medial de la cadera, descrito por primera vez por Ludloff en 1908, fue concebido para permitir la cirugía de una

luxación congénita de cadera con la cadera en flexión, abducción y rotación externa. Con la cadera en esta posición, la distancia desde la piel hasta la cara medial de la cabeza femoral y el trocánter menor es aproximadamente la mitad de la que se encuentra cuando la cadera está en posición neutra.

Se cree que el espacio muscular para el abordaje de Ludloff se encuentra entre el sartorio y el aductor largo, y el espacio más profundo se encuentra entre el iliopsoas y el pectíneo, aunque Ludloff no definió con precisión el espacio en sus artículos originales en alemán. Una revisión de Mallon y Fitch aclara los espacios anatómicos para los diversos abordajes mediales.

ABORDAJE MEDIAL DE LA CADERA

Ferguson, y Hoppenfeld y deBoer describieron un abordaje medial basado en el abordaje de Ludloff con el espacio muscular superficial entre el recto interno y el aductor largo, y el espacio profundo entre el aductor corto y el aductor mayor (fig. 1.95).

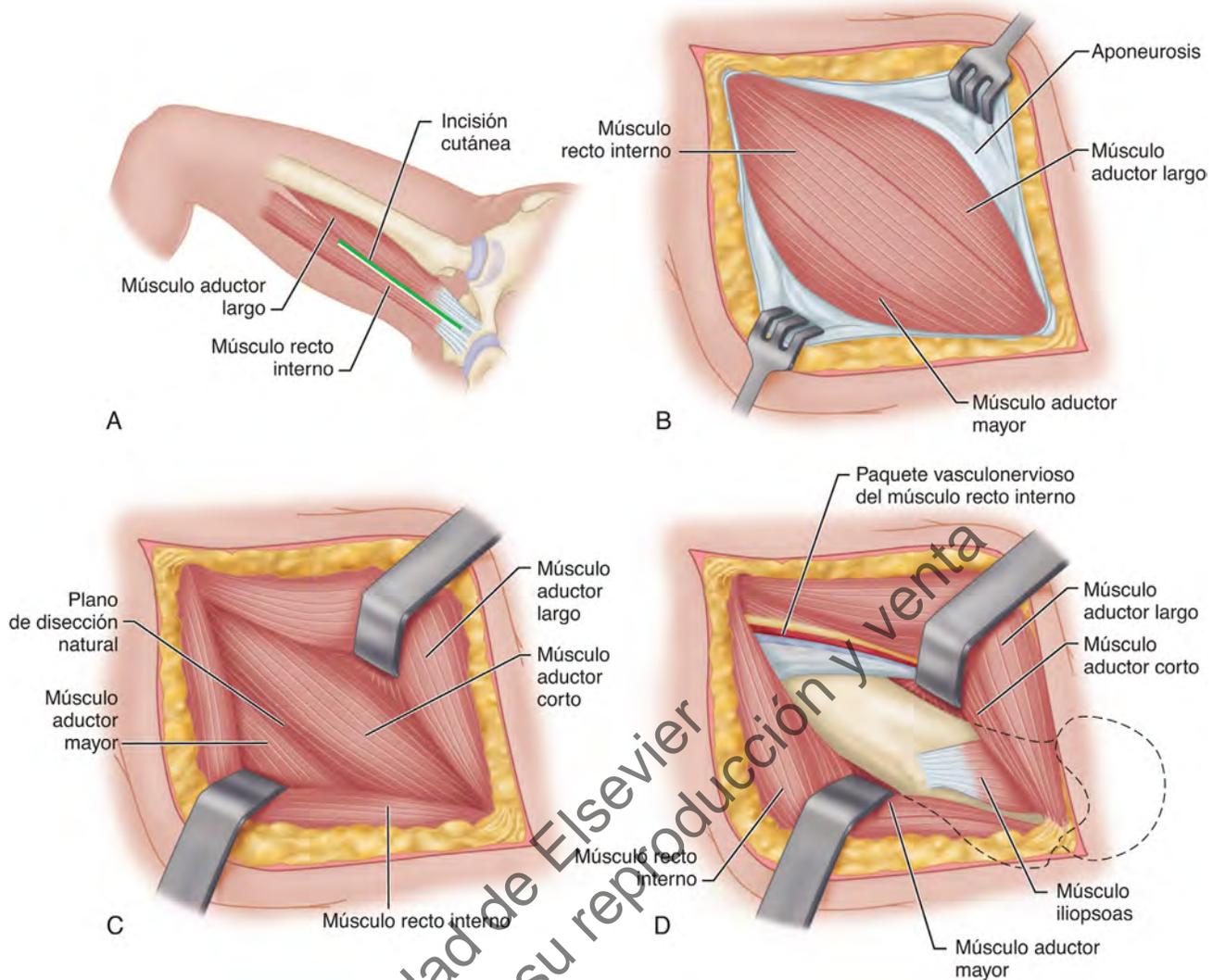


FIGURA 1.95 Abordaje medial de Ferguson, Hoppenfeld y deBoer de la articulación de la cadera. A. Incisión cutánea. B. Se creará el plano entre el aductor largo y el recto interno. C. Se ha retirado el aductor largo hacia delante, y el recto interno y el aductor mayor se han retirado hacia atrás. D. Se ha expuesto el trocánter menor. VÉASE TÉCNICA 1.75.

TÉCNICA 1.75

Figura 1.95

(Ferguson; Hoppenfeld y deBoer)

- Practique una incisión longitudinal sobre la cara medial del muslo, comenzando unos 2,5 cm distal a la espina del pubis y sobre el espacio entre los músculos recto interno y aductor largo.
- Cree el plano entre los músculos aductor largo y corto por delante, y los músculos recto interno y aductor mayor por detrás.
- Exponga y proteja la rama posterior del nervio obturador y el paquete vasculonervioso del músculo recto interno. El trocánter menor y la cápsula articular de la cadera se encuentran en el fondo de la herida.

Utilizando un abordaje medial modificado, Cavaignac et al. solucionaron una fractura de cabeza femoral. El espacio de abordaje en esta técnica se encuentra entre la parte externa del vientre del músculo aductor largo y la aponeurosis del aductor largo. Se expone el trocánter menor mediante disección roma. La porción

inferior de la cápsula articular se expone retirando el tendón del iliopsoas en dirección lateral.

ACETÁBULO Y PELVIS

La tomografía computarizada y la reconstrucción de imágenes tridimensionales han sido de gran ayuda a la hora de caracterizar las formas de las fracturas y en la planificación preoperatoria para la reducción de las fracturas acetabulares y pélvicas. Para las fracturas acetabulares anteriores, posteriores y laterales se han creado modificaciones de abordajes más tradicionales. Se han ideado abordajes extensibles para fracturas más complejas que afectan a las columnas anterior y posterior del acetábulo y la pelvis. En el capítulo 56 se detalla la técnica para la reducción abierta y la fijación interna de las fracturas acetabulares. Las complicaciones asociadas con estos abordajes más extensibles han llevado a la aparición de técnicas de reducción indirecta y fijación percutánea para las fracturas acetabulares utilizando solo partes de estos abordajes si es posible. Muchos de estos abordajes pueden ser adaptados para la artroplastia total de cadera primaria o de cirugía de revisión difícil.

ABORDAJE DE STOPPA

Se puede utilizar el abordaje de Stoppa modificado para muchas fracturas que fueron tratadas previamente mediante el abordaje ilioinguinal. Se realiza mediante una incisión cutánea de Pfannenstiel con un corte vertical en el recto abdominal a través de la línea alba. Para exponer la superficie interna de la columna anterior y la superficie cuadrangular, se eleva el recto del lado afectado más allá de la superficie superior del pubis y se liga cualquier anastomosis entre los vasos obturadores y los vasos ilíacos externos o epigástricos inferiores (la *corona mortis* o corona de la muerte). Usando la ventana lateral del abordaje ilioinguinal, este abordaje evita la disección de la ventana media y la exposición de la vena y la arteria, los nervios y los linfáticos femorales. La combinación de los abordajes ilioinguinal y de Stoppa completos puede mejorar el acceso y la fijación de la superficie cuadrangular en modelos de fractura anterior conminuta. Tradicionalmente, la mayoría de los cirujanos han preferido

utilizar la tracción ósea en una mesa radiotransparente de fracturas, pero algunos cirujanos prefieren no colocar paños quirúrgicos en la extremidad para permitir la colocación del miembro y facilitar la exposición.

TÉCNICA 1.76

(Fundación AO)

- Practique una incisión de Pfannenstiel o, si no, una incisión cutánea en la línea media, comenzando 1 cm por debajo de la sínfisis y terminando de 2 a 3 cm por debajo del ombligo (fig. 1.96A).
- Separe los tejidos subcutáneos en línea con la incisión cutánea para exponer la aponeurosis que recubre ambos músculos rectos del abdomen.
- Practique una incisión en la aponeurosis del recto en sentido longitudinal a lo largo de la línea alba y separe suavemente ambos vientres del músculo recto del abdomen hacia fuera (fig. 1.96B).

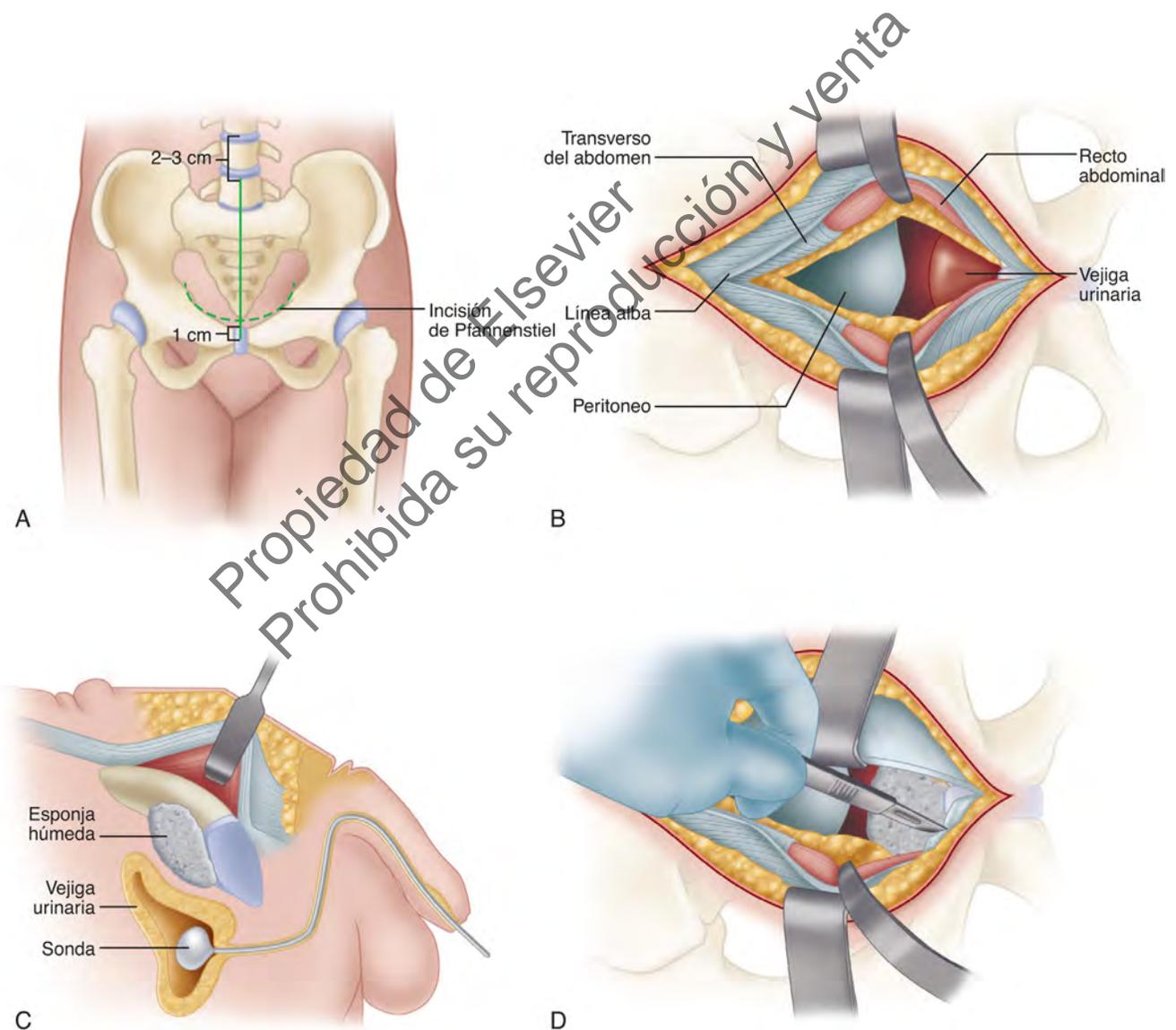
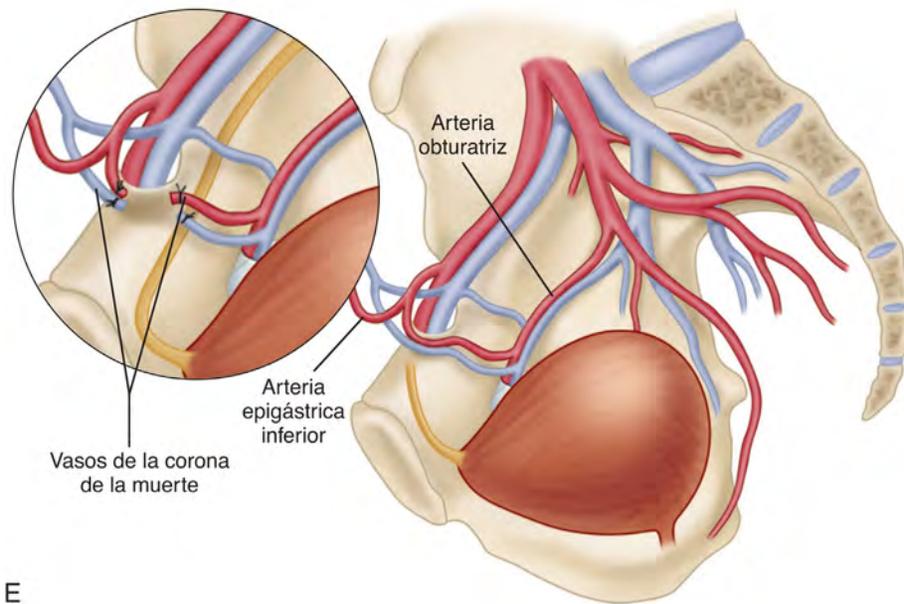
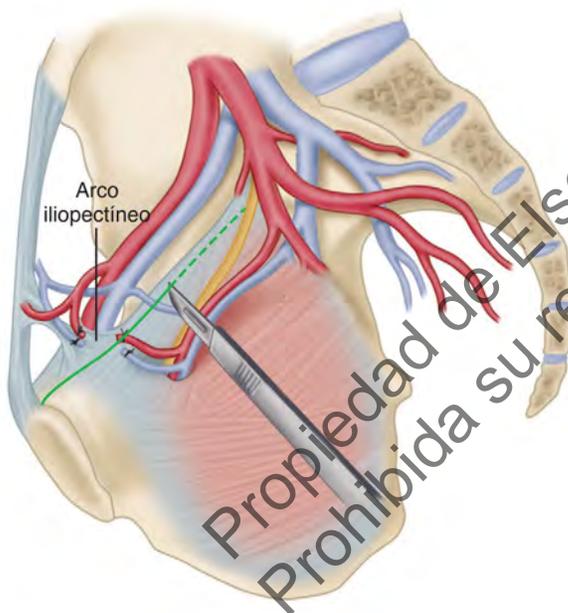


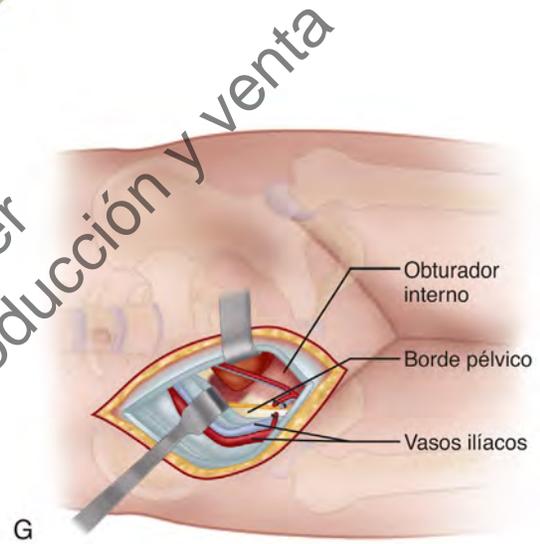
FIGURA 1.96 Abordaje de Stoppa para la reducción abierta y la fijación interna de una fractura acetabular. **A.** Incisión. **B.** Retracción del músculo recto del abdomen. **C.** Esponja húmeda colocada en el espacio retropúbico para proteger la vejiga urinaria. **D.** Disección del periostio de la parte superior del pubis.



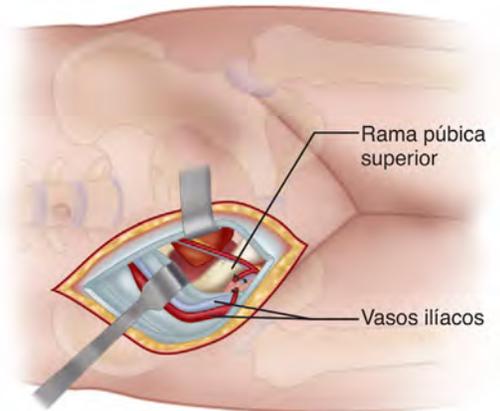
E



F



G



H

FIGURA 1.96 (Cont.) E. Localización de los vasos de la corona de la muerte. F. Disección del arco iliopectíneo del hueso. G. Elevación del periostio y el obturador interno para exponer la superficie cuadrangular. H. Colocación de separadores de Hohmann para exponer el acetábulo. (A-D, tomado de AO Surgery Reference, www.aosurgery.org. Copyright by AO/Spine International, y E-H, reproducido a partir de AO Foundation, Davos Platz, Switzerland.) **VÉASE TÉCNICA 1.76.**

- Localice la aponeurosis entre las cabezas del músculo recto. En casi todos los pacientes, esta aponeurosis se ha roto por la lesión y el defecto resultante se puede utilizar como punto de partida para una disección roma.
- En la parte proximal de la incisión, lleve cuidado de no incidir el peritoneo. Todo el abordaje debería permanecer en el espacio preperitoneal.
- Tapone sin apretar con una esponja húmeda colocada en el espacio retropúbico para proteger la vejiga urinaria (fig. 1.96C).
- La porción interna del músculo recto puede ser desprendida parcialmente desde la parte superior y anterior de la sínfisis si es necesario.
- Rápidamente, diseque el grueso periostio de la parte superior del pubis para permitir una disección roma más profunda. Al principio, también se debería ampliar la disección en la parte anterior de la sínfisis (fig. 1.96D).
- Localice el borde superior de la rama superior del pubis (cresta pectínea) y lleve la disección hacia la parte externa a lo largo del reborde pélvico. Desprenda la aponeurosis iliopectínea del reborde pélvico.
- Disecando con cuidado a lo largo de la superficie interna de la rama superior, localice los vasos de la corona de la muerte y líquelos (o píncelos) según sea necesario (fig. 1.96E).
- Continúe la disección del periostio más hacia fuera, siguiendo el borde superior de la parte superior del pubis en la dirección del borde pélvico, exponiendo el comienzo de la eminencia iliopectínea.
- Diseque el comienzo del arco iliopectíneo del hueso para permitir la elevación de los vasos y el nervio femorales (fig. 1.96F).
- Continúe la disección por debajo del periostio más hacia fuera, siguiendo el borde superior del reborde pélvico. En este punto, se ha expuesto toda la superficie interna de la rama púbrica superior lo suficiente como para la fijación con placa de osteosíntesis.
- En este nivel, el paquete vasculonervioso obturador atraviesa la superficie cuadrangular y, en algunos casos, debería ser movilizado. Utilice una espátula o separador adaptable para proteger el paquete vasculonervioso obturador y el suelo pélvico.
- Con un elevador de Cobb, eleve el periostio y el obturador interno para exponer la superficie cuadrangular (fig. 1.96G).
- Coloque un separador de Hohmann en la parte media de la rama púbrica superior y otro separador curvo de Hohmann en la parte más alta posterior del acetábulo sobre la porción ilíaca del reborde pélvico. Tenga cuidado de no dañar la vena ilíaca externa, que puede estar muy cerca de los elevadores (fig. 1.96H).

ABORDAJES ANTERIORES DEL ACETÁBULO

ABORDAJE ILIOINGUINAL DEL ACETÁBULO

En 1960, Letournel ideó el abordaje ilioinguinal como un abordaje anterior del acetábulo y la pelvis para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la pared anterior del acetábulo y de la columna anterior de la pelvis. La superficie articular del acetábulo no queda expuesta, lo cual resulta

una desventaja. Sin embargo, este abordaje proporciona exposición de la tabla interna del hueso coxal o ilíaco desde la sínfisis púbrica hasta la cara anterior de la articulación sacroilíaca, incluida la superficie cuadrangular y las ramas púbricas superior e inferior. Se deja indemne la musculatura abductora de la cadera y es posible una rápida rehabilitación postoperatoria.

Para evitar complicaciones desastrosas, es necesario un conocimiento profundo de la anatomía quirúrgica de esta región.

TÉCNICA 1.77

(Letournel y Judet, descrita por Matta)

- Coloque al paciente en decúbito supino sobre una mesa de fracturas con tracción ósea aplicada sobre el lado lesionado mediante una aguja femoral distal. No debería usarse la tracción en presencia de fracturas de las ramas púbricas superior e inferior contralaterales, porque la deformidad del anillo pélvico anterior se debe a la presión del poste perineal. Aplique tracción lateral, si es necesario, mediante un tornillo de tracción introducido en el trocánter mayor y unido a un soporte lateral sobre la mesa de fracturas.
- Comience una incisión 3 cm por encima de la sínfisis púbrica y llévela hacia el lado a través de la parte inferior del abdomen hasta la espina ilíaca anterosuperior. Continúela hacia atrás a lo largo de la cresta ilíaca hasta la unión de los tercios medio y posterior de la cresta (fig. 1.97A).
- Eleve rápidamente las inserciones proximales de los músculos abdominales y el músculo ilíaco desde la cresta ilíaca.
- Eleve el ilíaco mediante disección subperióstica desde la tabla interna del ilion tan lejos como hasta la cara anterior de la articulación sacroilíaca. Continúe la incisión en sentido anterior a través de la aponeurosis superficial hasta la aponeurosis del oblicuo externo y la aponeurosis externa del músculo recto del abdomen (fig. 1.97B).
- Practique una rápida incisión en la aponeurosis del oblicuo externo y la aponeurosis externa del recto del abdomen al menos 1 cm proximal al anillo inguinal externo y en línea con la incisión cutánea.
- Abra el conducto inguinal elevando y reflejando el borde distal de la aponeurosis del oblicuo externo y la aponeurosis adyacente del recto abdominal (fig. 1.97C). Proteja el nervio femorocutáneo, que puede estar contiguo a la espina ilíaca anterosuperior o 3 cm por dentro de ella.
- Localice el cordón espermático o ligamento redondo y el nervio ilioinguinal contiguo. Libere directamente estas estructuras y asegúrelas con un drenaje Penrose.
- Limpie el tejido areolar del ligamento inguinal y, con cuidado, practique una incisión con un bisturí en el ligamento a lo largo de su longitud, dejando 1 mm de ligamento insertado en los músculos oblicuo interno y transversos del abdomen y en la aponeurosis transversa (fig. 1.97D). Lleve sumo cuidado para evitar dañar las estructuras por debajo del ligamento inguinal.
- Habiendo liberado la inserción proximal común del oblicuo interno y el transversos del abdomen del ligamento inguinal, se entra en la vaina del psoas. Continúe protegiendo el nervio femorocutáneo por debajo del ligamento inguinal.
- Para obtener una mayor exposición hacia dentro, retire el cordón espermático o ligamento redondo hacia fuera, exponiendo la aponeurosis transversa y el tendón conjunto, que forman el suelo del conducto inguinal.
- Separe el tendón conjunto del oblicuo interno y el transversos del abdomen, y el tendón del recto del abdomen en sus inserciones distales en el pubis para abrir el espacio retropúbico.

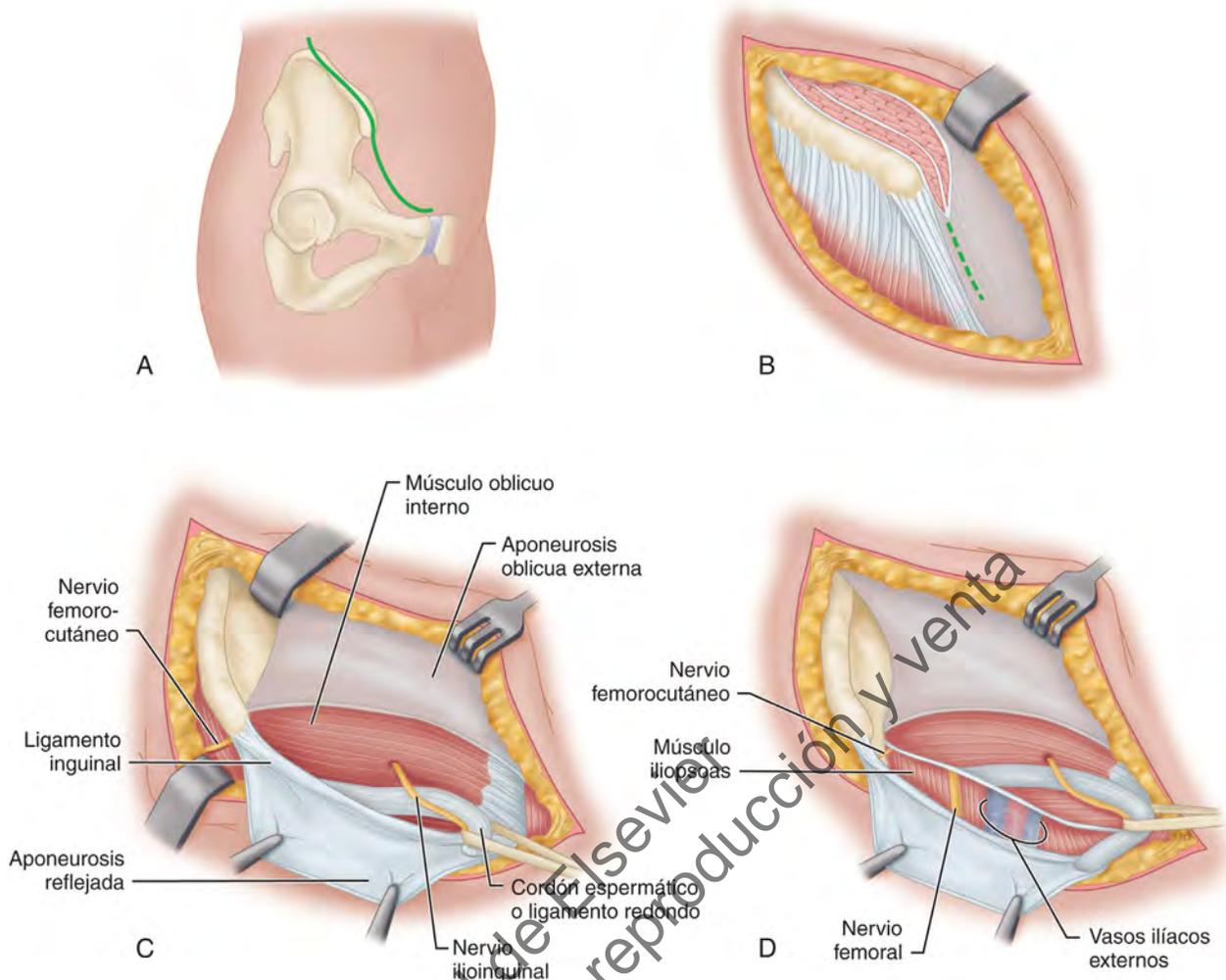


FIGURA 1.97 Abordaje ilioinguinal de Letournel y Judet. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se han elevado las inserciones proximales de los músculos abdominales e ilíacos desde de la cresta ilíaca. La *línea discontinua* muestra la incisión a través de la fascia superficial y la aponeurosis del oblicuo externo. **C.** Se ha expuesto el nervio femorocutáneo y se ha practicado una incisión en la aponeurosis del oblicuo externo. Se ha reflejado el iliaco desde la tabla interna del ilion. Se ha abierto el conducto inguinal reflejando el colgajo cortado de la aponeurosis del oblicuo externo en sentido distal. Se han expuesto el oblicuo interno, el ligamento inguinal y el cordón espermático o ligamento redondo. **D.** Se ha practicado una incisión en el ligamento inguinal, liberando la inserción proximal común de los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen.

- Las estructuras por debajo del ligamento inguinal se encuentran dentro de dos compartimentos o lagunas. La laguna muscular es lateral y contiene el músculo iliopsoas, el nervio crural y el nervio femorocutáneo. La laguna vascular es medial y contiene los vasos y linfáticos ilíacos externos. La aponeurosis iliopectínea, o vaina del psoas, separa los dos compartimentos (fig. 1.97E). Eleve con cuidado los vasos y los linfáticos ilíacos externos de la aponeurosis iliopectínea mediante disección roma y retírelos hacia dentro con cuidado.
- Eleve la aponeurosis iliopectínea desde el iliopsoas subyacente y sepárela rápidamente con unas tijeras hacia abajo hasta la eminencia pectínea (fig. 1.97F, G); continúe la disección hacia fuera por debajo del iliopsoas hasta que el músculo y la fascia circundante sean liberados del reborde pélvico subyacente. Pase un drenaje de Penrose por debajo

del iliopsoas, el nervio femoral y el nervio femorocutáneo para utilizarlo como separador.

- Con una disección roma con los dedos, comience a movilizar los vasos sanguíneos y linfáticos ilíacos externos, trabajando de fuera adentro. Localice la arteria obturatriz y el nervio por dentro y detrás de los vasos. En ocasiones, la arteria o la vena obturatrices presentan una anastomosis anómala con la arteria o la vena ilíacas externas o epigástricas inferiores.
- Esta anastomosis se conoce como *corona mortis*, o «corona de la muerte», porque, si se corta de forma accidental, la hemostasia resulta difícil de lograr. Si existe un vaso obturador anómalo, píncelo, líguelo y córtelo para evitar una lesión avulsiva por tracción. Coloque un tercer drenaje de Penrose alrededor de los vasos sanguíneos y linfáticos ilíacos externos. Deje indemne el tejido areolar que rodea los vasos sanguíneos y linfáticos.

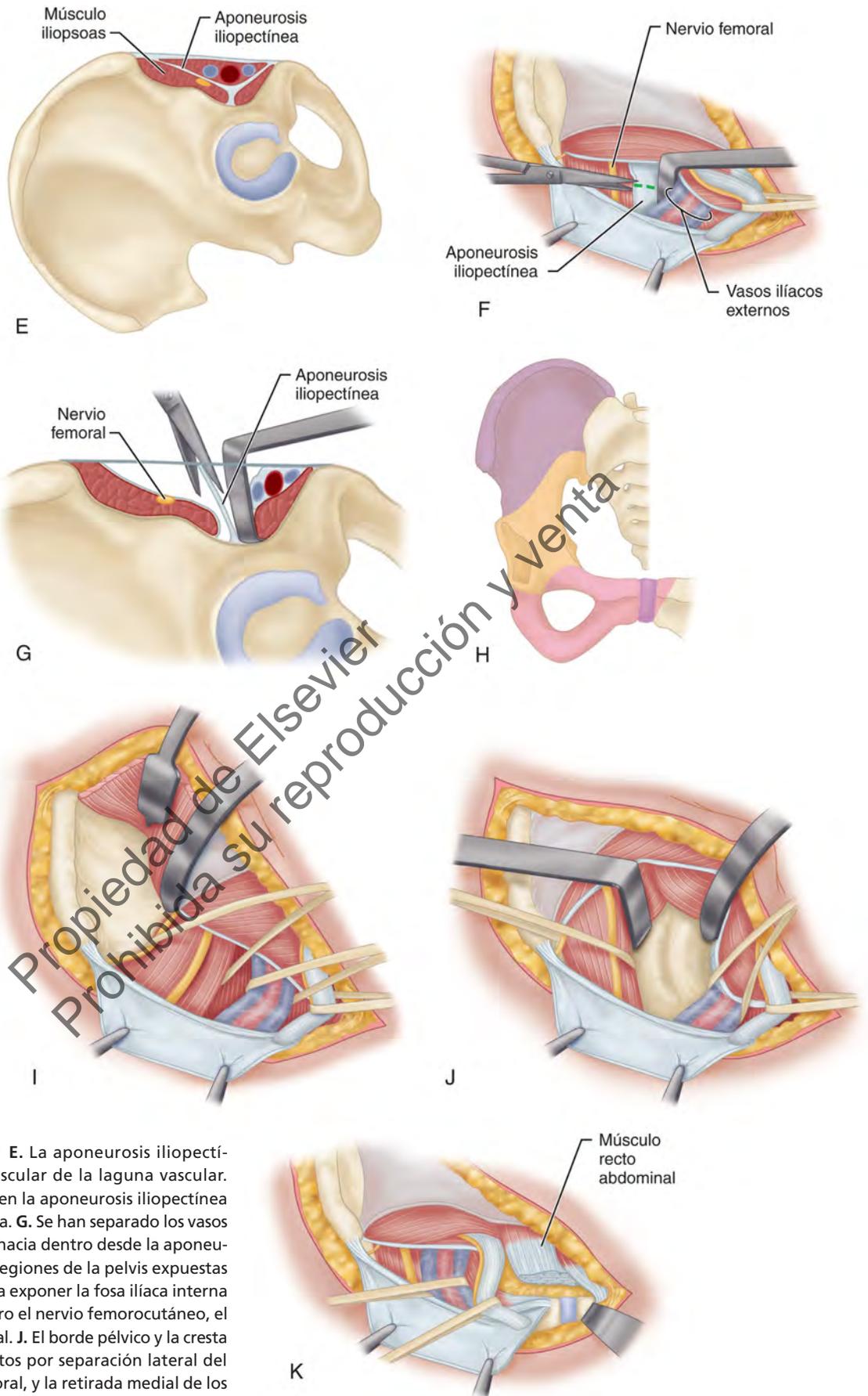


FIGURA 1.97 (Cont.) E. La aponeurosis iliopectínea separa la laguna muscular de la laguna vascular. F. Se practica una incisión en la aponeurosis iliopectínea hacia la eminencia pectínea. G. Se han separado los vasos ilíacos internos y retirado hacia dentro desde la aponeurosis iliopectínea. H. Tres regiones de la pelvis expuestas durante el abordaje. I. Para exponer la fosa ilíaca interna se han retirado hacia dentro el nervio femorocutáneo, el iliopsoas y el nervio femoral. J. El borde pélvico y la cresta pectínea han sido expuestos por separación lateral del iliopsoas y del nervio femoral, y la retirada medial de los vasos ilíacos externos. K. Se han expuesto la cara medial de la rama púbica superior y la sínfisis púbica mediante la liberación del recto abdominal y la separación lateral de los vasos ilíacos externos y el cordón espermático o ligamento redondo. **VÉASE TÉCNICA 1.77.**

- Para exponer la fosa ilíaca interna y el reborde pélvico adyacente, retire hacia dentro el iliopsoas y el nervio femoral. Continúe la elevación del músculo ilíaco por debajo del periostio hasta la superficie cuadrangular de la pelvis según sea necesario. Evite lesionar los vasos ilíacos internos y glúteos mientras la disección continúa en sentido proximal a lo largo del espacio cuadrangular (fig. 1.97H, I). Para aumentar la exposición de la rama púbica superior, retire los vasos ilíacos hacia fuera y libere la inserción proximal del músculo pectíneo.
- Para acceder a todo el reborde pélvico en sentido distal a la cara lateral de la rama púbica superior, la pared anterior del acetábulo, la superficie cuadrangular y la cara superior del agujero obturador, retire el iliopsoas y el nervio femoral hacia fuera y los vasos ilíacos externos hacia dentro (fig. 1.97J). Para acceder a la cara superior del agujero obturador y la rama púbica superior, retire los vasos ilíacos externos hacia fuera y el cordón espermático o ligamento redondo hacia dentro. Durante la retracción de los vasos ilíacos externos en cualquier dirección, compruebe el pulso de la arteria ilíaca interna con frecuencia y disminuya la fuerza de tracción si se interrumpe el pulso. Para acceder a la cara medial de la rama púbica superior y la sínfisis púbica, retire hacia fuera el cordón espermático o ligamento redondo (fig. 1.97K).
- Si es necesario, libere el ligamento inguinal y el músculo sartorio de la espina ilíaca anterosuperior, y eleve el tensor de la fascia lata y los músculos glúteos de la superficie externa del ala ilíaca.
- A la hora de solucionar una fractura pélvica, conserve todas las inserciones musculares importantes a los fragmentos de la fractura para evitar desvitalizar el hueso.
- Antes del cierre de la herida, introduzca drenajes de aspiración en el espacio retropúbico y la fosa ilíaca interna que recubren el espacio cuadrangular.
- Vuelva a insertar la aponeurosis abdominal a la fascia lata en la cresta ilíaca con puntos de sutura gruesos.
- Vuelva a insertar el tendón del recto abdominal al periostio del pubis.
- Vuelva a insertar la aponeurosis transversa y los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen al ligamento inguinal.
- Restaure la aponeurosis iliopectínea que separa el iliopsoas de la aponeurosis del recto abdominal y la aponeurosis del oblicuo externo.

ABORDAJE ILIOFEMORAL DEL ACETÁBULO

El abordaje ilioinguinal anterior de Letournel y Judet se puede utilizar de forma bilateral para la exposición extensible de toda la mitad anterior del anillo pélvico, la sínfisis púbica, las fosas ilíacas y las caras anteriores de ambas articulaciones sacroilíacas. La incisión cutánea descrita en la figura 1.97 se lleva a través de la rama púbica superior contraria hasta la espina ilíaca anterosuperior y luego hacia atrás a lo largo de la cresta ilíaca (fig. 1.98). Se liberan las inserciones distales de ambos músculos rectos del abdomen. El resto de la exposición se crea como se describe en el abordaje ilioinguinal unilateral.

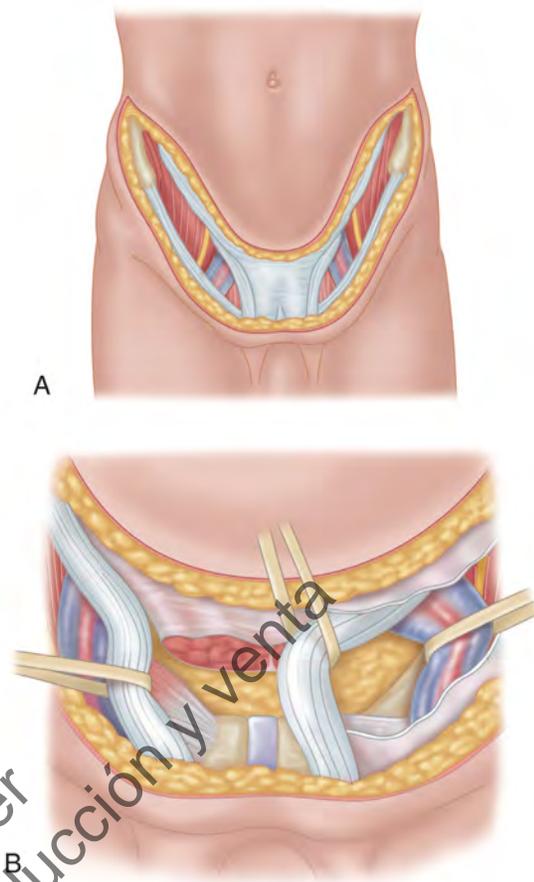


FIGURA 1.98 Abordaje ilioinguinal bilateral. **A.** Se han practicado una incisión cutánea y una disección profunda, como se describe para el abordaje ilioinguinal unilateral (v. fig. 1.97). **B.** Se han liberado las inserciones de ambos músculos rectos del abdomen y se han expuesto la sínfisis y la parte superior de las ramas púbicas.

Letournel modificó y mejoró el abordaje de Smith-Petersen o iliofemoral. Para acceder a la columna anterior directamente dentro de la pelvis se elevan los músculos de la pared interna del ilion.

TÉCNICA 1.78

(Letournel y Judet)

- Comience la incisión cutánea en medio de la cresta ilíaca. Llévela hacia delante sobre la espina ilíaca anterosuperior y en sentido distal a lo largo del borde medial del sartorio hasta el tercio medio de la parte anterior del muslo (fig. 1.99A).
- Separe las aponeurosis superficial y profunda.
- Cree el espacio entre el tensor de la fascia lata por fuera y el sartorio por dentro, exponiendo el recto anterior.
- Separe el sartorio en su inserción en la espina ilíaca anterosuperior.
- Separe la rama externa del nervio femorocutáneo.
- Practique una incisión en la musculatura abdominal anterior desde la cresta ilíaca y refléjela hacia dentro.
- Exponga la fosa ilíaca elevando el músculo ilíaco (fig. 1.99B). Proteja con cuidado el nervio y los vasos femorales, y las

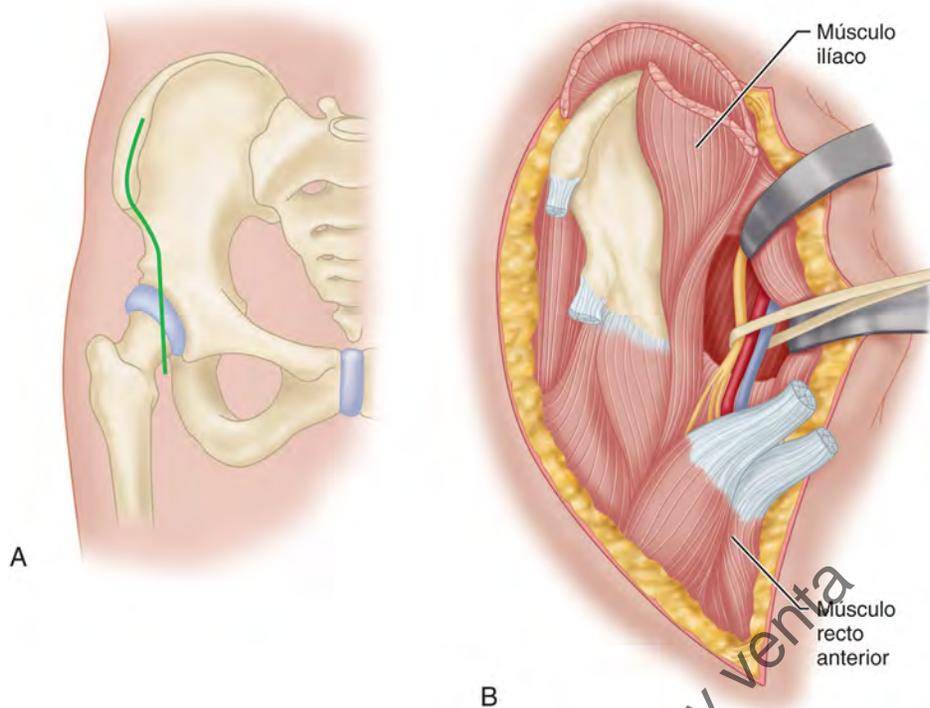


FIGURA 1.99 Abordaje iliofemoral de Letournel y Judet. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se exponen la cara anterior de la articulación de la cadera y la columna anterior liberando el sartorio y el recto anterior y reflejando el iliaco hacia dentro. **VÉASE TÉCNICA 1.78.**

restantes ramas del nervio femorocutáneo que se encuentran justo medial al plano de la disección.

- Desprenda ambas inserciones proximales del recto anterior y refleje el músculo hacia dentro para exponer la superficie anterior de la cápsula articular de la cadera y la pared anterior del acetábulo. A fin de proporcionar más acceso a la columna anterior, se puede separar el tendón del iliopsoas. Conserve la musculatura de la superficie externa del ala ilíaca en este abordaje. Una mayor reflexión del iliaco y la musculatura abdominal hacia atrás y adentro permite la exposición de la pared interna del ilion a la articulación sacroilíaca. Por delante, se puede exponer la rama púbica superior, pero no la sínfisis púbica.

ABORDAJES POSTERIORES DEL ACETÁBULO

La combinación del abordaje de Kocher y el abordaje de Langenbeck, descrito como abordaje posterior de Kocher-Langenbeck por Letournel y Judet, proporciona acceso a la pared y la columna posteriores del acetábulo.

Gibson modificó este abordaje moviendo la rama superior de la incisión más hacia delante (v. técnica 1.80). Moed describió, además, una modificación del abordaje de Gibson que utiliza una incisión lateral recta y un abordaje que conserva el aporte vasculonervioso a la porción anterior del músculo glúteo mayor y permite una mayor exposición anterosuperior del acetábulo y el ala ilíaca. Al igual que con la técnica de Kocher-Langenbeck, este abordaje resulta útil para el tratamiento de la pared posterior, la columna posterior, y ciertas fracturas acetabulares transversas y de tipo T. Para tipos de fracturas más complejas, se puede realizar con el paciente en decúbito prono.

ABORDAJE DE KOCHER-LANGENBECK

TÉCNICA 1.79

(Kocher-Langenbeck; Letournel y Judet)

- Coloque al paciente en decúbito lateral con la cadera afectada más alta. Si se utiliza una mesa de fracturas y una aguja de tracción femoral supracondílea, mantenga la articulación de la rodilla al menos en 45° de flexión para evitar una tracción excesiva sobre el nervio ciático.
- Comience la incisión cutánea sobre el trocánter mayor y prolonguela en sentido proximal hasta dentro de 6 cm de la espina ilíaca posterosuperior (fig. 1.100A). La incisión se puede ampliar en sentido distal sobre la superficie lateral del muslo aproximadamente 10 cm según sea necesario.
- Seccione la fascia lata en línea con la incisión cutánea y corte directamente el glúteo mayor en línea con sus fibras musculares a una distancia de no más de 7 cm (fig. 1.100B), protegiendo la rama del nervio glúteo inferior hasta la porción anterosuperior del glúteo mayor para evitar desnervar esa parte del músculo.
- Localice y proteja el nervio ciático que recubre el cuadrado crural (fig. 1.100C). Practique una incisión en los rotadores externos cortos en sus inserciones tendinosas en el trocánter mayor y refléjelos hacia dentro para proteger aún más el nervio ciático (fig. 1.100D). Deje íntegros el cuadrado crural y el obturador externo para proteger la rama ascendente subyacente de la arteria femoral circunfleja medial. Para aumentar la exposición, puede practicarse una incisión en la inserción tendinosa del glúteo mayor en el fémur.

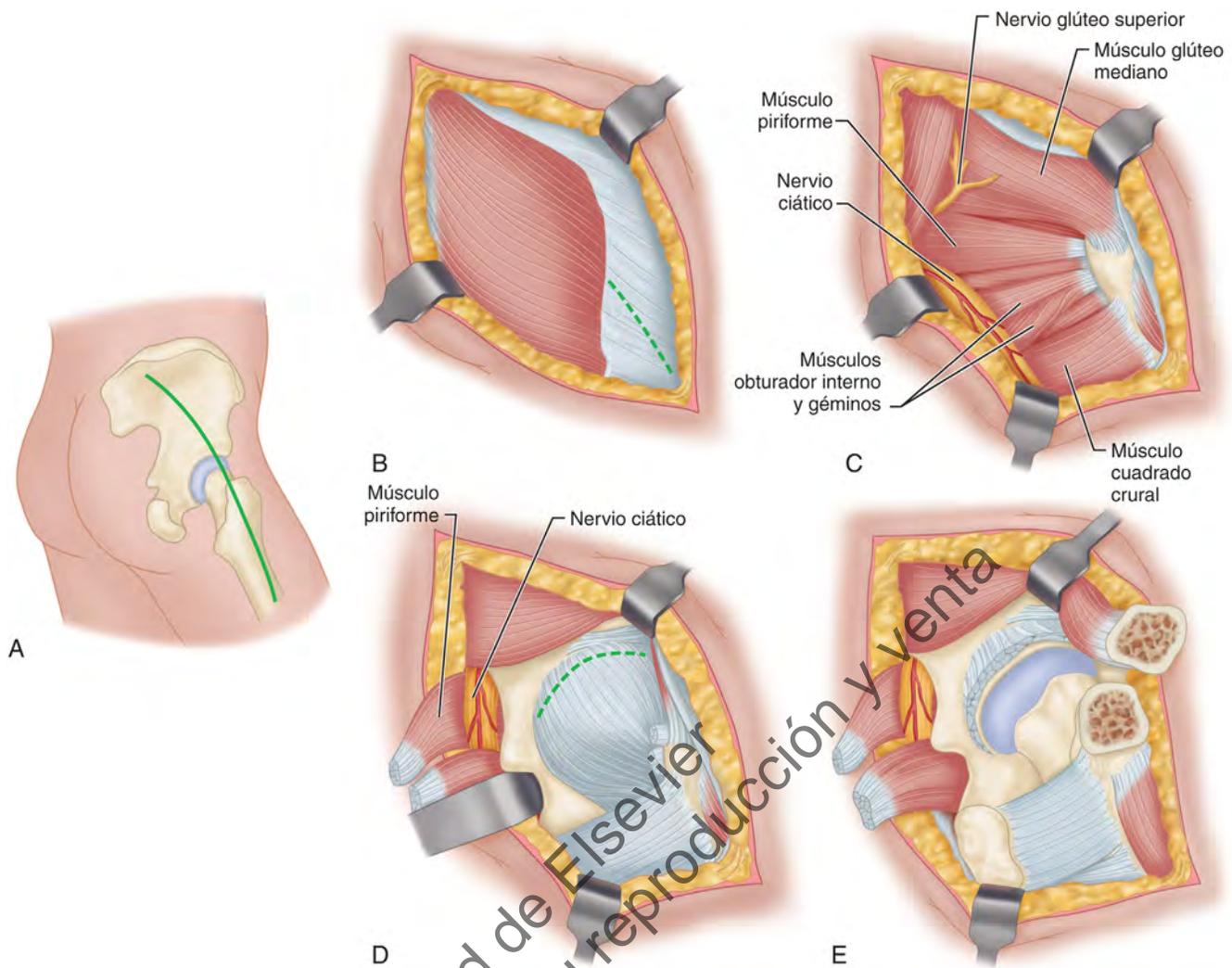


FIGURA 1.100 Abordaje posterior de Kocher-Langenbeck. **A.** Incisión cutánea. **B.** Incisión de la fascia lata y corte del glúteo mayor descritos. **C.** Se ha retirado el glúteo mayor, exponiendo los rotadores externos cortos, el nervio ciático y los vasos glúteos superiores. La rama ascendente de la arteria femoral circunfleja medial subyace al obturador externo y al cuadrado cural. **D.** La cápsula de la articulación de la cadera ha sido expuesta por separación y posterior reflexión de los rotadores externos cortos. El cuadrado cural y el obturador externo se dejan íntegros para proteger la rama ascendente de la arteria circunfleja medial. **E.** La osteotomía del trocánter mayor y el reflejo de las inserciones proximales de los isquiotibiales desde la tuberosidad isquiática han ampliado la exposición. **VÉASE TÉCNICA 1.79.**

- Eleve los glúteos mediano y menor por debajo del periostio desde las partes posterior y lateral del ilion. Se puede mantener la retracción de estos músculos introduciendo dos clavos lisos de Steinmann en el ilion por encima de la escotadura ciática mayor. Localice y proteja el nervio y los vasos glúteos superiores cuando salen de la escotadura ciática mayor. Ahora se exponen toda la parte posterior del acetábulo y la columna posterior. Se puede obtener una mayor exposición mediante una osteotomía del trocánter mayor y el reflejo de las inserciones proximales de los isquiotibiales desde la tuberosidad isquiática (fig. 1.100E).
- Vuelva a unir el trocánter mayor con dos tornillos tirafondos de 6,5 mm durante el cierre de la herida.

ABORDAJE DE GIBSON MODIFICADO

Al igual que con el abordaje de Kocher-Langenbeck, este abordaje resulta útil para el tratamiento de la pared posterior, la columna posterior, y ciertas fracturas acetabulares transversas y de tipo T. Para tipos de fracturas más complejas, se puede realizar con el paciente en decúbito prono.

TÉCNICA 1.80

(Abordaje de Gibson modificado, Moed)

- Coloque al paciente en decúbito lateral como lo haría para un abordaje de Kocher-Langenbeck (v. técnica 1.79).

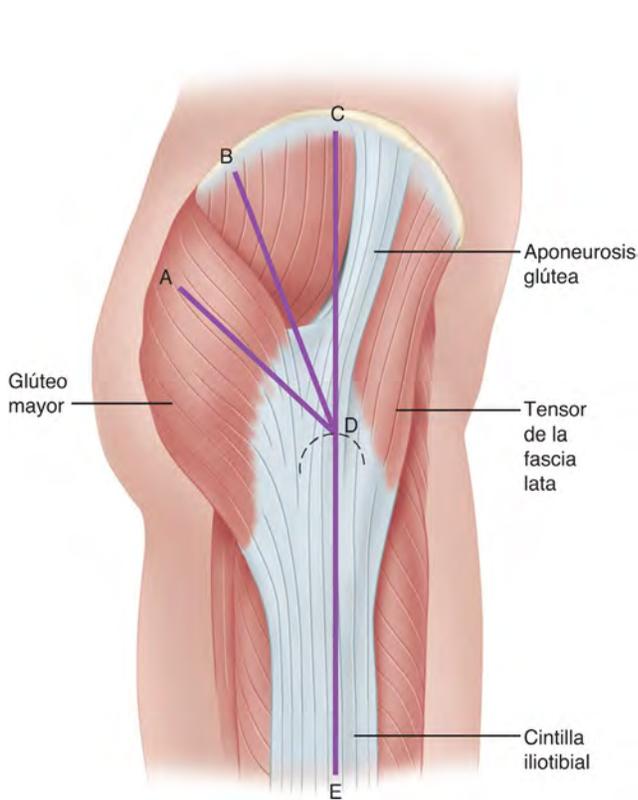


FIGURA 1.101 Abordaje de Kocher modificado según lo describió Gibson. El trocánter mayor es la *línea discontinua*. ADE es la incisión de Kocher-Langenbeck. BDE es la incisión original de Gibson. CDE es la modificación de Moed del abordaje. (Reproducido a partir de Moed BR: The modified Gibson posterior surgical approach to the acetabulum, *J Orthop Trauma* 24:315, 2010.) **VÉASE TÉCNICA 1.80.**

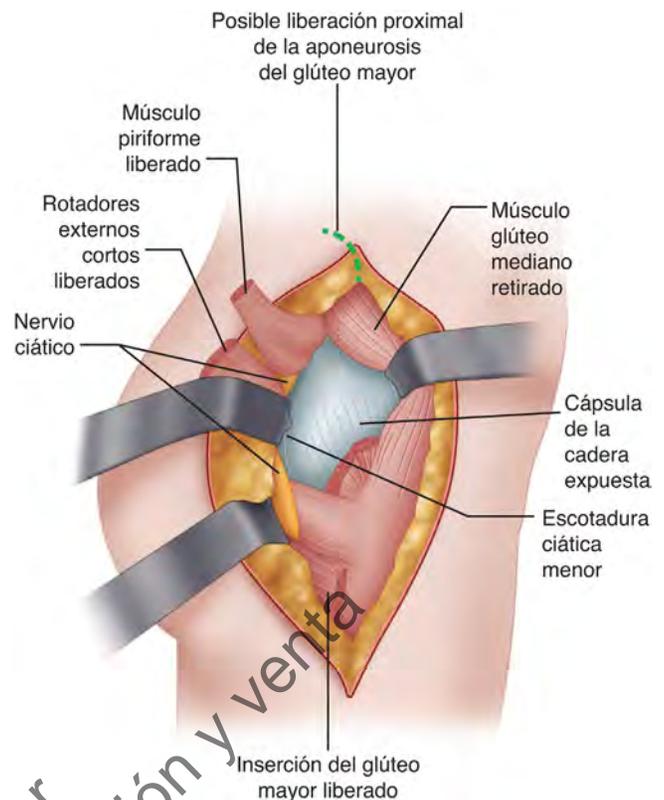


FIGURA 1.102 Disección profunda con el músculo glúteo mayor reflejado hacia atrás y un separador en la escotadura ciática menor. Retire el músculo glúteo mediano en dirección anterior para exponer la articulación de la cadera. (Reproducido a partir de Moed BR: The modified Gibson posterior surgical approach to the acetabulum, *J Orthop Trauma* 24:315, 2010.) **VÉASE TÉCNICA 1.80.**

- Practique una incisión longitudinal que comience en la cresta ilíaca, continúela sobre el trocánter mayor y baje por la cara lateral del muslo hasta donde sea necesario (fig. 1.101).
- Diseque a través del tejido subcutáneo hasta alcanzar la cintilla iliotibial y la aponeurosis del músculo glúteo mayor.
- Localice el borde anterior del músculo glúteo mayor identificando las ramas de la arteria glútea inferior que discurren en la aponeurosis entre los músculos glúteo mayor y glúteo mediano. No corte el glúteo mayor como en el abordaje de Kocher-Langenbeck.
- Libere el borde anterior del glúteo mayor, dejando un extremo aponeurótico anterior para su posterior reparación. Libérela desde el nivel del trocánter mayor hasta el nivel de la cresta ilíaca. Conserve el aporte vasculonervioso a la porción anterior del glúteo mayor.
- Retire el glúteo mediano en dirección anterior y el glúteo mayor en dirección posterior. Libere la inserción del glúteo mayor en la parte posterior del fémur si es necesario. Libere la inserción proximal posterosuperior y la aponeurosis de la cresta ilíaca según sea necesario.
- Libere el piriforme y los rotadores externos cortos. Deje íntegros el obturador externo y el cuadrado crural para proteger la arteria femoral circunfleja medial (fig. 1.102).

ABORDAJES ACETABULARES EXTENSIBLES

Dado que la exposición completa de las columnas anterior y posterior del acetábulo requiere abordajes anterior y posterior independientes, varios cirujanos idearon abordajes extensibles del acetábulo para evitar los problemas encontrados al utilizar estos abordajes independientes. Aquí se incluyen los abordajes que más colegas y yo hemos encontrado más útiles.

ABORDAJE ILIOFEMORAL EXTENSIBLE

Letournel ideó un abordaje iliofemoral extendido que proporciona una exposición completa de la tabla interna y externa del ilion, el acetábulo, y las columnas anterior y posterior. Sin embargo, requiere la incisión de las inserciones proximales y distales de los glúteos menor y mediano desde la cresta ilíaca y el trocánter mayor. Se debería tener mucho cuidado para evitar dañar los vasos glúteos superiores a fin de impedir la necrosis isquémica de los abductores de la cadera. En presencia de una fractura a través de la escotadura ciática mayor y signos arteriográficos de daño en los vasos glúteos superiores, no se debería utilizar este abordaje.

TÉCNICA 1.81

(Letournel y Judet)

- Coloque al paciente en decúbito lateral sobre una mesa de fracturas si es necesaria la tracción femoral distal. Si no es necesaria la tracción, se puede utilizar una mesa de operaciones ordinaria. Mantenga la articulación de la rodilla flexionada más de 45° para evitar una tracción excesiva sobre el nervio ciático.
- Comience la incisión en la espina iliaca posterosuperior y prolonguela a lo largo de la cresta iliaca, sobre la espina iliaca anterosuperior, y llévela en sentido distal hasta la mitad hacia abajo de la cara anterolateral del muslo (fig. 1.103A).
- Eleve los músculos glúteos y el tensor de la fascia lata desde la tabla externa del ala iliaca tan lejos en sentido anterior como hasta la espina iliaca anterosuperior. Resulta inevitable la separación de algunas de las ramas posteriores del nervio femorocutáneo, pero protege el tronco principal del nervio.
- Abra de forma longitudinal la aponeurosis que cubre el trocánter mayor y el vasto externo.
- Aísle, ligue y separe la arteria circunfleja femoral lateral (fig. 1.103B).
- Continúe la disección hacia atrás hasta la escotadura ciática mayor. Localice y proteja cuidadosamente los vasos y el nervio glúteos superiores.
- Separe los tendones de los glúteos menor y medio, diseque estos músculos desde la cápsula articular de la cadera y refléjelos hacia atrás (fig. 1.103C).
- Separe los tendones del piriforme y el obturador interno en sus inserciones distales en el trocánter mayor, y eleve estos músculos desde la cápsula articular de la cadera. El nervio ciático sale de la escotadura ciática mayor por debajo del músculo piriforme y debe ser protegido. Se puede colocar un separador en la escotadura ciática mayor; la retracción suave expone la columna posterior (fig. 1.103D). Evite una lesión por tracción del nervio ciático en esta exposición. Deje íntegro el músculo cuadrado crural para proteger la rama ascendente de la arteria femoral circunfleja medial.
- Abra la articulación de la cadera mediante una capsulotomía alrededor del reborde del acetábulo.
- La exposición de la superficie interna del ilion y la columna anterior continúa como en un abordaje iliofemoral ordinario.
- Eleve los músculos abdominales y el iliaco desde la cresta iliaca del ilion, y separe las inserciones del sartorio y el ligamento inguinal por debajo del periostio desde la espina iliaca anterosuperior. Separe las inserciones proximales de las cabezas directa y reflejada del recto anterior para exponer la porción anterior de la cápsula articular de la cadera (fig. 1.103E).
- Durante el cierre de la herida, vuelva a insertar el recto anterior, el sartorio, las capas aponeuróticas de la musculatura abductora de la cadera y el tensor de la fascia lata al ala iliaca con puntos de sutura pasados a través del hueso.
- Restaure los tendones glúteo menor y medio desde el punto de vista anatómico.
- Vuelva a insertar los tendones del piriforme y el obturador interno al trocánter mayor también con puntos de sutura transóseos.

ABORDAJE ILIOFEMORAL EXTENSIBLE

Reinert et al. idearon una modificación del abordaje iliofemoral extendido de Letournel y Judet diseñado para permitir posteriores intervenciones reparadoras. Proporciona exposición para la subsanación de fracturas acetabulares complejas y de ambas columnas. La incisión cutánea se coloca más hacia fuera. Además, se movilizan los abductores de la cadera mediante osteotomías de sus inserciones proximales y distales. La reinserción rígida de hueso a hueso de estos músculos permite una rehabilitación temprana con menos riesgo de fracaso que cuando los abductores se vuelven a insertar a través de partes blandas. Al igual que con el abordaje iliofemoral extendido, es necesaria la permeabilidad de la arteria glútea superior para evitar la necrosis de los abductores de la cadera. En presencia de una fractura desplazada en la escotadura ciática, se recomienda una arteriografía preoperatoria. Si es necesaria una posterior intervención reparadora, se puede abordar el mismo lecho quirúrgico utilizando parte o toda la misma incisión cutánea, según sea necesario.

TÉCNICA 1.82

(Reinert et al.)

- Coloque al paciente en decúbito lateral. No ponga paños quirúrgicos en la extremidad inferior del lado de la lesión pélvica.
- Comience la incisión cutánea 2 cm por detrás de la espina iliaca anterosuperior y llévela hacia atrás de 8 a 12 cm a lo largo de la cresta iliaca. Cree la rama vertical de la incisión en T practicando una incisión desde la parte media de la incisión de la cresta iliaca en forma curvilínea hacia abajo por la cara lateral del muslo hasta un punto 15 cm distal al trocánter mayor (fig. 1.104A).
- Cree el colgajo anterior disecando el tejido subcutáneo de la aponeurosis profunda hasta alcanzar la espina iliaca anterosuperior y el espacio entre los músculos sartorio y tensor de la fascia lata. Proteja el nervio femorocutáneo. Cree el colgajo posterior de la misma manera.
- Flexione la cadera a 45° y abdúzcala. Practique una incisión en la fascia lata de forma longitudinal desde el centro del trocánter mayor en sentido distal hasta un punto 2 cm distal a la inserción del músculo tensor de la fascia lata.
- Practique una incisión en la aponeurosis glútea y corte directamente el glúteo mayor en línea con sus fibras hasta que se encuentren el nervio y los vasos glúteos inferiores.
- Separe la porción anterior de la fascia lata de forma transversal 2 cm distal a la inserción del músculo tensor de la fascia lata. Libere la parte proximal de la inserción del glúteo mayor en el fémur.
- Cree directamente el espacio entre el tensor de la fascia lata y el sartorio.
- Continúe la disección profunda por delante y por detrás del tensor de la fascia lata, separándolo del sartorio y del recto anterior.
- Localice, ligue y corte con cuidado la rama ascendente de la arteria circunfleja femoral lateral en la parte proximal de la disección. Para restablecer la circulación colateral a los abductores de la cadera, se puede utilizar como sustituto una reanastomosis microvascular de esta arteria en caso

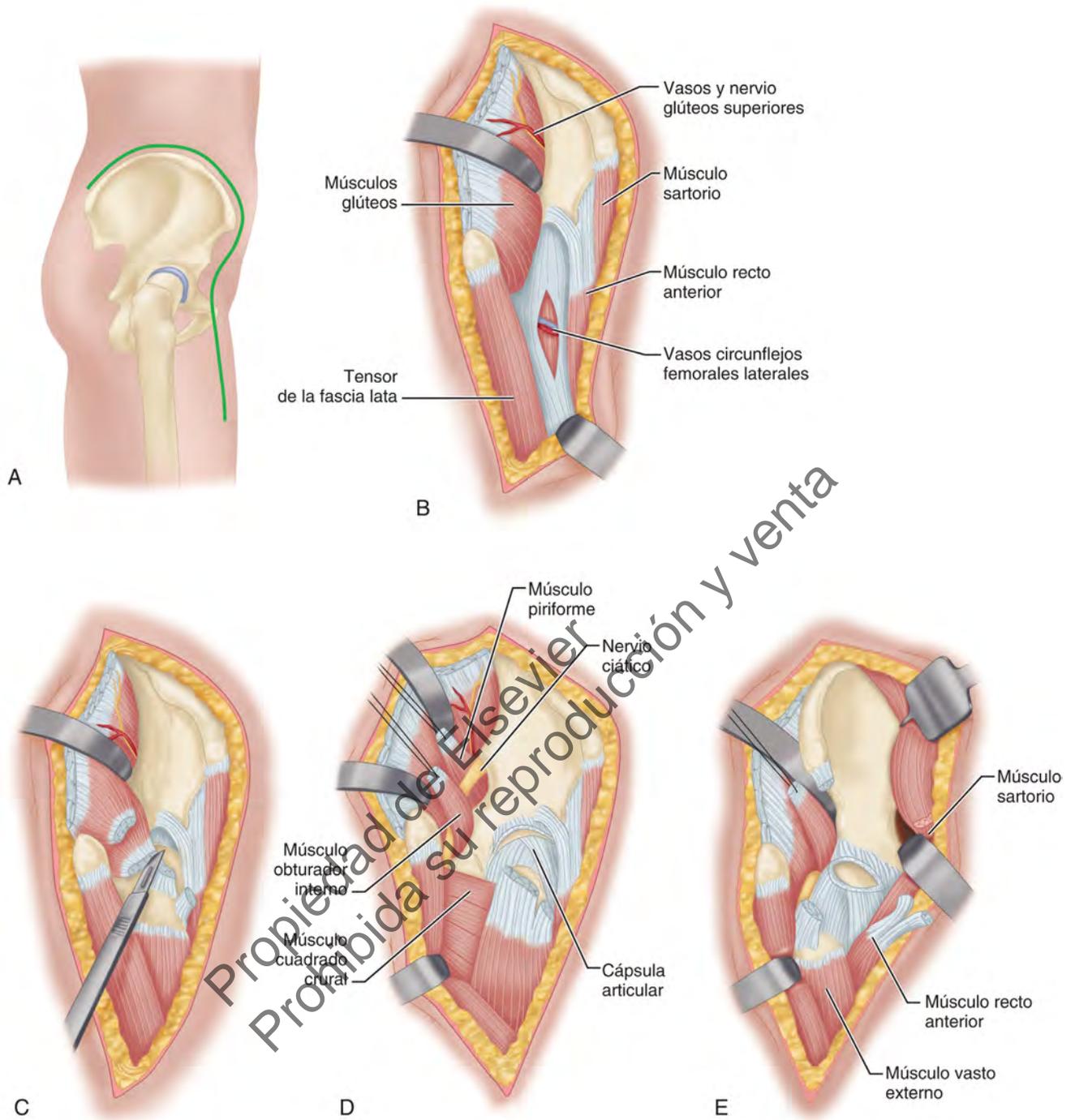


FIGURA 1.103 Abordaje iliofemoral ampliado de Letournel y Judet. **A.** Incisión cutánea. **B.** Los músculos glúteos y el tensor de la fascia lata han sido parcialmente elevados y retirados hacia atrás. Se han aislado los vasos circunflejos femorales laterales. **C.** Se ha cortado por completo el tendón del glúteo menor de la cara anterior del trocánter mayor. Se ha practicado una incisión parcial en el tendón del glúteo mediano. **D.** El desplazamiento de los músculos piriforme, obturador interno y glúteo ha expuesto la superficie externa del hueso iliaco. **E.** Se han expuesto la superficie interna del ilion y la parte anterior del acetábulo y la articulación de la cadera por reflejo del ilíaco, el sartorio y el recto anterior (v. texto). **VÉASE TÉCNICA 1.81.**

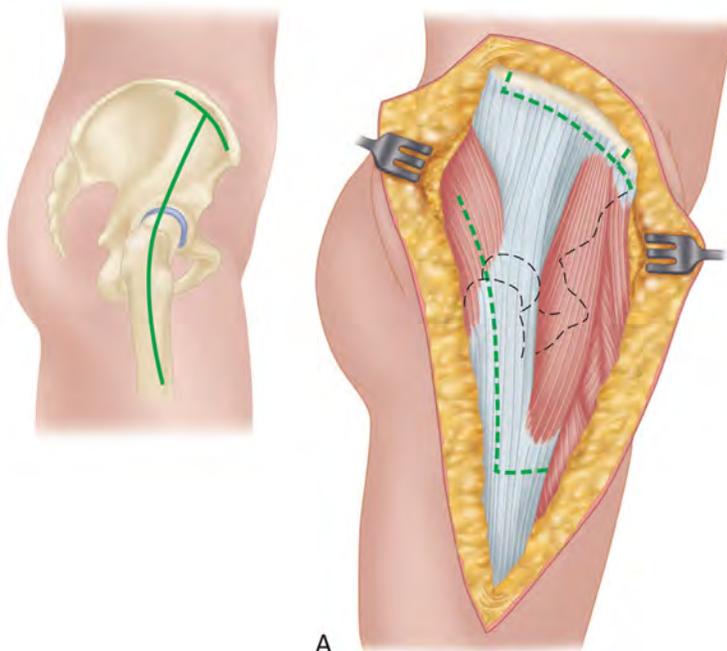
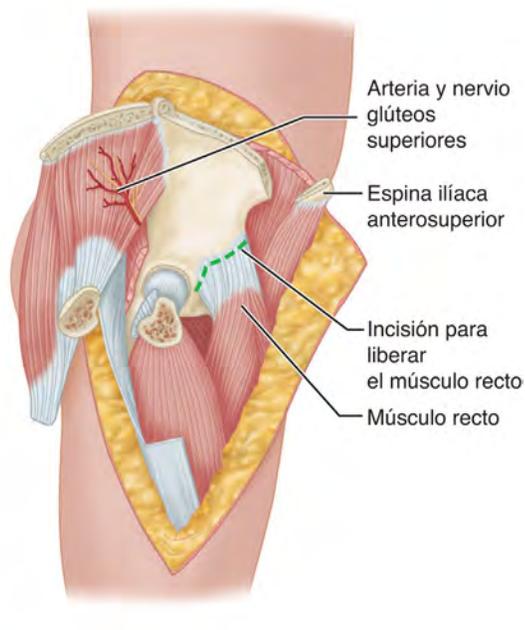
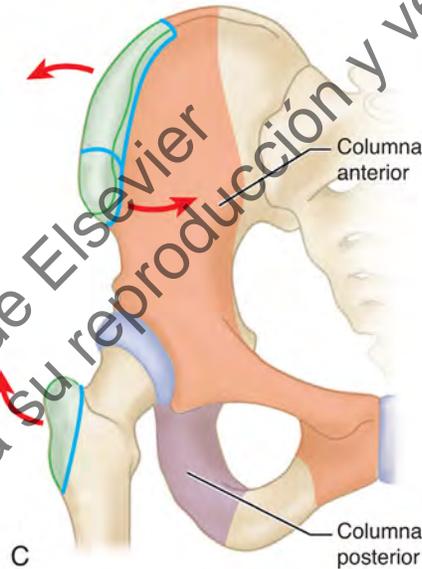
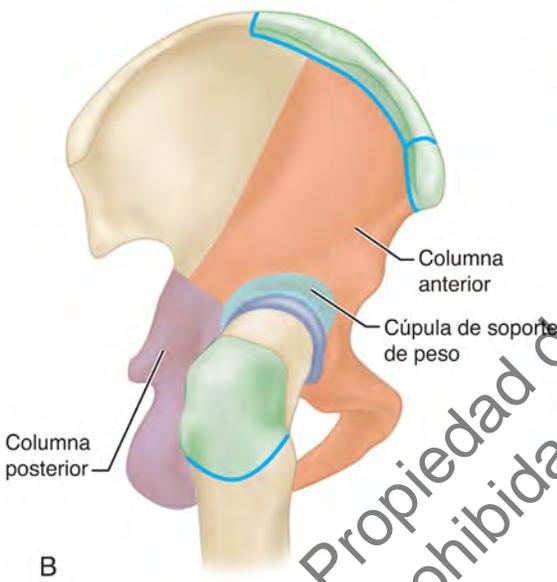


FIGURA 1.104 Abordaje iliofemoral modificado de Reinert et al. **A.** Incisión cutánea. Se han creado colgajos cutáneos. La *línea discontinua* indica la incisión a través de la fascia lata. **B y C.** Osteotomías de cresta iliaca, espina iliaca anterosuperior y trocánter mayor. **D.** Se han completado las osteotomías y se han reflejado los colgajos musculares, exponiendo la columna anterior. **E.** Se ha expuesto la columna posterior. La *línea discontinua* representa la incisión para la liberación del músculo recto (v. texto). (Tomado de Reinert CM, Bosse MJ, Poka A, et al: A modified extensile exposure for the treatment of complex or malunited acetabular fractures, *J Bone Joint Surg* 70A:329, 1988.) **VÉASE TÉCNICA 1.82.**



Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta

de que la arteria glútea superior fuera dañada gravemente durante la intervención.

- Eleve los músculos abdominales y el iliaco de la cresta iliaca por debajo del periostio. Prolongue la disección hacia atrás para exponer la cara anterior de la articulación sacroiliaca y la escotadura ciática según sea necesario.
- Realice una osteotomía de la espina iliaca anterosuperior y refleje hacia dentro el sartorio y el ligamento inguinal insertados, junto con los músculos abdominales e iliaco.
- Con un osteótomo o una herramienta de corte eléctrico de 90°, realice una osteotomía de la porción tricortical de la cresta iliaca, comenzando a lo largo de la tabla interna y produciendo un fragmento de 10 a 12 cm de largo y 1,5 cm de ancho (fig. 1.104B, C). Deje los músculos abductores de la cadera insertados al fragmento y refleje este colgajo muscular-óseo hacia fuera.
- Eleve los abductores por debajo del periostio desde la tabla externa del ilion durante esta reflexión. Conserve con cuidado los vasos y el nervio glúteos superiores.
- Realice una osteotomía trocánterea ordinaria y libere los abductores de la cápsula articular de la cadera.
- Refleje hacia atrás con cuidado los abductores y el trocánter mayor unidos (fig. 1.104D, E). Libere los rotadores externos cortos del trocánter mayor. Se conserva el cuadrado crural, protegiendo la rama ascendente de la arteria femoral circunfleja medial.
- Localice y proteja el nervio ciático. Evite aún más la lesión por tracción del nervio ciático manteniendo la cadera extendida y la rodilla flexionada al menos 45°.
- Si es necesaria una mayor exposición anterior, libere las cabezas directa y refleja del recto anterior (fig. 1.104E). Practique una incisión en la cápsula articular de la cadera de forma anular en el rodete cotiloideo.
- Durante el cierre, vuelva a insertar las inserciones proximales del recto anterior con puntos de sutura gruesos a través de orificios perforados en la espina iliaca anteroinferior.
- Subsane todas las osteotomías mediante fijación con tornillos tirafondos.
- Restaure la fascia lata y vuelva a insertar el iliaco y los músculos abdominales a la cresta iliaca con puntos de sutura gruesos.

ABORDAJE EXTENSIBLE TRIRRADIADO DEL ACETÁBULO

Mears y Rubash modificaron el abordaje inicial de la artroplastia total de cadera de Charnley e idearon un abordaje acetabular extensible que proporciona acceso al acetábulo, las columnas anterior y posterior, la pared iliaca interna, la cara anterior de la articulación sacroiliaca y la cara externa del hueso iliaco. Este abordaje trirradiado fue concebido para la reducción y subsanación de fracturas acetabulares complejas. Evita la posible complicación de la necrosis isquémica extensa de los abductores de la cadera producida por la lesión de los vasos glúteos superiores, que es una posibilidad cuando se utiliza el abordaje iliofemoral extendido.

TÉCNICA 1.83

(Mears y Rubash)

- Coloque al paciente en decúbito lateral sobre una mesa convencional de operaciones. Se puede utilizar una mesa

de fracturas si es necesaria la tracción ósea. Mantenga la articulación de la rodilla al menos en 45° de flexión para evitar una tracción excesiva sobre el nervio ciático.

- Comience la porción longitudinal de la incisión trirradiada en la punta del trocánter mayor y llévela en sentido distal de 6 a 8 cm. Lleve la rama anterosuperior desde la punta del trocánter mayor a través de la espina iliaca anterosuperior. Comience también la rama posterosuperior de la incisión en la punta del trocánter mayor y llévela hasta la espina iliaca posterosuperior, formando un ángulo de aproximadamente 120° (fig. 1.105A).
- Separe la fascia lata en línea con sus fibras en la rama longitudinal de la incisión.
- Practique una incisión en la fascia lata y el recubrimiento aponeurótico del tensor de la fascia lata en línea con la rama anterosuperior de la incisión (fig. 1.105B).
- Diseque el borde anterior del tensor de la fascia lata de su aponeurosis suprayacente y eleve la inserción proximal del músculo desde la cresta iliaca. Eleve desde la cresta iliaca por debajo del periostio las inserciones proximales de los glúteos mediano y menor de delante atrás y en sentido distal hasta la cápsula articular de la cadera.
- Practique una incisión en la aponeurosis del glúteo mayor en línea con la rama posterosuperior de la incisión y corte el músculo en línea con sus fibras (fig. 1.105C).
- Realice una osteotomía del trocánter mayor y desplace el trocánter con las inserciones unidas de los glúteos medio y menor en sentido proximal.
- Eleve rápidamente los glúteos mediano y menor desde la cápsula articular de la cadera, conservando la cápsula durante la disección. Continúe la disección hasta la escotadura ciática mayor, y localice y proteja los vasos glúteos superiores (fig. 1.105D).
- Separe las inserciones de los rotadores externos cortos en la parte proximal del fémur, incluido el tercio superior del cuadrado crural. Deje íntegro el resto de este músculo y la rama ascendente subyacente de la arteria femoral circunfleja medial.
- Desplace hacia atrás los rotadores externos cortos separados para exponer la cara posterior de la cápsula articular de la cadera y la columna posterior.
- Mantenga la exposición de la columna posterior introduciendo con cuidado separadores romos de Hohmann en las escotaduras ciáticas mayor y menor.
- Asegure los músculos abductores en la parte superior introduciendo dos clavos de Steinmann en el ilion 2,5 y 5 cm por encima de la escotadura ciática mayor (fig. 1.105E).
- Practique una incisión rápidamente en las inserciones proximales de los isquiotibiales para exponer la tuberosidad isquiática.
- Para exponer la columna anterior y la tabla interna del ilion, prolongue la rama anterosuperior de la incisión cutánea de 6 a 8 cm medial a la cresta iliaca anterosuperior.
- Practique una incisión en la musculatura abdominal de la cresta iliaca anterior y eleve por debajo del periostio el músculo iliaco desde la tabla interna del ilion. Continúe la disección hacia atrás para exponer la cara anterior de la articulación sacroiliaca (fig. 1.105F).
- Para aumentar aún más la exposición, separe la inserción proximal del sartorio desde la espina iliaca anterosuperior y las inserciones proximales de las cabezas directa y refleja del recto anterior desde la espina iliaca anteroinferior y la cápsula articular de la cadera.
- Practique una incisión en la aponeurosis del músculo oblicuo externo 1 cm proximal al anillo inguinal externo y en

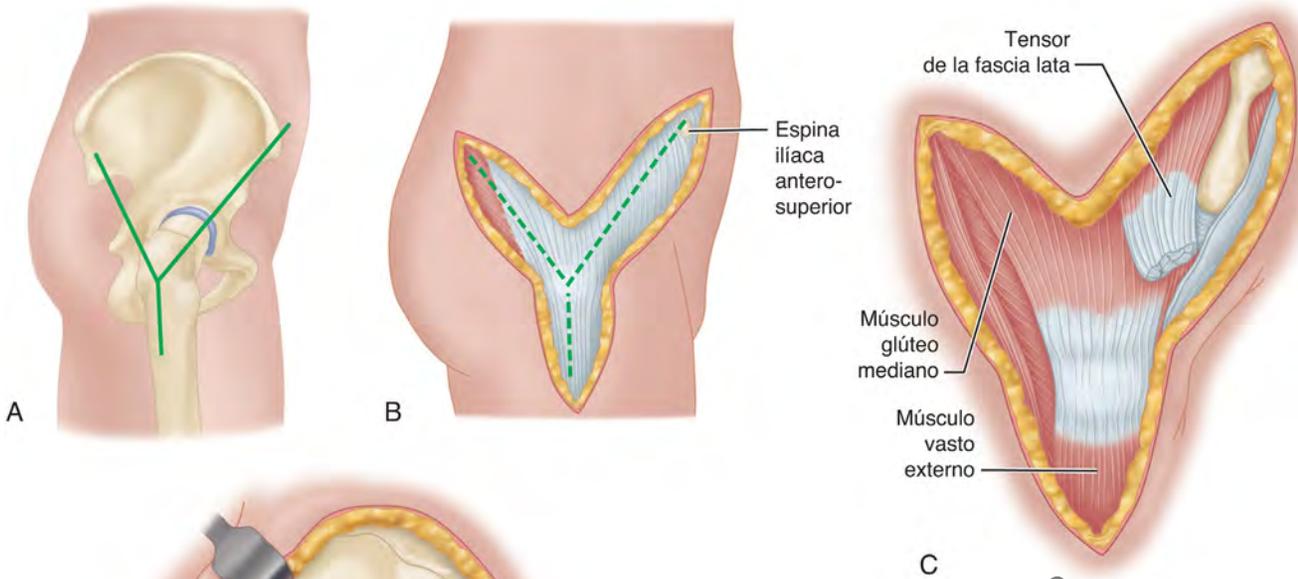
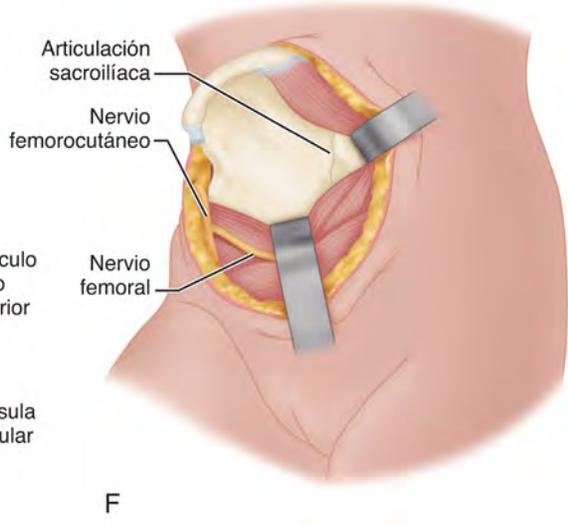
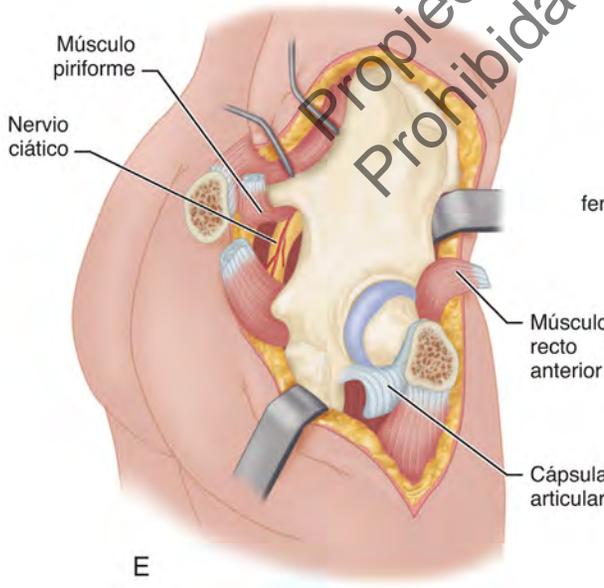
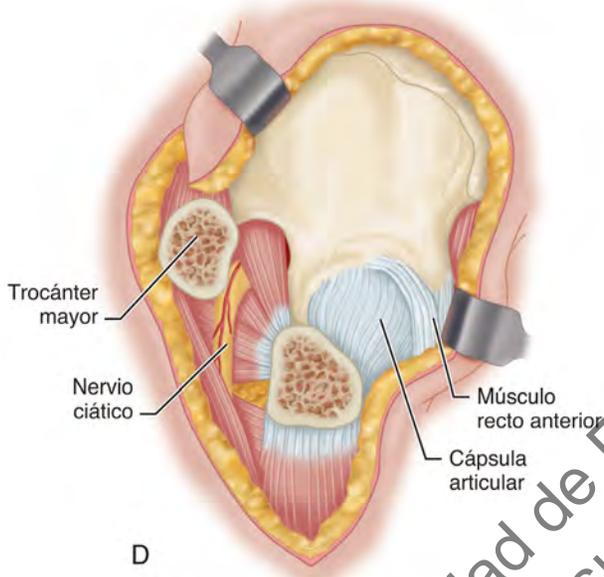


FIGURA 1.105 Abordaje extensible trirradiado de Mears y Rubash.

A. Incisión cutánea. **B.** Incisión de la aponeurosis superficial. **C.** Se ha elevado la inserción proximal del tensor de la fascia lata desde la parte anterior de la cresta iliaca. Se ha cortado el glúteo mayor en línea con sus fibras hasta el nervio y los vasos glúteos inferiores. **D.** Se ha osteotomizado el trocánter mayor y reflejado hacia atrás exponiendo el nervio ciático y los rotadores externos cortos. Se han elevado los músculos glúteos y tensor de la fascia lata desde la tabla externa del ilion y la cápsula de la articulación de la cadera, y se han reflejado hacia atrás. **E.** Se han cortado los rotadores externos cortos del trocánter mayor y reflejado hacia atrás. El cuadrado crural permanece íntegro. Se han retirado los músculos glúteos y tensor de la fascia lata hacia arriba, y se han sujetado con clavos de Steinmann para exponer la columna posterior. Se ha cortado la cápsula articular de forma circular desde el acetábulo. **F.** Se ha practicado una incisión en los músculos abdominales y se ha elevado el músculo iliaco por debajo del periostio desde el ilion y reflejado hacia dentro para exponer la tabla interna del ilion (v. texto y fig. 1.103). (Modificado de Mears DC, Rubash HE: *Pelvic and acetabular fractures*, Thorofare, NJ, Slack, 1986.) **VÉASE TÉCNICA 1.83.**



línea con el ligamento inguinal como se describe para el abordaje ilioinguinal (v. técnica 1.77).

- Con cuidado, cree el espacio entre los vasos ilíacos externos por dentro y el músculo psoas por fuera. A continuación, cree el espacio entre los vasos ilíacos externos y el cordón espermático o ligamento redondo (v. fig. 1.105B-F).
- Utilice los espacios longitudinales creados y esponja por debajo del periostio la rama púbica superior y la superficie cuadrangular de la pelvis.
- Practique una incisión en la cápsula articular de la cadera de forma anular en el borde del acetábulo tan lejos hacia delante y hacia atrás como sea necesario, pero deje íntegro el rodete cotiloideo.
- Durante el cierre, vuelva a insertar la aponeurosis abdominal a la fascia lata a lo largo de la cresta ilíaca con puntos de sutura gruesos.
- Vuelva a unir las inserciones proximales del músculo glúteo y el tensor de la fascia lata a la cresta ilíaca.
- Perfore pequeños orificios en el ilion y utilice puntos de sutura gruesos para volver a unir las inserciones proximales de los músculos recto anterior y sartorio.
- Restaure la osteotomía trocántrea con dos tornillos largos de esponjosa de 6,5 mm con arandelas.
- Cierre las tres ramas aponeuróticas de la incisión trirradiada, comenzando con una única sutura apical.
- Complete el cierre de cada rama de la incisión.

ABORDAJE EXTENSIBLE DEL ACETÁBULO

Carnesale combinó el reflejo de Henry del glúteo mayor con varios otros abordajes de la articulación de la cadera a fin de crear un abordaje extensible para la reducción abierta de fracturas acetabulares complejas. La parte anterior o posterior del abordaje puede usarse sola como se indica en el caso dado; rara vez es necesario el abordaje completo.

TÉCNICA 1.84

(Carnesale)

- Asegure al paciente del lado ileso en una mesa de operaciones ordinaria para que la mesa pueda ser inclinada hacia cualquier lado.
- Prepare la piel desde la mitad de la caja torácica hasta debajo de la rodilla.
- Coloque los paños quirúrgicos para permitir la manipulación libre de la extremidad.
- Inicie la incisión cutánea en la espina ilíaca posterosuperior, prolongándola hacia delante paralela a la cresta ilíaca, y termínela justo proximal a la espina ilíaca anterosuperior (fig. 1.106A). Si se va a utilizar la parte anterior del abordaje, amplíe la incisión hasta el pliegue inguinal (fig. 1.106G). Perpendicular a esta incisión transversa, practique una incisión en la piel en sentido distal en la línea media lateral del muslo, cruce el centro del trocánter mayor y en el pliegue glúteo gire la incisión 90° hacia atrás y extiéndala hasta la línea media posterior del muslo; si es necesario, prólonguela en sentido distal en la línea media posterior del muslo unos 4 o 5 cm.
- Levante los colgajos de piel apropiados, revistiendo la aponeurosis por delante y por detrás (fig. 1.106B).

- Separe el glúteo mayor, dejándolo unido por dentro a su inserción pélvica proximal como lo describió Henry de la siguiente manera:
- En la parte distal de la incisión, sitúe el nervio femorocutáneo posterior del muslo justo por debajo de la aponeurosis profunda. Abra esta aponeurosis y localice el nervio hasta el borde distal del glúteo mayor; el nervio será liberado del músculo más tarde.
- Libere el lado femoral del glúteo mayor cortando de forma longitudinal la parte de la cintilla iliotibial que se desliza sobre la diáfisis femoral y el trocánter mayor.
- Prolongue la incisión en la cintilla iliotibial ligeramente en sentido proximal; en este punto, introduzca un dedo, sitúe el borde superior del glúteo mayor donde se une a la cintilla iliotibial y, con las tijeras, libere este borde del músculo proximal a la cresta ilíaca (fig. 1.106C, D).
- Levante el borde distal del glúteo mayor y el nervio femorocutáneo del muslo, y separe la inserción gruesa del músculo desde el fémur. Controle el vaso constante que se encuentra en esta inserción.
- Desprenda el nervio femorocutáneo posterior del muslo de la superficie profunda del glúteo mayor y desplace suavemente el músculo hacia dentro, articulado en su inserción pélvica (fig. 1.106E).
- Desprenda los rotadores externos cortos del trocánter mayor, refléjelos hacia dentro y extírpelos por debajo del periostio del ilion lo suficiente para exponer la pared acetabular posterior. Si se requiere una exposición más superior del acetábulo, osteotomice el trocánter mayor y con él refleje los abductores de la cadera en sentido proximal (fig. 1.106F).
- En las fracturas de la cara anterior del acetábulo, continúe la incisión cutánea por delante del pliegue inguinal como ya se ha descrito (v. fig. 1.106G).
- Localice el nervio femorocutáneo y consérvelo (fig. 1.106H).
- Desprenda el ligamento inguinal, el sartorio y el recto anterior de la pelvis, pero deje íntegro el tensor de la fascia lata (fig. 1.106I).
- Extirpe por debajo del periostio el ilíaco y, si es necesario, el obturador interno de la pared pélvica medial, exponiendo la cara anterior del acetábulo (fig. 1.106J).

ILION

ABORDAJE DEL ILION

TÉCNICA 1.85

- Practique una incisión en la piel a lo largo de la cresta ilíaca desde la espina anterosuperior hasta la espina posterosuperior.
- Refleje las inserciones de los músculos glúteos por debajo del periostio, en sentido de proximal a distal, tan lejos como hasta el reborde superior del acetábulo, y esponja la superficie lateral del ilion.
- Refleje por debajo del periostio la inserción de los músculos abdominales desde la cresta ilíaca, u osteotomice la cresta, dejando los músculos abdominales unidos al fragmento superior. En los niños, realice la osteotomía de la cresta por debajo del cartilago de crecimiento. Refleje por debajo del periostio el músculo ilíaco desde la superficie medial del ilion. Además, separe en sus inserciones proximales las estructuras

unidas a la espina anterosuperior y al borde anterior del ilion. La mayor parte del hueso ilíaco puede ser denudado.

- En esta intervención, se separa una arteria nutricia en la superficie lateral del ilion 5 cm por debajo de la cresta y cerca de la unión de los tercios anterior y medio. Dado que ligarla resulta imposible, detenga la hemorragia con la punta de una pinza hemostática pequeña o, si es necesario, con cera ósea.

SÍNFISIS PÚBICA

ABORDAJE DE LA SÍNFISIS PÚBICA

TÉCNICA 1.86

(Pfannenstiel)

- Coloque al paciente en decúbito supino e introduzca una sonda de Foley para la localización intraoperatoria de la base de la vejiga y la uretra.

- Practique una incisión transversa curvilínea 2 cm en dirección cefálica hasta la rama púbrica superior (fig. 1.107A).
- Practique una incisión en la aponeurosis del oblicuo externo paralela al ligamento inguinal.
- Localice los cordones espermáticos o ligamentos redondos y los nervios ilioinguinales contiguos. Libere la inserción aponeurótica de ambas cabezas del recto abdominal de la rama púbrica superior (fig. 1.107B).
- Exponga por debajo del periostio las superficies superior, anterior y posterior de ambas ramas hacia fuera de 4 a 5 cm según sea necesario (fig. 1.107C). Durante esta disección, localice la uretra y la base de la vejiga mediante la palpación manual de la sonda de Foley.
- Durante el cierre de la herida, introduzca un drenaje de aspiración en el espacio retropúbico y repare el recto abdominal con puntos de sutura gruesos interrumpidos.
- Restaurar con cuidado la aponeurosis del oblicuo externo para evitar la formación de una hernia inguinal.

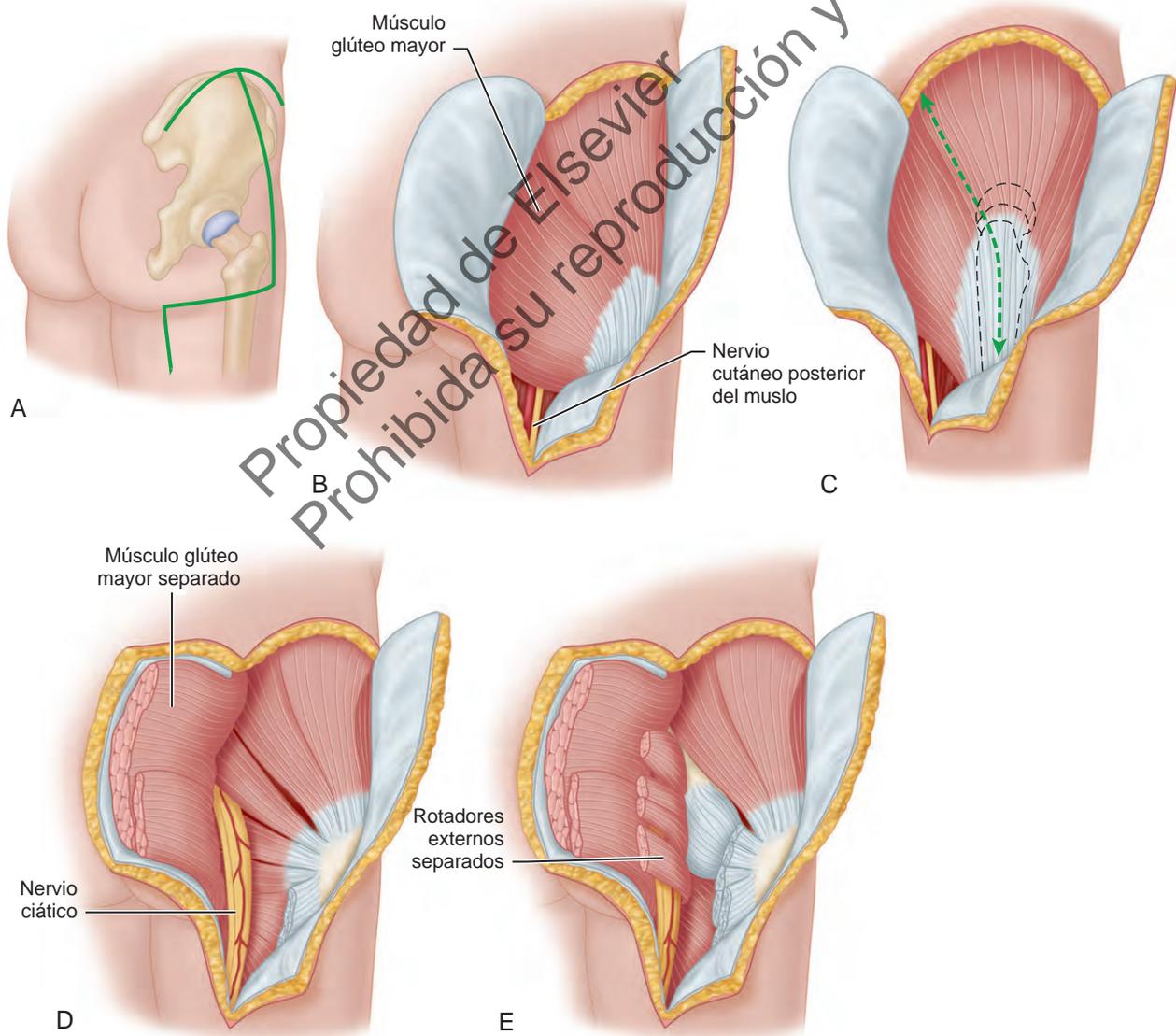


FIGURA 1.106 A-J. Exposición extensible de Carnesale del acetábulo (v. texto). VÉASE TÉCNICA 1.84.

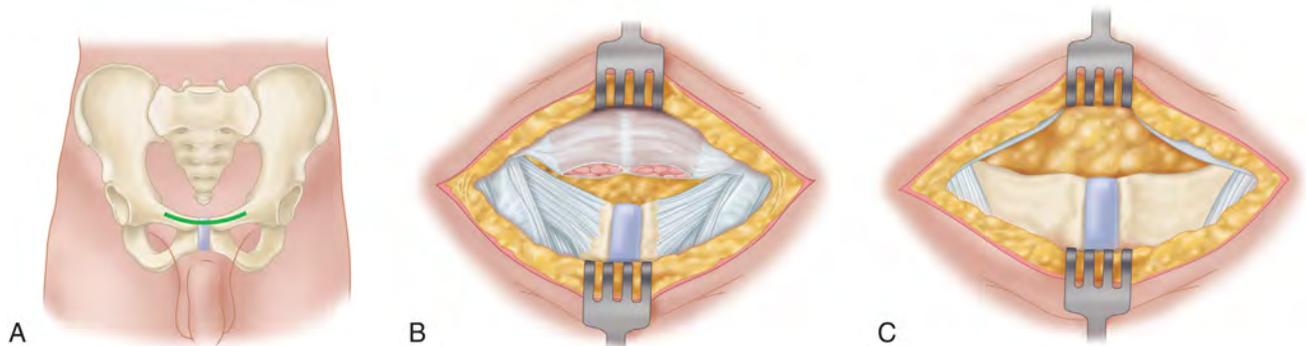
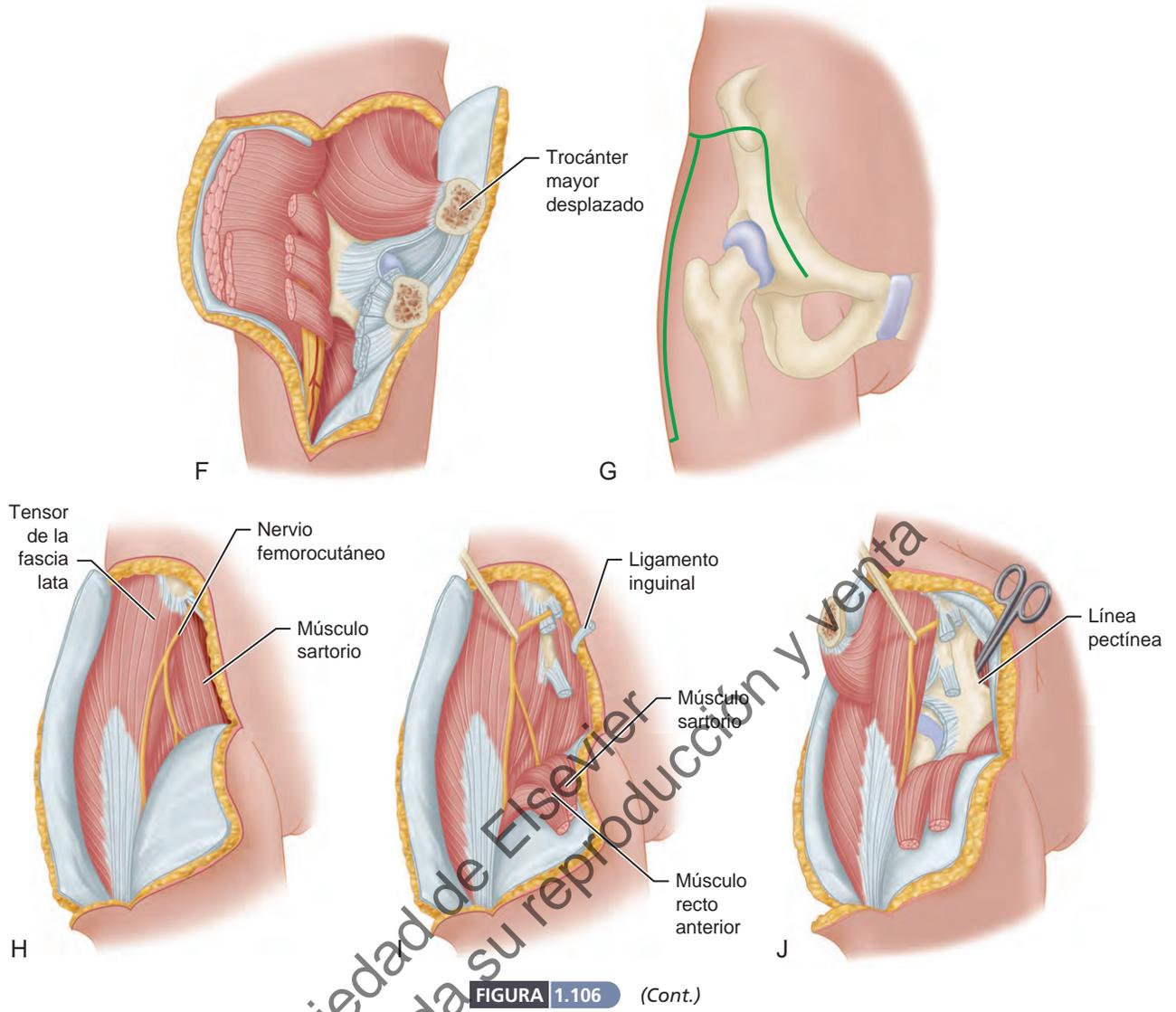


FIGURA 1.107 Abordaje transversal de Pfannenstiel de la sínfisis púbica. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se han liberado las inserciones del recto abdominal. **C.** Se ha expuesto toda la sínfisis púbica. **VÉASE TÉCNICA 1.86.**

ARTICULACIÓN SACROILÍACA

ABORDAJE POSTERIOR DE LA ARTICULACIÓN SACROILÍACA

TÉCNICA 1.87

- Practique una incisión a lo largo del labio lateral del tercio posterior de la cresta ilíaca hasta la columna posterosuperior (fig. 1.108A).
- Profundice la disección hasta la cresta, separe la aponeurosis lumbodorsal de ella, desprenda y refleje hacia dentro la aponeurosis del músculo erector de la columna junto con el periostio, y exponga el borde posterior de la articulación sacroilíaca. Esta exposición es suficiente para la fusión extraarticular.
- Al objeto de exponer las superficies articulares de la articulación para drenaje o fusión intraarticular, continúe la incisión cutánea en sentido lateral y distal a 5-8 cm de la columna posterosuperior. Corte el músculo glúteo mayor en línea con sus fibras, o practique una incisión en su inserción proximal en la cresta ilíaca, la aponeurosis del erector de la columna y el sacro, y refléjela en sentido lateral y distal para exponer la cara posterior del ilion (fig. 1.108B). Pueden existir ramas del nervio y de la arteria glúteos inferiores.
- Para exponer más ilion, refleje el glúteo mediano en sentido anterolateral. El glúteo mediano no puede ser reflejado muy en sentido anterior debido a la presencia del nervio y la arteria glúteos superiores.
- Con un osteótomo, extirpe una porción de espesor total del ilion de 1,5 a 2 cm de ancho, comenzando en su borde posterior entre las espinas posterosuperior y posteroinferior, y avanzando en sentido lateral y ligeramente cefálico de 4 a 5 cm. El borde inferior de esta porción es

aproximadamente paralelo al borde superior de la escotadura ciática mayor.

- La exposición de la articulación está limitada por el tamaño de la porción extirpada.

ABORDAJE ANTERIOR DE LA ARTICULACIÓN SACROILÍACA

A veces, la artritis piógena primaria de la articulación sacroilíaca puede localizarse en la parte anterior; Avila aborda esta región por vía intrapélvica. Este abordaje también resulta útil para la reducción abierta y la osteosíntesis con placas de la luxación de la articulación sacroilíaca.

TÉCNICA 1.88

(Avila)

- Con el paciente en decúbito supino, practique una incisión de 10 a 12 cm, 1,5 cm proximal y paralela a la cresta ilíaca, comenzando en la espina ilíaca anterosuperior (fig. 1.109).
- Diseque en sentido distal hasta la cresta ilíaca y desprenda los músculos abdominales de ella sin alterar la inserción proximal de los músculos glúteos.
- Practique una incisión en el periostio y extirpe el músculo ilíaco por debajo del periostio, siguiendo la superficie interna del ilion en sentido medial y ligeramente distal.
- Separe el ilíaco hacia dentro y complete la extirpación a mano con el dedo enguantado cubierto con una gasa. Continúe tan lejos como hasta las inserciones laterales del ligamento sacroilíaco anterior; despréndalas y palpe la articulación.
- Para exponer la cara anterior de la articulación, prolongue la incisión más hacia atrás en el plano intermuscular a lo largo de la cresta ilíaca.

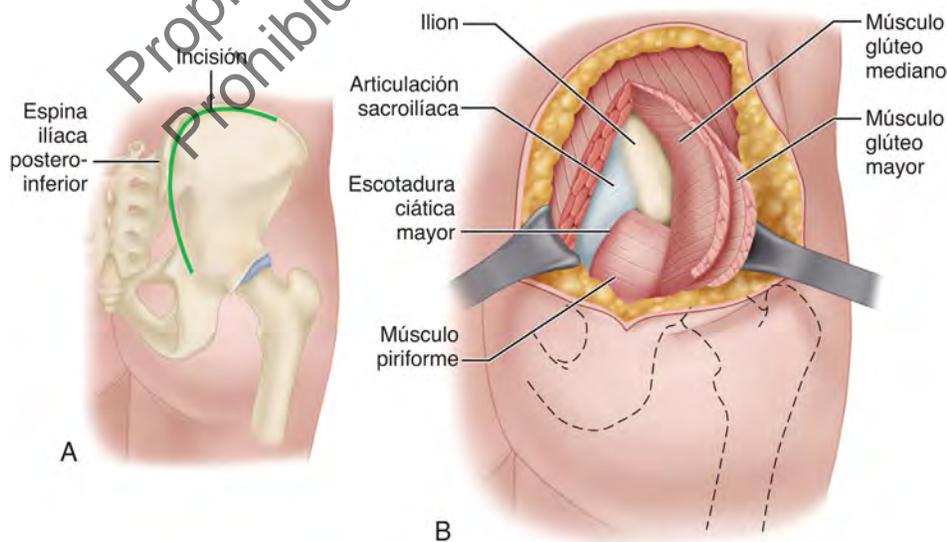


FIGURA 1.108 Abordaje posterior de la articulación sacroilíaca. **A.** La incisión para el abordaje posterior de la articulación sacroilíaca es vertical desde justo por encima de la espina ilíaca posterosuperior en sentido distal alrededor de 1,0 cm. **B.** La disección más profunda supone la incisión de la aponeurosis del glúteo mayor y la elevación subperióstica del glúteo mayor del ilion, justo lateral a la espina ilíaca posterosuperior. **VÉASE TÉCNICA 1.87.**

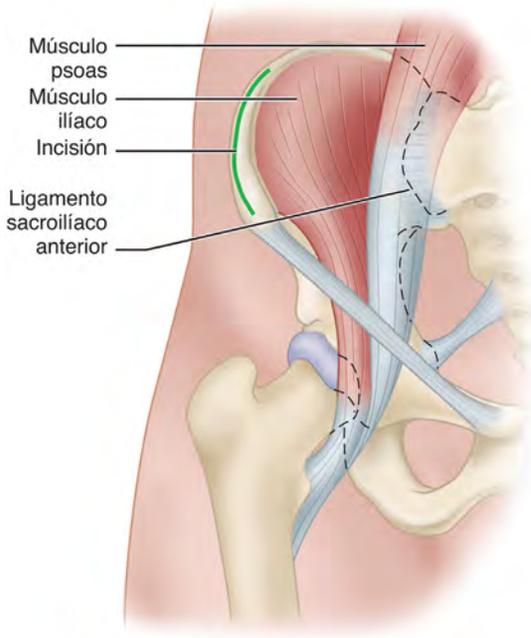


FIGURA 1.109 Abordaje anterior de la articulación sacroilíaca. VÉASE TÉCNICA 1.88.

ABORDAJE DE AMBAS ARTICULACIONES SACROILÍACAS O DEL SACRO

Cuando se producen roturas sacroilíacas inestables bilaterales o fracturas vertebrales conminutas del sacro como parte de una rotura del anillo pélvico, Mears y Rubash las abordan mediante una incisión transversa realizada a través de la porción media del sacro. Estas lesiones pueden ser estabilizadas con una placa de reconstrucción contorneada mediante este abordaje.

TÉCNICA 1.89

(Modificada de Mears y Rubash)

- Con el paciente en decúbito prono, practique una incisión recta transversa a través de la porción media del sacro 1 cm por debajo de las espinas ilíacas posterossuperiores (fig. 1.110A). Si se van a explorar uno o ambos nervios ciáticos, desvíe los extremos de la incisión en sentido distal para permitir la exposición de los nervios ciáticos desde el sacro hasta la escotadura ciática mayor.
- Extienda la incisión a través de la aponeurosis profunda para exponer las porciones superiores de las inserciones proximales de ambos músculos glúteos mayores sobre las espinas ilíacas posterossuperiores (fig. 1.110B).

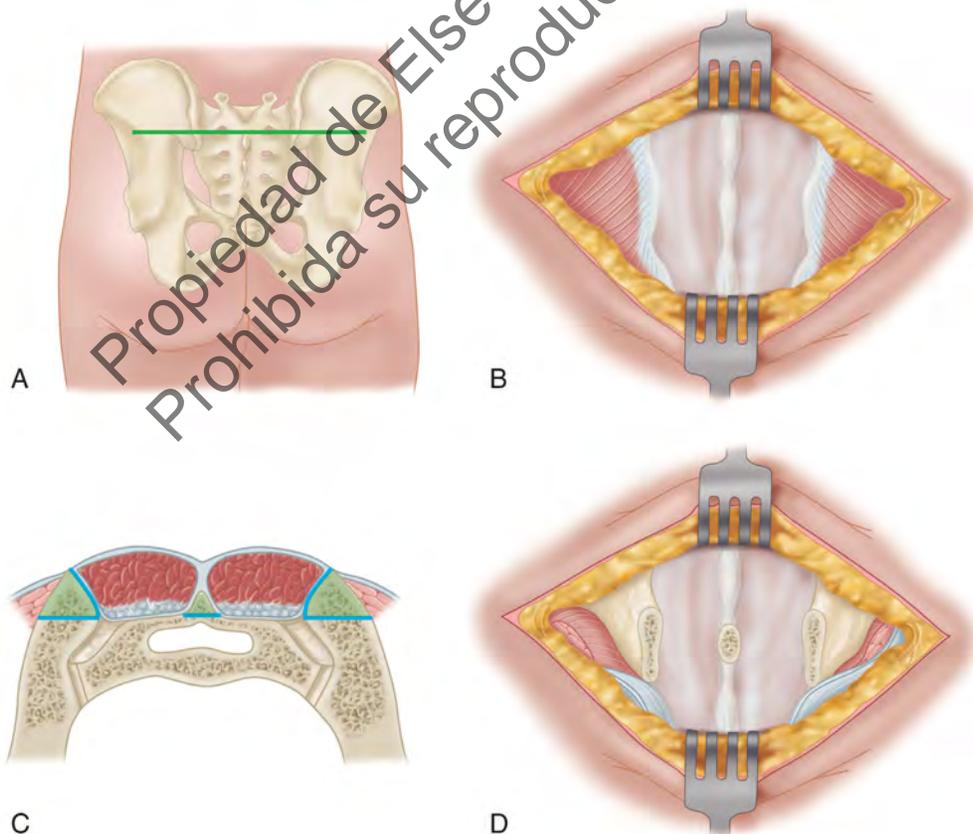


FIGURA 1.110 Exposición de ambas articulaciones sacroilíacas o el sacro. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se han expuesto la parte posterior de las crestas ilíacas, los músculos glúteos mayores y los músculos paravertebrales. **C.** Esquema de las osteotomías de las espinas ilíacas posterossuperiores para la aplicación de placa de osteosíntesis y tornillos. **D.** Se han realizado osteotomías y se han desplazado los músculos glúteos mayores hacia fuera. VÉASE TÉCNICA 1.89.

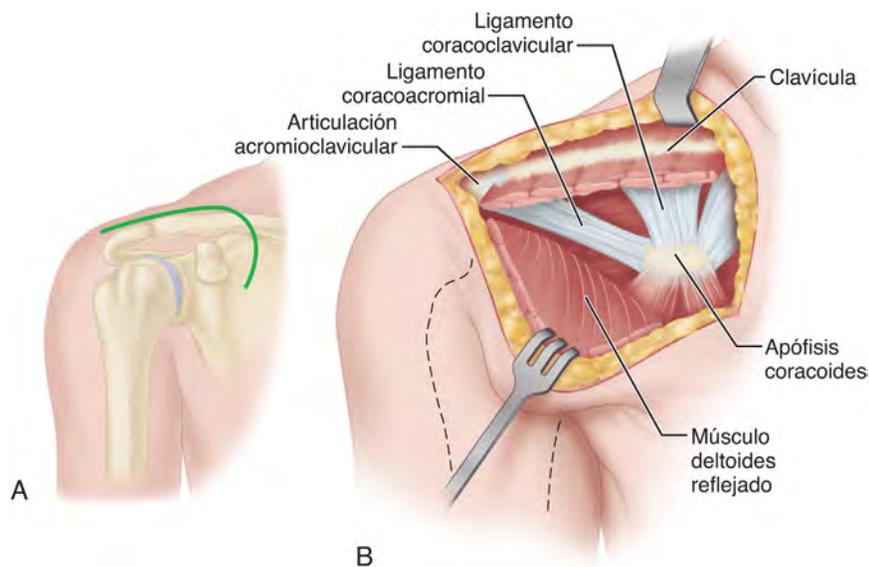


FIGURA 1.111 Exposición de Roberts de la articulación acromioclavicular y la apófisis coracoides de la escápula. **A.** Incisión cutánea. **B.** Músculo deltoides desprendido de la clavícula y el acromion, exponiendo la articulación acromioclavicular y retirado en sentido distal para la exposición de la apófisis coracoides. **VÉASE TÉCNICA 1.91.**

- Eleve los músculos paravertebrales desde la espina iliaca posterosuperior y realice una osteotomía de cada espina posterior al sacro, de medial a lateral, dejando íntegras las inserciones proximales de los músculos glúteos mayores (fig. 1.110C, D). Esto proporciona una superficie plana para la aplicación de una placa.
- Eleve los músculos paravertebrales por debajo del periostio desde el sacro y las espinas ilíacas posterosuperiores contiguas a fin de proporcionar un túnel para la aplicación de una placa.
- Extirpe las puntas de las apófisis espinosas del sacro según sea necesario.
- Si es necesaria una mayor exposición para el drenaje de una articulación sacroilíaca o una fusión intraarticular, corte el músculo glúteo mayor de ese lado o practique una incisión en su inserción proximal desde la espina iliaca posterosuperior y sepárela hacia fuera para exponer la cara posterior del ilion.
- Realice una osteotomía más amplia de la parte posterior del ilion como se describe para el abordaje posterior ordinario de la articulación sacroilíaca (v. técnica 1.87).

COLUMNA VERTEBRAL

Los abordajes quirúrgicos de la columna vertebral se analizan en el capítulo 37.

ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR

La tomografía computarizada con contraste de las estructuras mediastínicas ha demostrado que la vena braquiocefálica es la estructura más frecuente en riesgo de lesión en profundidad de la articulación esternoclavicular. Si se va a reducir una luxación posterior o se va a perforar orificios en el esternón o en la parte interna de la clavícula durante intervenciones reparadoras, se recomienda consultar con un cirujano cardiorádico.

ABORDAJE DE LA ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR

TÉCNICA 1.90

- Practique una incisión a lo largo de los 4 cm internos de la clavícula y sobre la articulación esternoclavicular hasta la línea media del esternón. Practique una incisión en la aponeurosis y el periostio.
- Separe por debajo del periostio las inserciones proximales de los músculos esternocleidomastoideo y pectoral mayor, el primero hacia arriba y el segundo hacia abajo; y exponga la articulación esternoclavicular.
- Cuando deba exponerse la superficie profunda de la articulación, evite perforar la pleura o dañar un vaso intratorácico.

ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR Y APÓFISIS CORACOIDES

ABORDAJE DE LA ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR Y LA APÓFISIS CORACOIDES

TÉCNICA 1.91

Figura 1.111

(Roberts)

- Practique una incisión curva a lo largo del borde antero-superior del acromion y el cuarto externo de la clavícula.

- Exponga la inserción proximal del deltoides, libérela de la clavícula y del borde anterior del acromion, y exponga la cápsula de la articulación acromioclavicular. (Al separar el deltoides en sentido distal, la apófisis coracoides también puede quedar expuesta.) Para exponer la articulación acromioclavicular sola, utilice el tercio externo de la incisión.

HOMBRO

ABORDAJES ANTEROMEDIALES DEL HOMBRO

Cualquier parte de los abordajes del hombro descritos puede ser utilizada para operaciones en regiones más limitadas alrededor del hombro.

ABORDAJE ANTEROMEDIAL DEL HOMBRO

TÉCNICA 1.92

(Thompson; Henry)

- Comience la incisión sobre la cara anterior de la articulación acromioclavicular, pasándola hacia dentro a lo largo del borde anterior del tercio externo de la clavícula y en sentido distal a lo largo del borde anterior del músculo deltoides hasta un punto dos tercios de la distancia entre su inserción proximal y su inserción distal (fig. 1.112A).
- Exponga el borde anterior del deltoides. La vena cefálica y las ramas deltoideas de la arteria toracoacromial se encuentran en el espacio entre los músculos deltoides y

pectoral mayor (el surco deltopectoral), y, aunque la vena cefálica puede ser separada hacia dentro junto con algunas fibras del músculo deltoides, puede ser dañada durante la operación. Puede estar indicada la ligadura de esta vena en sentido proximal y distal tan pronto como se alcance.

- Delimite la inserción proximal del músculo deltoides en la clavícula; despréndala separándola cerca del hueso o en el hueso junto con el periostio adyacente o extirpando parte del hueso íntegro con ella (fig. 1.112B). Preferimos el primer método, dejando suficientes partes blandas unidas a la clavícula para permitir suturar el deltoides a su inserción proximal más tarde.
- Separe hacia fuera la parte anterior del músculo deltoides para exponer las estructuras alrededor de la apófisis coracoides y la parte anterior de la cápsula articular.
- Para exponer con mayor facilidad las superficies profundas de la articulación del hombro, incluido el borde anterior de la glenoides, osteotomice la punta de la apófisis coracoides. Primero, practique una incisión en el periostio de la cara superior de la coracoides; a continuación, atraviese el hueso y desplace en sentido medial y distal la punta del hueso junto con las inserciones proximales unidas del coracobraquial, el pectoral menor y la cabeza corta del bíceps. Perfóre previamente la apófisis coracoides.
- Para una exposición más amplia, separe el subescapular en su unión musculotendinosa unos 2,5 cm por dentro de su inserción en el trocán; separe el tendón hacia dentro desde la cápsula subyacente y exponga el rodete glenoideo.
- Al cerrar la herida, vuelva a colocar la punta de la coracoides y asegúrela con un tornillo.
- Suture el deltoides en su lugar y cierre la herida de la forma habitual.
- Si no es necesaria una exposición extensible, pueden limitarse las incisiones cutáneas y la disección más profunda a la porción deltopectoral del abordaje. No es necesario desprender la porción anterior del músculo deltoides de la

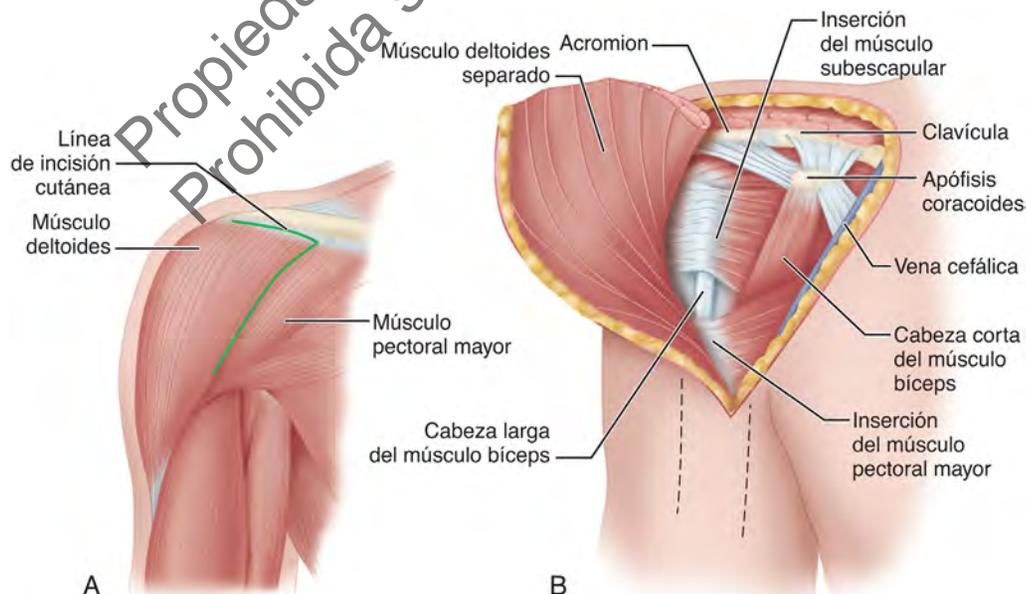


FIGURA 1.112 Abordaje anteromedial de la articulación del hombro. **A.** Incisión cutánea. La parte transversa de la incisión se ha practicado a lo largo del borde anterior de la clavícula, y la parte longitudinal se practicó a lo largo del espacio entre el deltoides y el pectoral mayor. **B.** Se ha desprendido el deltoides de la clavícula y reflejado hacia fuera para exponer la cara anterior de la articulación. **VÉASE TÉCNICA 1.92.**

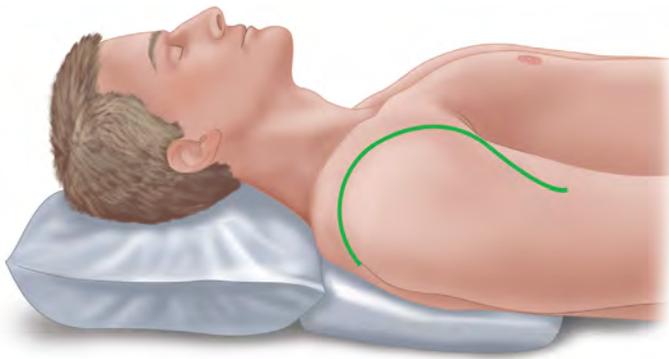


FIGURA 1.113 Incisión de tirante o tirante de Henry. VÉASE TÉCNICA 1.92.

clavícula. Aborde la articulación por delante sin una osteotomía de la apófisis coracoides separando la cabeza corta del músculo bíceps en dirección medial. Lleve cuidado de evitar una lesión por tracción en el nervio musculocutáneo que se encuentra debajo de la cabeza corta del bíceps en la parte distal de esta herida.

- En lugar de este abordaje anteromedial curvo, Henry utilizó más tarde una incisión que se arquea como un tirante sobre el hombro de delante atrás (fig. 1.113). La parte anterior de esta incisión es similar a la parte deltopectoral de su abordaje original, pero, en su extremo superior, avanza directamente sobre la cara superior del hombro y en sentido distal hacia la espina de la escápula. Movilice un colgajo lateral disecando entre los tejidos subcutáneos y la aponeurosis profunda, y exponga los bordes lateral y posterior del acromion y la espina de la escápula contigua. Desprenda tanto del deltoides como sea necesario para llegar a las estructuras más profundas buscadas.

ABORDAJE ANTEROMEDIAL/POSTEROMEDIAL DEL HOMBRO

Si se necesita un campo más amplio, puede ampliarse el abordaje anteromedial como proponen Cubbins et al.

TÉCNICA 1.93

(Cubbins, Callahan y Scuderi)

- Haga que la rama anterior de la incisión de Cubbins sea similar a la del abordaje anteromedial. Prolongue la incisión hacia fuera alrededor del acromion y hacia dentro a lo largo de la mitad externa de la espina de la escápula (fig. 1.114A).
- Desprenda la inserción proximal del deltoides del acromion y de la parte expuesta de la espina de la escápula, y separe el deltoides hacia abajo y afuera para exponer las partes anterior, superior y posterior de la cápsula articular.
- Llegue a la articulación por delante o por detrás mediante una incisión correspondiente de la cápsula (fig. 1.114B). Para exponer la superficie articular del húmero y la glenoides, practique una incisión en la cápsula continuamente de delante atrás sobre la cabeza del húmero (fig. 1.114C);

tenga cuidado de no cortar el tendón de la cabeza larga del bíceps. En este abordaje, no se separan las fibras del deltoides y no se altera el nervio circunflejo o axilar que inerva el deltoides.

ABORDAJE AXILAR ANTERIOR DEL HOMBRO

ABORDAJE AXILAR ANTERIOR DEL HOMBRO

El abordaje axilar anterior descrito por Leslie y Ryan está indicado cuando la estética es un factor. Este abordaje puede utilizarse con la mayoría de las intervenciones anteriores descritas en este capítulo. La colocación de la incisión cutánea sobre el pliegue axilar anterior resulta bastante satisfactoria y la cicatriz no se nota cuando el brazo está al costado. No se trata de un abordaje axilar directo a la articulación glenohumeral, sino simplemente una colocación de la incisión cutánea. El resto del abordaje se realiza a través del surco deltopectoral.

TÉCNICA 1.94

(Leslie y Ryan)

- Practique una incisión vertical recta de 3 a 4 cm sobre el pliegue axilar anterior (fig. 1.115A).
- Socave la piel y el tejido subcutáneo de modo que puedan ser retirados hacia delante y arriba (fig. 1.115B).
- Si es necesario, tanto la apófisis coracoides como el tendón subescapular pueden ser fácilmente desprendidos y vueltos a unir en el cierre.
- Cierre la herida con una sutura subepidérmica continua (fig. 1.115C).

ABORDAJES ANTEROLATERALES DEL HOMBRO

ABORDAJE ANTEROLATERAL CON SECCIÓN DELTOIDEA LIMITADA DEL HOMBRO

El abordaje con sección deltoidea limitada resulta adecuado para operaciones limitadas que solo necesitan exponer los tendones que se insertan en el troquíter y alcanzar la bolsa subdeltoidea.

TÉCNICA 1.95

- Comience la incisión en la punta anterolateral del acromion y llévela en sentido distal sobre el músculo deltoides unos 5 cm.
- Delimite el rafe avascular de 4 a 5 cm de largo entre los tercios anterior y medio del deltoides; cortar el músculo aquí proporciona un abordaje bastante avascular de las estructuras subyacentes.
- Para una exposición máxima, corte el deltoides hasta el borde del acromion, pero no lo corte en sentido distal más

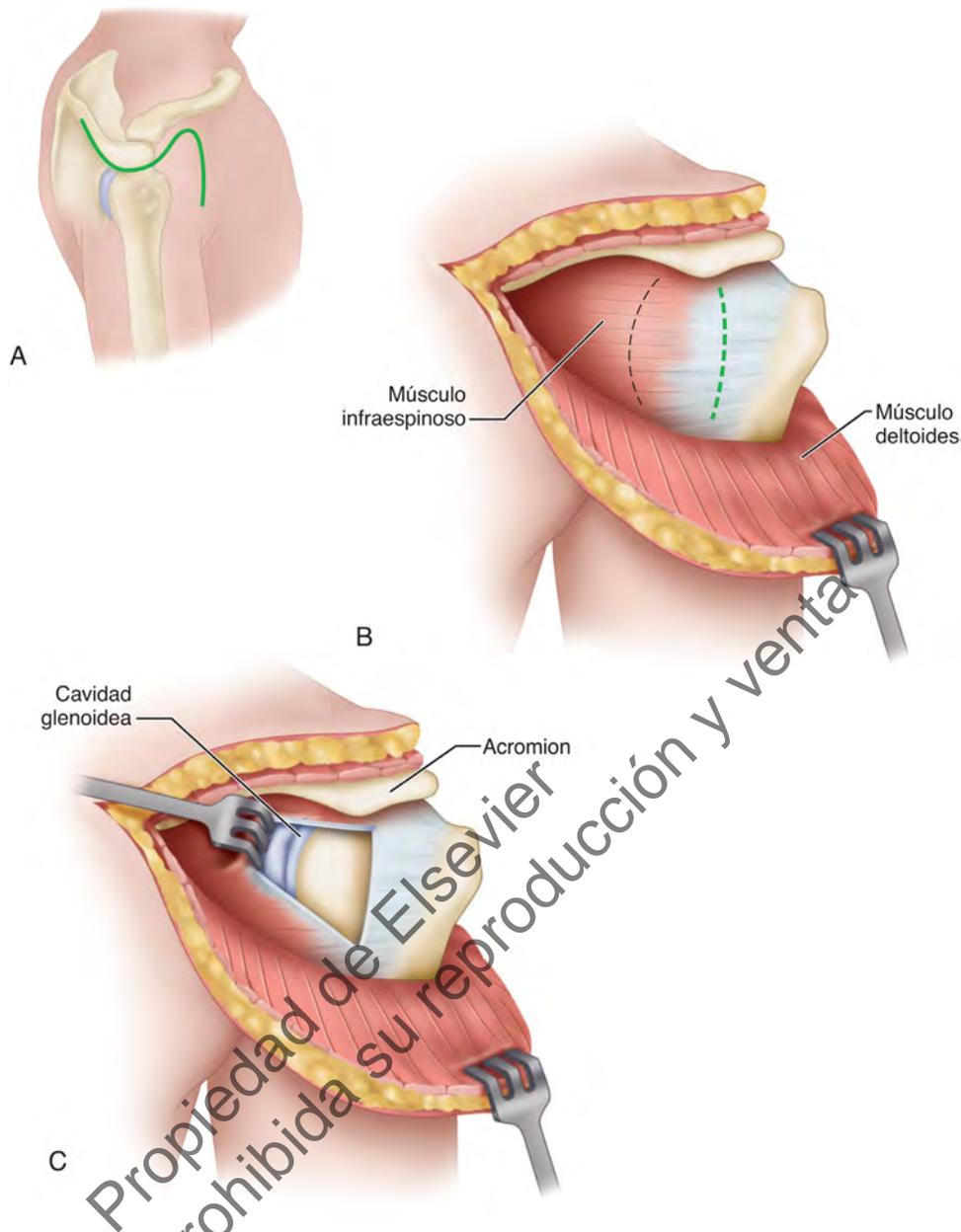


FIGURA 1.114 Abordaje de Cubbins et al. de las caras anterior, superior y posterior de la articulación del hombro. A. Incisión cutánea. B. Inserción proximal del deltoides desplazada desde la clavícula, el acromion y la espina de la escápula; cápsula posterior cortada de forma vertical. C. Cápsula retirada, exponiendo la porción posterior de la cavidad glenoidea y el húmero. **VÉASE TÉCNICA 1.93.**

de 3,8 cm desde su inserción proximal para evitar dañar el nervio circunflejo y paralizar la parte anterior del deltoides (fig. 1.116). (El nervio circunflejo discurre de forma transversal justo proximal al punto medio entre el borde lateral del acromion y la inserción distal del deltoides.)

- Practique una incisión en la pared delgada de la bolsa subdeltoidea y explore el manguito de los rotadores como desee girando y abduciendo el brazo para hacer visibles las diferentes partes de este en el suelo de la herida.
- Puede utilizarse una incisión cutánea transversa de unos 6,5 cm de largo en lugar de la longitudinal para dejar una cicatriz menos visible (fig. 1.117). Colóquela unos 2,5 cm distal al borde inferior del acromion, diseque los colgajos

cutáneos desde el músculo deltoides subyacente y corte el músculo en la línea de sus fibras. El resto del abordaje es el mismo que se acaba de describir.

- Para abordar una superficie más posterior, coloque la incisión cutánea más hacia fuera y corte el deltoides justo por debajo de ella. Para mantener un campo seco, cauterice los vasos intramusculares encontrados.

En un estudio en cadáveres, Traver et al. demostraron que los cambios irreversibles en la longitud y la tensión del nervio circunflejo provocaron un daño microscópico a las estructuras neuronales con retracción prolongada durante un abordaje de corte deltoideo.

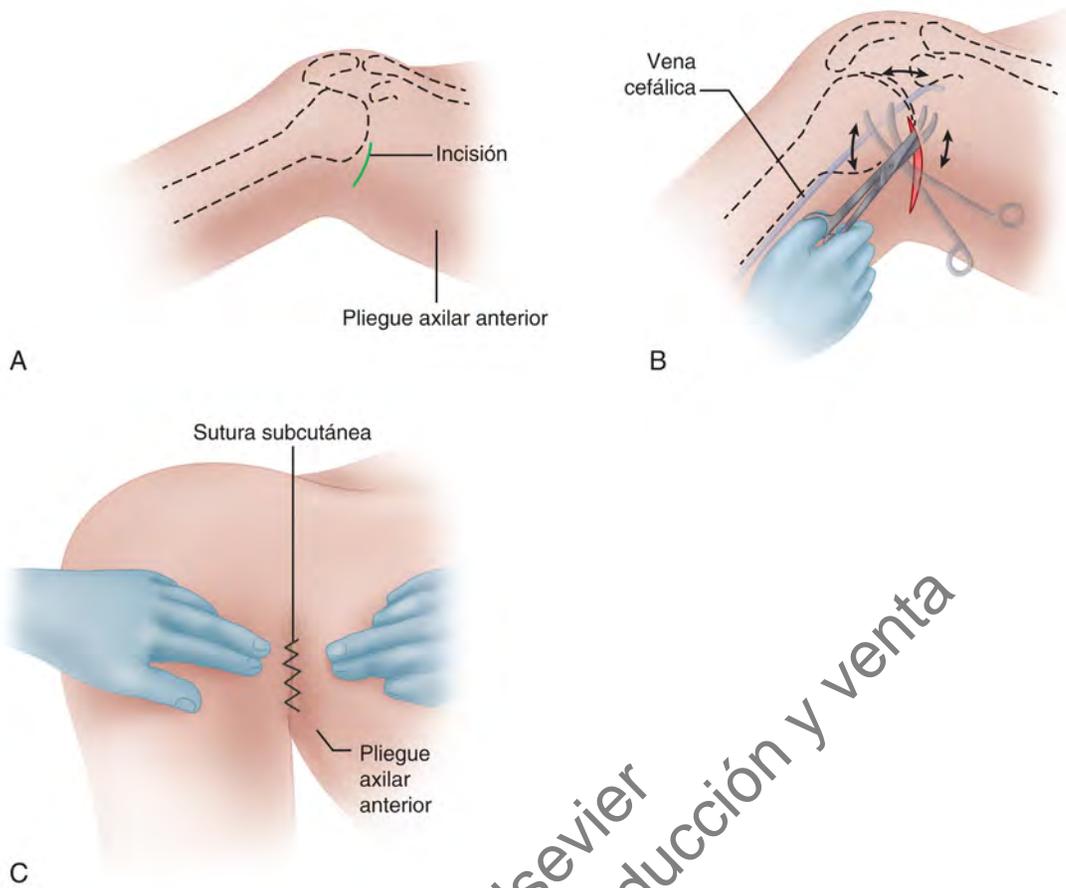


FIGURA 1.115 Incisión axilar anterior para abordar la articulación del hombro. **A.** Incisión. **B.** La piel y el tejido subcutáneo están siendo socavados alrededor de la incisión. **C.** Incisión cerrada mediante sutura continua subepidérmica con alambre. **VÉASE TÉCNICA 1.94.**

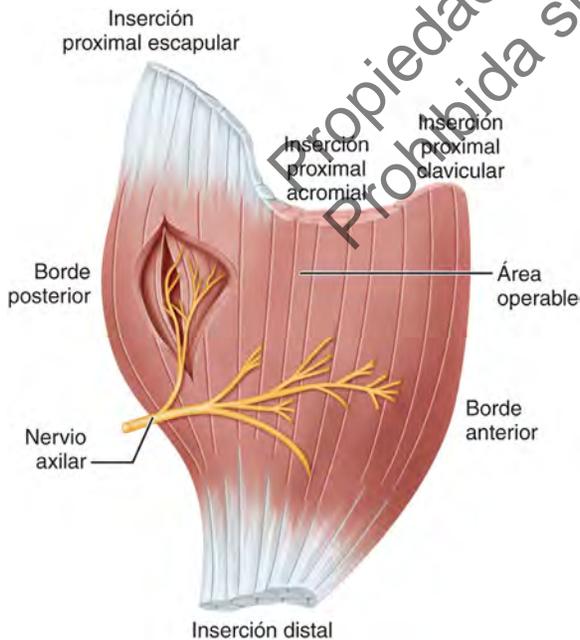


FIGURA 1.116 Superficie profunda del deltoides izquierdo que muestra la situación del nervio circunflejo o axilar. El nervio discurre en sentido transversal a un nivel de alrededor de 5 cm distal a la inserción proximal del músculo. Se ha expuesto completamente una rama del nervio para mostrar que la incisión que corta el músculo, incluso en el *área operable*, daña las ramas más pequeñas del nervio. **VÉASE TÉCNICA 1.95.**

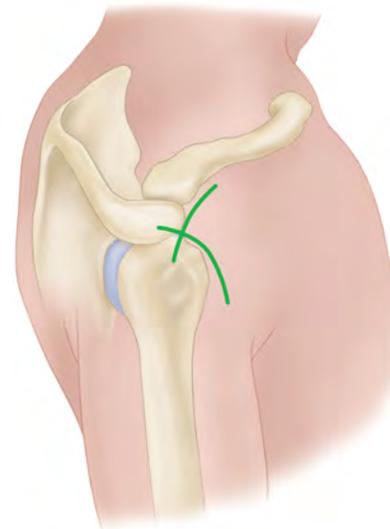


FIGURA 1.117 Opciones de incisión para un abordaje anterolateral con sección deltoidea limitada de la parte anterior del manguito de los rotadores. **VÉASE TÉCNICA 1.95.**

ABORDAJE ANTEROLATERAL EXTENSIBLE DEL HOMBRO

Gardner et al. demostraron que el abordaje con corte deltoideo limitado podía ser ampliado con éxito aislando el nervio axilar y la arteria circunfleja posterior. Este abordaje anterolateral extensible resulta muy útil para la osteosíntesis con placas de fracturas humerales proximales (fig. 1.118). Chou et al. demostraron que este abordaje también resulta útil para el tratamiento de fracturas con hemiartroplastia.

TÉCNICA 1.96

Figura 1.118

(Gardner et al.)

- Practique una incisión comenzando en la punta anterolateral del acromion y llévela en sentido distal de 8 a 10 cm.
- Mediante disección roma, localice el rafe avascular entre los tercios anterior y medio del músculo deltoides.
- Practique una incisión de 2 cm en el rafe deltoideo comenzando en su inserción en el acromion.
- Extienda esta incisión directamente e introduzca un dedo lateralmente por debajo del rafe. Barra la superficie inferior del deltoides desde la parte proximal del húmero. Palpe el nervio axilar en forma de cordón en su superficie inferior.
- Con cuidado, practique otra incisión más en el rafe y localice el nervio axilar y la arteria circunfleja humeral posterior. Aíslelos y márquelos con un asa vascular. Eleve completamente estas estructuras hacia dentro y fuera para liberar el deltoides y permitir el paso fácil de una placa.

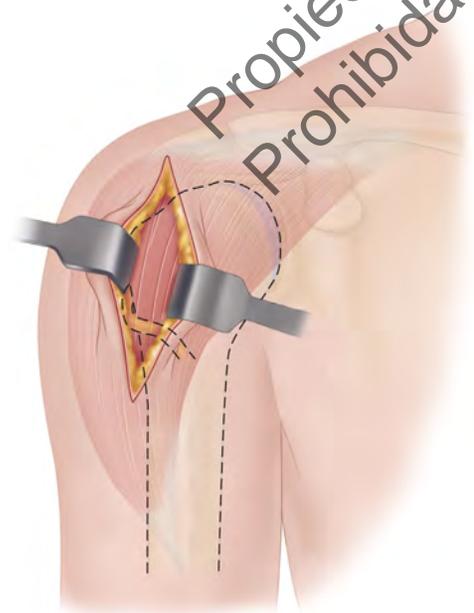


FIGURA 1.118 Abordaje anterolateral con sección deltoidea ampliada. El nervio axilar se encuentra aproximadamente a 3,5 cm distal a la prominencia lateral de la tuberosidad mayor. A continuación, se identifica y protege el nervio. VÉASE TÉCNICA 1.96.

ABORDAJE TRANSACROMIAL DEL HOMBRO

El abordaje transacromial es excelente para la cirugía del manguito musculotendinoso y para las fracturas-luxaciones del hombro.

TÉCNICA 1.97

(Darrach; McLaughlin)

- Practique una incisión cutánea justo lateral a la articulación acromioclavicular desde la cara posterior del acromion hacia arriba como un tirante y hacia delante hasta un punto 5 cm distal al borde anterior del acromion (fig. 1.119A).
- Profundice la rama anterior a través del músculo deltoides, desprenda el deltoides de su inserción proximal acromial y separe el ligamento coracoacromial (fig. 1.119B-D).
- Para reparar el manguito de los rotadores, una osteotomía oblicua del acromion (fig. 1.120A) proporciona suficiente exposición y el resultado estético es satisfactorio; para exponer la articulación por completo, McLaughlin recomendó utilizar la técnica de osteotomía que se muestra en la figura 1.120B. En cualquier caso, extirpe el segmento desprendido del acromion. Armstrong recomendó una acromionectomía completa (fig. 1.120C) si el pinzamiento subacromial del manguito de los rotadores fuera un problema.
- Para exponer la articulación, corte cualquiera de los tendones del manguito en la línea de sus fibras o separe dos de ellos; la mejor manera es abordar entre los tendones subescapular y supraespinoso a través del ligamento coracohumeral.
- Cierre el manguito con una sutura laterolateral, bisele el muñón del acromion y suture el borde del deltoides a la aponeurosis del muñón.

Kuz et al. recomendaron una osteotomía transacromial frontal justo anterior a la espina de la escápula y paralela a ella para hemiartroplastia y artroplastia total de hombro. La osteotomía se restaura con dos puntos de sutura amplios, absorbibles, en ocho, de 1-0, pasados a través de orificios perforados. Kuz et al. comunicaron una tasa de consolidación del 87% con esta osteotomía, presentando los pacientes restantes una consolidación fibrosa, estable e indolora.

ABORDAJES POSTERIORES DEL HOMBRO

Kocher, McWhorter, Bennett, Rowe y Yee, Harmon y otros autores han descrito abordajes posteriores similares de la articulación del hombro. Para que cualquier abordaje de este tipo se realice de forma segura, resulta esencial un conocimiento profundo de la anatomía de la cara posterior del hombro (fig. 1.121).

ABORDAJE POSTERIOR DEL HOMBRO CON SECCIÓN DELTOIDEA

Wirth et al. describieron un abordaje posterior con sección deltoidea (fig. 1.122). Como ocurre con los abordajes más anteriores, está limitado por la situación del nervio axilar y la arteria circunfleja posterior. Karachalios et al. utilizaron este abordaje para reducir con éxito una luxación posterior desatendida del hombro.

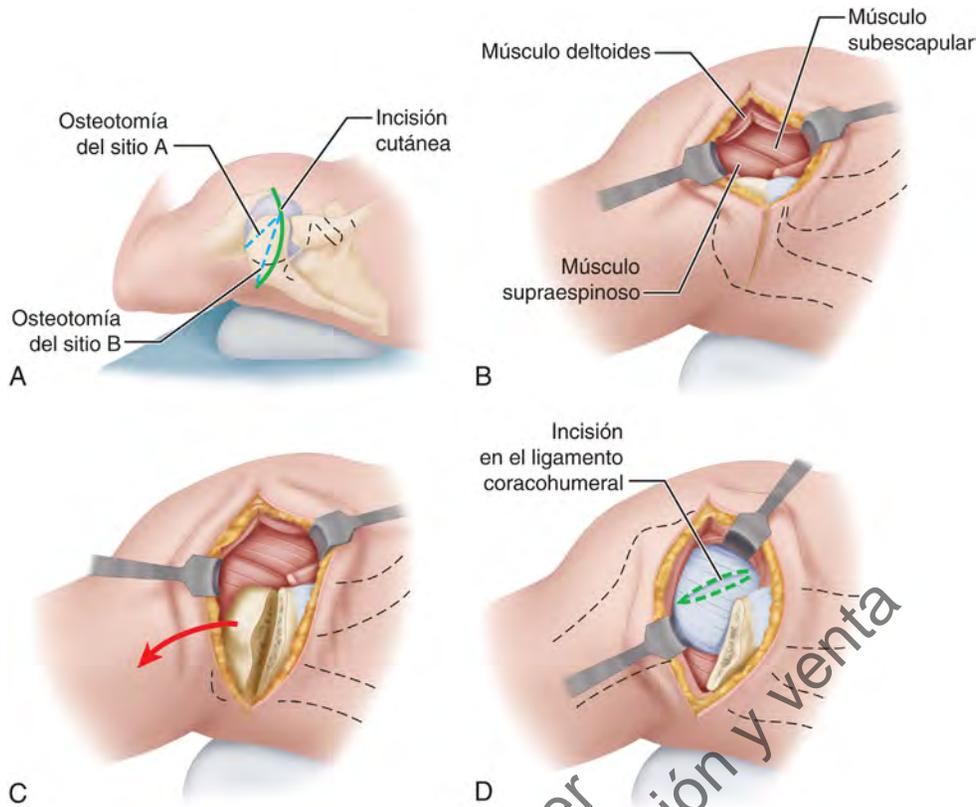


FIGURA 1.119 Abordaje transacromial de la articulación del hombro. **A.** Incisión cutánea. **B.** Fibras del deltoides separadas. **C.** Osteotomía del acromion. **D.** Línea de incisión a través del ligamento coracohumeral. Se suele descartar el segmento de acromion desprendido. **VÉASE TÉCNICA 1.97.**

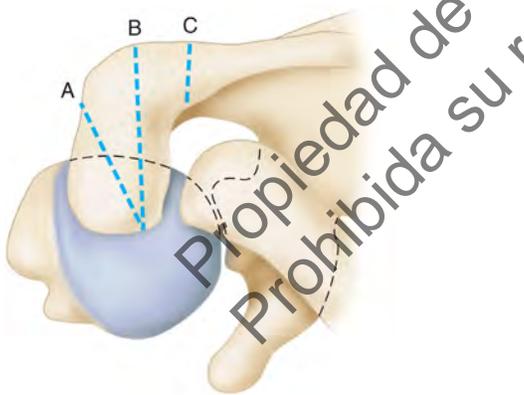


FIGURA 1.120 Líneas de osteotomía del acromion. Una osteotomía oblicua (A) resulta suficiente para la subsanación de una lesión común del manguito del hombro. Es preferible la resección del acromion en B cuando se requiere una exposición completa de la articulación del hombro. Línea de osteotomía para una acromioplastia completa (C). **VÉASE TÉCNICA 1.97.**

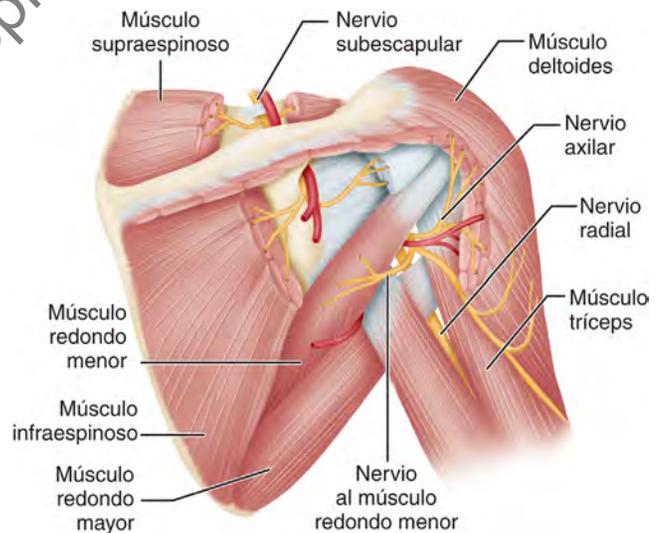


FIGURA 1.121 Anatomía de la cara posterior de la articulación del hombro.

TÉCNICA 1.98

(Wirth et al.)

- Coloque al paciente en decúbito lateral.
- Practique una incisión recta de 10 cm comenzando en la cara posterior de la articulación acromioclavicular y llévela hacia el pliegue axilar posterior (v. fig. 1.122).
- Levante suficientes colgajos subcutáneos y localice el tabique fibroso entre los tercios medio y posterior del músculo

deltoides. El corte del músculo no debería superar los dos tercios de la longitud del músculo para evitar dañar el nervio axilar y la arteria humeral circunfleja posterior (v. fig. 1.126).

- Localice la inserción distal de las dos cabezas del músculo infraespinoso y sepárelas en dirección medial, exponiendo la cápsula posterior de la articulación glenohumeral.

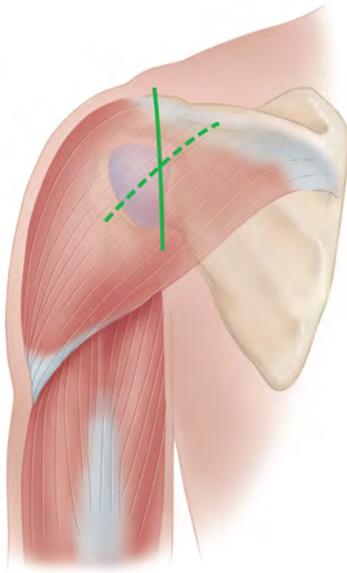


FIGURA 1.122 Abordaje posterior con sección del deltoides. La línea discontinua representa el corte deltoideo. VÉASE TÉCNICA 1.98.

ABORDAJE POSTERIOR DEL HOMBRO

Uno de los abordajes posteriores más prácticos para la articulación del hombro y la parte inferior de la escápula es el abordaje posterior (Judet). El espacio entre los músculos infraespinoso (inervado por el nervio supraescapular) y redondo menor (inervado por el nervio circunflejo) puede ampliarse hacia dentro exponiendo una gran parte de la mitad inferior de la escápula. Un extenso estudio en cadáveres mostró que la rama interna del nervio supraclavicular se encontraba en promedio 2,7 cm por fuera de la articulación esternoclavicular y la rama externa se encontraba en promedio 1,9 cm por dentro de la articulación acromioclavicular. Entre estos dos puntos, existe una gran variabilidad en la localización de las ramas nerviosas y un mayor riesgo de lesiones sin una disección meticulosa a lo largo de la diáfisis de la clavícula.

TÉCNICA 1.99

(Judet modificada)

- Comience la incisión cutánea justo por fuera de la punta del acromion, pásela por dentro y por detrás a lo largo del borde del acromion, desvíela ligeramente distal a la espina de la escápula y termínela en la base de la espina de la escápula (fig. 1.123A, detalle).
- Refleje la piel y la aponeurosis, y exponga la inserción proximal del músculo deltoides desde la espina de la escápula (v. fig. 1.123A). Desprenda esta parte del deltoides del hueso mediante disección subperióstica y sepárela en sentido distal y lateral, teniendo cuidado de no lesionar el nervio y los vasos axilares cuando salen del espacio cuadrangular y entran en el músculo (fig. 1.123B). Como precaución para no lesionar este nervio, no retire el deltoides distal al músculo redondo menor y, para evitar lesionar el nervio supraescapular, no entre en el músculo infraespinoso.
- Después de separar el deltoides, exponga la superficie posterior de la cápsula articular desprendiendo los dos tercios

inferiores del tendón infraespinoso cerca de su inserción distal en el húmero y desplazando hacia dentro la parte desprendida.

- Si no, se puede exponer la parte posterior de la articulación mediante una incisión oblicua entre los músculos infraespinoso y redondo menor (fig. 1.123C) y luego abrir la cápsula articular mediante una incisión longitudinal o transversa o mediante una combinación de ambas, según sea necesario. El espacio entre los músculos infraespinoso y redondo menor se puede ampliar hacia dentro, exponiendo más de la parte inferior de la escápula para la fijación de la fractura. Prolongue la incisión en sentido distal a lo largo del borde interno de la escápula si es necesario.

ABORDAJE POSTERIOR SIMPLIFICADO DEL HOMBRO

Brodsky, Tullos y Gartsman describieron un abordaje posterior simplificado del hombro presentado a Tullos por J. W. King. Se basa en el hecho de que la abducción amplia el borde inferior de la parte posterior del deltoides hasta el nivel de la articulación glenohumeral. Este abordaje se puede utilizar para una amplia variedad de intervenciones y no requiere liberar grandes porciones de la parte posterior del deltoides de la espina escapular o cortar el deltoides; no es necesaria la inmovilización postoperatoria para la cicatrización del músculo. La rehabilitación del hombro puede iniciarse tan pronto como lo tolere el paciente si la intervención concreta realizada no requiere inmovilización.

TÉCNICA 1.100

(King, descrita por Brodsky et al.)

- Coloque al paciente en decúbito prono o lateral.
- No coloque paños quirúrgicos en el brazo y el hombro, y abduzca el hombro a 90°, pero no más, evitando una tracción excesiva sobre los vasos axilares y el plexo braquial.
- Comience una incisión vertical en la cara posterior del acromion y llévela hacia abajo 10 cm (fig. 1.124A, B).
- Separe la parte posterior del deltoides hacia arriba (fig. 1.124C) y, si es necesario, libere los 2 cm internos de su inserción proximal de la espina escapular.
- Cree el espacio entre los músculos infraespinoso y redondo menor.
- Practique una incisión en la cápsula de la articulación de una manera que dependa de la intervención que se va a realizar; para evitar una lesión del nervio axilar y de los vasos circunflejos humerales posteriores por debajo del borde inferior del redondo menor, evite disecar demasiado lejos hacia abajo (fig. 1.124D).

ABORDAJE POSTERIOR DEL HOMBRO EN U INVERTIDA

El músculo deltoides tiene tres porciones –tres cabezas en su inserción proximal– y dos espacios relativamente avasculares que separan las tres. La porción anterior (que se origina en el tercio externo de la clavícula y el borde anterior del

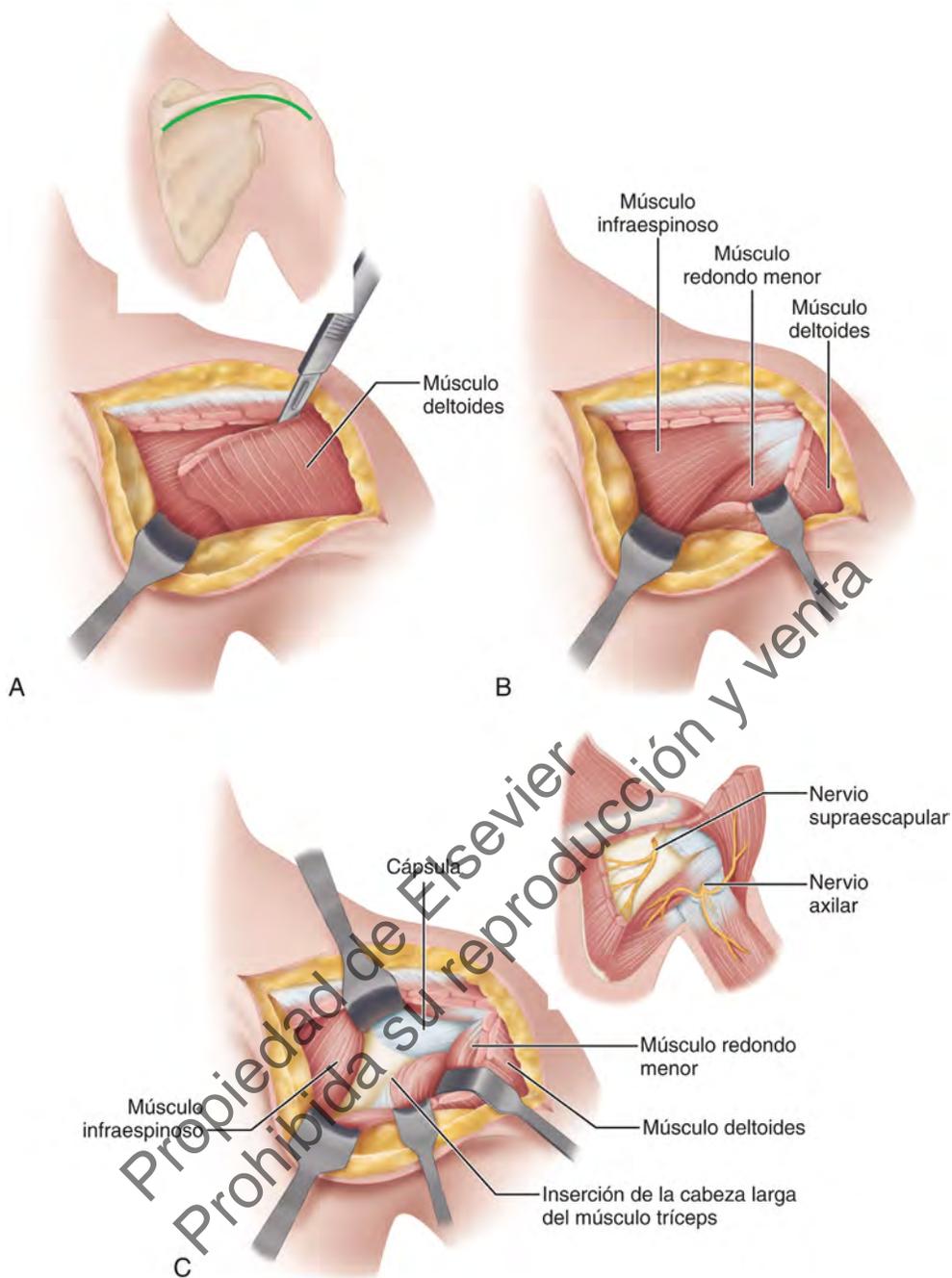


FIGURA 1.123 Abordaje posterior de Judet modificado de la articulación del hombro. **A.** El deltoides está siendo desprendido de la espina de la escápula y del acromion. *Recuadro.* Incisión cutánea. **B.** Se ha retirado el deltoides para exponer el espacio entre el infraespinoso y el redondo menor. **C.** Se han retirado el infraespinoso y el redondo menor para exponer la cara posterior de la cápsula articular. *Detalle.* Relaciones de los nervios supraescapular y axilar (circunflejo) con el campo quirúrgico. **VÉASE TÉCNICA 1.99.**

acromion) y la porción posterior están compuestas principalmente por largas fibras musculares paralelas que se extienden desde la inserción proximal hasta la inserción distal. La porción media es multipenniforme, con fibras cortas que se insertan de forma oblicua en bandas tendinosas paralelas. Se puede encontrar el espacio entre las porciones posterior y media comenzando la disección en el ángulo del acromion y avanzando a través del tabique fibroso; con cuidado, puede ampliarse la separación en sentido distal a través de los dos tercios proximales del músculo sin poner en peligro la

inervación, porque la rama posterior del nervio circunflejo inerva la porción posterior del músculo y la rama anterior inerva las porciones anterior y media. El espacio entre las porciones anterior y media es menos claro; se extiende en sentido distal desde el vértice anterior del hombro formado por la punta anterolateral del acromion.

En vista de esta división tripartita, Abbott y Lucas describieron abordajes en U invertida para alcanzar las caras anterior, lateral y posterior de la articulación del hombro, disecando el deltoides en sentido distal en los dos espacios

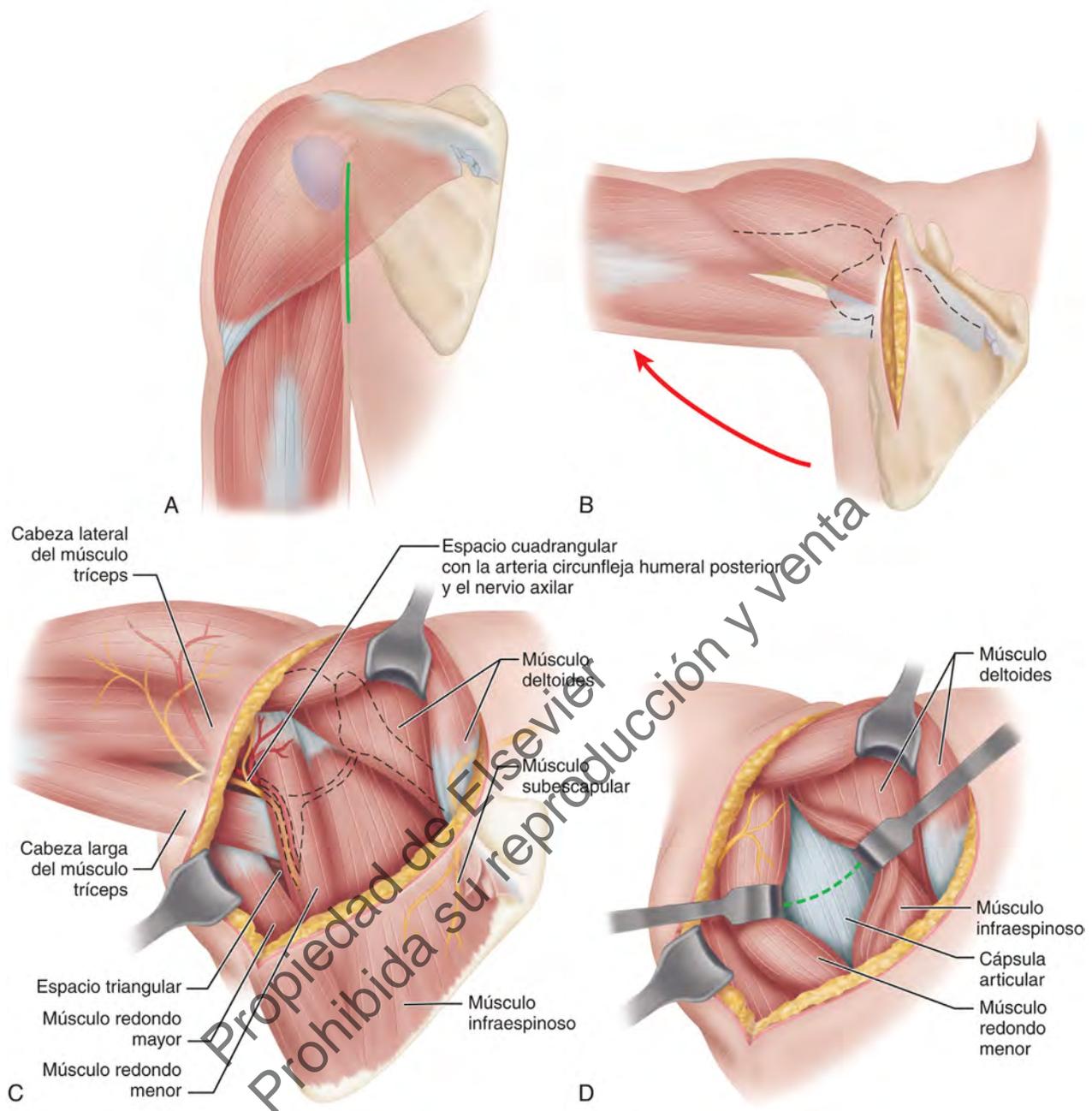


FIGURA 1.124 Abordaje posterior simplificado de King. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha elevado el músculo deltoides posterior al nivel de la articulación mediante abducción del brazo a 90°. **C.** Se ha retirado el deltoides hacia arriba exponiendo los músculos del manguito de los rotadores. **D.** Se ha expuesto la cápsula. (Modificado de Brodsky JW, Tullos HS, Gartsman GM: Simplified posterior approach to the shoulder joint: a technical note, *J Bone Joint Surg* 71A:407, 1989.) **VÉASE TÉCNICA 1.100.**

descritos y desprendiendo el tercio apropiado del músculo de su inserción proximal. También advierten que separar los tercios anterior y medio en sentido distal más de 4 a 5 cm pone en peligro el tronco del nervio axilar (fig. 1.125).

TÉCNICA 1.101

(Abbott y Lucas)

- Comience la incisión cutánea 5 cm distal a la espina de la escápula en la unión de sus tercios medio e interno, y

prolónguela hacia arriba sobre la espina y hacia fuera hasta el ángulo del acromion. Desvíe la incisión en sentido distal unos 7,5 cm sobre el espacio tendinoso entre los tercios posterior y medio del músculo deltoides (fig. 1.126A).

- Libere el deltoides por debajo del periostio de la espina de la escápula, córtelo en sentido distal en el espacio, y gire el colgajo resultante de piel y músculo 5 cm en sentido distal para exponer los músculos infraespinoso y redondo menor y el espacio cuadrangular (fig. 1.126B). La arteria circunfleja humeral posterior y el nervio axilar se dividen cada uno en ramas anterior y posterior, por lo que el corte

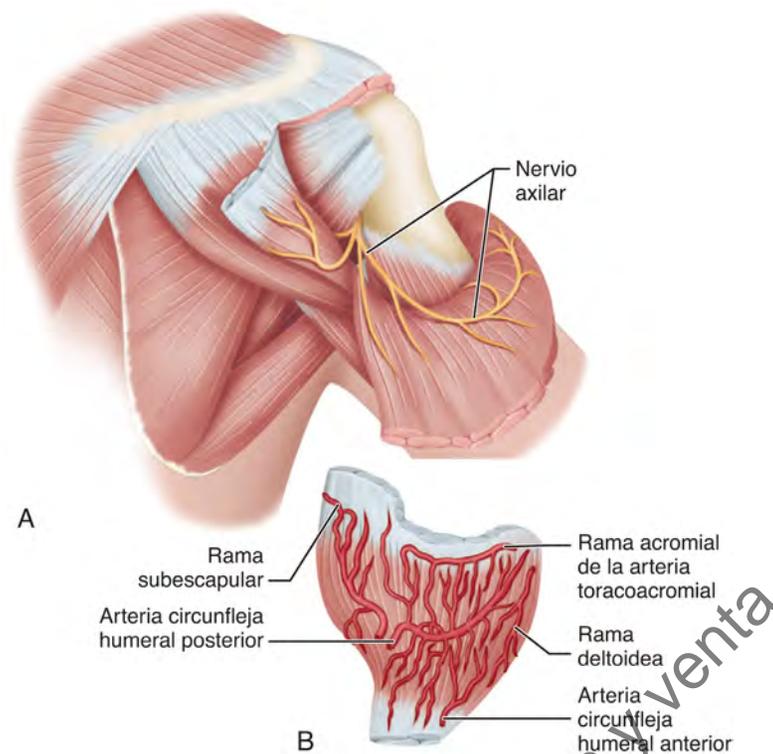


FIGURA 1.125 Inervación e irrigación del músculo deltoides. **A.** Divisiones anterior y posterior del nervio axilar al músculo deltoides. **B.** Irrigación del músculo deltoides desde la arteria circunfleja humeral posterior y las ramas anastomóticas de las arterias adyacentes. **VÉASE TÉCNICA 1.101.**

del deltoides entre sus tercios posterior y medio no los dañe.

- Lleve esta división del deltoides hasta su inserción distal para tener acceso completo al espacio cuadrangular si lo desea.
- Para exponer la articulación glenohumeral, practique una incisión en el manguito del hombro en su parte tendinosa y retire los músculos; luego, separe la cápsula (fig. 1.126C).
- Si es necesario exponer las partes anterior y posterior del hombro, lleve la parte lateral de la incisión alrededor del acromion hacia fuera y luego hacia dentro a lo largo de la porción anterior de la clavícula (v. fig. 1.117).

HÚMERO

Casi todos los principales abordajes del húmero suponen aislar o potencialmente dañar el nervio radial. El trayecto del nervio radial y las relaciones con otras estructuras deben tenerse en cuenta con la mayoría de los abordajes. Hasan et al. describieron la «zona de vulnerabilidad» para la lesión del nervio radial con un estudio de 33 brazos de cadáveres. Descubrieron que la superficie proximal del tendón del tríceps era un punto de referencia fiable que se hallaba aproximadamente 2,3 cm por debajo del nervio radial en la línea media posterior del húmero. Se encontró que la «zona de vulnerabilidad» era de 2,1 cm (promedio) de nervio radial que se encuentra directamente en la corteza lateral antes de perforar el septo intramuscular lateral y los pocos centímetros de nervio distal al septo.

ABORDAJE ANTEROLATERAL DE LA DIÁFISIS DEL HÚMERO

TÉCNICA 1.102

(Thompson; Henry)

- Practique una incisión en la piel en línea con el borde anterior del músculo deltoides desde un punto intermedio entre su inserción proximal y su inserción distal, en sentido distal hasta el nivel de su inserción distal, y continúe en línea con el borde lateral del músculo bíceps a menos de 7,5 cm de la articulación del codo (fig. 1.127).
- Separe las aponeurosis superficial y profunda, y ligue la vena cefálica.
- En la parte proximal de la herida, separe el deltoides hacia fuera y el bíceps hacia dentro para exponer la diáfisis del húmero.
- Distal a la inserción del deltoides, esponga el músculo braquial anterior, córtelo de forma longitudinal hasta el hueso y retírelo por debajo del periostio, la mitad lateral hacia el lado externo y la mitad medial hacia el interno. La retracción es más fácil cuando el tendón braquial es relajado flexionando el codo en ángulo recto. La mitad externa del músculo braquial anterior protege el nervio radial cuando se enrolla alrededor de la diáfisis humeral (fig. 1.128; v. fig. 1.127).

Si se desea, el extremo distal de este abordaje puede llevarse a menos de 5 cm de los cóndilos humerales y el

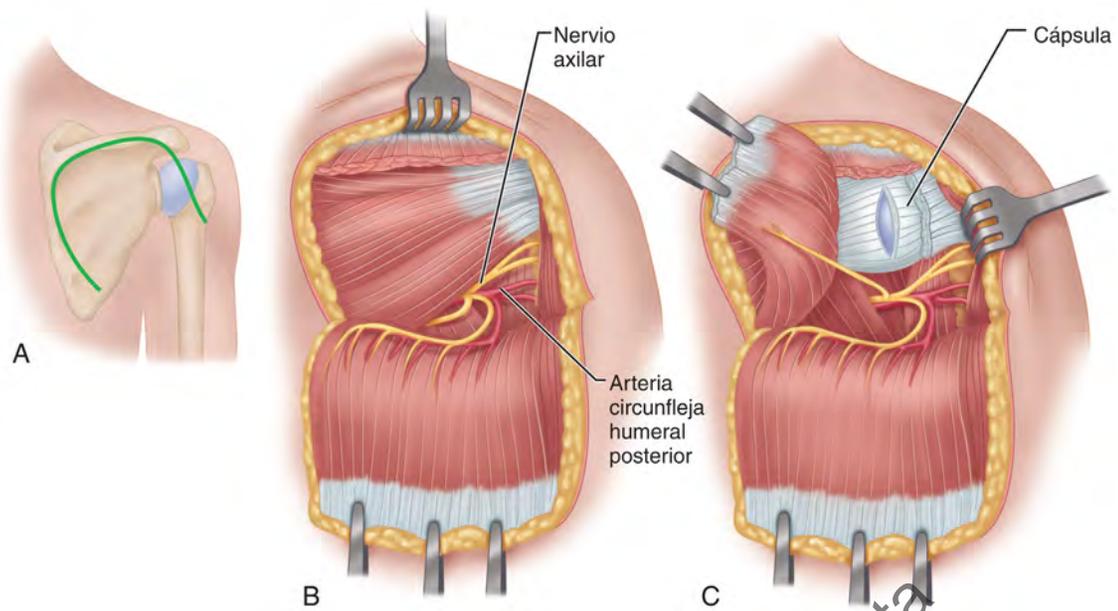


FIGURA 1.126 Abordaje en U invertida de Abbott y Lucas de la cara posterior del hombro. **A.** Incisión cutánea. **B.** Colgajo de piel y músculo girado hacia abajo, exponiendo el espacio cuadrangular y la cara posterior del manguito de los rotadores y los músculos. **C.** Manguito de los rotadores y cápsula cortados, exponiendo la cabeza humeral. VÉANSE TÉCNICAS 1.98 Y 1.101.

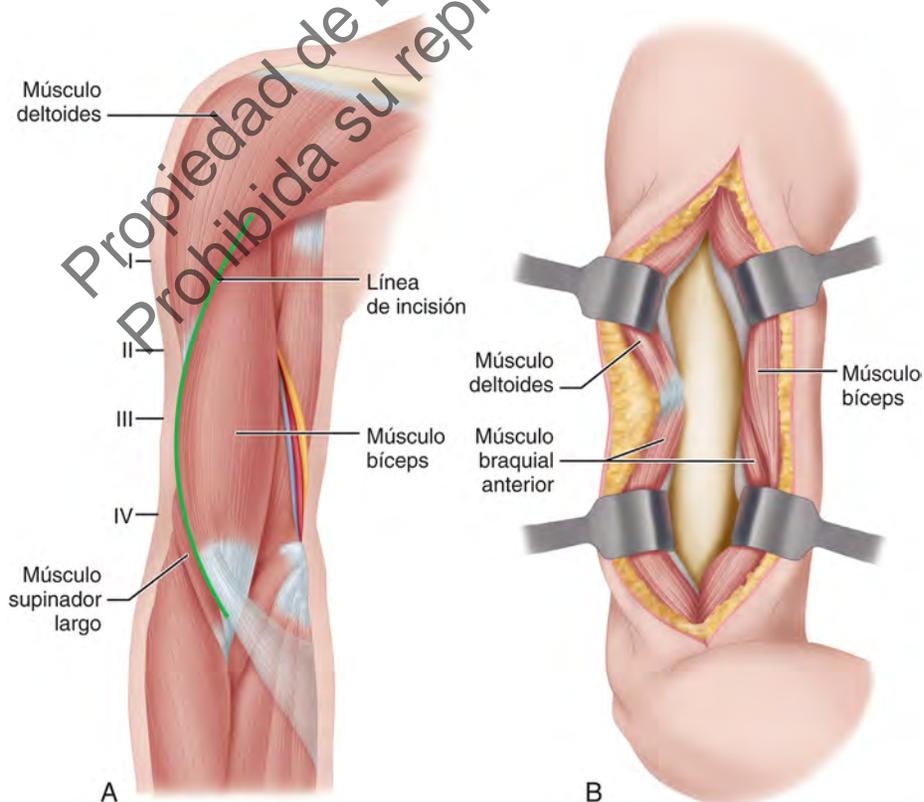


FIGURA 1.127 Abordaje anterolateral de la diáfisis del húmero. **A.** Incisión cutánea. **B.** Músculos deltoides y bíceps retirados; músculo braquial anterior cortado en sentido longitudinal, exponiendo la diáfisis. VÉASE TÉCNICA 1.102.

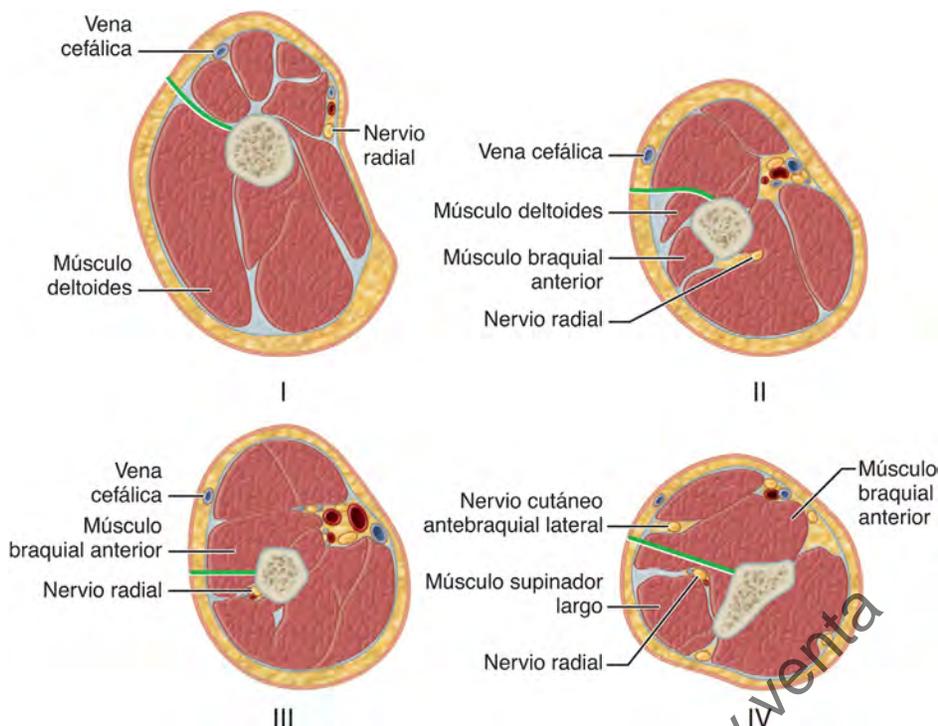


FIGURA 1.128 Cortes transversales a diferentes niveles en el brazo (v. fig. 1.127) para mostrar el abordaje a través de las estructuras profundas y la relación con el nervio radial. **VÉANSE TÉCNICAS 1.102 Y 1.103.**

extremo proximal más en sentido proximal, como en el abordaje anteromedial del hombro. Las ventajas de este abordaje son que el músculo braquial anterior suele estar inervado por los nervios musculocutáneo y radial y puede ser cortado en sentido longitudinal sin parálisis, y que la mitad externa del músculo braquial anterior protege el nervio radial.

La cara anterior de la diáfisis humeral en la unión de sus tercios medio y distal también puede ser abordada entre los músculos bíceps y braquial anterior por dentro y el braquiorradial o supinador largo por fuera (v. fig. 1.128). En un estudio retrospectivo, King y Johnston comunicaron que la incisión cutánea anterolateral original descrita por Henry (fig. 1.129; v. fig. 1.128) cortaba con frecuencia ramas del nervio cutáneo braquial lateral inferior, lo que provocaba la formación de un neuroma doloroso, entumecimiento u hormigueo alrededor de la cicatriz de la herida en el 62% de 30 pacientes. Esto fue confirmado por un estudio anatómico de siete brazos de cadáveres. King y Johnston recomendaron una incisión más anterior (fig. 1.130) en la zona marginal entre los nervios cutáneos braquial lateral inferior y braquial medial.

Kuhne y Friess utilizaron el abordaje humeral anterolateral combinado con un abordaje lateral de codo de Kocher (v. técnica 1.112) para exponer la parte externa del húmero desde el cuello quirúrgico hasta el cóndilo externo. Para proteger el nervio radial durante la fijación interna, se mantuvo un puente muscular.

Utilizando un estudio en cadáveres, Phelps et al. describieron la conexión de un abordaje deltopectoral del hombro con un abordaje humeral anterolateral llamado abordaje anterior agregado. Al añadir un abordaje lateral del codo (abordaje anterior agregado extendido), todo el húmero podría quedar expuesto.

ABORDAJE SUBBRAQUIAL DEL HÚMERO

El abordaje subbraquial evita la sección del músculo braquial anterior. Tanto el nervio radial como el musculocutáneo están protegidos y, según Boschi et al., se produce mucho menos daño en el músculo braquial anterior, como quedó respaldado por un estudio postoperatorio de electromiografía.

TÉCNICA 1.103

(Boschi et al.)

- Flexione el codo quitando la tensión del músculo bíceps braquial. Mueva el músculo en dirección de dentro afuera para delimitar el borde lateral del músculo.
- Practique una incisión cutánea longitudinal 1 cm posterior al borde externo del músculo.
- Cree el espacio entre el músculo bíceps braquial y el músculo braquial anterior comenzando en la parte proximal de la herida mediante disección roma.
- Permanezca en la superficie anterior del músculo braquial anterior y, una vez sobre el borde interno, diseque directamente el músculo desde el borde anterior y externo del húmero (v. fig. 1.128, III).

ABORDAJE POSTERIOR DE LA PARTE PROXIMAL DEL HÚMERO

Berger y Buckwalter describieron un abordaje posterior del tercio proximal de la diáfisis humeral para la resección de un

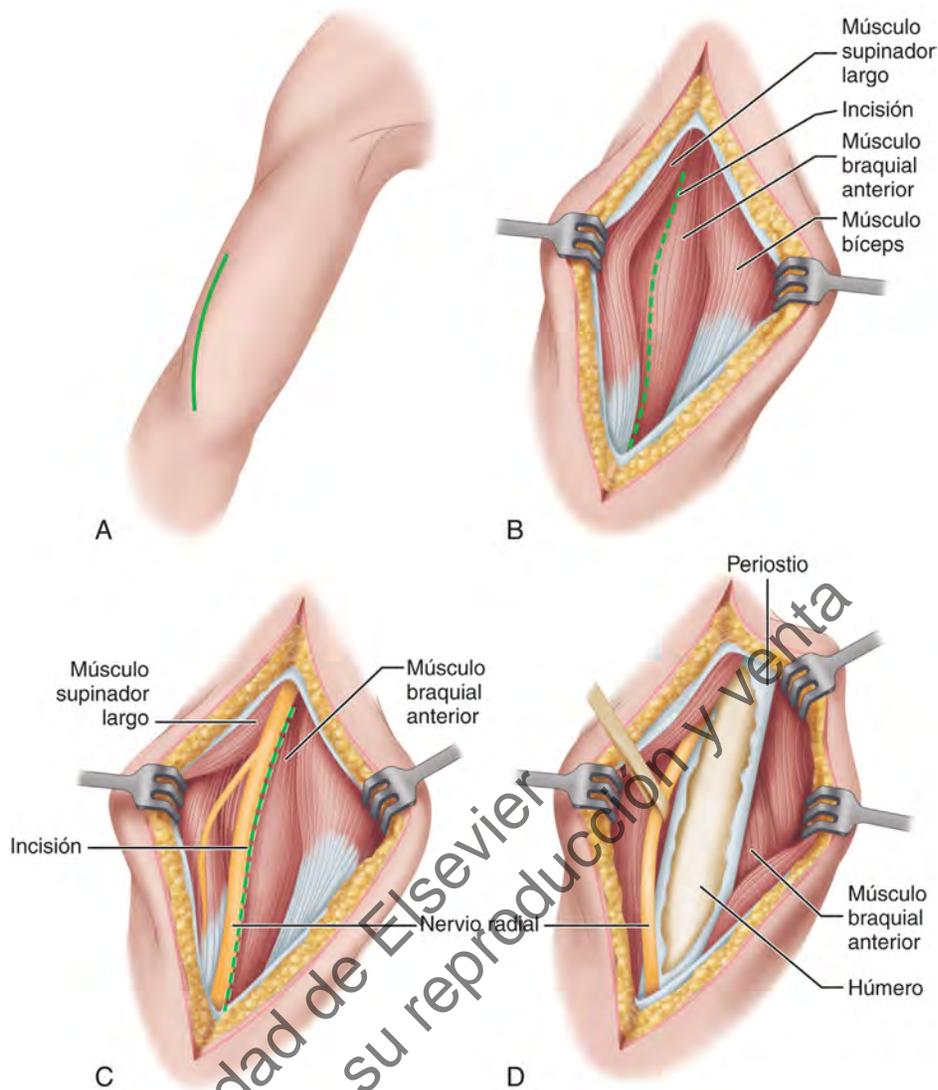


FIGURA 1.129 Exposición del húmero en la unión de los tercios medio y distal mediante un abordaje anterolateral. A. Incisión cutánea. B. Se crea el espacio entre los músculos bíceps y braquial anterior hacia dentro y el músculo supinador largo hacia fuera, y se separan los músculos. C. Nervio radial localizado y separado. D. Se desplaza el nervio y separan los músculos supinador largo y braquial anterior, exponiendo la diáfisis humeral. **VÉASE TÉCNICA 1.102.**

osteoma osteoide. Este abordaje expone el hueso a través del espacio entre la cabeza lateral del músculo tríceps innervado por el nervio radial y el músculo deltoides innervado por el nervio axilar. Se pueden exponer aproximadamente 8 cm del hueso, con el abordaje limitado en sentido proximal por el nervio axilar y la arteria humeral circunfleja posterior, y en sentido distal por la inserción proximal del músculo tríceps desde el borde externo del surco espiral y por el nervio radial subyacente.

TÉCNICA 1.104

(Berger y Buckwalter)

■ Coloque al paciente en decúbito lateral con la extremidad sin cubrir por los paños quirúrgicos y situada sobre el tórax del paciente. Comenzando 5 cm distal a la cara posterior del acromion, practique una incisión recta sobre el espacio

entre los músculos deltoides y tríceps, y prolonguela en sentido distal hasta el nivel de la tuberosidad deltoidea.

- Cree directamente el espacio entre la cabeza lateral del tríceps y el deltoides (fig. 1.131).
- Exponga el periostio del húmero y practique una incisión en él en sentido longitudinal.
- Eleve el periostio hacia dentro y sepárelo junto con la cabeza lateral del tríceps hacia dentro.
- Continúe la elevación subperióstica del tríceps en sentido proximal hasta alcanzar su inserción en la parte proximal del húmero. Separe el tríceps hacia dentro con cuidado para evitar lesionar el nervio radial cuando entra en contacto con el periostio unos 3 cm proximal al nivel de la tuberosidad deltoidea.
- Eleve el periostio hacia fuera y sepárelo junto con el deltoides hacia fuera.
- Para ampliar la exposición en sentido proximal, continúe con cuidado la disección subperióstica hasta la inserción

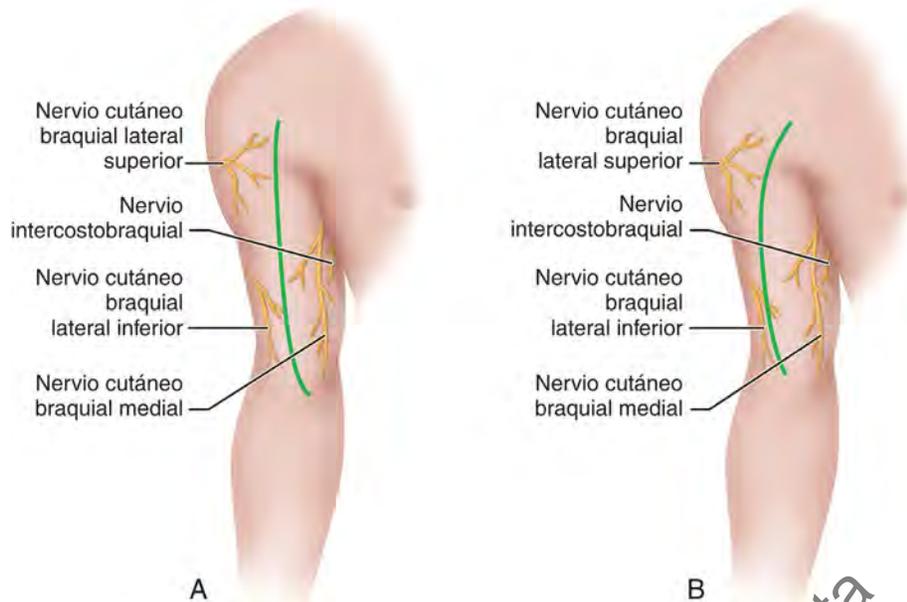


FIGURA 1.130 A. Relación del nervio cutáneo braquial lateral inferior y la incisión cutánea de la línea media anterior. B. Relación del nervio cutáneo braquial lateral inferior y la incisión cutánea anterolateral ordinaria de Henry. (Tomado de King A, Johnston GH: A modification of Henry's anterior approach to the humerus, *J Shoulder Elbow Surg* 7:210, 1998.) **VÉASE TÉCNICA 1.102.**

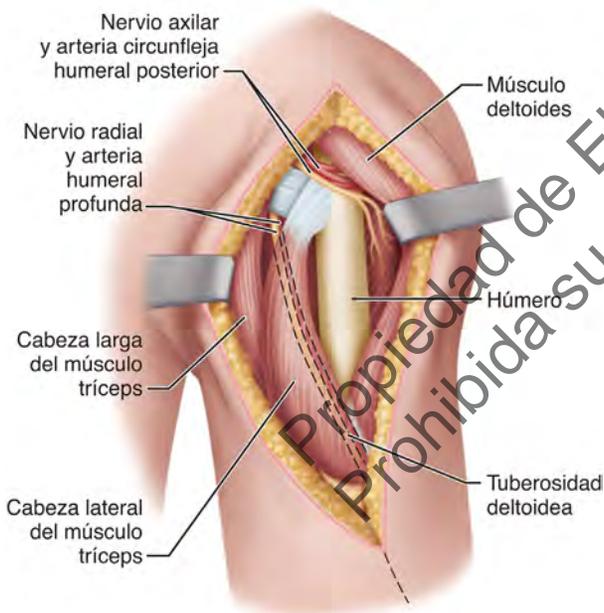


FIGURA 1.131 Abordaje posterior de Berger y Buckwalter de la parte proximal de la diáfisis humeral. La *línea discontinua* indica el trayecto del nervio radial por debajo de la cabeza lateral del músculo tríceps (v. texto). (Modificado de Berger RA, Buckwalter JA: A posterior surgical approach to the proximal part of the humerus, *J Bone Joint Surg* 71A:407, 1989.) **VÉASE TÉCNICA 1.104.**

proximal de la cabeza lateral del tríceps. Proteja el nervio axilar y la arteria circunfleja posterior en el borde proximal de esta exposición.

- Para ampliar la exposición en sentido distal, libere parcialmente la inserción distal del músculo deltoides con cuidado, evitando el nervio radial, que está debajo del borde lateral del tríceps (v. fig. 1.131).

ABORDAJES DE LA PARTE DISTAL DE LA DIÁFISIS HUMERAL

Henry describió un abordaje posterior que corta el tríceps para exponer la parte posterior de la diáfisis humeral en sus dos tercios medios. A veces, este abordaje resulta valioso cuando se extirpan tumores a los que no se puede llegar con el abordaje anterolateral. Por la parte interna, la diáfisis humeral puede ser abordada por detrás del tabique intermuscular a lo largo de una línea que se extiende en sentido proximal desde el epicóndilo interno. Se libera el nervio cubital del músculo tríceps y se retira hacia dentro; a continuación, se separa el tríceps de la superficie posterior del tabique intermuscular interno y la diáfisis humeral adyacente. Si se prolonga este abordaje en sentido proximal hasta el borde inferior del músculo deltoides, se debe tener en cuenta el nervio radial y evitar su trayectoria.

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA PARTE DISTAL DE LA DIÁFISIS HUMERAL

Moran describió un abordaje lateral modificado de la parte distal de la diáfisis humeral para la fijación de una fractura. Este abordaje utiliza el espacio entre los músculos tríceps y supinador largo, y no implica el corte del tendón o el músculo tríceps.

TÉCNICA 1.105

- (Moran)
- Coloque al paciente en decúbito prono o en decúbito lateral.
 - Practique una incisión cutánea longitudinal de 15 a 18 cm de longitud sobre la cara posterolateral del brazo (fig. 1.132A). Prolongue la incisión en sentido distal a medio camino entre el epicóndilo externo del húmero y la

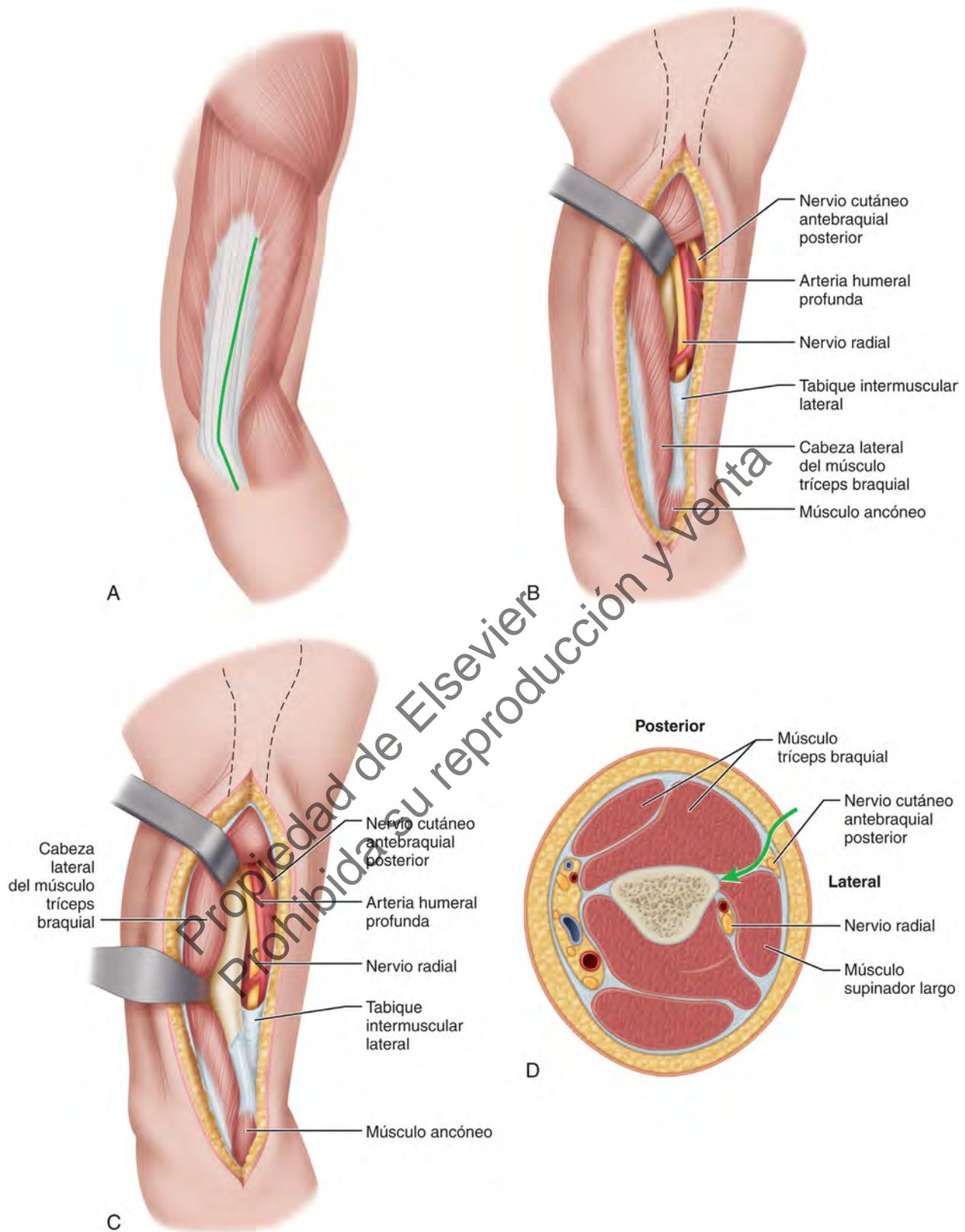


FIGURA 1.132 Abordaje posterolateral modificado de la parte distal posterior del húmero. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se crea un espacio entre la cabeza lateral del tríceps y el tabique intermuscular lateral. **C.** La retirada hacia dentro del tríceps expone la cara posterior del húmero. **D.** Corte transversal del brazo en el punto medio de la incisión cutánea. **VÉASE TÉCNICA 1.105.**

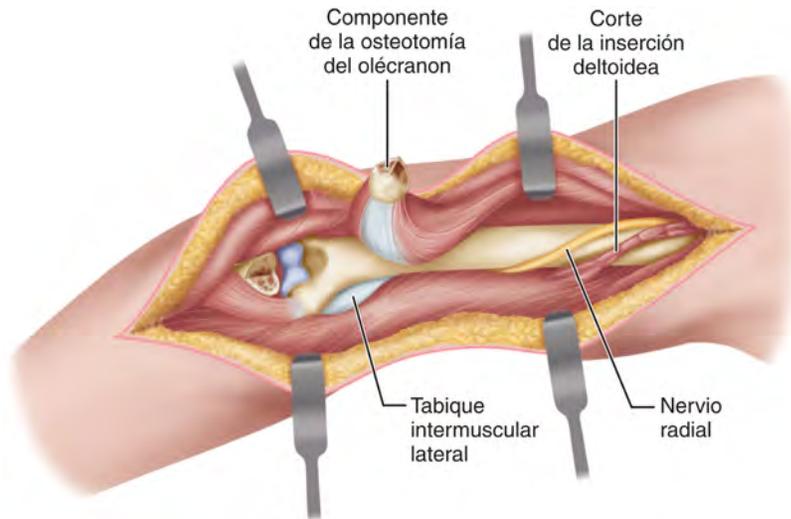


FIGURA 1.133 Abordaje COLD, descrito por Lewicky, Sheppard y Ruth, con el paciente en decúbito lateral (se muestra el brazo derecho). El componente de osteotomía del olécranon se refleja en sentido proximal mientras la disección avanza a lo largo del tabique intermuscular lateral. Se ve el nervio radial cruzando oblicuamente la parte distal del húmero hasta el corte de la inserción del deltoides. (Modificado de Lewicky YM, Sheppard JE, Ruth JT: The combined olecranon osteotomy, lateral para tricipital sparing, deltoid insertion splitting approach for concomitant distal intra-articular and humeral shaft fractures, *J Orthop Trauma* 21:135, 2007.) **VÉASE TÉCNICA 1.106.**

punta del olécranon 4 cm distal a la articulación del codo. La parte proximal de la incisión se localiza 4 cm por detrás del tabique intermuscular externo.

- Desde el punto medio de la herida, diseque hacia fuera hasta alcanzar el tabique intermuscular externo.
- Practique una incisión en la aponeurosis del tríceps en sentido longitudinal unos milímetros por detrás del tabique intermuscular y separe con cuidado el músculo tríceps del tabique intermuscular trabajando de la parte distal a la proximal.
- A nivel distal, practique una incisión en la aponeurosis en el borde externo del músculo ancóneo y lleve este 4 cm distal al epicóndilo externo.
- Desplace el músculo ancóneo y la aponeurosis en continuidad con el tríceps.
- Localice y proteja el nervio cutáneo antebraquial posterior cuando abandona el compartimento posterior en el tabique intermuscular externo (fig. 1.132B, D).
- Separe el nervio radial hacia delante. El nervio radial atraviesa el tabique intermuscular externo en la unión de los tercios medio y distal del húmero (v. fig. 1.132B).
- Separe el músculo tríceps hacia dentro para exponer la parte posterior de la diáfisis humeral (fig. 1.132C). Si se necesita una exposición más proximal, siga con cuidado el nervio radial en sentido proximal y diséquelo directamente de la región del surco espiral.
- Para cerrar la herida, permita que el músculo tríceps caiga hacia delante en su lecho y cierre la aponeurosis sin apretar con puntos de sutura interrumpidos.

ABORDAJE POSTEROLATERAL EXTENSIBLE (COLD) DE LA PARTE DISTAL DEL HÚMERO

Lewicky et al. describieron cómo el abordaje posterolateral puede ser ampliado en sentido proximal y distal para expo-

ner la mayor parte de la superficie posterior de la diáfisis humeral y la articulación del codo para el tratamiento de fracturas complejas. Describieron un abordaje extensible que combina una osteotomía del olécranon, la conservación de la porción lateral del tríceps y el corte de la inserción distal del deltoides (COLD).

TÉCNICA 1.106

(Lewicky, Sheppard y Ruth)

- Lleve la rama distal de la incisión en sentido distal sobre el borde subcutáneo del cúbito lo suficientemente lejos para permitir una osteotomía del olécranon y la transposición anterior.
- Prolongue la rama proximal de la incisión para permitir una mayor movilización de la cabeza lateral del músculo tríceps y la exposición de la inserción del músculo deltoides en la parte proximal del húmero. La disección puede ser ampliada tan lejos en sentido proximal como hasta el nivel de la rama posterior del nervio axilar en su posición subdeltoidea.
- Preste especial atención a aislar y proteger el nervio radial y la arteria humeral profunda (fig. 1.133).

CODO

Se ha producido un notable aumento en la información relacionada con la cirugía del codo. La tabla 1.9 proporciona un resumen de los abordajes quirúrgicos del codo y la parte proximal del antebrazo. Aquí solo se describen los abordajes utilizados con mayor frecuencia.

ABORDAJES POSTERIORES DEL CODO

ABORDAJE POSTEROLATERAL DEL CODO

Campbell utilizó un abordaje posterolateral del codo para operaciones extensas, como el tratamiento de luxaciones

TABLA 1.9

Resumen de abordajes quirúrgicos del codo y la parte proximal del antebrazo

AUTOR	PLANO TISULAR
ABORDAJES POSTERIORES	
Campbell	Sección del tríceps en la línea media
Campbell	Lengua de aponeurosis del tríceps
Kocher/Ewald ampliado	ECU y ancóneo/tríceps
Wadsworth	Lengua de aponeurosis del tríceps y cabeza profunda de espesor total
Bryan, Morrey	Eleve el mecanismo del tríceps desde la parte interna del olécranon y refléjelo hacia fuera
Boyd	Borde lateral de tríceps/cúbito y ancóneo/ECU
Muller, MacAusland	Osteotomía del olécranon: transversa o en V
ABORDAJES LATERALES	
Kocher	Entre el ECU y el ancóneo
Cadenat	Entre el ECRB y el ECRL
Kaplan	Entre el ECRB y el ECU
Key, Conwell	Entre el supinador largo y el ECRL
ABORDAJE MEDIAL	
Hotchkiss	Entre el FCU y el PL/FCR; supinador largo resecaado hacia fuera con PL/FCR/PT
Molesworth	Osteotomía del epicóndilo interno
ABORDAJE GENERAL	
Patterson, Bain, Mehta	Espacio de Kocher; \pm osteotomía del epicóndilo externo; \pm espacio de Kaplan; \pm espacio de Hotchkiss; \pm espacio de Taylor
ABORDAJE ANTERIOR	
Henry	Entre la masa móvil y el tendón del bíceps; eleve el supinador corto del radio

ECRB, extensor radial corto del carpo; ECRL, extensor radial largo del carpo; ECU, extensor cubital del carpo; FCR, flexor radial del carpo; FCU, flexor cubital anterior; FDP, flexor profundo de los dedos; PL, palmar menor; PT, pronador redondo. Tomado de Mehta JA, Bain GI: Surgical approaches to the elbow, *Hand Clin* 20:375, 2004.

posterior de la parte distal del húmero que afectaban a la articulación y artroplastias.

TÉCNICA 1.107

(Campbell)

- Comience la incisión cutánea 10 cm proximal al codo en la cara posterolateral del brazo y continúela en sentido distal 13 cm (fig. 1.134A).
- Profundice la disección a través de la fascia y exponga la aponeurosis del tríceps tan lejos en sentido distal como su inserción en el olécranon.
- Cuando se haya contraído el músculo tríceps mediante la extensión fija del codo, libere la aponeurosis de forma

proximal a distal en un colgajo en forma de lengua y retírelo en sentido distal hasta su inserción (fig. 1.134B); practique una incisión en las fibras musculares restantes hasta el hueso en la línea media.

- Si el músculo tríceps no se ha contraído, separe el músculo y la aponeurosis de forma longitudinal en la línea media y continúe la disección a través del periostio del húmero, a través de la cápsula articular y a lo largo del borde lateral del olécranon (fig. 1.134C).
- Eleve el periostio junto con el músculo tríceps desde la superficie posterior de la parte distal del húmero 5 cm.
- Para una exposición más amplia, continúe la disección subperióstica a cada lado, liberando las inserciones musculares y capsulares de los cóndilos y exponiendo la superficie anterior, llevando cuidado de no dañar el nervio cubital.
- Despegue el periostio del hueso de la manera más conservadora posible, porque un daño grave a la irrigación del hueso provoca osteonecrosis. La cabeza del radio se encuentra en el extremo distal de la herida.
- Cuando se ha fijado el codo en extensión completa con un músculo tríceps contraído, debería flexionarse en ángulo recto para cerrar la herida. Rellene la parte distal de la lesión en el tendón del tríceps con la parte en V invertida de la aponeurosis del tríceps y cierre la parte proximal suturando los dos bordes restantes del tríceps.

ABORDAJE POSTEROLATERAL EXTENSIBLE DEL CODO

Para lograr la máxima exposición segura del codo y las articulaciones radiocubitales proximales, Wadsworth modificó los abordajes posterolaterales conocidos. Su abordaje extensible resulta útil para fracturas articulares desplazadas de la parte distal del húmero, sinoviectomía, artroplastia total de codo y otras intervenciones que requieren una amplia exposición.

TÉCNICA 1.108

(Wadsworth)

- Con el paciente en decúbito prono y el codo flexionado 90° sobre un soporte y el antebrazo en su parte inferior, comience una incisión cutánea curva sobre el centro de la superficie posterior del brazo en el límite proximal del tendón del tríceps y prolonguela en sentido distal hasta la cara posterior el epicóndilo externo y más en sentido distal y medial hasta el borde posterior del cúbito, 4 cm distal a la punta del olécranon (fig. 1.135A).
- Diseque el colgajo cutáneo medial lo suficiente hacia dentro para exponer el epicóndilo interno y eleve suavemente el colgajo cutáneo lateral una distancia corta; mantenga ambos colgajos cutáneos retirados con un solo punto de sutura en cada uno.
- Localice el nervio cubital a nivel proximal y libérela de su túnel separando el ligamento arcuato que pasa entre las dos cabezas del músculo cubital anterior; retírelo suavemente con una tira de goma.
- Para formar una lengua del tendón del tríceps con su base insertada en el olécranon, dejando un borde tendinoso periférico insertado en el tríceps para una posterior reparación, comience una disección cortante en la superficie interna de la parte proximal del olécranon, ampliela en

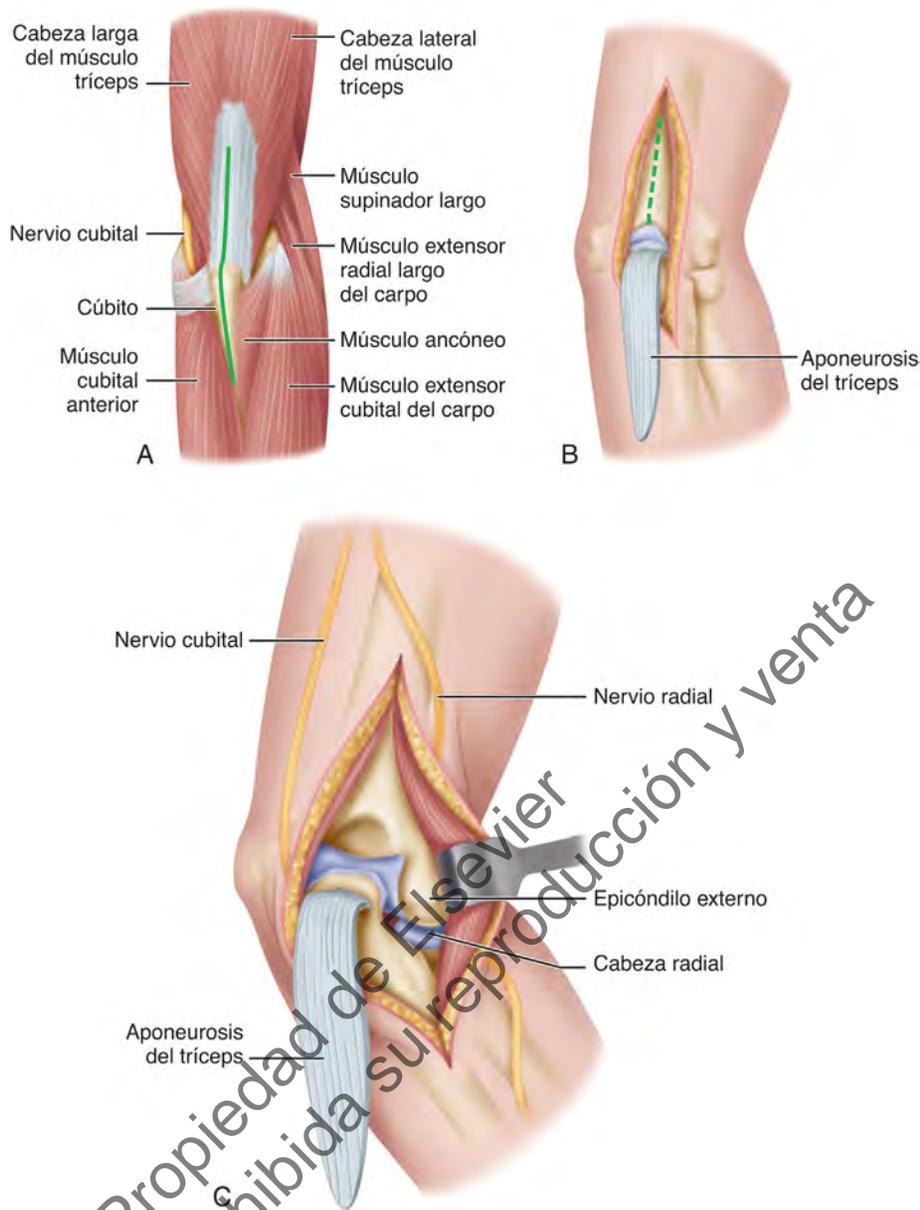


FIGURA 1.134 Algoritmo de abordaje posterolateral de Campbell de la articulación del codo en contractura del tríceps. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha liberado la lengua de la aponeurosis del tríceps y reflejado en sentido distal. **C.** Se ha expuesto la articulación del codo mediante disección subperióstica. Se ha localizado y protegido el nervio cubital. **VÉASE TÉCNICA 1.107.**

sentido proximal a lo largo del tendón del tríceps, cruzando hacia fuera y en sentido distal a través del tendón hasta la cara posterior del epicóndilo externo. Desde este punto, desvíe la incisión en sentidos distal y medial a través de la aponeurosis del tríceps para separar el ancóneo del extensor cubital del carpo (fig. 1.135B).

- Separe la parte posterior de la cápsula en la misma línea.
- Refleje el tendón del tríceps en sentido distal, separando el tejido muscular con cuidado de manera oblicua para un daño mínimo en la parte profunda del músculo; manténgase bien alejado del nervio radial.
- Refleje en sentido medial el ancóneo y la cápsula subyacente.

- Detrás del epicóndilo externo, la incisión se encuentra entre el músculo ancóneo y la inserción tendinosa proximal común de los músculos extensores del antebrazo. Para aumentar la exposición, separe parcialmente desde el húmero la inserción proximal del extensor común, el ligamento colateral externo y la cápsula adyacente.
- Se consigue con facilidad una exposición excelente (fig. 1.135C); aumente la exposición creando una tensión en varo en la articulación del codo.
- Durante el cierre, restaure el tendón del tríceps, la cápsula posterior y la aponeurosis del tríceps con puntos de sutura interrumpidos fuertes.

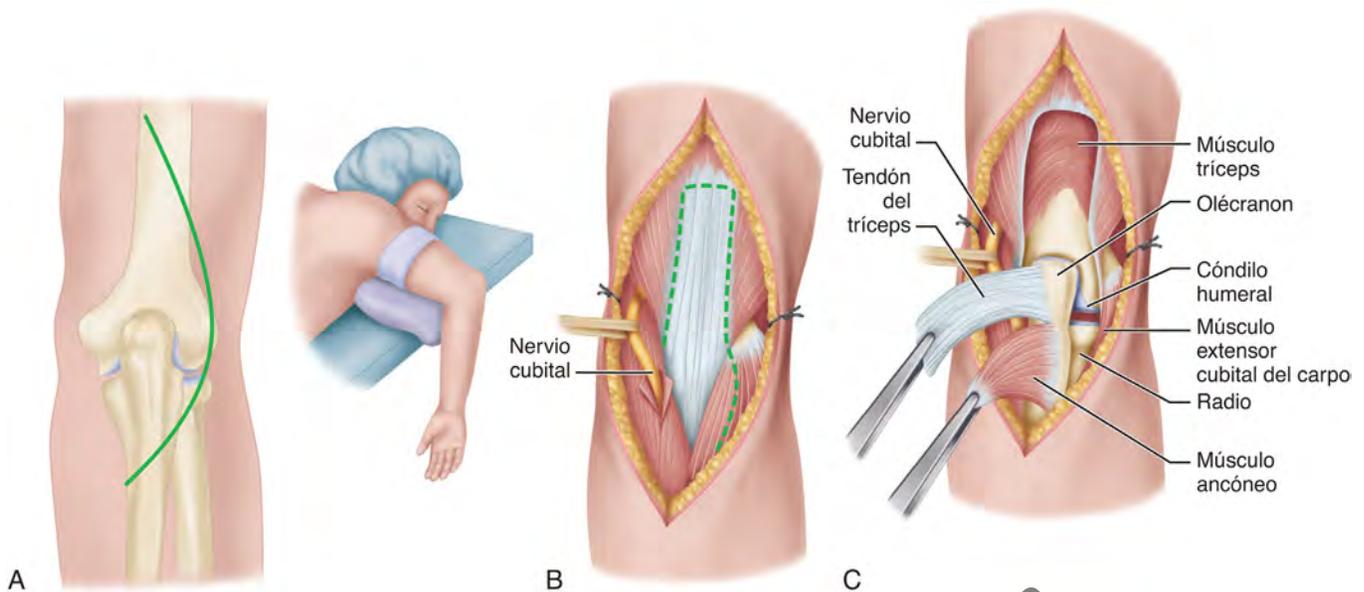


FIGURA 1.135 Abordaje posterolateral extensible de Wadsworth del codo. **A.** Incisión cutánea Derecha. El paciente se encuentra en decúbito prono con el codo flexionado 90° y el brazo apoyado como se muestra. **B.** Se forma la lengua de base distal del tendón del tríceps con el borde periférico indemne. El nervio cubital está protegido. **C.** La exposición es completa (v. texto). (Reproducido a partir de Wadsworth TG: A modified posterolateral approach to the elbow and proximal radioulnar joints, *Clin Orthop Relat Res* 144:151, 1979.) **VÉASE TÉCNICA 1.108.**

ABORDAJE POSTERIOR DEL CODO MEDIANTE OSTEOTOMÍA DEL OLÉCRANON

En un estudio anatómico comparativo, Wilkinson y Stanley demostraron que una osteotomía del olécranon exponía considerablemente más superficie articular de la parte distal del húmero que un abordaje de separación del tríceps.

TÉCNICA 1.109

(MacAusland y Müller)

- Exponga el codo por detrás mediante una incisión que comience 5 cm distal a la punta del olécranon y se prolongue en sentido proximal por dentro de la línea media del brazo hasta 10-12 cm por encima de la punta del olécranon.
- Separe la piel y el tejido subcutáneo a cada lado con cuidado para exponer el olécranon y el tendón del tríceps.
- Exponga la parte distal del húmero mediante un abordaje transolecraniano.
- Aísle el nervio cubital y retírelo suavemente de su lecho con un drenaje de Penrose o una cinta húmeda.
- Perfore un orificio desde la punta del olécranon hasta el canal medular; luego, aterraje el orificio con la terraja para que coincida con un tornillo de esponjosa AO grande (6,5 mm) de 8 a 10 cm de longitud (fig. 1.136A).
- Separe tres cuartas partes del olécranon de forma transversal con un osteótomo o una sierra oscilante delgada aproximadamente a 2 cm de su punta. Fracture el último cuarto de la osteotomía (fig. 1.136B, C).
- Desplace el olécranon y el tríceps insertado en sentido proximal para ofrecer una excelente exposición de la cara posterior del extremo inferior del húmero.

- Si no se puede realizar la osteotomía en V a fin de aumentar el área de superficie ósea para consolidación y controlar la rotación.
- En el cierre de la herida, reduzca el fragmento proximal e introduzca un tornillo de esponjosa utilizando el orificio previamente perforado y aterrajado en el canal medular.
- Perfore un orificio transverso en el cúbito distal al lugar de la osteotomía, pase un alambre del n.º 20 a través de este orificio alrededor del cuello del tornillo y aprételo en ocho (fig. 1.136D). En nuestra experiencia, la placa posterior de osteosíntesis y la fijación de la osteotomía con tornillos producen una mayor tasa de consolidación, pero, a menudo, el material debe ser retirado después de la consolidación debido a su situación subcutánea.

ABORDAJE POSTERIOR EXTENSIBLE DEL CODO

Bryan y Morrey idearon un abordaje posterior modificado de la articulación del codo que proporciona una exposición excelente y conserva la continuidad del mecanismo del tríceps, lo que permite una fácil restauración y una rápida rehabilitación.

TÉCNICA 1.110

(Bryan y Morrey)

- Coloque al paciente en decúbito lateral o inclinado de 45 a 60° con sacos de arena colocados debajo de la espalda y la cadera. Coloque la extremidad sobre el tórax.
- Practique una incisión posterior recta en la línea media de la extremidad, que se prolongue desde 7 cm distal a la punta del olécranon hasta 9 cm proximal a ella.

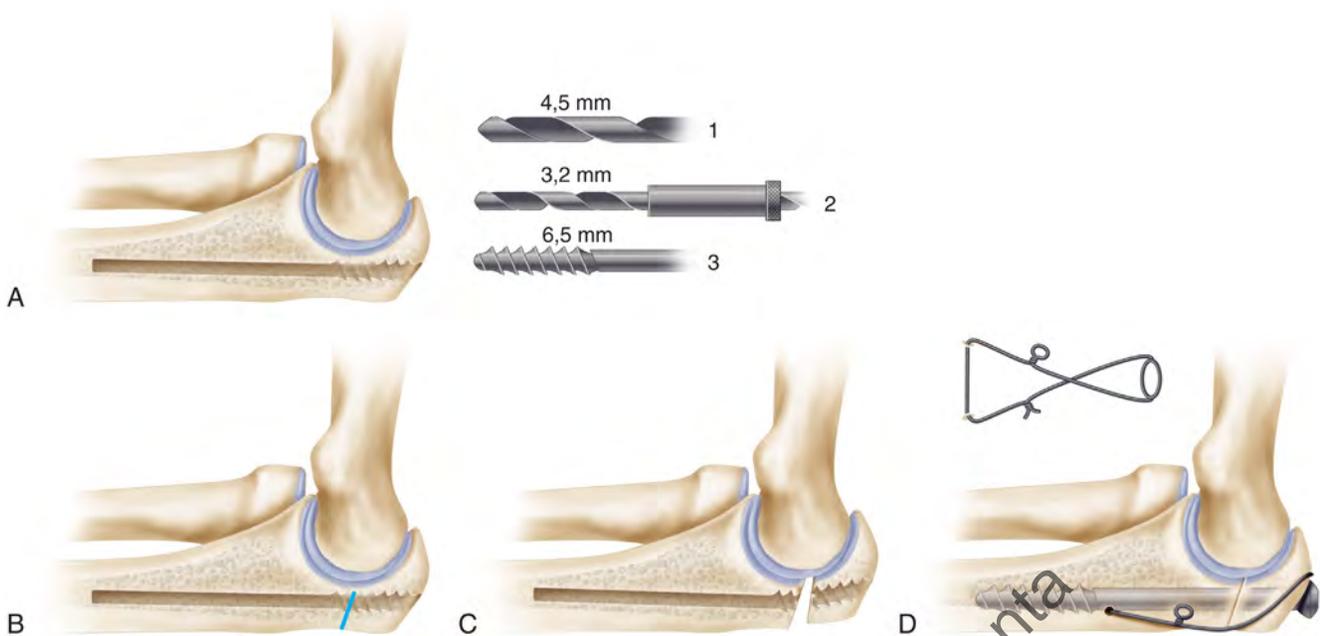


FIGURA 1.136 Osteotomía del olécranon. A. Preparación del orificio para tornillo de esponjosa de 6,5 mm. B. Osteotomía incompleta realizada con sierra fina u osteótomo. C. Osteotomía completada fracturando el hueso. D. Fijación de alambre con compresión (6,5 mm) y cinta de tensión. Esta técnica también resulta útil para la fijación interna de fracturas del olécranon. Véase TÉCNICA 1.109.

- Localice el nervio cubital en sentido proximal en el borde interno de la cabeza medial del tríceps y diséquele libre de su túnel en sentido distal hasta su primera rama motora (fig. 1.137A).
- En la artroplastia total, trasplante el nervio hacia delante en el tejido subcutáneo (fig. 1.137B).
- Eleve la cara medial del tríceps desde el húmero, a lo largo del tabique intermuscular, hasta el nivel de la cápsula posterior.
- Practique una incisión en la aponeurosis superficial del antebrazo en sentido distal de unos 6 cm hasta el periostio de la cara medial del olécranon.
- Separe con cuidado como una sola unidad el periostio y la aponeurosis de medial a lateral (fig. 1.137C). La parte medial de la unión entre la inserción distal del tríceps y la aponeurosis superficial y el periostio del cúbito es la parte más débil del tejido separado. Lleve cuidado de mantener la continuidad del mecanismo del tríceps en este punto; diseque con cuidado el tendón del tríceps del olécranon cuando el codo esté extendido de 20 a 30° para aliviar la tensión en los tejidos, y luego separe la porción restante del mecanismo del tríceps.
- Para exponer la cabeza radial, desplace el ancóneo por debajo del periostio desde la parte proximal del cúbito; ahora toda la articulación está ampliamente expuesta (fig. 1.137D).
- La cápsula posterior suele desplazarse con el mecanismo del tríceps y se puede extirpar la punta del olécranon para exponer claramente la tróclea (v. fig. 1.137D).
- Para lograr la retracción articular en la artroplastia total, libere el ligamento colateral medial (LCM) del húmero si es necesario.
- Durante el cierre, restaure con cuidado el LCM cuando haya sido necesaria su liberación.

- Vuelva a colocar el tríceps en su posición anatómica y suturelo directamente al hueso a través de los orificios perforados en la cara proximal del cúbito.
- Suture el periostio a la aponeurosis superficial del antebrazo, tan lejos como hasta el borde del músculo cubital anterior (fig. 1.137E).
- Cierre la herida en capas y deje un drenaje en ella. En la artroplastia total, cubra el codo con la articulación flexionada unos 60° para evitar la presión directa de la punta del olécranon sobre la herida.

ABORDAJES LATERALES

ABORDAJE LATERAL DEL CODO

El abordaje lateral es un excelente abordaje para una fractura del cóndilo externo, porque la inserción proximal común de los músculos extensores está unida al fragmento condíleo y no necesita ser alterada.

TÉCNICA 1.111

Figura 1.138

- Comience la incisión aproximadamente 5 cm proximal al epicóndilo externo del húmero y llévela en sentido distal al epicóndilo y a lo largo de la superficie anterolateral del antebrazo alrededor de 5 cm.
- Para exponer el borde lateral del húmero, desde distal a proximal cree el espacio entre el tríceps por detrás y las inserciones proximales del extensor radial largo del carpo y el supinador largo por delante. En el ángulo proximal de la herida, evite el nervio radial cuando entra en el espacio entre los músculos braquial anterior y supinador largo.

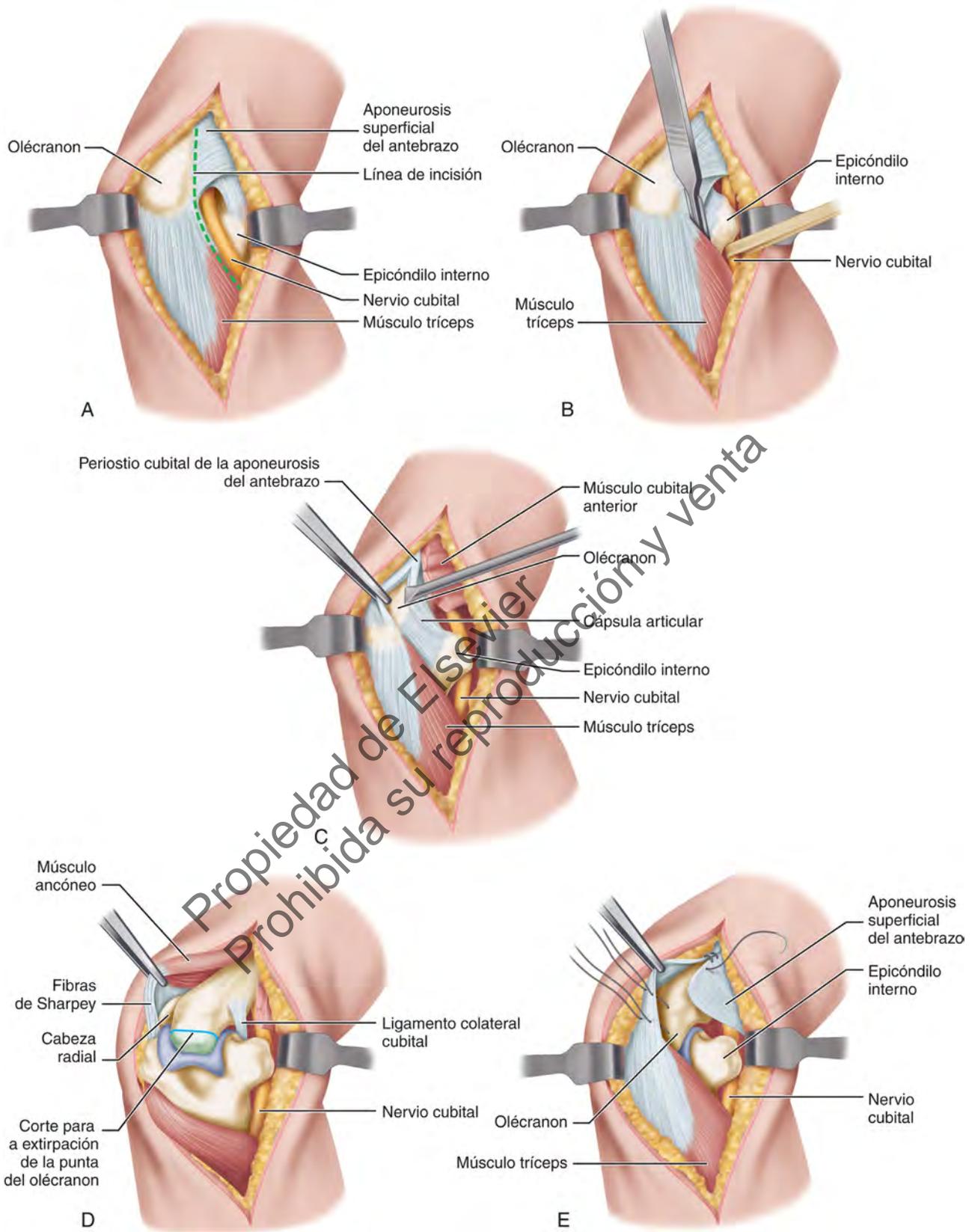


FIGURA 1.137 Abordaje posterior extensible de Bryan y Morrey del codo (v. texto). **VÉASE TÉCNICA 1.110.**

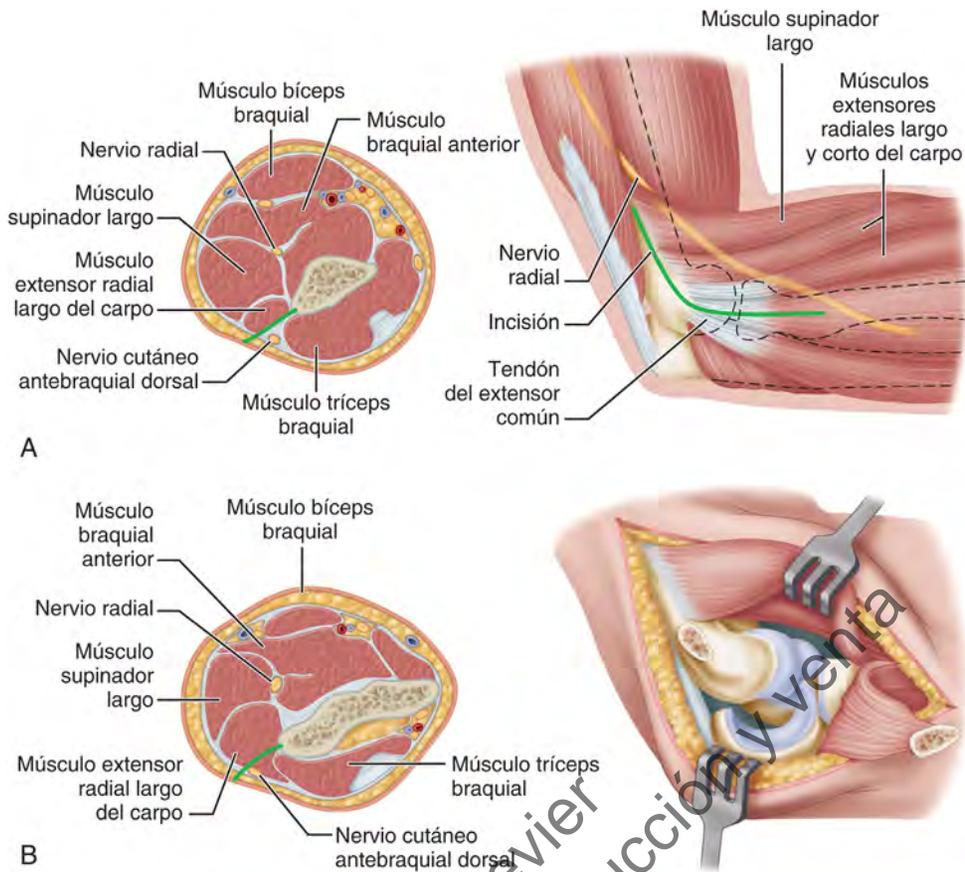


FIGURA 1.138 Abordaje lateral de la articulación del codo. **A.** El corte transversal muestra el abordaje a nivel de la parte proximal de la incisión; *derecha*, incisión cutánea y su relación con las estructuras profundas. **B.** El corte transversal muestra un abordaje a nivel inmediatamente proximal a los cóndilos humerales; *derecha*, se ha completado el abordaje. **VÉASE TÉCNICA 1.111.**

- Con un pequeño osteótomo, separe la inserción proximal común de los músculos extensores del epicóndilo externo junto con una fina escama de hueso, o corte esta inserción proximal justo distal al epicóndilo externo.
- Desplace en sentido distal la inserción proximal común y esponja la articulación humerorradial. Proteja la rama profunda del nervio radial cuando entra en el músculo supinador corto.
- Eleve por debajo del periostio las inserciones proximales de los músculos supinador largo y extensor radial largo del carpo, y practique una incisión en la cápsula para exponer la cara lateral de la articulación del codo.

- Diseque entre el músculo tríceps por detrás y los músculos supinador largo y extensor radial largo del carpo por delante para exponer el cóndilo externo y la cápsula sobre la superficie lateral de la cabeza radial.
- Distal a la cabeza, separe el extensor cubital del carpo del ancóneo y separe las fibras distales del ancóneo en línea con las partes curvas y transversas de la incisión cutánea distal. Desplace el periostio de las superficies anterior y posterior de la parte distal del húmero.
- Desplace hacia delante la inserción proximal común de los músculos extensores desde el epicóndilo externo mediante disección subperióstica o desprendimiento del epicóndilo.
- Practique una incisión longitudinal en la cápsula articular.
- Separe el ancóneo por debajo del periostio desde la parte proximal del cúbito para luxar y explorar la articulación con visión directa (fig. 1.139B).

ABORDAJE LATERAL EN J DEL CODO

TÉCNICA 1.112

(Kocher)

- Comience la incisión 5 cm proximal al codo sobre la cresta supracondílea lateral del húmero, prolonguela en sentido distal a lo largo de esta cresta, continúela 5 cm distal a la cabeza radial, y desvíela hacia dentro y atrás para terminar en el borde posterior del cúbito (fig. 1.139A).

ABORDAJE MEDIAL CON OSTEOTOMÍA DEL EPICÓNDILO INTERNO

El abordaje medial con osteotomía del epicóndilo interno fue ideado por Molesworth y Campbell, trabajando de forma independiente entre sí. Cada uno debía tratar una fractura

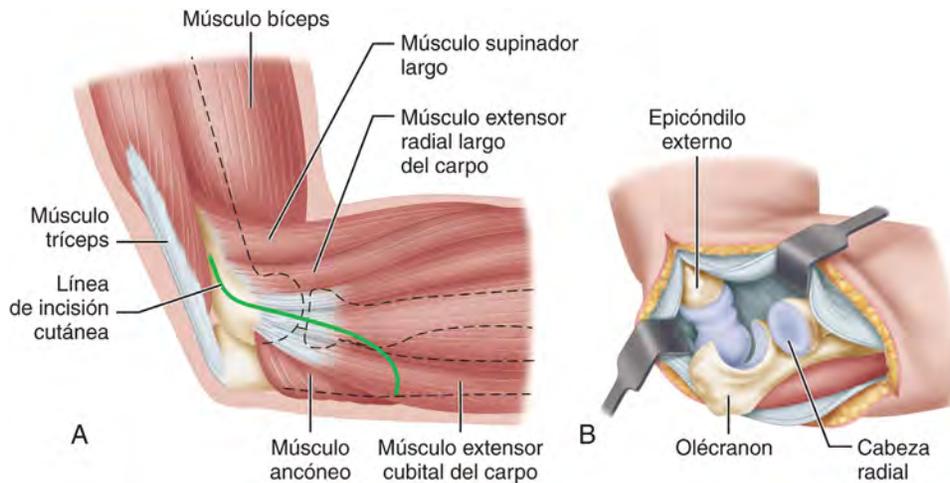


FIGURA 1.139 Abordaje lateral en J de Kocher de la articulación del codo. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha completado el abordaje y se ha luxado la articulación del codo. **VÉASE TÉCNICA 1.112.**

del epicóndilo humeral interno. En el paciente de Campbell, el fragmento se había desplazado en sentido distal y lateral, y estaba encarcelado en la cavidad articular. Durante la cirugía, Campbell descubrió que el radio y el cúbito podían ser luxados sobre el húmero de modo que todas las partes de la articulación, incluidas todas las superficies articulares, pudieran ser inspeccionadas.

TÉCNICA 1.113

Figura 1.140

(Molesworth; Campbell)

- Con el codo flexionado en ángulo recto, practique una incisión medial sobre la punta del epicóndilo interno desde 5 cm distal a la articulación hasta unos 5 cm proximal a ella.
- Aísle el nervio cubital en su surco por detrás del epicóndilo, libérela y retírela hacia atrás.
- Diseque todas las partes blandas desde el epicóndilo, excepto la inserción proximal común de los músculos flexores, desprenda el epicóndilo con un pequeño osteótomo y desplácelo en sentido distal junto con sus inserciones tendinosas inalteradas.
- Mediante disección roma, continúe en sentido distal, separando los músculos que se originan en el epicóndilo interno. Proteja las ramas del nervio mediano que inervan estos músculos, entrando por sus bordes laterales.
- Libere la cara interna de la apófisis coronoides, practique una incisión en la cápsula, y extirpe el periostio y la cápsula por delante y por detrás del húmero tan lejos en sentido proximal como sea necesario. Evite lesionar el nervio mediano, que pasa sobre la cara anterior de la articulación.
- Con la porción lateral de la cápsula actuando como bisagra, luxa la articulación.

ABORDAJE MEDIAL Y LATERAL DEL CODO

TÉCNICA 1.114

- Cuando no se necesita una exposición extensa, se puede practicar una incisión de 5 a 7 cm de largo en uno o ambos lados de la articulación, justo por delante de los

cóndilos y paralela a las crestas epicondílicas del húmero. El pliegue de flexión del codo se encuentra proximal a la línea articular (fig. 1.141). En el lado interno, evite con cuidado el nervio cubital.

- Practique una incisión en la cápsula de proximal a distal a cada lado.

ABORDAJE GLOBAL DEL CODO

El abordaje «global» permite la exposición perimetral del codo. Mediante este abordaje se puede llegar a los ligamentos colaterales, la apófisis coronoides y la parte anterior de la cápsula articular.

TÉCNICA 1.115

(Patterson, Bain y Mehta)

- Practique una incisión recta en la línea media posterior.
- Diseque rápidamente hacia abajo a través de la aponeurosis profunda hasta el tendón del tríceps y el borde subcutáneo del cúbito.
- Si se va a exponer la cara interna del codo, abra el túnel cubital, aísle el nervio cubital y transpóngalo hacia delante. Protéjalo durante toda la intervención con un drenaje de Penrose (fig. 1.142A).
- Cree colgajos fasciocutáneos mediales o laterales de espesor total, según la intervención que se vaya a realizar.

ABORDAJE POSTEROLATERAL

- Cree el espacio de Kocher entre el ancóneo y el músculo extensor cubital del carpo para exponer la cápsula del codo y el epicóndilo externo.
- Para exponer la fosa del olécranon y la cara posterior de la parte distal del húmero, separe el ancóneo y el tríceps hacia dentro.
- Para exponer la cabeza radial, eleve la inserción proximal del extensor común hacia delante desde la cápsula subyacente, el ligamento colateral cubital externo y el epicóndilo externo (fig. 1.142B).
- Realice una artrotomía a lo largo del borde anterior del ligamento colateral cubital externo y llévelo en sentido distal, separando el ligamento anular.

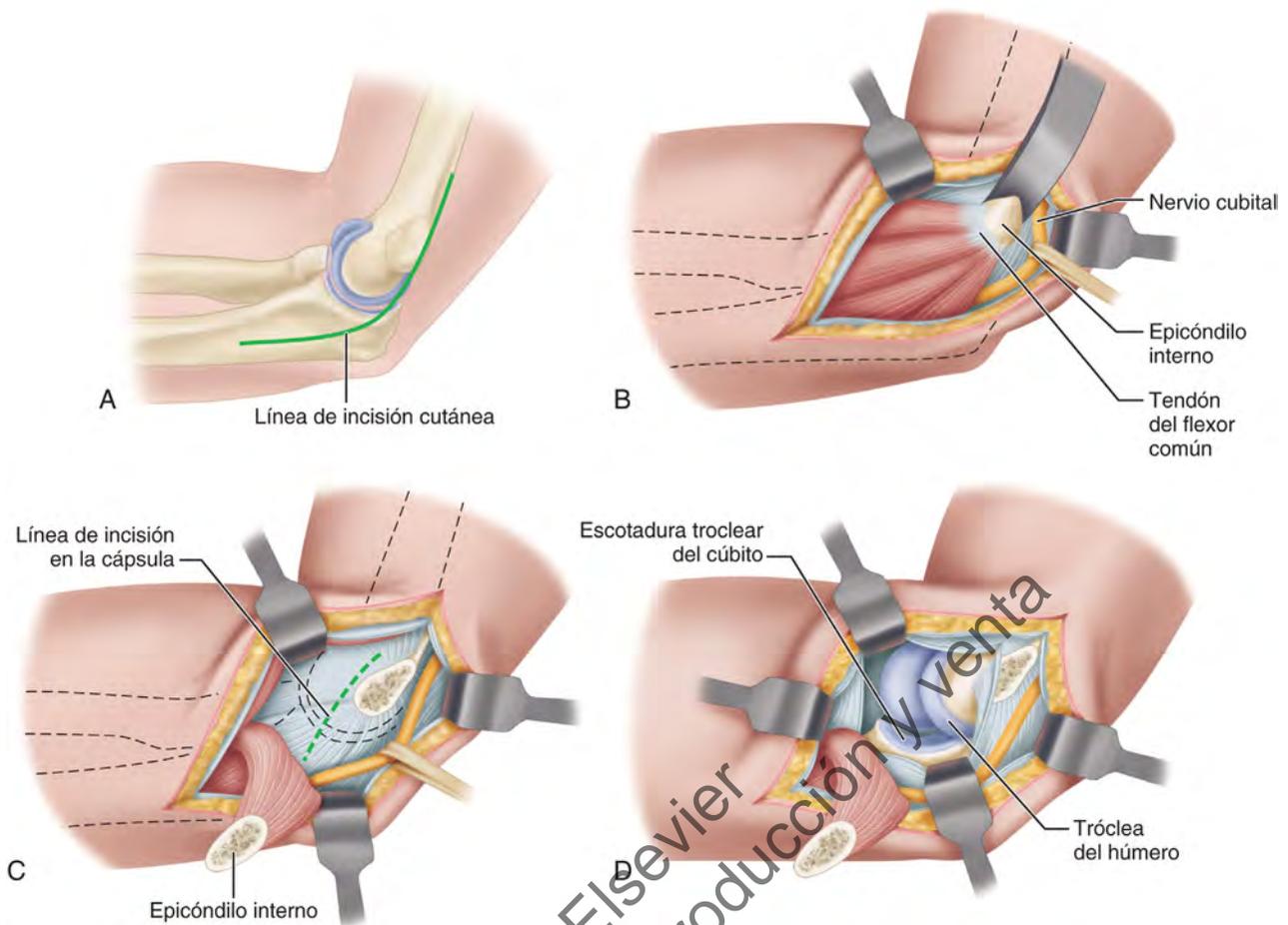


FIGURA 1.140 Abordaje medial de Campbell de la articulación del codo. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha retirado el nervio cubital hacia atrás y se está liberando el epicóndilo interno. **C.** Se han reflejado en sentido distal el epicóndilo y la inserción proximal común unida de los músculos flexores. Se practicará una incisión longitudinal de la cápsula articular. **D.** Se ha completado el abordaje y se ha luxado la articulación del codo. **VÉASE TÉCNICA 1.113.**



FIGURA 1.141 Se ha pegado con cinta una aguja de Kirschner a lo largo del pliegue de flexión del codo. Obsérvese la relación de la aguja con la línea articular. **VÉASE TÉCNICA 1.114.**

- Si es necesaria una mayor exposición de la cabeza radial, realice una osteotomía en V del epicóndilo externo (fig. 1.142C).
- Perfore previamente y aterraje los orificios para aceptar uno o dos tornillos de esponjosa de 4 mm o de cortical de 3,5 mm. Utilice una pequeña sierra sagital o un osteótomo para realizar el corte.
- Eleve los músculos desde la cresta supracondílea por debajo del periostio, manteniéndolos en continuidad con el epicóndilo externo y la inserción proximal del extensor común.
- Cree un espacio entre el extensor común de los dedos y el extensor radial largo y corto del carpo hasta el nivel del nervio radial profundo (interóseo posterior), donde entra al supinador corto en la arcada de Fröhse. Esto permite la reflexión de la inserción proximal del extensor común, el ligamento colateral cubital lateral y el epicóndilo externo unido en una dirección anterior y distal.
- Si se necesita una mayor exposición de la cabeza, el cuello y la parte proximal de la diáfisis del radio, prone el antebrazo para trasladar el nervio interóseo posterior hacia delante (fig. 1.142D) y separe el ligamento anular a 5 mm del borde de la cavidad sigmoidea menor (v. fig. 1.142C). Eleve un colgajo capsular posterior si es necesario. Esto daña el ligamento colateral cubital lateral, que debe ser subsanado en el cierre.

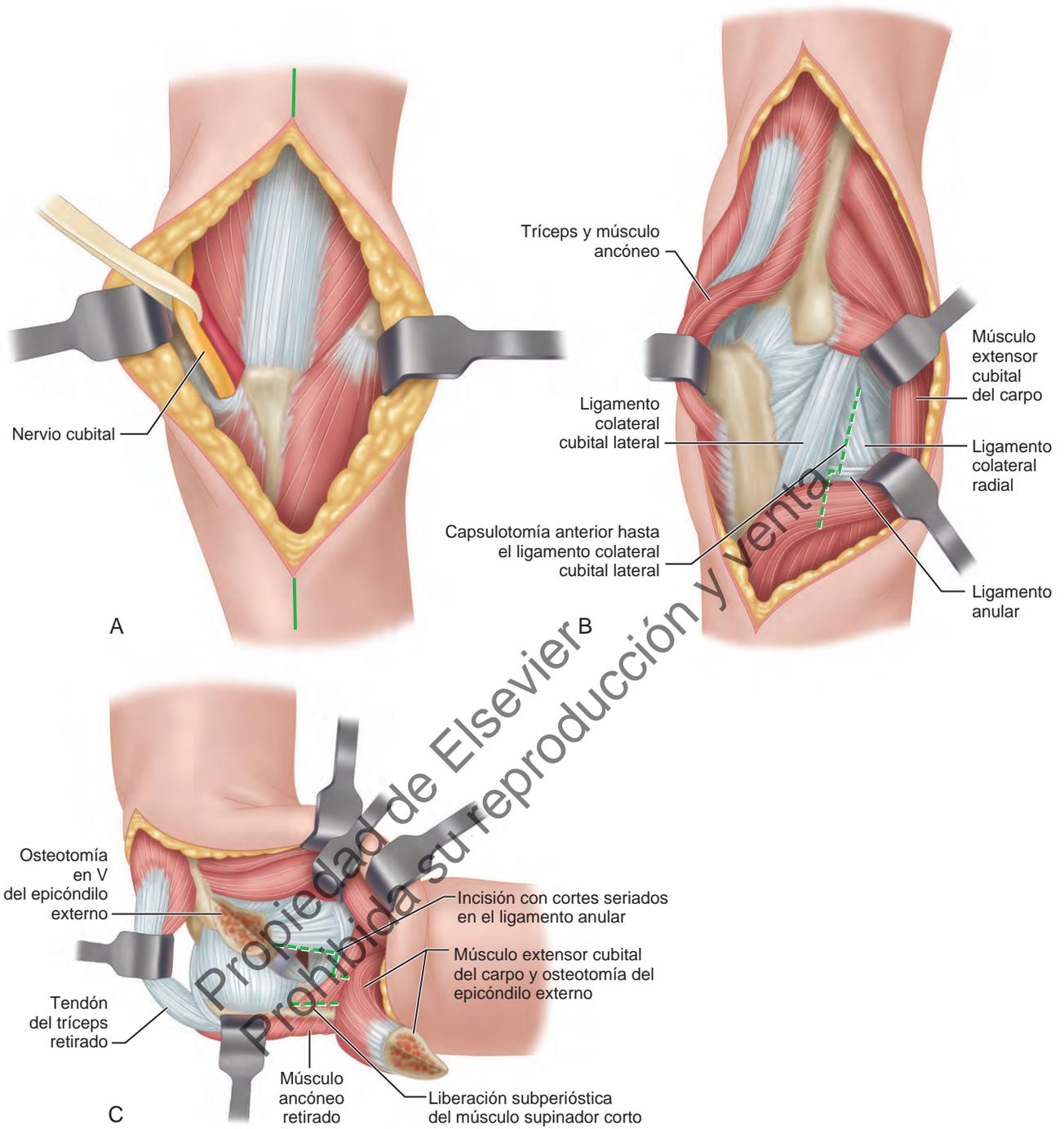


FIGURA 1.142 Abordaje global de la articulación del codo. **A.** Incisión inicial y aislamiento del nervio cubital. **B.** Componente lateral. **C.** Osteotomía en V del epicóndilo externo.

(Continúa)

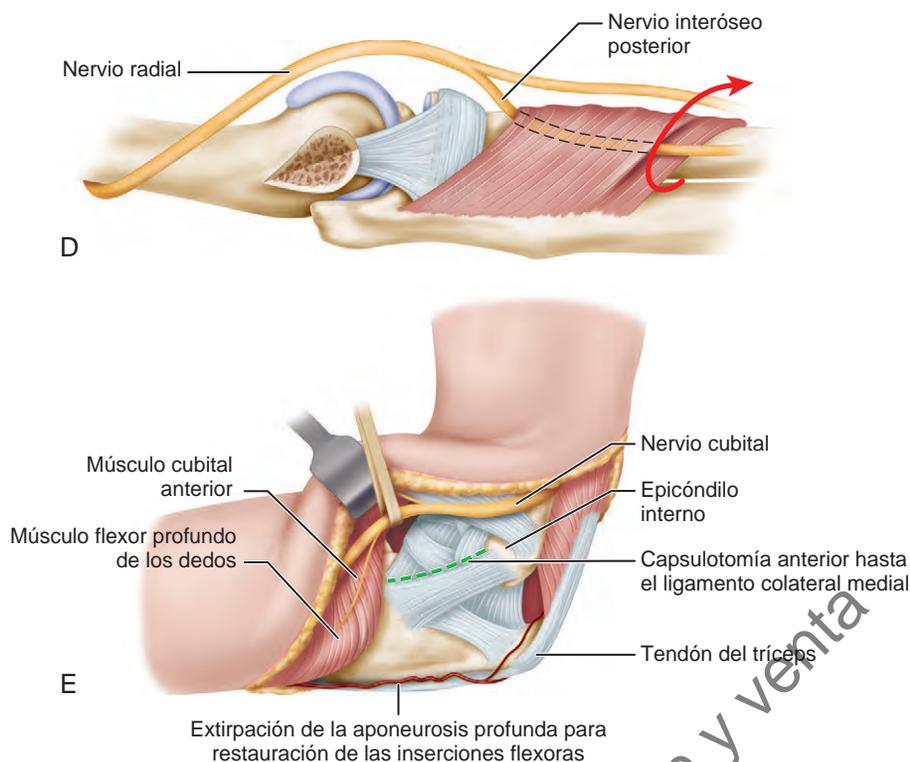


FIGURA 1.142 (Cont.) D. Traslación del nervio interóseo posterior con pronación del antebrazo. E. Componente medial. VÉASE TÉCNICA 1.115.

- Libere el músculo supinador corto de la cresta supinadora del cúbito y sepárelo junto con el nervio interóseo posterior para exponer la parte proximal del radio.

ABORDAJE POSTEROMEDIAL

- Para ampliar el abordaje en sentido medial, libere los músculos cubital anterior y flexor profundo de los dedos por debajo del periostio desde su inserción proximal cubital.
- Desplace hacia delante el fascículo anterior del complejo ligamentoso medial y la porción anterior de la cápsula articular para exponer la apófisis coronoides (fig. 1.142E).

RADIO

ABORDAJE POSTEROLATERAL DE LA CABEZA Y EL CUELLO DEL RADIO

Un abordaje oblicuo posterolateral expone de forma segura la cabeza y el cuello del radio; corresponde a la rama distal del abordaje lateral en J de Kocher del codo. Es el mejor abordaje para extirpar la cabeza radial, porque no solo es extensible en sentido proximal y distal sin peligro para los vasos o nervios principales, sino que también conserva la inervación del ancóneo. Es más seguro que un abordaje que separa el extensor cubital del carpo del extensor común de los dedos o uno que separa este último músculo de los extensores radiales, porque ambos ponen en peligro el ner-

vio interóseo posterior. Después de un trabajo experimental con cadáveres, Strachan y Ellis recomendaron una posición de pronación completa del antebrazo para la máxima protección del nervio durante esta intervención (v. fig. 1.142D).

TÉCNICA 1.116

- Comience una incisión oblicua sobre la superficie posterior del cóndilo humeral externo y continúela oblicuamente en sentido distal y medial hasta un punto sobre el borde posterior del cúbito 3-5 cm distal a la punta del olécranon (fig. 1.143).
- Separe el tejido subcutáneo y la aponeurosis profunda a lo largo de la línea de la incisión, y cree el plano aponeurótico entre los músculos extensor cubital del carpo y ancóneo. Este plano se puede encontrar más fácilmente en la parte distal que en la proximal de la incisión, porque en la parte proximal los dos músculos se fusionan en sus orígenes.
- Retire el ancóneo hacia el lado cubital y el extensor cubital del carpo hacia el lado radial, exponiendo la cápsula articular en la profundidad de la parte proximal de la herida.
- Observe que las fibras del supinador corto se cruzan en ángulo recto hasta la herida, cerca de su centro y profundo (anterior) al extensor cubital del carpo; separe las fibras proximales del supinador corto en sentido distal.
- Localice la cápsula articular en la profundidad de la herida, córtela y exponga la cabeza y el cuello del radio (v. fig. 1.143). La rama profunda del nervio radial que se encuentra entre los dos planos del supinador corto permanece inalterada.

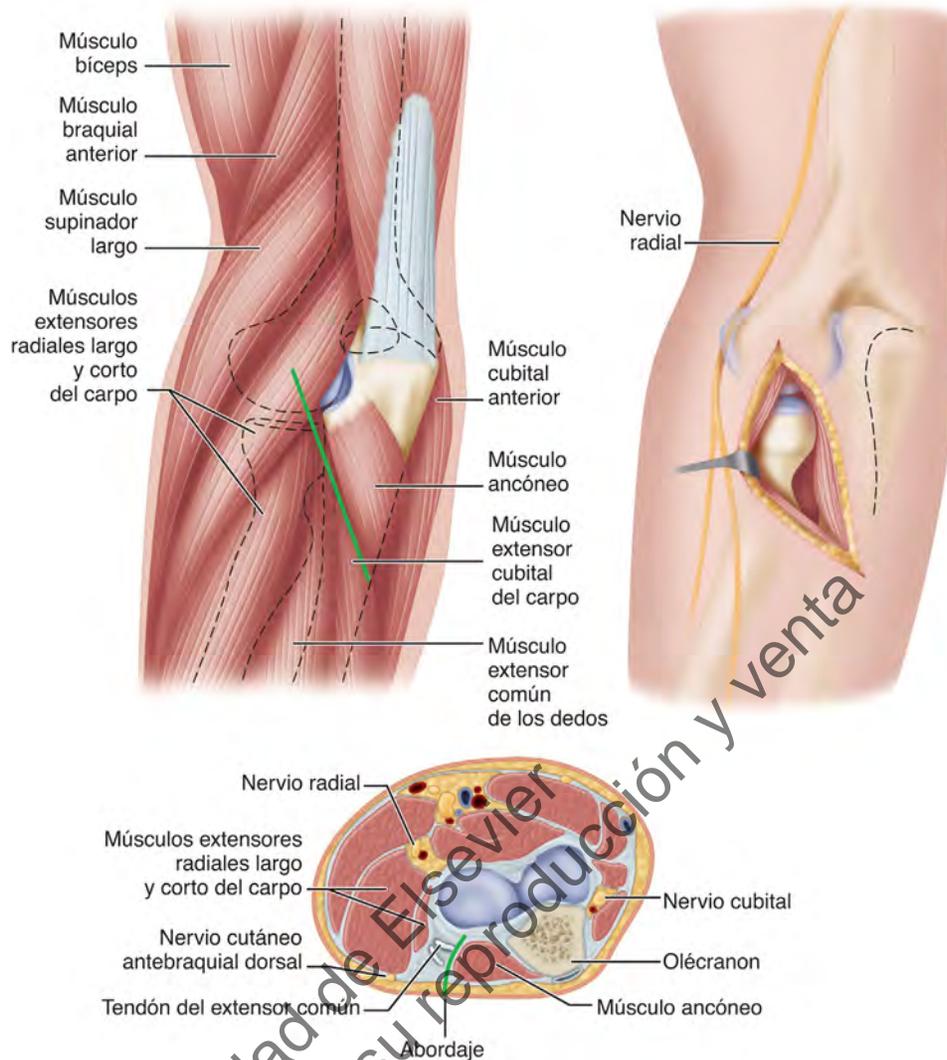


FIGURA 1.143 Abordaje posterolateral de la cabeza del radio. El corte transversal muestra la relación de la disección quirúrgica con la anatomía adyacente. **VÉASE TÉCNICA 1.116.**

ABORDAJE DE LOS TERCIOS PROXIMAL Y MEDIO DE LA SUPERFICIE POSTERIOR DEL RADIO

Resulta difícil exponer el tercio proximal del radio, porque la rama profunda del nervio radial (interóseo posterior) lo atraviesa dentro del músculo supinador corto; hay que tener en cuenta este nervio constantemente y llevar cuidado para protegerlo de lesiones.

TÉCNICA 1.117

(Thompson)

- Practique la incisión cutánea sobre los tercios proximal y medio del radio a lo largo de una línea trazada desde el centro del dorso de la muñeca hasta un punto 1,5 cm anterior al epicóndilo humeral externo (fig. 1.144A); cuando el antebrazo se encuentre en pronación, esta línea es casi recta.
- Exponga el borde lateral (radial) del músculo extensor común de los dedos en la parte distal de la incisión.

- Cree el espacio entre este músculo y el extensor radial corto del carpo, y retire estas estructuras hacia los lados cubital y radial.
- El músculo abductor largo del pulgar es visible; retírelo en sentido distal y hacia el cúbito para exponer parte de la superficie posterior del radio.
- Continúe la disección en sentido proximal entre el extensor común de los dedos y los extensores radiales corto y largo del carpo hasta el epicóndilo humeral externo.
- Desplace el extensor común de los dedos hacia el cúbito para exponer el músculo supinador corto o, para una visión más amplia, desprenda el extensor de los dedos de su inserción proximal en el epicóndilo externo y retírelo más hacia dentro (fig. 1.144B).
- Exponga la parte del radio cubierta por el supinador corto por uno de estos dos medios. O bien separe las fibras musculares hasta la rama profunda del nervio radial y retire con cuidado el nervio, o bien libere el músculo del hueso por debajo del periostio y desplácelo en sentido proximal o distal junto con el nervio; este último es el mejor método si la exposición es lo suficientemente amplia (fig. 1.144C).

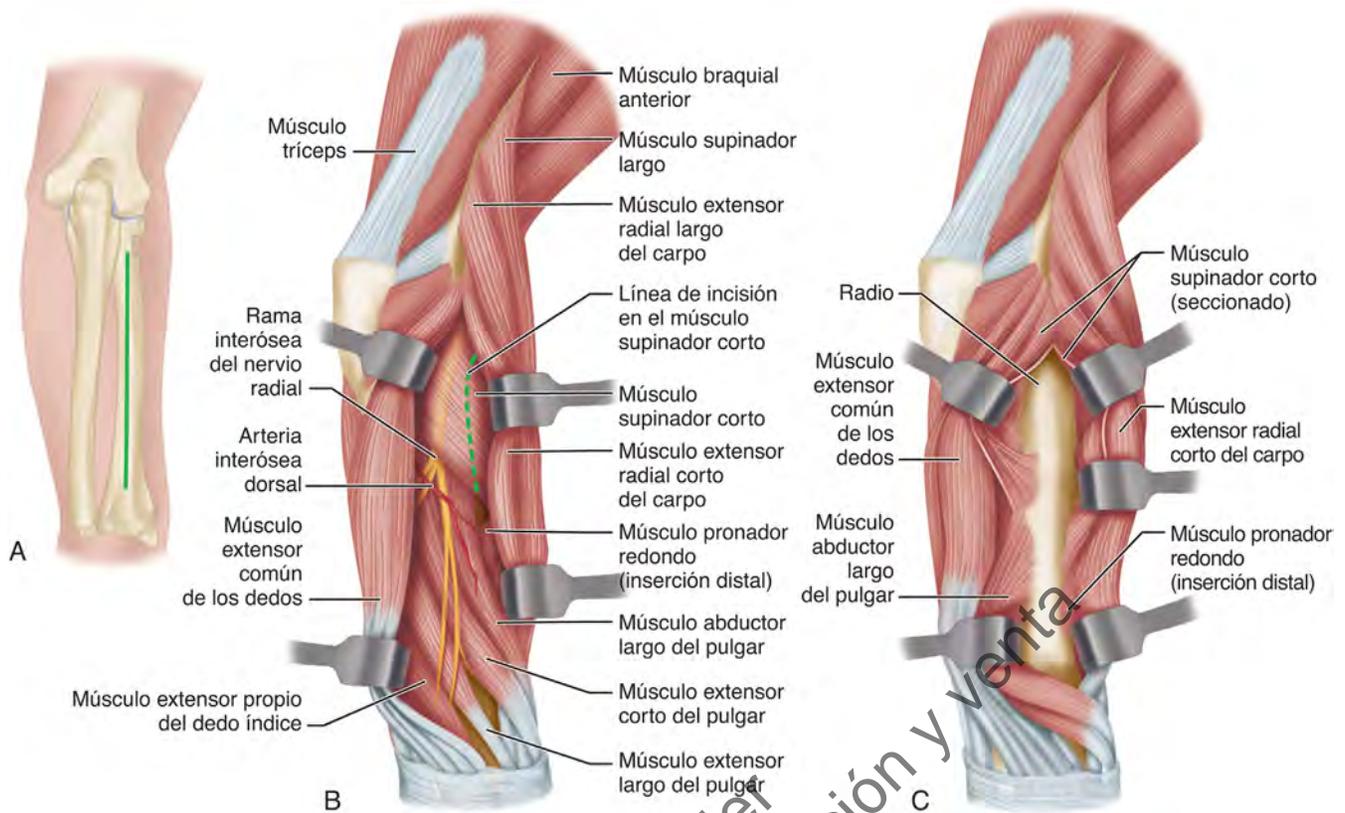


FIGURA 1.144 Abordaje de Thompson de los tercios proximal y medio de la superficie posterior del radio. **A.** Incisión cutánea. **B.** Relaciones del supinador corto y la rama profunda del nervio radial con el tercio proximal del radio. **C.** Abordaje completado. **VÉASE TÉCNICA 1.117.**

ABORDAJE ANTEROLATERAL DE LA PARTE PROXIMAL DE LA DIÁFISIS Y LA ARTICULACIÓN DEL CODO

TÉCNICA 1.118

(Henry)

- Con el antebrazo en supinación, comience una incisión longitudinal sinuosa en un punto justo lateral y proximal al tendón del bíceps y prolonguela en sentido distal en el antebrazo a lo largo del borde medial del supinador largo y, si es necesario, tan lejos como hasta la estiloides radial (fig. 1.145A).
- Exponga el tendón del bíceps practicando una incisión en la aponeurosis profunda en su lado externo; separe la aponeurosis profunda del antebrazo en línea con la incisión cutánea, teniendo cuidado de proteger los vasos radiales (fig. 1.145B, C).
- Aísle y ligue inmediatamente la arteria y la vena radiales recurrentes; de lo contrario, los extremos cortados pueden retraerse, dando lugar a un hematoma que puede provocar una contractura isquémica (Volkmann) de los músculos flexores del antebrazo. Flexione el codo en ángulo recto para permitir una retracción más completa del supinador largo y los músculos extensores radiales del carpo a fin de exponer el supinador corto.
- Practique una incisión en la bolsa bicipital, que se encuentra en el ángulo entre el borde lateral del tendón del bíceps

y el radio, y desde este punto, en sentido distal, extirpe el supinador corto por debajo del periostio del radio y sepárelo hacia fuera; lleva consigo y protege la rama profunda del nervio radial (fig. 1.145D, E).

- Coloque en pronación el antebrazo y exponga el radio mediante disección subperióstica.

ABORDAJE ANTERIOR DE LA MITAD DISTAL DEL RADIO

La superficie volar (anterior) de la mitad distal del radio es ancha, plana y lisa, y proporciona un lecho más satisfactorio para una placa de osteosíntesis o un injerto que la superficie convexa dorsal (posterior).

TÉCNICA 1.119

(Henry)

- Con el antebrazo en supinación, practique una incisión longitudinal de 15 a 20 cm sobre el espacio entre los músculos supinador largo y o flexor radial del carpo (fig. 1.146A-C); este espacio, como afirmó Kocher, «se encuentra en la línea fronteriza entre las estructuras inervadas por los diferentes nervios».
- Localice y proteja la rama sensitiva del nervio radial, que se encuentra debajo del músculo supinador largo. Movilice

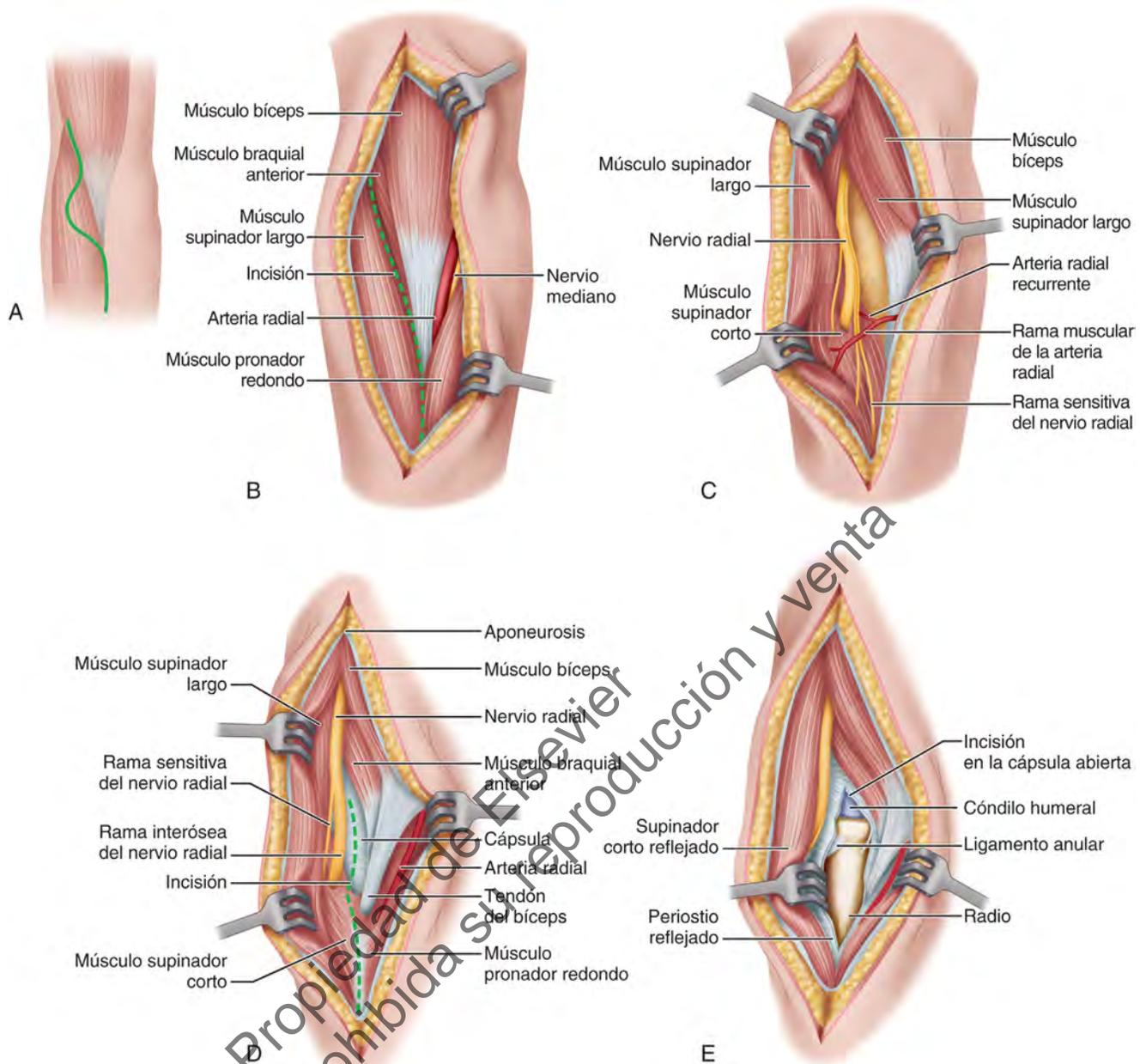


FIGURA 1.145 Abordaje anterolateral de Henry modificado de la articulación del codo. **A.** Incisión. **B.** Se ha practicado una incisión en la aponeurosis para exponer el supinador largo por fuera, y el bíceps y el braquial anterior por dentro. Se ha separado la aponeurosis bicipital para permitir profundizar la disección entre el tendón del bíceps y el pronador redondo por dentro, y el supinador largo por fuera. **C.** Se ha profundizado la disección para exponer el nervio radial. El nervio y su rama sensitiva están protegidos, y se liga y secciona la arteria radial recurrente. **D.** La *línea discontinua* representa la incisión que se va a practicar a través de la cápsula articular y a lo largo del borde interno del supinador corto para exponer el condilo humeral y la parte proximal del radio. **E.** Se ha realizado una supinación del antebrazo y completado el abordaje reflejando el supinador corto. El nervio radial, que discurre por el supinador corto, está protegido. **VÉASE TÉCNICA 1.118.**

con cuidado y retire hacia dentro el tendón flexor radial del carpo, y la arteria y la vena radiales. Ahora quedan expuestos los músculos flexor superficial de los dedos, flexor largo del pulgar y pronador cuadrado.

- Comenzando en el borde anterolateral del radio, eleve por debajo del periostio los músculos flexor largo del pulgar y pronador cuadrado (fig. 1.146D-F) y desplácelos hacia dentro (hacia el cúbito).

ABORDAJE ANTERIOR DE LA APÓFISIS CORONOIDES DE LA PARTE PROXIMAL DEL CÚBITO

Yang et al. describieron un abordaje anterior de la parte proximal del cúbito para la corrección de fracturas coronoideas. Utiliza el espacio entre la arteria humeral y el nervio mediano.

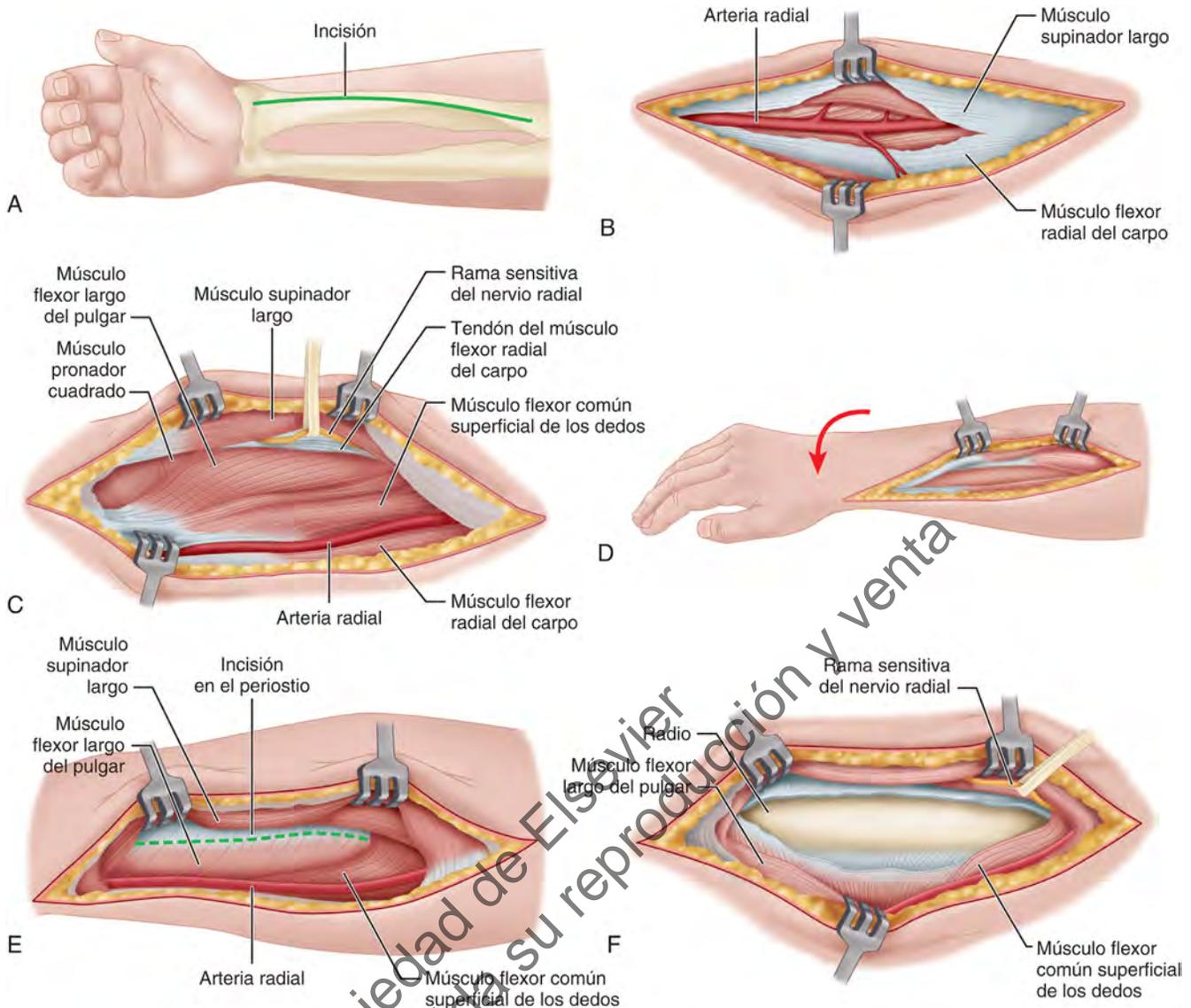


FIGURA 1.146 Abordaje anterior de Henry de la mitad distal del radio. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha practicado una incisión en la aponeurosis y se ha retirado el supinador largo hacia fuera, y el flexor radial del carpo hacia dentro. La arteria radial y la rama sensitiva del nervio radial deben ser protegidas, porque tienen una trayectoria profunda hasta el supinador largo. **C.** Se han retirado hacia dentro los vasos radiales y el tendón del flexor radial del carpo para exponer los músculos flexores largo del pulgar y de los dedos, y el pronador cuadrado. **D.** Se ha realizado una pronación del antebrazo para exponer el radio por fuera del pronador cuadrado y del flexor largo del pulgar. **E.** La *línea discontinua* representa la incisión que se va a practicar a través del periostio. **F.** Se ha practicado la incisión en el periostio, y se han elevado por debajo del periostio el flexor largo del pulgar y el pronador cuadrado desde la superficie anterior del radio. **VÉASE TÉCNICA 1.119.**

TÉCNICA 1.120

(Yang et al.)

- Practique una incisión en S desde el lado cubital del codo hasta el lado radial (fig. 1.147A).
- Exponga el tendón del bíceps, la aponeurosis bicipital y el paquete vasculonervioso (fig. 1.147B).
- Practique una incisión en la aponeurosis del bíceps exponiendo de forma transversa el bíceps, el pronador redondo, la arteria humeral y el nervio mediano (fig. 1.147C)

- Practique una incisión en el espacio entre la arteria humeral y el nervio mediano. Desplace hacia fuera la arteria humeral, el bíceps y el supinador largo; separe hacia dentro el nervio mediano y el pronador redondo. Practique una incisión en el tendón y el músculo braquial anterior en sentido longitudinal (fig. 1.147D)
- Practique una incisión y separe la cápsula exponiendo la apófisis coronoides (fig. 1.147E).

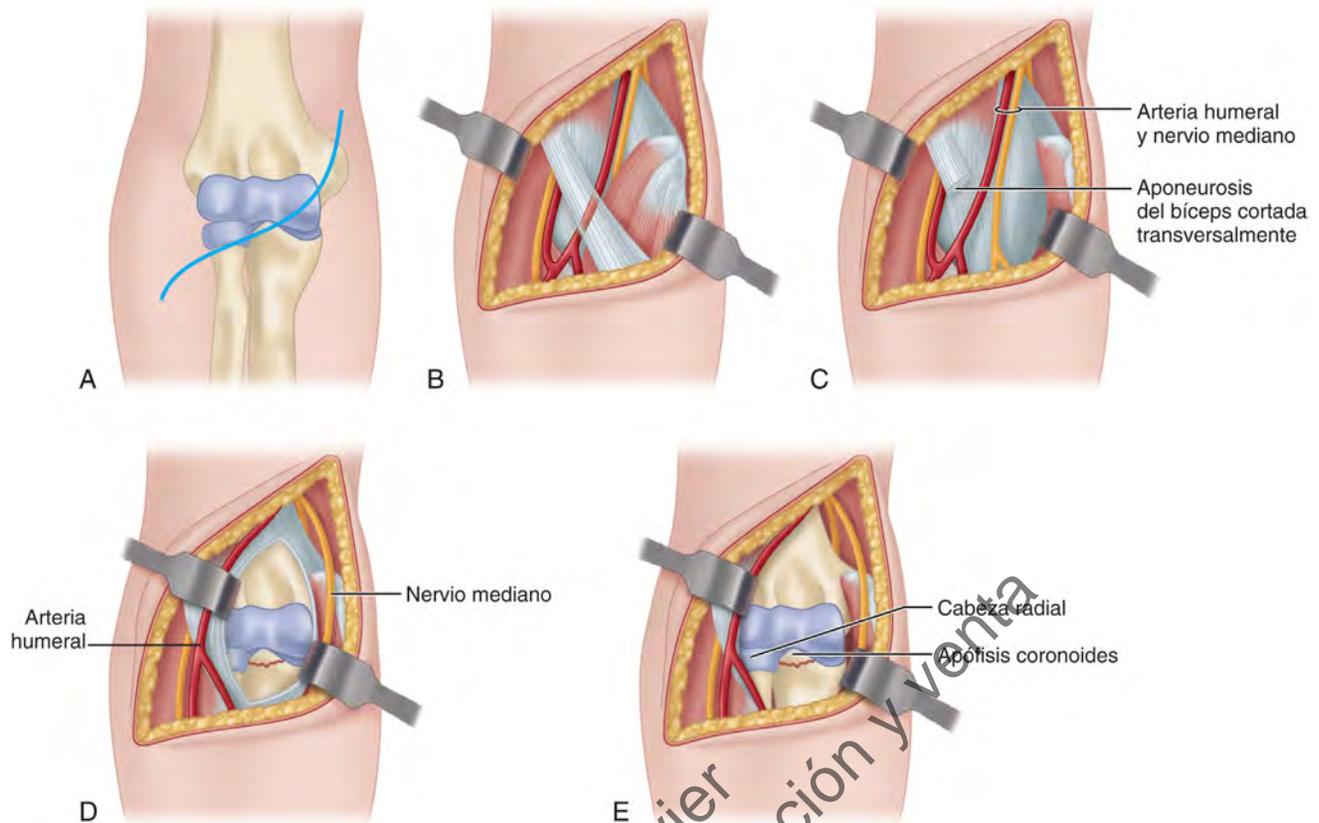


FIGURA 1.147 Abordaje anterior de la apófisis coronoides. A. Incisión en S en la fosa antecubital. B. Exponga el biceps, la aponeurosis del biceps y el paquete vasculonervioso. C. Exponga el espacio entre la arteria humeral y el nervio mediano. D. Separe la arteria humeral, el biceps y el supinador largo hacia fuera, y el nervio mediano y el pronador redondo hacia dentro. E. Abra la cápsula articular y exponga la apófisis coronoides. VÉASE TÉCNICA 1.120.

CÚBITO

ABORDAJE DEL TERCIO PROXIMAL DEL CÚBITO Y DEL CUARTO PROXIMAL DEL RADIO

Dado que parte de la superficie posterior del cúbito en toda su longitud se encuentra justo debajo de la piel, se puede abordar cualquier parte del hueso practicando una incisión en la piel, la aponeurosis y el periostio a lo largo de esta superficie.

El siguiente abordaje resulta especialmente útil cuando se tratan fracturas del tercio proximal del cúbito asociadas con la luxación de la cabeza radial. También se puede utilizar para exponer el cuarto proximal del radio solo, con menos peligro para la rama profunda del nervio radial que con otros abordajes.

TÉCNICA 1.121

(Boyd)

- Comience la incisión alrededor de 2,5 cm proximal a la articulación del codo justo lateral al tendón del tríceps,

continúela en sentido distal sobre el lado lateral de la punta del olécranon y a lo largo del borde subcutáneo del cúbito, y termínela en la unión de los tercios proximal y medio del cúbito (fig. 1.148A).

- Cree el espacio entre el cúbito en el lado interno, y el ancóneo y el extensor cubital del carpo en el lado externo.
- Despegue el ancóneo del hueso por debajo del periostio en la parte proximal de la incisión; para exponer la cabeza radial, desplace el ancóneo de forma radial.
- Distal a la cabeza radial, profundice la disección hasta la membrana interósea después de reflejar la parte del supinador corto que sale del cúbito por debajo del periostio.
- Despegue el supinador corto del cuarto proximal del radio y separe de forma radial toda la masa muscular, incluidos este músculo, el ancóneo y la parte proximal del extensor cubital del carpo (fig. 1.148B). Esto expone ampliamente la superficie externa del cúbito y el cuarto proximal del radio. El cuerpo del supinador corto separado protege la rama profunda del nervio radial (fig. 1.148C, D).
- En la parte proximal de la herida, seccione la arteria interósea recurrente, pero no la arteria interósea dorsal.

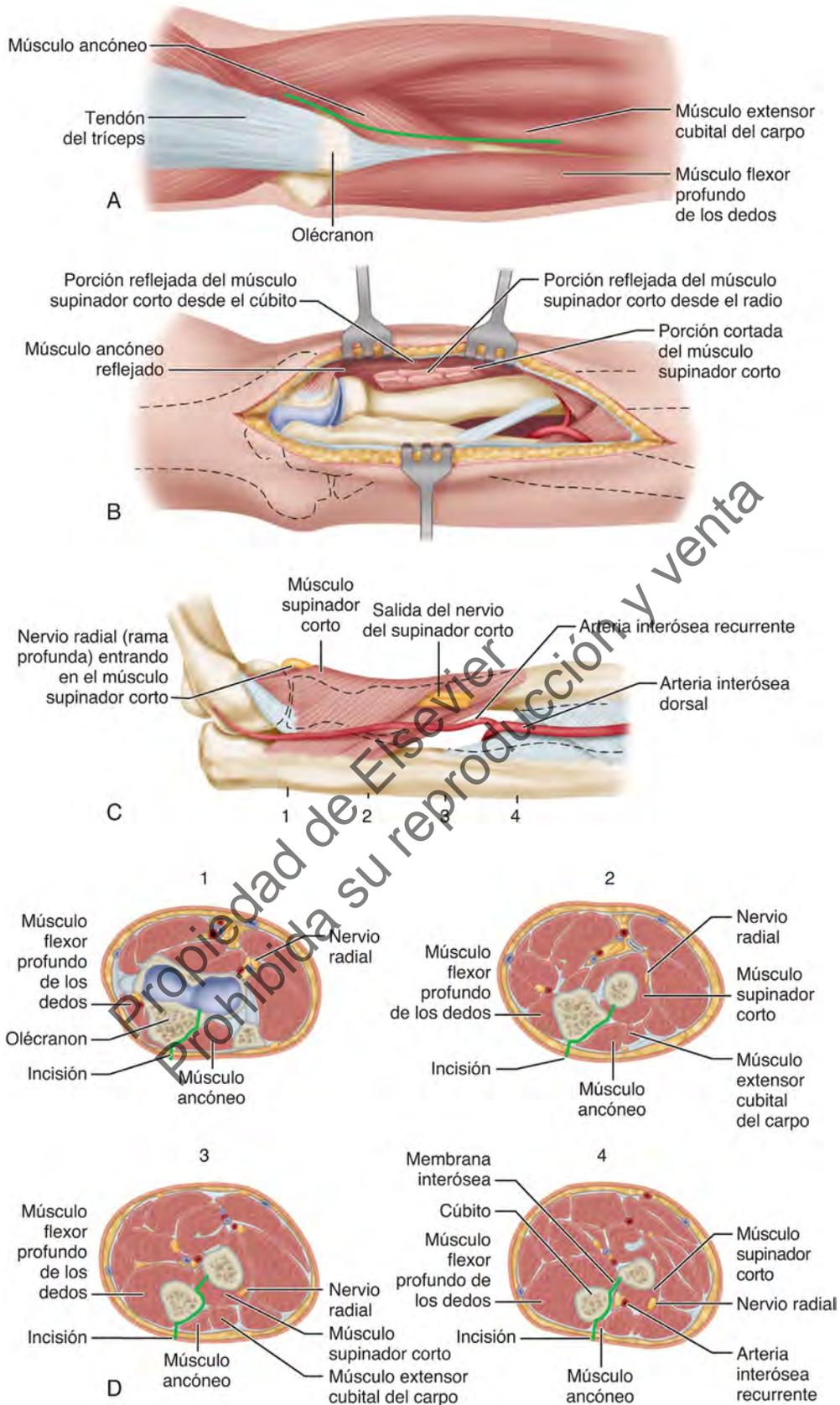


FIGURA 1.148 Abordaje de Boyd del tercio proximal del cúbito y el cuarto proximal del radio. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha completado el abordaje. **C y D.** Relación de la rama profunda del nervio radial con las partes superficial y profunda del supinador corto. **C.** Los números 1, 2, 3 y 4 corresponden a niveles de cortes transversales en **D** con los mismos números. **VÉASE TÉCNICA 1.121.**

MUÑECA

ABORDAJE DORSAL DE LA MUÑECA

TÉCNICA 1.122

- Mediante una incisión curvilínea dorsal de 10 cm centrada sobre el tubérculo de Lister (fig. 1.149A), exponga el ligamento dorsal del carpo y delimite los tabiques fibrosos que separan las vainas tendinosas sobre el dorso del radio y el cúbito.
- Separe este ligamento y el periostio subyacente sobre el tubérculo, llevando cuidado de no lesionar el tendón del extensor largo del pulgar; diseque entre los tendones extensores del pulgar y los dedos de la mano.

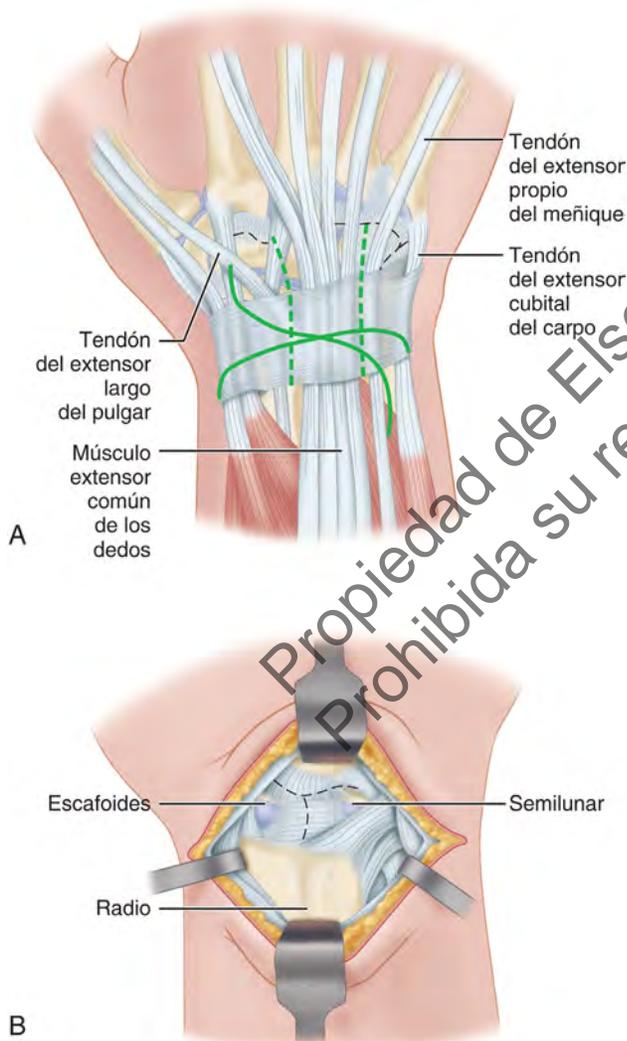


FIGURA 1.149 Abordajes dorsales de la muñeca. **A.** Las *líneas continuas* representan incisiones cutáneas curvas longitudinales y transversales. Las *líneas discontinuas* representan incisiones a través del ligamento dorsal del carpo (v. texto). **B.** Se han expuesto el escafoides, el semilunar y la parte distal del radio mediante una incisión cutánea transversal curva y mediante una incisión en el ligamento dorsal del carpo centrada sobre el tubérculo de Lister. **VÉANSE TÉCNICAS 1.122 Y 1.123.**

- Eleve el periostio de los centímetros distales del radio, pero conserve tanto como sea posible las vainas de los tendones extensores.
- Retire los tendones extensores de los dedos de la mano en sentido medial (hacia el cúbito) para exponer el dorso de la articulación de la muñeca y permitir la incisión transversa de la cápsula (fig. 1.149B).

ABORDAJE DORSAL DE LA MUÑECA

TÉCNICA 1.123

- Comience una incisión cutánea curva transversa en el lado medial de la cabeza del cúbito y prolonguela a través del dorso de la muñeca hasta un punto 1,5 cm proximal y posterior a la estiloides radial (v. fig. 1.149A).
- Retire la piel y las aponeurosis superficial y profunda, y retire los tendones como se describe en la primera técnica, exponiendo el lado radial del dorso de la muñeca.
- Para exponer el lado cubital, practique una incisión longitudinal a través del ligamento dorsal del carpo entre el extensor propio del meñique y los tendones del extensor común. Retire los tendones del extensor común hacia el lado radial y los tendones del extensor propio del meñique y del extensor cubital del carpo hacia el lado cubital, y practique una incisión en la cápsula de forma transversal.
- Combinando estas incisiones más profundas y retirando alternativamente los tendones de los extensores comunes de los dedos hacia el lado radial o cubital, se puede llegar a toda la cara dorsal de la articulación.

ABORDAJE ANTERIOR DE LA MUÑECA

El abordaje anterior se utiliza a menudo para extirpar o reducir un semilunar luxado.

TÉCNICA 1.124

- Practique una incisión transversa a través de la cara anterior de la muñeca en el pliegue distal del flexor (fig. 1.150). (Se ha utilizado una incisión longitudinal curva, pero es menos deseable, porque, al cruzar los pliegues flexores, produce una cicatriz que puede provocar una contractura en flexión.)
- Practique una incisión y separe las aponeurosis superficial y profunda.
- Localice el tendón del palmar menor. Identifique y aísle el nervio mediano; suele hallarse profundo al tendón del palmar menor y ligeramente hacia su lado radial. En pacientes con ausencia congénita del tendón del palmar menor, el nervio mediano es la estructura longitudinal más superficial en la cara anterior de la muñeca. Desplace suavemente el tendón del palmar menor (si está presente) y el tendón del flexor largo del pulgar hacia el lado radial. Separe los tendones de los flexores comunes superficial y profundo de los dedos hacia el lado cubital (v. fig. 1.150A, *detalle*).
- Practique una incisión en la cápsula articular, exponiendo la parte distal del radio y el semilunar (v. fig. 1.150B).

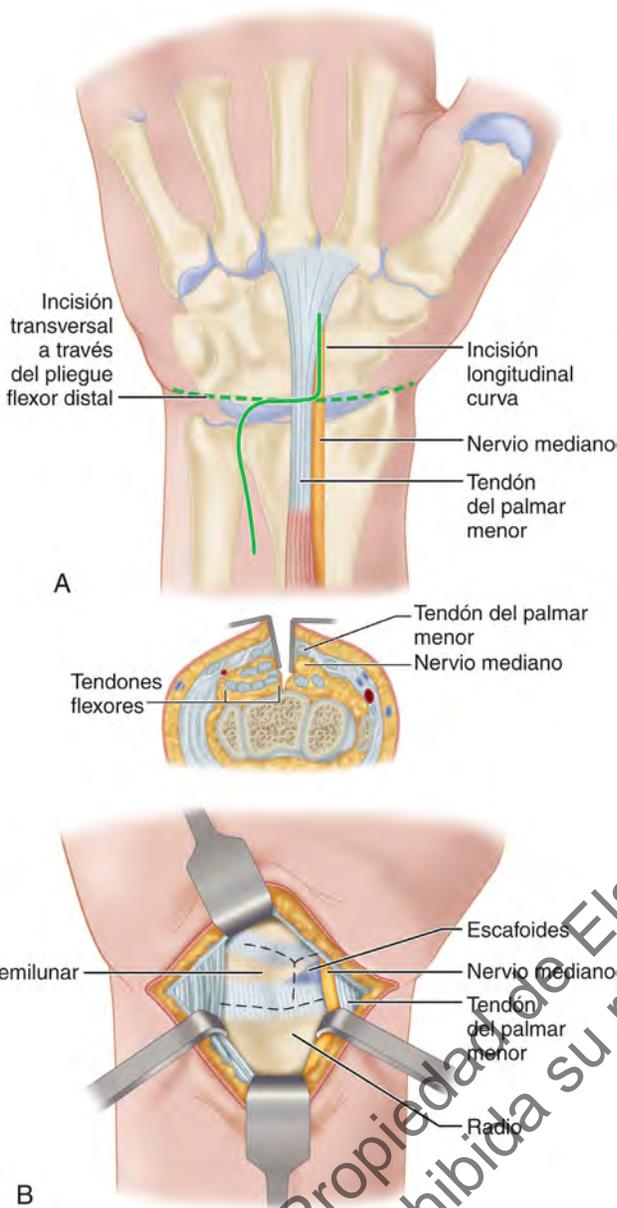


FIGURA 1.150 Abordaje anterior de la muñeca. **A.** Incisiones cutáneas longitudinales curvas o transversales opcionales. **B.** Tendones flexores y nervio mediano separados como en el corte transversal, exponiendo el hueso semilunar y la parte distal del radio. **VÉASE TÉCNICA 1.124.**

ABORDAJE LATERAL DE LA MUÑECA

TÉCNICA 1.125

- Practique una incisión cutánea curvilínea lateral de 7,5 cm con forma de bayoneta sobre el lado radial de la muñeca (fig. 1.151A).
- Separe hacia el lado anterior de la muñeca el tendón del extensor corto del pulgar, los tendones abductores del pulgar, la arteria radial y la rama terminal lateral de la rama superficial del nervio radial; retire hacia atrás el tendón

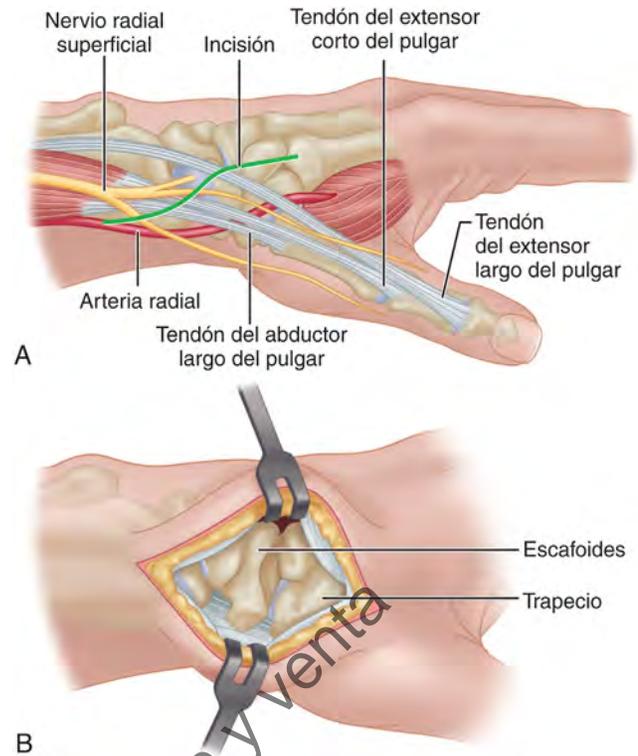


FIGURA 1.151 Abordaje lateral de la articulación de la muñeca. **A.** Incisión cutánea. **B.** Se ha completado el abordaje. **VÉASE TÉCNICA 1.125.**

del extensor largo del pulgar. Esta retracción expone el tubérculo del escafoide (fig. 1.151B).

- De forma longitudinal, separe el ligamento colateral radial y la cápsula para exponer la cara externa de la articulación de la muñeca. Tenga cuidado de proteger la arteria radial, que pasa entre los tendones del abductor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar por fuera y el ligamento colateral radial por dentro, y las ramas superficiales del nervio radial, que inervan la piel del dorso del pulgar.

ABORDAJE MEDIAL DE LA MUÑECA

El abordaje medial se puede utilizar para la artrodesis de la muñeca cuando se contemplan las transferencias de tendones alrededor del dorso de la muñeca (v. capítulo 71). Históricamente, Smith-Petersen lo utilizó para la artrodesis de la muñeca cuando la articulación radiocubital distal estaba afectada o alterada; en su técnica, se resecan los 2,5 cm distales del cúbito.

TÉCNICA 1.126

Figura 1.152

- Practique una incisión curvilínea medial centrada sobre la estiloides cubital. Su rama proximal es paralela al cúbito; a nivel de la estiloides cubital, se desvía hacia atrás y hacia la palma hacia la parte proximal del quinto metacarpiano, y su rama distal es paralela al quinto metacarpiano unos 2,5 cm. Al practicar la incisión en la piel y el tejido subcutáneo, evite con cuidado lesionar la rama dorsal del nervio cubital, que se enrolla alrededor del dorso de la muñeca

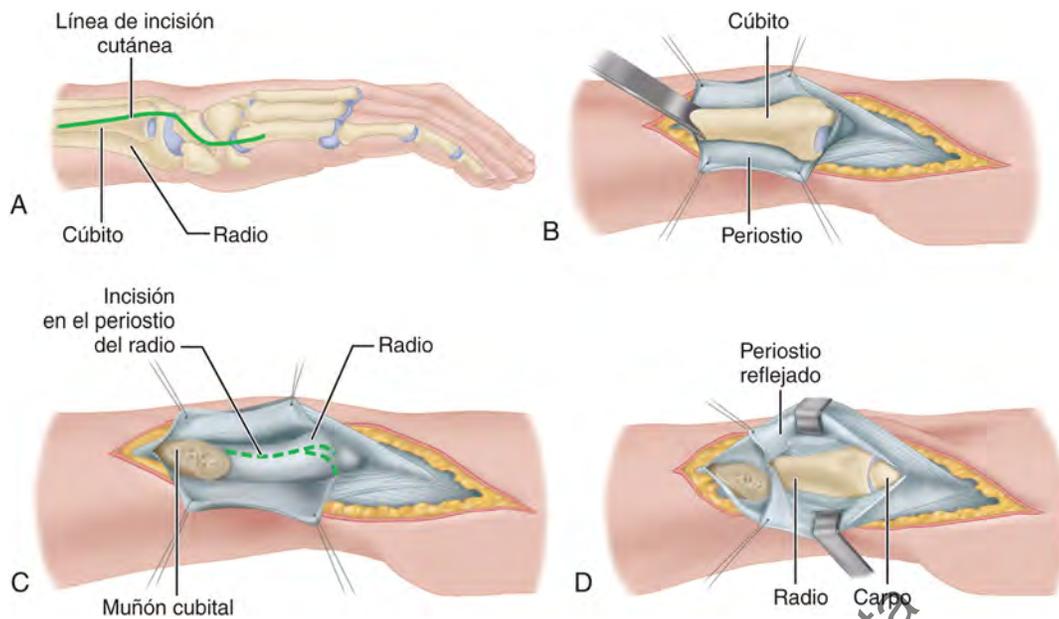


FIGURA 1.152 Abordaje medial de Smith-Petersen de la muñeca. **A.** Incisión curvilínea medial. **B.** Cúbito osteotomizado de forma oblicua 2,5 cm proximal a la apófisis estiloides. **C.** Parte distal del cúbito resecada y periostio del radio cortado. **D.** Articulación radiocarpiana expuesta por reflejo de la cápsula y los ligamentos del carpo, y la parte distal del radio. **VÉASE TÉCNICA 1.126.**

inmediatamente distal a la cabeza del cúbito y se divide en sus tres ramas cutáneas, que inervan el dedo meñique y la mitad cubital del dedo anular.

- Practique una incisión en la aponeurosis y abra la cápsula de forma longitudinal. No dañe el fibrocartilago triangular unido a la estiloides cubital.

MANO

Los abordajes quirúrgicos de la mano se analizan en el capítulo 64.

BIBLIOGRAFÍA

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

- Akinyoola AL, Adegbehingbe OO, Odunsi A: Timing of antibiotic prophylaxis in tourniquet surgery, *J Foot Ankle Surg* 50:374-376, 2011.
- Al-Ahaideb A: Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocation using the Weaver-Dunn procedure augmented by the TightRope® System, *Eur J Orthop Surg Traumatol* 24:741, 2014.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons Information Statement: Preventing the transmission of bloodborne pathogens. Available online at www.aaos.org/about/papers/advistmt/1018.asp. [Accessed 12 April 2010].
- American Academy of Orthopaedic Surgeons: Preventing the transmission of bloodborne pathogens, Rosemont, 2008, AAOS. Reviewed 2012: <http://www.aaos.org/about/papers/advistmt/1018.asp>.
- AORN: Recommended practices for the use of the pneumatic tourniquet in the perioperative practice setting. In Blanchard J, Burlingame B, editors: *Perioperative standards and recommended practices: for inpatient and ambulator settings*, Denver, Colorado, 2011, Association of Perioperative Registered Nurses, pp 177-189.
- Association of Surgical Technologists: Recommendation standards of practice for safe use of pneumatic tourniquets. Littleton, Colorado, http://www.ast.org/pdf/Standards_of_Practice/RSOP_Pneumatic_Tourniquets.pdf.
- Atesok K, Fu FH, Wolf MR, et al: Augmentation of tendon-to-bone healing, *J Bone Joint Surg* 96A:513-521, 2014.

- Carragee EJ, Chu G, Rohatgi R, et al: Cancer risk after use of recombinant bone morphogenetic protein-2 for spinal arthrodesis, *J Bone Joint Surg* 95A:2013, 1537.
- El-Sallakh SA: Evaluation of arthroscopic stabilization of acute acromioclavicular joint dislocation using the TightRope system, *Orthopedics* 35:e18, 2012.
- Farber DC, Farber JS: Tourniquet application on the difficult thigh: technique tip, *Foot Ankle Int* 32:735, 2011.
- Friesenbichler J, Maurer-Ertl W, Sadoghi P, et al: Adverse reactions of artificial bone graft substitutes: lessons learned from using tricalcium phosphate geneX®, *Clin Orthop Relat Res* 472:976, 2014.
- Gerbert J, Traynor C, Blue K, Kim K: Use of the Mini TightRope® for correction of hallux varus deformity, *J Foot Ankle Surg* 50:245, 2011.
- Hernigou P, Pariat J, Queinnee S, et al: Supercharging irradiated allografts with mesenchymal stem cells improves acetabular bone grafting in revision arthroplasty, *Int Orthop* 38:1913, 2014.
- Hidalgo Díaz JJ, Muresan L, Touchal S, et al: The new digit tourniquet Forget-MeNot®, *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017.
- Jensen G, Katthagen JC, Alvarado LE, et al: Has the arthroscopically assisted reduction of acute AC joint separations with the double tight-rope technique advantages over the clavicular hook plate fixation? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22:422, 2014.
- Kurien T, Person RG, Scammell BE: Bone graft substitutes currently available in orthopaedic practice. The evidence for their use, *J Bone Joint Surg* 95B:583, 2013.
- Lowes R: Avoid certain bone graft substitutes in children, FDA warns, January 2015. <https://www.medscape.com/viewarticle/838493>.
- Luo Z-Y, Wang H-Y, Wang D, et al: Oral vs. intravenous vs topical tranexamic acid in primary hip arthroplasty: a prospective, randomized, double-blind, controlled trial, *J Arthroplasty* 33(3):786, 2018.
- Marchand LS, Rothberg DL, Kubiak EN, Higgins TF: Is this autograft worth it?: the blood loss and transfusion rates associated with reamer irrigator aspirator bone graft harvest, *J Orthop Trauma* 31(4):205, 2017.
- Mont MA, Beaver WB, Dysart SH, et al: Local infiltration analgesia with liposomal bupivacaine improves pain scores and reduces opioid use after total knee arthroplasty: results of a randomized controlled trial, *33(1):90*, 2018.
- Naqvi GA, Shafiqat A, Awan N: Tightrope fixation of ankle syndesmosis injuries: clinical outcome, complications and technique modification, *Injury* 43:838, 2012.

- Osanaï T, Ogino T: Modified digital tourniquet designed to prevent the tourniquet from inadvertently being left in place after the end of surgery, *J Orthop Trauma* 24:387, 2010.
- Qvick LM, Ritter CA, Mutty CE, et al: Donor site morbidity with reamer-irrigator-aspirator (RIA) use for autogenous bone graft harvesting in a single centre 204 case series, *Injury* 44:1263, 2014.
- Ramussen LE, Holm HA, Kristense PW, Kjaersgaard-Andersen P: Tourniquet time in total knee arthroplasty 2018, <https://doi.org/10.1016/j.knee.2018.01.002>.
- Sagi HC, Young ML, Gerstenfeld L, et al: Qualitative and quantitative differences between bone graft obtained from the medullary canal (with a Reamer/Irrigator/Aspirator) and the iliac crest of the same patient, *J Bone Joint Surg* 94A:2128, 2012.
- Taylor BC, French BG, Fowler TT, et al: Induced membrane technique for reconstruction to manage bone loss, *J Am Acad Orthop Surg* 20:142, 2012.
- Thiel E, Mutnal A, Gilot GJ: Surgical outcome following arthroscopic fixation of acromioclavicular joint disruption with the tightrope device, *Orthopedics* 34:e267, 2011.

ABORDAJES QUIRÚRGICOS

RODILLA

- Chang SM: Selection of surgical approaches to the posterolateral tibial plateau fracture by its combination patterns, *J Orthop Trauma* 25:e32, 2011.
- Frosch KH, Balcarek P, Walde T, Stürmer KM: A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures, *J Orthop Trauma* 24:515, 2010.
- He X, Ye P, Hu Y, et al: A posterior inverted L-shaped approach for the treatment of posterior bicondylar tibial plateau fractures, *Arch Orthop Trauma Surg* 133:23, 2013.
- Johnson EE, Timon S, Osuji C: Tscherne-Johnson extensile approach for tibial plateau fractures, *Clin Orthop Relat Res* 471:2760, 2013.
- Kandemir U, Maclean J: Surgical approaches for tibial plateau fractures, *J Knee Surg* 27:21, 2014.
- Keshmiri A, Dotzauer F, Baier C, et al: Stability of capsule closure and postoperative anterior knee pain after medial parapatellar approach in TKA, *Arch Orthop Trauma Surg* 137:1019, 2017.
- Lobenhoffer P: Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures, *J Orthop Trauma* 25:e31, 2011.
- Satish BRJ, Ganesan JC, Chandran P, et al: Efficacy and mid term results of lateral parapatellar approach without tibial tubercle osteotomy for primary total knee arthroplasty with fixed valgus knees, *J Arthroplasty* 28:1751, 2013.
- Solomon LB, Stevenson AW, Baird RPV, Pohl AP: Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures; technique, results, and rationale, *J Orthop Trauma* 24:505, 2010.
- Sun DH, Zhao Y, Zhang JT: Anterolateral tibial plateau osteotomy as a new approach for the treatment of posterolateral tibial plateau fracture. A case report, *Medicine* 97(3):e9669, 2018.
- Yoon YC, Sim JA, Kim DH, Lee BK: Combined lateral femoral epicondylar osteotomy and a submeniscal approach for the treatment of a tibial plateau fracture involving the posterolateral quadrant, *Injury, Int J Care Injured* 46:422, 2015.
- Yu B, Han K, Zhan C, et al: Fibular head osteotomy: a new approach for the treatment of lateral or posterolateral tibial plateau fractures, *Knee* 17:313, 2010.

ACETÁBULO Y PELVIS

- Guy P: Evolution of the anterior intrapelvic (Stoppa) approach for acetabular fracture surgery, *J Orthop Trauma* 29(2):S1, 2015.
- Moed BB: The modified Gibson posterior surgical approach to the acetabulum, *J Orthop Trauma* 24:315, 2010.

CADERA

- Cavaignac E, Laumond G, Regis P, et al: Fixation of a fractured femoral head through a medial hip approach: an original approach to the femoral head, *Hip Int* 25(5):488, 2015.

- Ishimatsu T, Kinoshita K, Nishio J, et al: Motor-evoked potential analysis of femoral nerve status during the direct anterior approach for total hip arthroplasty, *J Bone Joint Surg Am* 100:572, 2018.
- Mednick RE, Alvi HM, Morgan CE: Femoral vein blood flow during a total hip arthroplasty using a modified Heuter approach, *J Arthroplasty* 30:786, 2015.
- Ohmori T, Kabata T, Maeda T, et al: Selection of a surgical approach for total hip arthroplasty according to the depth to the surgical site, *Hip Int* 27(3):273, 2017.
- York PJ, Smarck CT, Judet T, Mauffrey C: Total hip arthroplasty via the anterior approach: tips and tricks for primary and revision surgery, *Int Orthop* 40:2041, 2016.

PIE Y TOBILLO

- Choi JY, Kim JH, Ko HT, Suh JS: Single oblique posterolateral approach for open reduction and internal fixation of posterior malleolar fractures with an associated lateral malleolar fracture, *J Foot Ankle Surg* 54:559, 2015.
- Kesemenli CC, Memisogu K, Atmaca H: A minimally invasive technique for the reduction of calcaneal fractures using the Endobutton®, *J Foot Ankle Surg* 52:215, 2013.
- Knupp M, Zwicky L, Lang TH: Medial approach to the subtalar joint. Anatomy, indications, technique tips, *Foot Ankle Clin N Am* 20:311, 2015.
- Park J, Che JH: The sinus tarsi approach in displaced intra-articular calcaneal fractures, *Arch Orthop Trauma Surg* 137:1055, 2017.
- Schepers T, Den Hartog D, Vogels LMM, Van Lieshout EMM: Extended lateral approach for intra-articular calcaneal fractures: an inverse relationship between surgeon experience and wound complications, *J Foot Ankle Surg* 52:167, 2013.

HÚMERO

- Boschi V, Pogorelec Z, Gulán G, et al: Subbrachial approach to humeral shaft fractures: new surgical technique and retrospective case series study, *Can J Surg* 56:27, 2013.
- Kuhne MA, Friess D: Supine extensile approach to the anterolateral humerus, *Orthopedics* 39(1):193, 2016.
- Phelps KD, Harmer LS, Crickard CV, et al: A preoperative planning tool: aggregate anterior approach to the humerus with quantitative comparisons, *J Orthop Trauma* 32:e229, 2018.
- Traver JL, Guzman MA, Cannada LK, Kaar SG: Is the axillary nerve at risk during a deltoid-splitting approach for proximal humerus fractures? *J Orthop Trauma* 30:240, 2016.

HOMBRO

- Chou YC, Tseng IC, Chiang CW, Wu CC: Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures; comparisons between the deltopectoral and anterolateral deltoid-splitting approaches, *J Shoulder Elbow Surg* 22:e1, 2013.
- Nathe T, Tseng S, Yoo B: The anatomy of the supraclavicular nerve during surgical approach to the clavicular shaft, *Clin Orthop Relat Res* 469:890, 2011.
- Ponce BA, Kundukulam JA, Pflugner R, et al: Sternoclavicular joint surgery: how far does danger lurk below? *J Shoulder Elbow Surg* 22:993, 2013.

CODO

- Hasan SA, Rauls RB, Cordell CL, et al: "Zone of vulnerability" for radial nerve injury: anatomic study, *J Surg Orthop Adv* 23:105, 2014.

ANTEBRAZO

- Yang X, Chang W, Chen W: A novel anterior approach for the fixation of ulnar coronoid process fractures, *Orthop Traumaol Surg Res* 103:899, 2017.

La bibliografía completa está disponible online en ExpertConsult.com.

LECTURAS ADICIONALES

- American Association of Tissue Banks: *Standards for tissue banking*, ed 11, Arlington, VA, 2006, American Association of Tissue Banks.
- Bannister GC, Auchincloss JM, Johnson DP, Newman JH: The timing of tourniquet application in relation to prophylactic antibiotic administration, *J Bone Joint Surg* 70B:322, 1988.
- Bottoni CR, Brooks DE, DeBerardino TM, et al: A comparison of bioabsorbable and metallic suture anchors in a dynamically loaded, intra-articular Caprine model. Available online at www.orthosupersite.com/print.asp?rID=3291 Accessed December 2009.
- Boyd HB: Congenital pseudarthrosis: treatment by dual bone grafts, *J Bone Joint Surg* 23:497, 1941.
- Boyd HB: The treatment of difficult and unusual nonunions, with special reference to the bridging of defects, *J Bone Joint Surg* 25:535, 1943.
- Braithwaite J, Klenermaw L: Burns under tourniquets: Bruner's ten rules revisited, *J Med Der Unions* 12:14, 1996.
- Brawley SC, Simpson RB: Results of an alternative autogenous iliac crest bone graft harvest method, *Orthopedics* 29:342, 2006.
- Brown AR, Taylor GJS, Gregg PJ: Air contamination during skin preparation and draping in joint replacement surgery, *J Bone Joint Surg* 78B:92, 1996.
- Bunnell S, editor: *Surgery of the hand*, ed 2, Philadelphia, 1948, JB Lippincott.
- Chapman MW, Bucholz R, Cornell CN: Treatment of acute fractures with a collagen calcium phosphate graft material: a randomized clinical trial, *J Bone Joint Surg* 79A:495, 1997.
- Cole WH: The treatment of claw-foot, *J Bone Joint Surg* 22:895, 1940.
- Colterjohn NR, Bednar DA: Procurement of bone graft from the iliac crest, *J Bone Joint Surg* 79A:756, 1997.
- Cornell CN: Initial clinical experience with use of Collagraft as a bone graft substitute, *Tech Orthop* 7:55, 1992.
- Coventry MB, Tapper EM: Pelvic instability: a consequence of removing iliac bone for grafting, *J Bone Joint Surg* 54A:83, 1972.
- Crenshaw AG, Hargens AR, Gershuni DH, et al: Wide tourniquet cuffs more effective at lower inflation pressures, *Acta Orthop Scand* 59:447, 1988.
- DeLong WG, Einhorn TA, Koval K, et al: Current concepts review. Bone grafts and bone graft substitutes in orthopaedic trauma surgery: a critical analysis, *J Bone Joint Surg* 89A:649, 2007.
- Dick W: Use of the acetabular reamer to harvest autogeneic bone graft material: a simple method for producing bone past, *Arch Orthop Trauma Surg* 105:235, 1986.
- Dirschl DR, Wilson FC: Topical antibiotic irrigation in the prophylaxis of operative wound infections in orthopedic surgery, *Orthop Clin North Am* 22:419, 1991.
- Enneking WF, Mindell ER: Observations on massive retrieved human allografts, *J Bone Joint Surg* 73A:1123, 1991.
- Flynn JM, Springfield DS, Mankin HJ: Osteoarthral allografts to treat distal femoral osteonecrosis, *Clin Orthop Relat Res* 303:38, 1994.
- Friedlaender GE: Current concepts review. Bone grafts: the basic science rationale for clinical applications, *J Bone Joint Surg* 69:786, 1987.
- Friedlaender GE, Tomford W, Galloway M, et al: Tissue transplantation. In Starzl TE, Shapiro R, Simmons RL, editors: *Atlas of organ transplantation*, New York, 1992, Raven Press.
- Friedman RJ, Friedrich LV, White RL, et al: Antibiotic prophylaxis and tourniquet inflation in total knee arthroplasty, *Clin Orthop Relat Res* 260:17, 1990.
- Friedrich LV, White RL, Brundage DM, et al: The effect of tourniquet inflation on cefazolin tissue penetration during total knee arthroplasty, *Pharmacotherapy* 10:373, 1990.
- Gardiner A, Weitzel PP: Bone graft substitutes in sports medicine, *Sports Med Arthrosc* 15:158, 2007.
- Garfin SR, editor: *Complications of spine surgery*, Baltimore, 1989, Williams & Wilkins.
- Giori NJ, Sohn DH, Mirza FM, et al: Bone cement improves suture anchor fixation, *Clin Orthop Relat Res* 451:256, 2006.
- Greenwald AS, Boden SD, Goldberg VM, et al: Bone-graft substitutes: facts, fictions, and applications, *J Bone Joint Surg* 83A:98, 2001.
- Hirota K, Hashimoto H, Kabara S, et al: The relationship between pneumatic tourniquet time and the amount of pulmonary emboli in patients undergoing knee arthroscopic surgery, *Anesth Analg* 93:776, 2001.
- Jones AAM, Dougherty PJ, Sharkey NA, et al: Iliac crest bone graft: saw versus osteotome, *Spine* 18:2048, 1993.
- Kam PC, Lavanagh R, Yoong FF: The arterial tourniquet: pathophysiological consequences and anaesthetic implications, *Anaesthesia* 56:534, 2001.
- Khan SN, Cammisa FP Jr, Sandhu HS, et al: The biology of bone grafting, *J Am Acad Orthop Surg* 13:77, 2005.
- Klenerman L, Biswas M, Hulands GH, et al: Systemic and local effects of the application of a tourniquet, *J Bone Joint Surg* 62B:385, 1980.
- Krackow KA, Cohn BT: A new technique for passing tendon through bone: brief note, *J Bone Joint Surg* 69A:922, 1987.
- Krackow KA, Thomas SC, Jones LC: Ligament-tendon fixation: analysis of a new stitch and comparison with standard techniques, *Orthopedics* 11:909, 1988.
- Kutty S, McElwain JP: Padding under tourniquets in tourniquet controlled surgery: Bruner's ten rules revisited, *Injury* 33:75, 2002.
- Lotem M, Maor P, Haimoff H, et al: Lumbar hernia at an iliac bone graft donor site: a case report, *Clin Orthop Relat Res* 80:130, 1971.
- Meeder PJ, Eggers C: Techniques for obtaining autogenous bone graft, *Injury* 1(Suppl):5, 1994.
- Meyer DC, Jacob HAC, Pistoia W, et al: The use of acrylic bone cement for suture anchoring, *Clin Orthop Relat Res* 410:295, 2003.
- Morbidity and Mortality Weekly Report: Transmission of HIV through bone transplantation: case report and public health recommendations, *JAMA* 260:2487, 1988.
- Newman JT, Stahel PF, Smith WR, et al: A new minimally invasive technique for large volume bone graft harvest for treatment of fracture nonunions, *Orthopedics* 31:257, 2008.
- Noordin S, McEwen JA, Kragh JF Jr, et al: Surgical tourniquets in orthopaedics, *J Bone Joint Surg* 91A:2958, 2009.
- Papioannou N, Kalivas L, Kalavritinos J, Tsourvakas S: Tissue concentrations of third-generation cephalosporins (ceftazidime and ceftriaxone) in lower extremity tissues using a tourniquet, *Arch Orthop Trauma Surg* 113:167, 1994.
- Patil SN: Bone graft substitutes in modern orthopedics, *Orthopedics* 25:1301, 2002.
- Patterson S, Klenerman L, Biswas M, et al: The effect of pneumatic tourniquets on skeletal muscle physiology, *Acta Orthop Scand* 52:171, 1981.
- Pedowitz RA, Gershuni DH, Botte MJ, et al: The use of lower tourniquet inflation pressures in extremity surgery facilitated by curved and wide tourniquets and integrated cuff inflation system, *Clin Orthop Relat Res* 287:237, 1993.
- Rajpura A, Somanchi BV, Muir LTSW: The effect of tourniquet padding on the efficiency of tourniquets of the upper limb, *J Bone Joint Surg* 89B:532, 2007.
- Reid HS, Camp RA, Jacob WH: Tourniquet hemostasis: a clinical study, *Clin Orthop Relat Res* 177:230, 1983.
- Scarborough NL: Allograft bones and soft tissues: current procedures for banking allograft human bone, *Orthopedics* 15:1161, 1992.
- Stevenson S: The immune response to osteochondral allografts in dogs, *J Bone Joint Surg* 69A:573, 1987.
- Tingart MJ, Apreleva M, Lehtinen J, et al: Anchor design and bone mineral density affect the pull-out strength of suture anchors in rotator cuff repair: which anchors are best to use in patients with low bone quality? *Am J Sports Med* 32:1466, 2004.
- Wakai A, Winter DC, Street JT, Redmond PH: Pneumatic tourniquets in extremity surgery, *J Am Acad Orthop Surg* 9:345, 2001.
- Wolfe SA, Kawamoto HK: Taking the iliac-bone graft: a new technique, *J Bone Joint Surg* 60A:411, 1978.
- Younger ASE, McEwen JA, Inkpen K: Wide contoured cuffs and automated limb occlusion measurement allow lower tourniquet pressures, *Clin Orthop Relat Res* 428:286, 2004.

ABORDAJES QUIRÚRGICOS: GENERAL

- Henry AK: *Extensile exposure*, ed 2, Edinburgh, 1966, E & S Livingstone.
- Kocher T: *Chirurgische Operationslehre*, Stiles HJ, translator, ed 5, Edinburgh, 1911, Adam & Charles Black.
- Kocher T: *Textbook of operative surgery*, Stiles HJ, Paul CB, translators, ed 3, London, 1911, Adam & Charles Black.

PIE Y TOBILLO

- Broomhead R: Discussion on fractures in the region of the ankle joint, *Proc R Soc Med* 25:1082, 1932.
- Colonna PC, Ralston EL: Operative approaches to the ankle joint, *Am J Surg* 82:44, 1951.

- Gatellier J, Chastang P: Access to fractured malleolus with piece chipped off at back, *J Chir* 24:513, 1924.
- Hammit MD, Hobgood ER, Tarquinio TA: Midline posterior approach to the ankle and hindfoot, *Foot Ankle Int* 27:711, 2006.
- Hollawell S: Wound closure technique for lateral extensile approach to intra-articular calcaneal fractures, *J Am Podiatr Med Assoc* 98:422, 2008.
- Kocher T: *Textbook of operative surgery*, Stiles HJ, Paul CB, translators, ed 3, London, 1911, Adam & Charles Black.
- Koenig F, Schaefer P: Osteoplastic surgical exposure of the ankle joint. In *Forty-first report of progress in orthopedic surgery*, p 17. (Abstracted from *Z Chir* 215:196, 1929.)
- Nicola T: *Atlas of surgical approaches to bones and joints*, New York, 1945, Macmillan.
- Ollier P: *Traite des resections*. Paris. Quoted in Steindler A: *A textbook of operative orthopedics*, New York, 1892, Appleton, p 1925.

TIBIA Y PERONÉ

- Banks SW, Laufman H: *An atlas of surgical exposures of the extremities*, Philadelphia, 1953, WB Saunders.
- Harmon PH: A simplified surgical approach to the posterior tibia for bone-grafting and fibular transference, *J Bone Joint Surg* 27:496, 1945.
- Phemister DB: Treatment of ununited fractures by onlay bone grafts without screw or tie fixation and without breaking down of the fibrous union, *J Bone Joint Surg* 29:946, 1947.
- Tochigi Y, Amendola A, Muir D, et al: Surgical approach for centrolateral talar osteochondral lesions with an anterolateral osteotomy, *Foot Ankle Int* 23:1038, 2002.

RODILLA

- Abbott LC, Carpenter WF: Surgical approaches to the knee joint, *J Bone Joint Surg* 27:277, 1945.
- Bowers AL, Huffman R: Lateral femoral epicondylar osteotomy: an extensile posterolateral knee approach, *Clin Orthop Relat Res* 466:1671, 2008.
- Brackett EG, Osgood RB: The popliteal incision for the removal of "joint mice" in the posterior capsule of the knee-joint: a report of cases, *Boston Med Surg J* 165:975, 1911.
- Brown CW, Odom JA Jr, Messner DG, et al: A simplified operative approach for the lateral meniscus, *J Sports Med* 3:265, 1975.
- Bruser DM: A direct lateral approach to the lateral compartment of the knee joint, *J Bone Joint Surg* 42B:348, 1960.
- Cave EF: Combined anterior-posterior approach to the knee joint, *J Bone Joint Surg* 17:427, 1935.
- Charnley J: Horizontal approach to the medial semilunar cartilage, *J Bone Joint Surg* 30B:659, 1948.
- Erkes F: Weitere Erfahrungen mit physiologischer Schnittführung zur Eröffnung des Kniegelenks, *Brunns Beitr zur Klin Chir* 147:221, 1929.
- Fakler JKM, Ryzewicz M, Hartshorn C, et al: Optimizing the management of Moore type I posteromedial split fracture dislocations of the tibial head: description of the Lobenhoffer approach, *J Orthop Trauma* 21:330, 2007.
- Fernandez DL: Anterior approach to the knee with osteotomy of the tibial tubercle for bicondylar tibial fractures, *J Bone Joint Surg* 70A:208, 1988.
- Galla M, Lobenhoffer P: [The direct, dorsal approach to the treatment of unstable tibial posteromedial fracture-dislocations], *Unfallchirurg* 106:241, 2003. In German.
- Gossling HR, Peterson CA: A new surgical approach in the treatment of depressed lateral condylar fractures of the tibia, *Clin Orthop Relat Res* 140:96, 1979.
- Henderson MS: Posterolateral incision for the removal of loose bodies from the posterior compartment of the knee joint, *Surg Gynecol Obstet* 33:698, 1921.
- Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE: Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty, *Clin Orthop Relat Res* 269:70, 1991.
- Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, 2003, Lippincott Williams & Wilkins.
- Hughston JC, Jacobson KE: Chronic posterolateral rotatory instability of the knee, *J Bone Joint Surg* 67A:351, 1985.
- In Y, Kim JM, Choi NY, Kim SJ: Large thigh girth is a relative contraindication for the subvastus approach in primary total knee arthroplasty, *J Arthroplasty* 22:569-573, 2007.

- Kaplan EB: Surgical approach to the lateral (peroneal) side of the knee joint, *Surg Gynecol Obstet* 104:346, 1957.
- Keblish PA: The lateral approach. In Scuderi GR, Trialr AJ, editors: *Surgical techniques in total knee arthroplasty*, New York, 2002, Springer.
- Kocher T: *Textbook of operative surgery*, Stiles HJ, Paul CB, translators, ed 3, London, 1911, Adam & Charles Black 1911.
- Liebergall M, Wilber JH, Mosheiff R, Segal D: Gerdy's tubercle osteotomy for the treatment of coronal fractures of the lateral femoral condyle, *J Orthop Trauma* 14:214, 2000.
- Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, et al: Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures [in German], *Unfallchirurg* 100:957, 1997.
- Minkoff J, Jaffe L, Menendez L: Limited posterolateral surgical approach to the knee for excision of osteoid osteoma, *Clin Orthop Relat Res* 223:237, 1987.
- Nicandri GT, Klineberg EO, Wahl CJ, Mills WJ: Treatment of posterior cruciate ligament tibial avulsion fractures through a modified open posterior approach: operative technique and 12- to 48-month outcomes, *J Orthop Trauma* 22:317, 2008.
- Perry CR, Evans LG, Fogarty J, et al: A new surgical approach to fractures of the lateral tibial plateau, *J Bone Joint Surg* 66:1236, 1984.
- Putti V: Arthroplasty of the knee joint, *J Orthop Surg* 2:530, 1920.

ACETÁBULO Y PELVIS

- Darmanis S, Lewis A, Mansoor A, Bircher M: Corona mortis: an anatomical study with clinical implications in approaches to the pelvis and acetabulum, *Clin Anat* 20:433, 2007.

FÉMUR

- Bosworth DM: Posterior approach to the femur, *J Bone Joint Surg* 26:687, 1944.
- Henry AK: Exposure of the humerus and femoral shaft, *Br J Surg* 12:84, 1924-1925.
- Thompson IE: Anatomical methods of approach in operations on the long bones of the extremities, *Ann Surg* 68:309, 1918.

CADERA

- Brackett E: A study of the different approaches to the hip joint, with special reference to the operations for curved trochanteric osteotomy and for arthrodesis, *Boston Med Surg J* 166:235, 1912.
- Carnesale PG: Personal communication, 1977.
- Charnley J, Ferriera A, De SO: Transplantation of the greater trochanter in arthroplasty of the hip, *J Bone Joint Surg* 46B:191, 1964.
- Ferguson AB Jr: Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach, *J Bone Joint Surg* 55A:671, 1973.
- Frndak PA, Mallory TH, Lombardi AV: Translateral surgical approach to the hip: the abductor muscle "split", *Clin Orthop Relat Res* 295:135, 1993.
- Gibson A: The posterolateral approach to the hip joint, *AAOS Instr Course Lect* 10:175, 1953.
- Hardinge K: The direct lateral approach to the hip, *J Bone Joint Surg* 64B:17, 1982.
- Harris WH: A new lateral approach to the hip joint, *J Bone Joint Surg* 49A:891, 1967.
- Harris WH: Extensive exposure of the hip joint, *Clin Orthop Relat Res* 91:58, 1973.
- Henry AK: *Exposures of long bones and other surgical methods*, Bristol, England, 1927, John Wright & Sons.
- Hoppenfeld S, deBoer P: *Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach*, Philadelphia, 2003, Lippincott Williams & Wilkins, 2003.
- Kocher T: *Textbook of operative surgery*, Stiles HJ, Paul CB, translators, ed 3, London, 1911, Adam & Charles Black.
- Letournel E: Les fractures du cotyle: étude d'une série de 75 cas, *J Chir* 82:47, 1961.
- Letournel E, Judet R: *Fractures of the acetabulum*, New York, 1981, Springer.
- Ludloff K: Zur blutigen Einrenkung der angeborenen Hüftluxation, *Z Orthop Chir* 22:272, 1908.
- Mallon WJ, Fitch RD: The medial approach to the hip revisited, *Orthopedics* 16:39, 1993.
- Marcy GH, Fletcher RS: Modification of the posterolateral approach to the hip for insertion of femoral-head prosthesis, *J Bone Joint Surg* 36A:142, 1954.

- Matta JM: Anterior exposure with the ilioinguinal approach. In Mears DC, Rubash HE, editors: *Pelvic and acetabular fractures*, Thorofare, NJ, 1986, Slack.
- McFarland B, Osborne G: Approach to the hip: a suggested improvement on Kocher's method, *J Bone Joint Surg* 36B:364, 1954.
- McLaughlan J: The Stracathro approach to the hip, *J Bone Joint Surg* 66B:30, 1984.
- Mears DC, Rubash HE: Extensile exposure of the pelvis, *Contemp Orthop* 6:21, 1983.
- Mears DC, Rubash HE, editors: *Pelvic and acetabular fractures*, Thorofare, NJ, 1986, Slack.
- Moore AT: The self-locking metal hip prosthesis, *J Bone Joint Surg* 39A:811, 1957.
- Moore AT: The Moore self-locking Vitallium prosthesis in fresh femoral neck fractures: a new low posterior approach (the southern exposure), *AAOS Instr Course Lect* 16:309, 1959.
- Nork SE, Schär M, Pfander G, et al: Anatomic considerations for the choice of surgical approach for hip resurfacing arthroplasty, *Orthop Clin North Am* 36:163, 2005.
- Osborne RP: The approach to the hip-joint: a critical review and a suggested new route, *Br J Surg* 18:49, 1930-1931.
- Pavlaniski R: Modification of the Zahradnicek-Leveuf procedure in the case of subdislocating coxa valga with anteversion, *Ref Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 57(Suppl 1):185, 1971.
- Reinert CM, Bosse MJ, Poka A, et al: A modified extensile exposure for the treatment of complex or malunited acetabular fractures, *J Bone Joint Surg* 70A:329, 1988.
- Schaubel HJ: Modification of the anterior iliofemoral approach to the hip, *Int Surg* 65:347, 1980.
- Smith-Petersen MN: A new supra-articular subperiosteal approach to the hip joint, *Am J Orthop Surg* 15:592, 1917.
- Smith-Petersen MN: Approach to and exposure of the hip joint for mold arthroplasty, *J Bone Joint Surg* 31A:40, 1949.
- Somerville EW: Open reduction in congenital dislocation of the hip, *J Bone Joint Surg* 35B:363, 1953.
- Testa NN, Mazur KU: Heterotopic ossification after direct lateral approach and transtrochanteric approach to the hip, *Orthop Rev* 17:965, 1988.
- von Langenbeck B: Über die Schussverletzungen des Hüftgelenks, *Arch Klin Chir* 16:263, 1874.
- Watson-Jones R: Fractures of the neck of the femur, *Br J Surg* 23:787, 1935-1936.
- Zahradnicek J: Guiding principles of a method of therapy of congenital hip dislocation, *Ortop Travmatol Protez* 20:65, 1959.
- Brodsky JW, Tullos HS, Gartsman GM: Simplified posterior approach to the shoulder joint: a technical note, *J Bone Joint Surg* 71A:407, 1989.
- Cubbins WR, Callahan JJ, Scuderi CS: The reduction of old or irreducible dislocations of the shoulder joint, *Surg Gynecol Obstet* 58:129, 1934.
- Darrach W: Surgical approaches for surgery of the extremities, *Am J Surg* 67:237, 1945.
- Gardner MJ, Griffith MH, Dines JS, et al: The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus, *Clin Orthop Relat Res* 434:123, 2005.
- Harmon PH: A posterior approach for arthrodesis and other operations on the shoulder, *Surg Gynecol Obstet* 81:266, 1945.
- Henry AK: *Exposures of long bones and other surgical methods*, Bristol, England, 1927, John Wright & Sons.
- Karachalios T, Bargiotas K, Papachristos A, Malizos KN: Reconstruction of a neglected posterior dislocation of the shoulder through a limited posterior deltoid-splitting approach, *J Bone Joint Surg* 87A:630, 2005.
- Kuz JE, Pierce TD, Braunohler WB: Coronal transacromial osteotomy surgical approach for shoulder arthroplasty, *Orthopedics* 21:155, 1998.
- McLaughlin HL: Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder: I. The exposure and treatment of tears with retraction, *J Bone Joint Surg* 26:31, 1944.
- McWhorter GL: Fracture of the greater tuberosity of the humerus with displacement: report of two operated cases with author's technic of shoulder incision, *Surg Clin North Am* 5:1005, 1925.
- Roberts SM: Acromioclavicular dislocation, *Am JSurg* 23:322, 1934.
- Rowe CR, Yee LKB: A posterior approach to the shoulder joint, *J Bone Joint Surg* 26:580, 1944.
- Thompson JE: Anatomical methods of approach in operations on the long bones of the extremities, *Ann Surg* 68:309, 1918.
- Wirth MA, Butters KP, Rockwood CA Jr: The posterior deltoid-splitting approach to the shoulder, *Clin Orthop Relat Res* 296:92, 1993.

HÚMERO

- Bain GI, Mehta JA: Anatomy of the elbow joint and surgical approaches. In Baker CL Jr, Plancher KD, editors: *Operative strategies of the elbow*, New York, 2001, Springer.
- Berger RA, Buckwalter JA: A posterior surgical approach to the proximal part of the humerus, *J Bone Joint Surg* 71A:407, 1989.
- Bryan RS, Morrey BF: Extensive posterior exposure of the elbow: a triceps-sparing approach, *Clin Orthop Relat Res* 166:188, 1982.
- Cadenat FM: *Les voies de penetration des membres*, Paris, 1932, Membre Supérieur.
- Campbell WC: Incision for exposure of the elbow joint, *Am J Surg* 15:65, 1932.
- Ewald FC, Scheinberg RD, Poss R, et al: Capitellocondylar total elbow arthroplasty: two to five year followup in rheumatoid arthritis, *J Bone Joint Surg* 62A:1239, 1980.
- Henry AK: Exposure of the humerus and femoral shaft, *Br J Surg* 12:84, 1924-1925.
- Hotchkiss R: *Compass universal hinge: surgical technique*, Memphis, TN, 1998, Smith and Nephew.
- Kaplan EB: Surgical approach to the proximal end of the radius and its use in fractures of the head and neck of the radius, *J Bone Joint Surg* 23:86, 1941.
- Key JA, Conwell HE: *The management of fractures, dislocations, and sprains*, ed 2, St. Louis, 1937, Mosby.
- King A, Johnston GH: A modification of Henry's anterior approach to the humerus, *J Shoulder Elbow Surg* 7:210, 1998.
- Kocher T: *Textbook of operative surgery*, Stiles HJ, Paul CB, translators, ed 3, London, 1911, Adam & Charles Black.
- MacAusland WR: Ankylosis of the elbow: with report of four cases treated by arthroplasty, *JAMA* 64:312, 1915.
- Mehta JA, Bain GI: Surgical approaches to the elbow, *Hand Clin* 20:375, 2004.
- Molesworth WHL: Operation for complete exposure of the elbow joint, *Br J Surg* 18:303, 1930.
- Moran MC: Modified lateral approach to the distal humerus for internal fixation, *Clin Orthop Relat Res* 340:190, 1997.
- Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, et al: *Manual of internal fixation: techniques recommended by the AO-ASIF group*, ed 3, Berlin, 1991, Springer.
- Patterson SO, Bain GI, Mehta JA: Surgical approaches to the elbow, *Clin Orthop Relat Res* 370:19, 2000.
- SÍNFISIS PÚBICA**
- Pfannenstiel HJ: Über die Vorteile des suprasymphysären Fascienquerschnitt für die gynäkologischen Koeliotomien, *Samml Klin Vortr Gynaekol (Leipzig)* 268:1735, 1900.
- ARTICULACIÓN SACROILIACA**
- Avila L Jr: Primary pyogenic infection of the sacro-iliac articulation: a new approach to the joint, *J Bone Joint Surg* 23:922, 1941.
- Mears DC, Rubash HE, editors: *Pelvic and acetabular fractures*, Thorofare, NJ, 1986, Slack.
- HOMBRO**
- Leslie JT Jr, Ryan TJ: The anterior axillary incision to approach the shoulder joint, *J Bone Joint Surg* 44A:1193, 1962.
- Lewicky YM, Sheppard JE, Ruth JT: The combined olecranon osteotomy, lateral paratricipital sparing, deltoid insertion splitting approach for concomitant distal intra-articular and humeral shaft fractures, *J Orthop Trauma* 21:133, 2007.
- ARTICULACIÓN ACROMIOCLAVICULAR**
- Abbott LC, Lucas DB: The tripartite deltoid and its surgical significance in exposure of the scapulohumeral joint, *Ann Surg* 136:392, 1952.
- Armstrong JR: Excision of the acromion in treatment of the supraspinatus syndrome: report of ninety-five excisions, *J Bone Joint Surg* 31B:436, 1949.
- Bennett GE: Shoulder and elbow lesions of professional baseball pitcher, *JAMA* 117:510, 1941.

Thompson JE: Anatomical methods of approach in operations on the long bones of the extremities, *Ann Surg* 68:309, 1918.

Wadsworth TG: A modified posterolateral approach to the elbow and proximal radioulnar joints, *Clin Orthop Relat Res* 144:151, 1979.

Wilkinson JM, Stanley D: Posterior surgical approaches to the elbow: a comparative anatomic study, *J Shoulder Elbow Surg* 10:380, 2001.

RADIO

Henry AK: *Exposures of long bones and other surgical methods*, Bristol, England, 1927, John Wright & Sons.

Strachan JCH, Ellis BW: Vulnerability of the posterior interosseous nerve during radial head resection, *J Bone Joint Surg* 53:320, 1971.

CÚBITO

Boyd HB: Surgical exposure of the ulna and proximal third of the radius through one incision, *Surg Gynecol Obstet* 71:86, 1940.

MUÑECA

Smith-Petersen MN: A new approach to the wrist joint, *J Bone Joint Surg* 22:122, 1940.

Propiedad de Elsevier
Prohibida su reproducción y venta