

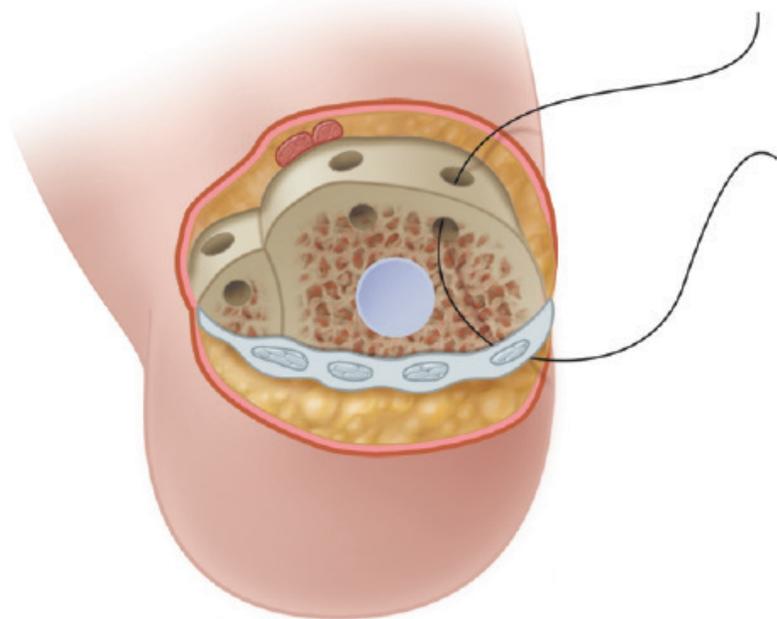
CAMPBELL

Ortopedia Quirúrgica

**AMPUTACIONES, INFECCIONES Y
TUMORES: CADERA, PELVIS Y
EXTREMIDADES**

13ª Edición

Frederick M. Azar
James H. Beaty
S. Terry Canale



TOMO 2


AMOLCA

CAMPBELL

ORTOPEDIA QUIRÚRGICA

13ª Edición

Frederick M. Azar, MD

Profesor

Departamento de Cirugía Ortopédica e Ingeniería Biomédica

University of Tennessee–Campbell Clinic

Jefe de personal, Campbell Clinic

Memphis, Tennessee

James H. Beaty, MD

Harold B. Boyd, profesor y presidente

Departamento de Cirugía Ortopédica e Ingeniería Biomédica

University of Tennessee–Campbell Clinic

Memphis, Tennessee

S. Terry Canale, MD

Harold B. Boyd, profesor y presidente emérito

Departamento de Cirugía Ortopédica e Ingeniería Biomédica

University of Tennessee–Campbell Clinic

Memphis, Tennessee

Director Coordinador: Lic. William Gómez Cortés

Editor en jefe: Gabriel Santa Cruz M.

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

El editor no es responsable (de hechos de responsabilidad, negligencia u otra) por lesión alguna resultante de cualquier material contenido aquí. Esta publicación contiene información relacionada a principios generales de cuidados médicos que no deben ser tomados como instrucciones específicas para pacientes individuales. La información y empaque de productos manufacturados insertos deben ser revisados para el conocimiento actual, incluyendo contraindicaciones, dosis y precauciones.

Esta traducción ha sido publicada por AMOLCA. Practicantes e investigadores deben confiar siempre en su propia experiencia y conocimientos al momento de evaluar y usar cualquier información, métodos, composiciones o experimentos aquí descritos. Debido al rápido avance de la ciencia médica, en lo particular, se debe realizar la verificación independiente de los diagnósticos y dosificaciones. En toda la extensión de la ley, ninguna responsabilidad será asumida por Elsevier, autores, editores o colaboradores en cuanto a la traducción o alguna lesión y/o daño a personas y/o propiedades como consecuencia de la responsabilidad, negligencia u otros, o de cualquier uso u operación de cualquier método, productos o ideas contenidas en este material.

Edición original en idioma inglés:

Copyright © 2017 by Elsevier Inc. All rights reserved.

This translated edition of *Campbell's Operative Orthopaedics*

Thirteenth edition – Frederick M. Azar, MD; James H. Beaty, MD; and S. Terry Canale, MD, undertaken by AMOLCA and published by arrangement with Elsevier Inc.

Esta edición traducida de *Campbell's Operative Orthopaedics*

Thirteenth edition – Frederick M. Azar, MD; James H. Beaty, MD; y S. Terry Canale, MD, editada por AMOLCA y publicada bajo acuerdo con Elsevier Inc.

ISBN: 978-0-323-37462-0

Edición en idioma castellano:

Copyright © 2019 AMOLCA, Actualidades Médicas, C.A

Esta edición de *Campbell. Ortopedia quirúrgica. Tomo 2: amputaciones, infecciones y tumores: cadera, pelvis y extremidades*

Decimotercera edición – Frederick M. Azar, MD; James H. Beaty, MD; y S. Terry Canale, MD, es publicada bajo acuerdo con Elsevier Inc.

Depósito Legal: MI2019000028

eISBN: 978-980-430-091-2

Edición año 2019

Traducción: Adriana Rincón, Gabriel Báez, Andrea Ardila

Corrección Científica-Médica: Adriana Rincón, Gabriel Báez, Andrea Ardila

Corrección de estilo y gramática: Julieth Estrada

Artes finales: Ediciones JW S.A.S

Impreso en China



Casa Matriz

Carrera 43 No. 9 Sur 195 Oficinas 1334 – 1338 Edificio Square, El Poblado, Apartado Postal 050022, Medellín-Colombia

Teléf. (00574) 4797431

contacto@amolca.com

Argentina

Editorial Atlante Argentina S.R.L

Junín 827 – Buenos Aires

Teléf. (5411) 4963-7141

ventas@amolca.com.ar

Colombia

Librería Alianzas SAS

Sr. Elkin Restrepo

Calle 47A N° 81-58, Medellín

Teléf. (00574) 5123682

ventas@amolca.com.co

México

Arquitectura 49-202, Colonia Copilco Universidad Delegación

Coyoacán, C.P.04360

México, CDMX.

Teléfs. 56580882, 56580019,

ventas@amolca.com.mx

Panamá

El Cangrejo Ave. Manuel E. Batista

Edificio Inca Local 2

Teléf. (507) 3966585

ventas@amolca.com.pa

Perú

Jirón Inclán 312 Magdalena del Mar, Lima Perú

Teléf. 2433161

ventas@amolca.com.pe

República Dominicana

Unicentro Plaza 36 Av.

Abraham Lincoln y 27 de

Febrero, Santo Domingo

Teléf. 809-5658732

ventas@amolca.com.do

Venezuela

1era. Avenida Sur de Altamira, Edificio Rokaje, Planta 3 Urb.

Altamira- Postal 68772-1062A

Caracas – Venezuela

Teléfs. (58212) 2666176 – 2668601

administracion@amolca.com

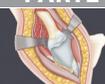
Distribuidores

Bolivia–Costa Rica–Chile–Ecuador–El Salvador–España–Estados Unidos–Guatemala–Honduras–Nicaragua–Paraguay–Uruguay

TOMO 1

PRINCIPIOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS EN ADULTOS

PARTE I



PRINCIPIOS GENERALES

- 1 Técnicas y abordajes quirúrgicos** 1
Andrew H. Crenshaw Jr.
- 2 Imagen por resonancia magnética en ortopedia** 134
Dexter H. Witte

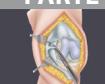
PARTE II



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DE LA CADERA EN ADULTOS

- 3 Artroplastia de la cadera** 166
James W. Harkess, John R. Crockarell Jr.
- 4 Artroplastia de superficie de cadera** 322
David G. Lavelle
- 5 Artrodesis de cadera** 337
Gregory D. Dabov
- 6 Dolor de cadera en el adulto joven y cirugía de preservación de cadera** 345
James L. Guyton

PARTE III



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DE LA RODILLA EN ADULTOS

- 7 Artroplastia de rodilla** 396
William M. Mihalko
- 8 Artrodesis de rodilla** 469
Anthony A. Mascioli
- 9 Procedimientos de tejidos blandos y osteotomías correctivas alrededor de la rodilla** 477
Andrew H. Crenshaw Jr.

PARTE IV



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DE LOS TOBILLOS EN ADULTOS

- 10 Artroplastia total de tobillo** 508
G. Andrew Murphy
- 11 Artrodesis de tobillo** 535
G. Andrew Murphy

PARTE V



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DEL HOMBRO Y EL CODO EN ADULTOS

- 12 Artroplastia de hombro y de codo** 570
Thomas W. Throckmorton
- 13 Artrodesis de hombro y de codo** 623
Thomas W. Throckmorton

TOMO 2

AMPUTACIONES, INFECCIONES Y TUMORES: CADERA, PELVIS Y EXTREMIDADES

PARTE VI



AMPUTACIONES

- 14 Principios generales de amputaciones** 636
Patrick C. Toy
- 15 Amputaciones de pie** 651
David R. Richardson
- 16 Amputaciones de extremidad inferior** 674
David G. Lavelle
- 17 Amputaciones de cadera y pelvis** 686
Kevin B. Cleveland
- 18 Amputaciones de extremidad superior** 694
Kevin B. Cleveland
- 19 Amputaciones de mano** 710
James H. Calandruccio, Benjamin M. Mauck

PARTE VII



INFECCIONES

- 20 Principios generales de infección** 742
Kevin B. Cleveland
- 21 Osteomielitis** 764
Gregory D. Dabov
- 22 Artritis infecciosa** 788
Anthony A. Mascioli, Ashley L. Park
- 23 Tuberculosis y otras infecciones inusuales** 812
Andrew H. Crenshaw Jr.

PARTE VIII



TUMORES

- 24 Principios generales de tumores** 830
Patrick C. Toy, Robert K. Heck Jr.

- 25 Tumores óseos benignos y condiciones no neoplásicas que simulan tumores óseos** 896
Robert K. Heck Jr., Patrick C. Toy
- 26 Tumores óseos benignos/agresivos** 923
Robert K. Heck Jr., Patrick C. Toy
- 27 Tumores óseos malignos** 945
Robert K. Heck Jr., Patrick C. Toy
- 28 Tumores de tejido blando** 984
Patrick C. Toy, Robert K. Heck Jr

TOMO 3

TRASTORNOS CONGÉNITOS Y FRACTURAS EN NIÑOS

PARTE IX



TRASTORNOS CONGÉNITOS Y DEL DESARROLLO

- 29 Anomalías congénitas de extremidad inferior** 1016
Derek M. Kelly
- 30 Anormalidades congénitas y de desarrollo de cadera y pelvis** 1118
Derek M. Kelly
- 31 Anomalías congénitas de tronco y extremidad superior** 1161
Benjamin M. Mauck
- 32 Osteocondrosis o epifisitis y otras afecciones varias** 1175
S. Terry Canale

PARTE X



TRASTORNOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN NIÑOS

- 33 Parálisis cerebral** 1250
Jeffrey R. Sawyer, David D. Spence
- 34 Trastornos paralíticos** 1304
William C. Warner Jr., James H. Beaty
- 35 Trastornos neuromusculares** 1392
William C. Warner Jr., Jeffrey R. Sawyer

PARTE XI



FRACTURAS Y DISLOCACIONES EN NIÑOS

- 36 Fracturas y dislocaciones en niños** 1424
Jeffery R. Sawyer, David D. Spence

TOMO 4

COLUMNA

PARTE XII



LA COLUMNA VERTEBRAL

- 37 Anatomía espinal y abordajes quirúrgicos** 1572
Raymond J. Gardocki
- 38 Enfermedades degenerativas de columna cervical** 1610
Francis X. Camillo
- 39 Trastornos degenerativos de columna torácica y lumbar** 1644
Raymond J. Gardocki, Ashley L. Park
- 40 Espondilolistesis** 1728
Keith D. Williams
- 41 Fracturas, dislocaciones y fractura-dislocaciones de columna vertebral** 1756
Kelth D. Williams
- 42 Infecciones y tumores de columna vertebral** 1824
Francis X. Camillo
- 43 Columna cervical pediátrica** 1857
William C. Warner Jr.
- 44 Escoliosis y cifosis** 1897
William C. Warner Jr., Jeffery R. Sawyer

AMOLCA

PARA UNA PRÁCTICA EXITOSA

TOMO 5

MEDICINA DEL DEPORTE Y ARTROSCOPIA

PARTE XIII



MEDICINA DEPORTIVA

- 45 Lesiones en rodilla** 2122
Robert H. Miller III, Frederick M. Azar
- 46 Lesiones de hombro y codo** 2298
Robert H. Miller III, Frederick M. Azar, Thomas W. Throckmorton
- 47 Dislocaciones recurrentes** 2346
Barry B. Phillips
- 48 Trastornos traumáticos** 2405
Frederick M. Azar

PARTE XIV**ARTROSCOPIA**

- 49 Principios generales de artroscopia** 2458
Barry B. Phillips
- 50 Artroscopia de pie y tobillo** 2471
Susan N. Ishikawa
- 51 Artroscopia de extremidad inferior** 2486
Barry B. Phillips, Marc J. Mihalko
- 52 Artroscopia de extremidad superior** 2567
Barry B. Phillips

TOMO 6**FRACTURAS Y DISLOCACIONES EN ADULTOS****PARTE XV****FRACTURAS Y DISLOCACIONES EN ADULTOS**

- 53 Principios generales del tratamiento de fracturas** 2656
A. Paige Whittle
- 54 Fracturas de extremidad inferior** 2712
Matthew I. Rudloff
- 55 Fracturas y luxaciones de cadera** 2817
John C. Weinlein
- 56 Fracturas acetabulares y pélvicas** 2865
James L. Guyton, Edward A. Perez
- 57 Fracturas de hombro, brazo y antebrazo** 2927
Edward A. Perez
- 58 Fracturas mal unidas** 3017
A. Paige Whittle
- 59 Unión retrasada y pseudoartrosis de fracturas** 3081
John C. Weinlein
- 60 Luxaciones agudas** 3117
Anthony A. Mascioli
- 61 Luxaciones antiguas no reducidas** 3137
Andrew H. Crenshaw Jr.

TOMO 7**LESIONES AL NERVO PERIFÉRICO Y MICROCIURUGÍA****PARTE XVI****LESIONES AL NERVO PERIFÉRICO**

- 62 Lesiones al nervio periférico** 3162
Mark T. Jobe, Santos F. Martinez

PARTE XVII**MICROCIURUGÍA**

- 63 Microcirugía** 3226
Mark T. Jobe

TOMO 8**MANO****PARTE XVIII****LA MANO**

- 64 Técnica básica quirúrgica y cuidado posoperatorio** 3300
David L. Cannon
- 65 Lesiones agudas de mano** 3323
David L. Cannon
- 66 Lesiones de tendón flexor y extensor** 3348
David L. Cannon
- 67 Fracturas, dislocaciones y lesiones ligamentosas** 3403
James H. Calandruccio
- 68 Lesiones nerviosas** 3462
Mark T. Jobe
- 69 Trastornos de muñeca** 3478
David L. Cannon
- 70 Trastornos especiales de mano** 3576
David L. Cannon
- 71 Mano parálitica** 3595
Benjamin M. Mauck
- 72 Parálisis cerebral de mano** 3638
Benjamin M. Mauck, Mark T. Jobe
- 73 Mano artrítica** 3660
James H. Calandruccio

74 Síndromes compartimentales y contractura de volkmann	3722	81 Trastornos del hallux	3922
Mark T. Jobe		G. Andrew Murphy	
75 Contractura de dupuytren	3734	82 Trastornos de tendones, fascia y pie plano en adolescentes y adultos	4033
James H. Calandruccio		Benjamin J. Gear	
76 Síndrome del túnel del carpo, síndrome del túnel cubital y tenosinovitis estenosante	3750	83 Anomalías de dedos menores de los pies	4106
James H. Calandruccio		G. Andrew Murphy	
77 Tumores y condiciones tumorales de mano	3773	84 Artritis de pie	4157
James H. Calandruccio, Mark T. Jobe		David R. Richardson	
78 Infecciones de mano	3806	85 Pie diabético	4187
David L. Cannon		Clayton C. Bettin	
79 Anomalías congénitas de mano	3826	86 Trastornos neurogénicos	4213
Benjamin M. Mauck, Mark T. Jobe		Benjamin J. Gear	
		87 Alteraciones de uñas y piel	4252
		Susan N. Ishikawa	
		88 Fracturas y luxaciones de pie	4276
		Susan N. Ishikawa	
		89 Lesiones deportivas de tobillo	4351
		David R. Richardson	

TOMO 9

PIE Y TOBILLO

PARTE XIX



EL PIE Y EL TOBILLO

80 Técnicas quirúrgicas

Benjamin J. Gear

3912

AMOLCA
PARA UNA PRÁCTICA EXITOSA

PARTE II



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DE LA CADERA EN ADULTOS

3 Artroplastia de la cadera

Video 3-1: Artroplastia total de cadera con mini-incisión
John R. Crockarrel Jr.

Video 3-2: Osteotomía trocantérica extendida para artroplastia total de cadera de revisión
John R. Crockarrel Jr., Greg D. Dabov

Video 3-3: Revisión acetabular de cadera, metal-metal
William W. Mihalko

PARTE III



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DE LA RODILLA EN ADULTOS

7 Artroplastia de rodilla

Video 7-1: Reemplazo total de rodilla posterior estabilizado
James L. Guyton

Video 7-2: Equilibrio total de rodilla/ligamento
James L. Guyton

Video 7-3: Artroplastia total de rodilla mínimamente invasiva
James W. Harkess

Video 7-4: Artroplastia total de rodilla bilateral
Gregory D. Dabov

9 Procedimientos de tejidos blandos y osteotomías correctivas alrededor de la rodilla

Video 9-1: Osteotomía supracondílea para la rodilla artrítica en valgo
Andrew H. Crenshaw Jr.

PARTE V



PROCEDIMIENTOS RECONSTRUCTIVOS DEL HOMBRO Y EL CODO EN ADULTOS

12 Artroplastia de hombro y de codo

Video 12-1: Artroplastia total de hombro
Thomas W. Throckmorton

Video 12-2: Artroplastia total de hombro reversa
Thomas W. Throckmorton

Video 12-3: Artroplastia total de codo 1
Andrew H. Crenshaw Jr.

12-4: Artroplastia total de codo 2
Thomas W. Throckmorton

PARTE IX



TRASTORNOS CONGÉNITOS Y DEL DESARROLLO

29 Anomalías congénitas de la extremidad inferior

Video 29-1: Polidactilia del pie: amputación del dedo del pie
Jeffrey R. Sawyer

PARTE XI



FRACTURAS Y DISLOCACIONES EN NIÑOS

36 Fracturas y dislocaciones en niños

Video 36-1: Fracturas supracondíleas del húmero: técnica de fijación
James H. Beaty

Video 36-2: Fijación por tornillo de epífisis femoral capital deslizada
William C. Warner Jr.

PARTE XII



LA COLUMNA VERTEBRAL

41 Fracturas, dislocaciones y fractura-dislocaciones de la columna vertebral

Video 41-1: Discectomía cervical anterior y fusión
Keith D. Williams

44 Escoliosis y cifosis

Video 44-1: Inserción VEPT
Jeffrey R. Sawyer

Video 44-2: Ajuste VEPT
Jeffrey R. Sawyer

Video 44-3: Instrumentación segmentaria posterior mediante tornillos pediculares y rotación vertebral directa para la escoliosis idiopática
Barney L. Freeman III

PARTE XIII



MEDICINA DEPORTIVA

45 Lesiones en la rodilla

Video 45-1: Reconstrucción de ACL usando el tercio central del tendón patelar
Robert H. Miller III

Video 45-2: Aloinjerto osteocondral
Frederick M. Azar

Video 45-3: Implantación autóloga de condrocitos
Frederick M. Azar, Robert H. Miller III

Video 45-4: Tratamiento quirúrgico de la inestabilidad patelar lateral recurrente
Frederick M. Azar, Robert H. Miller III

Video 45-5: Preparación de injerto de aloinjerto de hueso-tendón-hueso para reconstrucción de ACL
Frederick M. Azar

Video 45-6: Recolección de injerto de isquiotibiales
Frederick M. Azar

48 Trastornos traumáticos

Video 48-1: Fasciotomía de la pierna de cuatro compartimientos
Edward A. Perez

PARTE XIV



ARTROSCOPIA

52 Artroscopia de la extremidad superior

Video 52-1: Reparación del manguito rotador
Barry B. Phillips

PARTE XV



FRACTURAS Y DISLOCACIONES EN ADULTOS

54 Fracturas de la extremidad inferior

Video 54-1: Colocación percutánea de placas de fracturas femorales distales
George W. Wood II

55 Fracturas y luxaciones de cadera

Video: 55-1: Enclavado para reconstrucción de fracturas femorales
Andrew H. Crenshaw Jr.

57 Fracturas del hombro, brazo y antebrazo

Video 57-1: Reducción abierta y fijación interna de las fracturas de clavícula
George W. Wood II

Video 57-2: Enclavado intramedular de fracturas de antebrazo
Andrew H. Crenshaw Jr.

PARTE XVIII



LA MANO

69 Luxaciones agudas

Video 69-1: Reparación de escafoides: abordaje dorsal
George W. Wood II

71 Mano paralítica

Video 71-1: Reconstrucción ligamentosa del pulgar con injerto de interposición de tenodesis usando tornillo de biotenodesis
Mark. T. Jobe

PARTE XIX



EL PIE Y EL TOBILLO

81 Trastornos del hallux

Video 81-1: Bunionectomía de Keller modificada
E. Greer Richardson, G. Andrew Murphy

Video 81-2: Osteotomía de chevron para hallux valgus
E. Greer Richardson

82 Trastornos de tendones, fascia y pie plano en adolescentes y adultos

Video 82-1: Reparación quirúrgica de subluxación o dislocación de los tendones peroneos
E. Greer Richardson

Video 82-2: Transferencia de FHL para la tendinosis de Aquiles de inserción
G. Andrew Murphy

Video 82-3: Reconstrucción del tendón tibial posterior con osteotomía calcánea y transferencia de flexor largo de los dedos
G. Andrew Murphy

Video 82-4: Reparación quirúrgica del desgarro longitudinal dividido del tendón peroneo corto
G. Andrew, E. Greer Richardson

Video 82-5: Reparación quirúrgica de la ruptura del tendón tibial anterior
David R. Richardson

88 Fracturas y luxaciones del pie

Video 88-1: Reducción abierta y fijación interna de las fracturas del calcáneo
G. Andrew Murphy

**DESARTICULACIÓN DE LA CADERA**

686

HEMIPELVECTOMÍA (AMPUTACIÓN DEL CUARTO TRASERO)

688

La desarticulación de la cadera y las diversas formas de hemipelvectomía se realizan con mayor frecuencia para el tratamiento de tumores óseos primarios y rara vez para metástasis, infección o trauma. Las dimensiones de la amputación varían según los requisitos oncológicos y a menudo son necesarios colgajos no estándar. Para pacientes con tales amputaciones de alto nivel, los requerimientos de energía para usar una prótesis se han estimado en un 250% de la deambulación normal; la locomoción en silla de ruedas es más rápida y requiere menos gasto de energía; no obstante, en especial en más jóvenes, proporcionar la capacidad de caminar con una prótesis, incluso por distancias cortas, puede ser beneficioso para la salud física y mental. Con los nuevos avances en prótesis, como las articulaciones policéntricas de cadera y las rodillas con microprocesador, cada vez más pacientes optan por utilizar sus prótesis. Las prótesis más livianas han resultado en un menor consumo de oxígeno y un mayor cumplimiento del uso de la prótesis. Los objetivos principales de una prótesis son mejorar la función y proporcionar una mejor imagen del cuerpo propio. La razón más común por la cual los pacientes no usan una prótesis es que nunca se les ofreció una. Hemos encontrado que la consulta con un protesista es muy valiosa. Se debe involucrar a un equipo multidisciplinario en el cuidado de estos pacientes y es imprescindible una planificación preoperatoria completa.

DESARTICULACIÓN DE LA CADERA

De forma ocasional, la desarticulación de la cadera está indicada después de un traumatismo masivo, insuficiencia arterial, infecciones graves, úlceras masivas por decúbito o ciertas deficiencias congénitas de la extremidad. Pero, con mayor frecuencia, la desarticulación de la cadera es necesaria para el tratamiento de los sarcomas óseos o de tejidos blandos del fémur o del muslo que no se pueden resear de manera adecuada mediante métodos de conservación de la extremidad. La desarticulación de la cadera representa el 0,5% de las amputaciones de extremidades inferiores. Las tasas de mortalidad varían en los estudios del 0% al 44%. Los ganglios linfáticos inguinales o ilíacos no se remueven de manera rutinaria con la desarticulación de la cadera. El método anatómico de Boyd y el método de colgajo posterior de Slocum se describen aquí. Pese a esto, con frecuencia se requieren modificaciones en función de la ubicación de la patología.

DESARTICULACIÓN ANATÓMICA DE LA CADERA**TÉCNICA 17-1****(BOYD)**

- Con el paciente en posición de decúbito lateral, realizar una incisión en forma de raqueta anterior (figura 17-1A), comenzar la incisión en la espina iliaca anterosuperior, curvarla hacia distal y medial, casi paralela con el ligamento inguinal, hasta un punto del aspecto medial del muslo a 5 cm distal al origen de los músculos aductores. Aislar y ligar la arteria y la vena femoral, dividir el nervio femoral; continuar la incisión alrededor del aspecto posterior del muslo a unos 5 cm distales a la tuberosidad isquiática y a lo largo del aspecto lateral del muslo a unos 8 cm distales a la base del trocánter mayor. Desde este punto, curvar la incisión en sentido proximal para unir el comienzo de la incisión justo por debajo de la espina iliaca anterosuperior.
- Separar el músculo sartorio de la espina iliaca anterosuperior y el recto femoral de la espina iliaca anteroinferior. Reflejarlos hacia distal.
- Dividir los pectíneos a unos 0,6 cm del pubis.
- Rotar el muslo externamente para traer el trocánter menor y el tendón iliopsoas a la vista; dividir el último en su inserción y reflejarlo hacia proximal.
- Separar los músculos aductores y grácil del pubis, dividir en su origen la parte del aductor mayor que surge del isquion.
- Desarrollar el plano muscular entre los pectíneos, el obturador externo y los rotadores externos cortos de la cadera para exponer las ramas de la arteria obturatriz. Sujetar, ligar y dividir las ramas en este punto. Más adelante en la cirugía, dividir el músculo obturador externo en su inserción en el fémur en lugar de en su origen en la pelvis porque, de lo contrario, la arteria obturatriz puede cortarse y retraerse hacia la pelvis, lo cual provoca una hemorragia difícil de controlar.
- Rotar el muslo de manera interna, separar los músculos glúteo medio y menor de sus inserciones en el trocánter mayor y retraerlos hacia proximal.
- Dividir la fascia lata y las fibras más distales del músculo glúteo mayor distal a la inserción del músculo tensor de la fascia lata en la línea de la incisión de la piel y separar el tendón del glúteo mayor de su inserción en la línea áspera. Reflejar esta masa muscular de manera proximal.
- Identificar, ligar y dividir el nervio ciático.
- Dividir los rotadores externos cortos de la cadera (es decir, el piriforme, el gemelo, el obturador interno, el obturador externo y el cuadrado femoral), en sus inserciones en el fémur y cortar los músculos isquiotibiales de la tuberosidad isquiática.

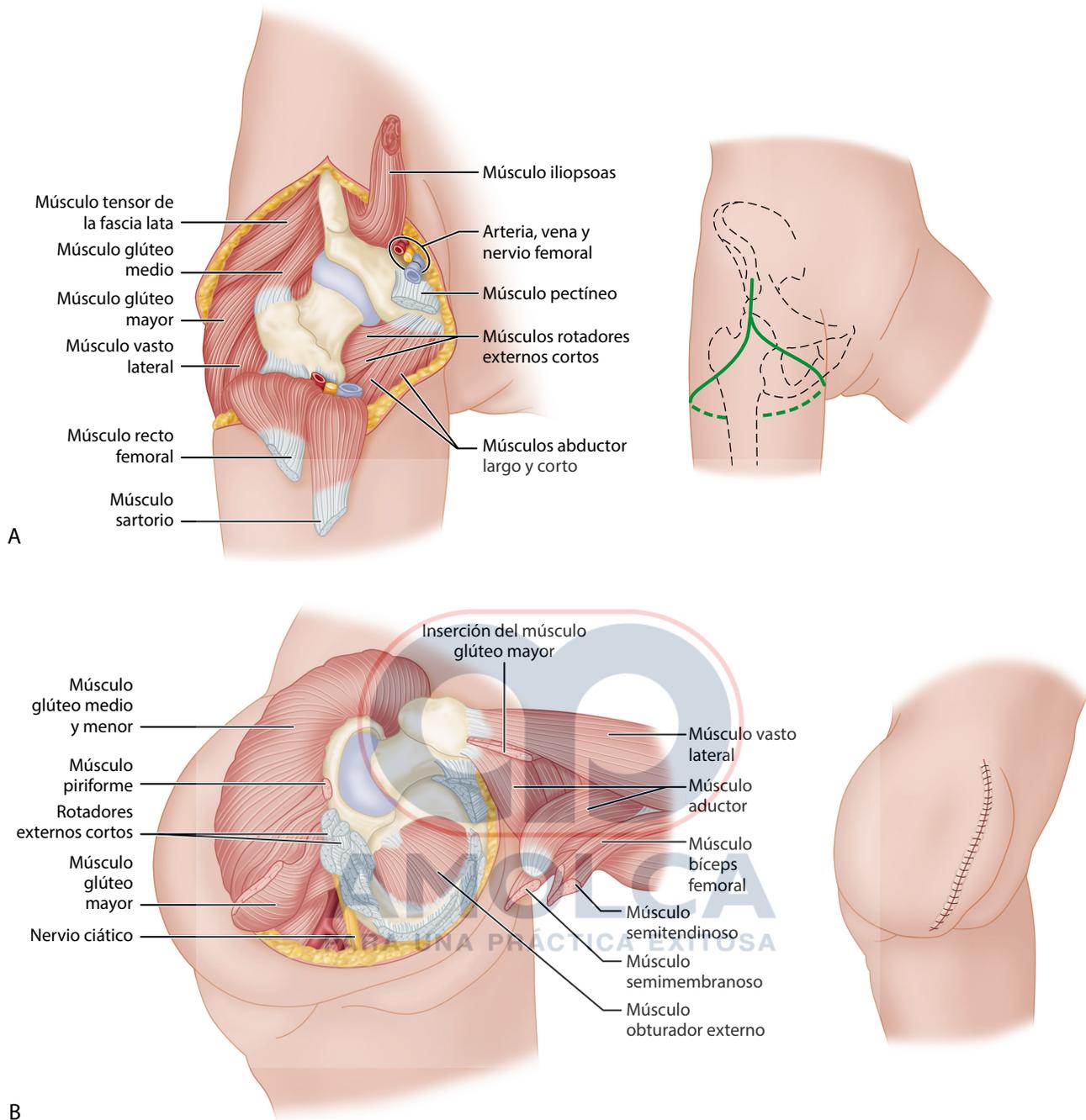


FIGURA 17-1 Desarticulación de la cadera de Boyd. **A**, se ligaron los vasos y nervios femorales. Se desprendieron los músculos sartorio, recto femoral, pectíneo e iliopsoas. *Recuadro*, línea de incisión en la piel. **B**, se separaron los músculos glúteos de las inserciones, se dividieron el nervio ciático y los rotadores externos cortos y se separaron los músculos isquiotibiales de la tuberosidad isquiática. *Recuadro*, cierre final del muñón. (Redibujado de Boyd HB: Anatomic disarticulation of the hip, Surg Gynecol Obstet 84:346, 1947). **VER TÉCNICA 17-1.**

- Cortar la cápsula de la articulación de la cadera y el ligamento redondo para completar la desarticulación (figura 17-1B).
- Traer el colgajo glúteo en dirección anterior y suturar la parte distal de los músculos glúteos al origen de los músculos aductores y pectíneos.
- Colocar un drenaje en la parte inferior de la incisión y aproximar los bordes de la piel con suturas interrumpidas no absorbibles.

COLGAJO POSTERIOR

TÉCNICA 17-2

(SLOCUM)

- Comenzar la incisión a nivel del ligamento inguinal, llevarla hacia distal sobre la arteria femoral durante 10 cm, curvarla a lo largo del aspecto medial del muslo, continuar de modo lateral y proximal sobre el trocánter mayor y rotarla hacia anterior hasta el punto de inicio. Se forma

un colgajo posteromedial lo suficientemente largo como para cubrir el extremo del muñón.

- Aislar, ligar y dividir los vasos femorales, seccionar el nervio femoral para que quede bien proximal al ligamento inguinal.
- Abducir el muslo de manera amplia y dividir los músculos aductores en sus orígenes púbicos.
- Seccionar las dos ramas del nervio obturador para que se retraigan lejos de las áreas de presión.
- Liberar los orígenes de los músculos sartorio y recto femoral de las espinas ilíacas anterosuperior y anteroinferior. De manera moderada, aducir y rotar internamente el muslo, dividir el músculo tensor de la fascia lata en el nivel del extremo proximal del trocánter mayor; en el mismo nivel, dividir cerca del hueso los músculos unidos al trocánter. A continuación, abducir el muslo de forma marcada y dividir el glúteo mayor en el extremo distal del colgajo posterior de piel.
- Identificar, ligar y dividir el nervio ciático.
- Dividir la cápsula articular y completar la desarticulación.
- Mover hacia anterior el colgajo posteromedial largo que contiene el glúteo mayor y suturarlo a los márgenes anteriores de la incisión.

HEMIPELVECTOMÍA (AMPUTACIÓN DEL CUARTO TRASERO)

La hemipelvectomía se realiza con mayor frecuencia para tumores que no se pueden resear de forma adecuada mediante técnicas de preservación de la extremidad o desarticulación de la cadera. Otras indicaciones para la hemipelvectomía incluyen infección con potencial mortal e insuficiencia arterial. Chan et al., reportaron la hemipelvectomía para úlceras por decúbito en pacientes con lesión de la médula espinal. En contraste con la desarticulación de cadera, todos los tipos de hemipelvectomía eliminan los ganglios linfáticos inguinales e ilíacos.

La hemipelvectomía estándar emplea un colgajo posterior de glúteo y desarticula la sínfisis del pubis, la articulación sacroilíaca y la extremidad ipsilateral. Una hemipelvectomía extendida incluye la resección de estructuras musculoesqueléticas adyacentes, como el sacro o partes de la columna lumbar. En una hemipelvectomía conservadora, la sección ósea divide el ilion por encima del acetábulo, mientras preserva la cresta del ilion. Sherman, O'Connor y Sim basan su decisión en cuándo realizar una hemipelvectomía o una resección pélvica en tres parámetros: el nervio ciático, el paquete neurovascular femoral y la articulación de la cadera, incluida la región periacetabular. Si dos de los tres están involucrados, recomiendan la hemipelvectomía sobre las resecciones pélvicas para obtener unos márgenes adecuados. La hemipelvectomía interna es una resección con conservación de la extremidad, que a menudo alcanza márgenes proximal y medial iguales a la amputación correspondiente. Este procedimiento se discute en el capítulo 24.

Todos los tipos de hemipelvectomía son procedimientos en extremo invasivos y mutilantes. Gordon-Taylor llamó a las amputaciones del cuarto trasero “una de las mutilaciones más colosales practicadas en el marco humano”. Estas cirugías requieren optimizar el estado nutricional del paciente, la preparación para el reemplazo sanguíneo y un control adecuado

durante la cirugía. Los primeros informes de mortalidad por hemipelvectomía fueron superiores al 50%, pero con los avances más recientes que incluyen radiación, quimioterapia y la optimización del paciente, la mortalidad es inferior al 10%. No obstante, las complicaciones son comunes. Muchos tienen dolor fantasma significativo en el curso posoperatorio temprano. Se ha informado que el espasmo residual de la extremidad ocurre con mayor frecuencia que el dolor fantasma y puede presentarse semanas o incluso meses después del procedimiento; es más común después de una hemipelvectomía traumática. La necrosis del colgajo y los desprendimientos de la herida son complicaciones comunes. En su revisión de 160 hemipelvectomías externas, Senchenkov et al., informaron una tasa de morbilidad del 54%, incluidas las lesiones genitourinarias intraoperatorias (18%) y gastrointestinales (3%). Las complicaciones de la herida fueron las complicaciones posoperatorias más comunes, incluida la infección y la necrosis del colgajo. Los pacientes con un colgajo posterior que tenían ligadura de los vasos ilíacos comunes, presentaron 2,7 veces mayor probabilidad de tener necrosis del colgajo que aquellos que tenían ligadura solo de los vasos ilíacos externos. Apffelstaedt et al., no encontraron diferencia estadística entre el fracaso del colgajo y la ligadura de la arteria ilíaca común en comparación con la ligadura de solo la arteria ilíaca externa. Todavía recomendamos la preservación de la arteria ilíaca común cuando sea posible. El aumento del tiempo quirúrgico y la complejidad de la resección también conducen a un aumento de la infección y la necrosis del colgajo. La mejor opción para los colgajos reconstructivos es el uso del tejido amputado (colgajos en filete libres). Los implantes personalizados y el metal trabecular también se pueden usar para mejorar los resultados. Las técnicas quirúrgicas continúan en evolución a medida que los avances protésicos continúan en progreso. El apoyo emocional y psicológico apropiado es una parte importante de la rehabilitación. Se describen técnicas para el colgajo anterior estándar y la hemipelvectomía conservadora.

HEMIPELVECTOMÍA ESTÁNDAR

TÉCNICA 17-3

- Insertar un catéter de Foley. Ubicar al paciente en una posición de decúbito lateral con el lado involucrado hacia arriba. Sostener al paciente para que la mesa pueda inclinarse para facilitar la disección anterior y posterior.
- Realizar primero la disección anterior, haciendo una incisión que se extienda desde 5 cm por encima de la espina ilíaca anterosuperior hasta el tubérculo púbico (figura 17-2A). Profundizar la incisión a través de tensor de la fascia, la aponeurosis del oblicuo externo y los músculos oblicuo interno y transversal.
- Retraer el cordón espermático hacia medial.
- Exponer la fosa ilíaca mediante disección roma.
- Elevar el peritoneo parietal de los vasos ilíacos y permitir que caiga hacia inferior con las vísceras.
- Ligar los vasos epigástricos inferiores.
- Liberar el músculo recto y la vaina del pubis.
- Identificar los vasos ilíacos, retraer el uréter hacia medial, ligar y dividir la arteria y la vena ilíaca común. Colocar tracción lateral en la arteria y la vena ilíaca, ligar y dividir sus ramas al sacro, el recto y la vejiga, mientras se separa el recto y la vejiga de la pared lateral de la pelvis y se exponen las raíces sacras (figura 17-2B y C). Si es nece-

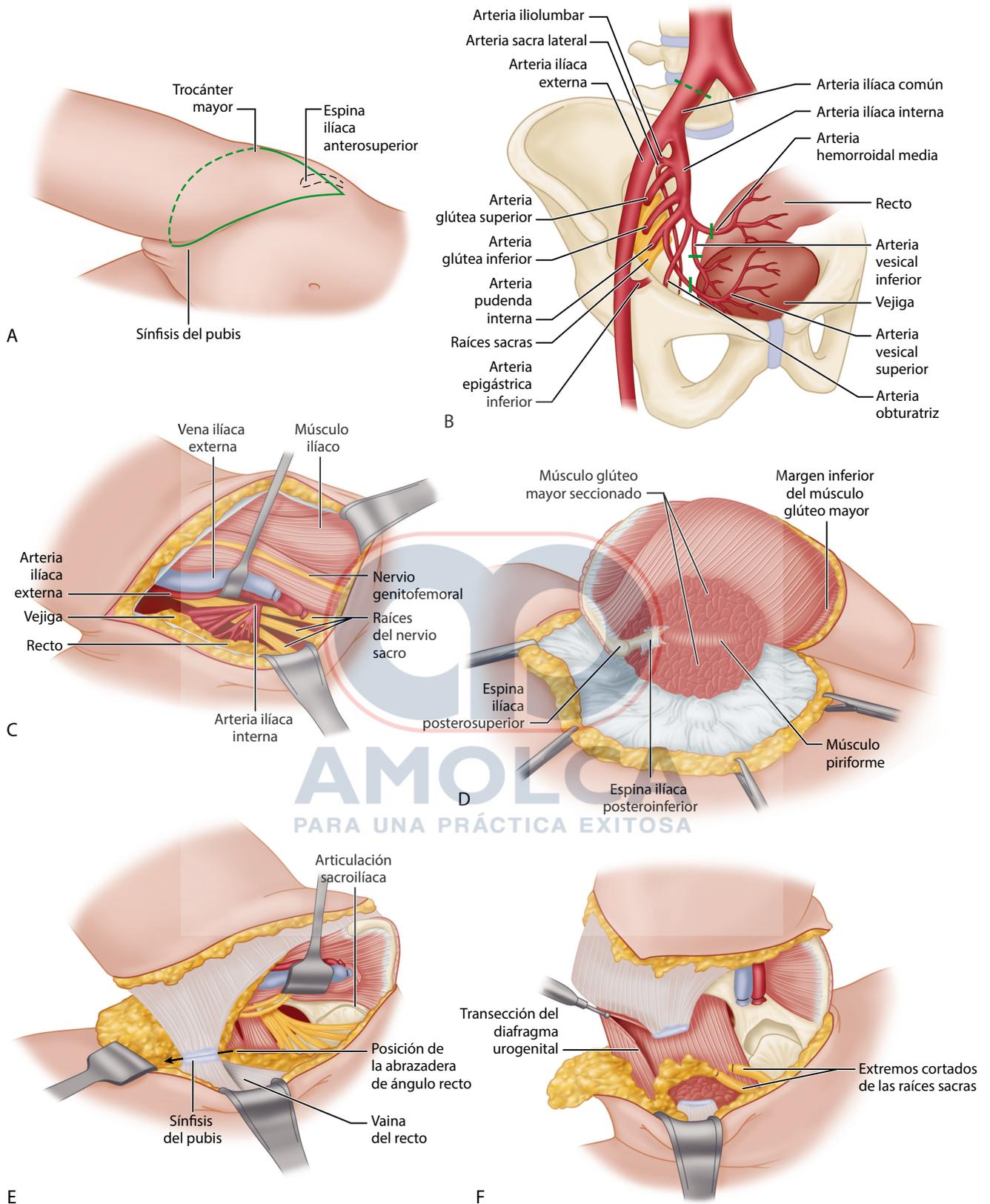


FIGURA 17-2 Hemipelvectomía estándar. **A**, incisión. **B** y **C**, transección de las arterias ilíacas y división de los vasos ilíacos internos. **D**, liberación de la cresta ilíaca y el glúteo mayor. **E**, división de la sínfisis del pubis. **F**, división de los músculos de la pelvis. **VER TÉCNICA 17-3.**

sario para la exposición, dividir la sínfisis del pubis y la articulación sacroilíaca antes de esta disección.

- Empacar la herida anterior con paquetes de gasas tibias y húmedas.
- Realizar una incisión cutánea posterior, que se extienda desde 5 cm por encima de la espina ilíaca anterosuperior, la cual curse sobre el aspecto anterior del trocánter mayor, paralela al pliegue glúteo posterior alrededor del muslo y se conecte con el extremo inferior de la incisión anterior (ver figura 17-2A).
- Levantar el colgajo posterior al disecar la fascia glútea directa sobre el glúteo mayor. Incluir la fascia con el colgajo. Si es posible, incluir la porción medial del glúteo mayor con el colgajo. Elevar el colgajo hacia superior de la cresta ilíaca.
- Dividir el oblicuo externo, el sacroespinal, el dorsal ancho y el cuadrado lumbar de la cresta del ilion.
- Reflejar el glúteo mayor del ligamento sacrotuberoso, del cóccix y del sacro (figura 17-2D).
- Dividir el músculo iliopsoas; los nervios genitofemoral, obturador y femoral; el tronco del nervio lumbosacro a nivel de la cresta ilíaca.
- Abducir la cadera, mientras se coloca tensión en los tejidos blandos alrededor de la sínfisis del pubis. Pasar una abrazadera larga de ángulo recto alrededor de la sínfisis y dividirla con un bisturí (figura 17-2E).
- Dividir las raíces nerviosas sacras y preservar los nervios erigentes si es posible. Reflejar el músculo ilíaco hacia lateral para exponer el aspecto anterior de la articulación sacroilíaca.
- Dividir la articulación en el aspecto anterior con un bisturí o un osteótomo y dividir el ligamento iliolumbar.
- Colocar una tracción considerable en la extremidad, para separar la pared pélvica de las vísceras. Proceder de anterior a posterior, separar lo siguiente de la pared pélvica: diafragma urogenital, pubococcígeo, isquiococcígeo, iliococcígeo, piriforme, ligamento sacrotuberoso y ligamentos sacroespinosos (figura 17-2F). Todas estas estructuras se deben dividir bajo tensión. Mover la extremidad hacia anterior y dividir el aspecto posterior de la articulación sacroilíaca para completar la disección.
- Colocar drenajes de succión en la herida y suturar la fascia glútea a la fascia de la pared abdominal. Cerrar la piel.

CUIDADO POSOPERATORIO. Los drenajes y el catéter de Foley se deben dejar en su lugar durante varios días. No debe haber presión sobre el colgajo posterior durante varios días.

HEMIPELVECTOMÍA DE COLGAJO ANTERIOR

La hemipelvectomía con colgajo anterior está indicada para las lesiones del glúteo o del muslo proximal posterior que no pueden tratarse de manera adecuada con métodos de conservación de la extremidad. El defecto posterior más grande está cubierto por un colgajo miocutáneo del cuádriceps el

cual se mantiene por los vasos femorales superficiales y puede incluir parte del músculo sartorio.

TÉCNICA 17-4

- Insertar un catéter de Foley. Ubicar al paciente en posición de decúbito lateral con el lado a intervenir hacia arriba y asegurar al paciente a la mesa para que pueda inclinarse con el fin de facilitar las disecciones anterior y posterior. Preparar la piel desde los dedos de los pies hasta la caja costal y cubrir la extremidad de manera libre. Marcar la incisión de la piel de manera que la longitud y el ancho del colgajo anterior cubran de forma adecuada el defecto posterior que se creará (figura 17-3A).
- Realizar una incisión en el aspecto superior a través de la cresta ilíaca hasta el punto mediolateral, alrededor del glúteo, justo lateral al ano y hasta el punto medio medial del muslo. Llevar la incisión por el muslo por una distancia adecuada para cubrir el defecto posterior, a través del aspecto anterior del muslo hasta el punto mediolateral y superiormente para unir la incisión superior.
- Realizar la disección posterior primero. Conservar un margen de piel de 3 cm del ano. Separar el glúteo mayor y la sacroespinal del sacro. Separar los músculos oblicuo externo, sacroespinal, dorsal ancho y cuadrado lumbar de la cresta ilíaca.
- Flexionar la cadera y colocar los tejidos en la región del pliegue glúteo bajo tensión. Separar los orígenes restantes del glúteo mayor del cóccix y el ligamento sacrotuberoso (figura 17-3B). Realizar una disección roma lateral al recto hacia la fosa isquiorrectal.
- Moverse hacia el frente del paciente y profundizar la incisión anterior en la unión de los tercios medio y distal del muslo a través del cuádriceps hasta el fémur. Continuar la disección hacia lateral desde este punto en dirección cefálica hacia la espina anterosuperior, mientras se corta el vasto lateral del fémur y se separa el tensor de la fascia femoral de su fascia de manera que se incluya con el espécimen (figura 17-3C).
- Iniciar la disección medial en el conducto de Hunter, ligar y dividir los vasos femorales superficiales. Rastrear los vasos superiores al ligamento inguinal, para dividir y ligar múltiples ramas pequeñas a los músculos aductores.
- Hacer tracción hacia arriba del colgajo miocutáneo y separar el músculo del vasto medial e intermedios del fémur.
- Ligar y dividir los vasos femorales profundos en su origen de la arteria y la vena femoral común.
- Separar el colgajo miocutáneo de la pelvis al liberar los músculos abdominales de la cresta ilíaca, el sartorio de la espina anterosuperior, el recto femoral de la espina anteroinferior y el recto abdominal del pubis (figura 17-3D).
- Retraer el colgajo hacia medial y disecar a lo largo del nervio femoral en la pelvis para exponer los vasos ilíacos.
- Dividir la sínfisis del pubis mientras se protege la vejiga y la uretra.
- Ligar y dividir los vasos ilíacos internos en su origen de los ilíacos comunes. Mientras se hace tracción medial en la vejiga y el recto, dividir las ramas viscerales de los vasos ilíacos internos. Dividir el músculo psoas en su

unión al músculo ilíaco y dividir el nervio obturador subyacente, pero proteger el nervio femoral que va hacia el colgajo. Dividir el nervio lumbosacro y las raíces del nervio sacro (figura 17-3E).

- Hacer tracción en el diafragma pélvico al elevar la extremidad y dividir el diafragma urogenital, el elevador del ano y el piriforme cerca de la pelvis.
- Dividir la articulación sacroilíaca y el ligamento iliolumbar, remover el espécimen.
- Girar el colgajo del cuádriceps hacia el defecto posterior y cerrar la herida sobre los drenajes de succión al suturar el cuádriceps a la pared abdominal, el sacroespinal, el sacro y el diafragma pélvico.

CUIDADO POSOPERATORIO. El paciente puede deambular cuando la comodidad y la estabilidad lo permitan. Los drenajes y el catéter de Foley deben dejarse en su lugar durante varios días. La pérdida de piel es mucho menos común que con el colgajo posterior clásico.

ilíaca para obtener márgenes proximales satisfactorios. La cirugía es una amputación supraacetabular que divide el ilion a través de la escotadura ciática mayor.

TÉCNICA 17-5

- Insertar un catéter de Foley. Ubicar al paciente en posición de decúbito lateral con el lado a operar hacia arriba y asegurar al paciente sobre la mesa para que pueda inclinarse hacia cualquier lado.
- Iniciar la incisión de 1 a 2 cm por encima de la espina ilíaca anterosuperior y continuar en dirección posterior y lateral a través del trocánter mayor hasta el pliegue glúteo. Seguir el pliegue hacia el muslo medial en el aspecto posterior. Comenzar una segunda incisión desde la primera incisión 5 cm por debajo de su punto inicial, continuar hasta justo arriba y paralela al ligamento inguinal hacia el tubérculo púbico. Llevar la incisión hacia posterior a través del muslo medial para unirse a la primera incisión (figura 17-4A).
- Primero realizar la disección anterior. Dividir los músculos de la pared abdominal y exponer el peritoneo.
- Diseccionar de forma roma el espacio retroperitoneal para exponer los vasos ilíacos (figura 17-4B). Ligar y dividir los vasos ilíacos externos justo distal a los ilíacos internos.
- Dividir la sínfisis del pubis, mientras se protege la vejiga y la uretra.
- Dividir el ilion a través de la escotadura ciática mayor de la siguiente manera: diseccionar de forma roma el músculo iliopsoas de la pared medial del ilion al pasar un dedo

HEMIPELVECTOMÍA CONSERVADORA

La hemipelvectomía conservadora está indicada para tumores alrededor del muslo proximal y la cadera que no se pueden resear de manera adecuada mediante técnicas de conservación de la extremidad y no requieren desarticulación sacroilíaca.

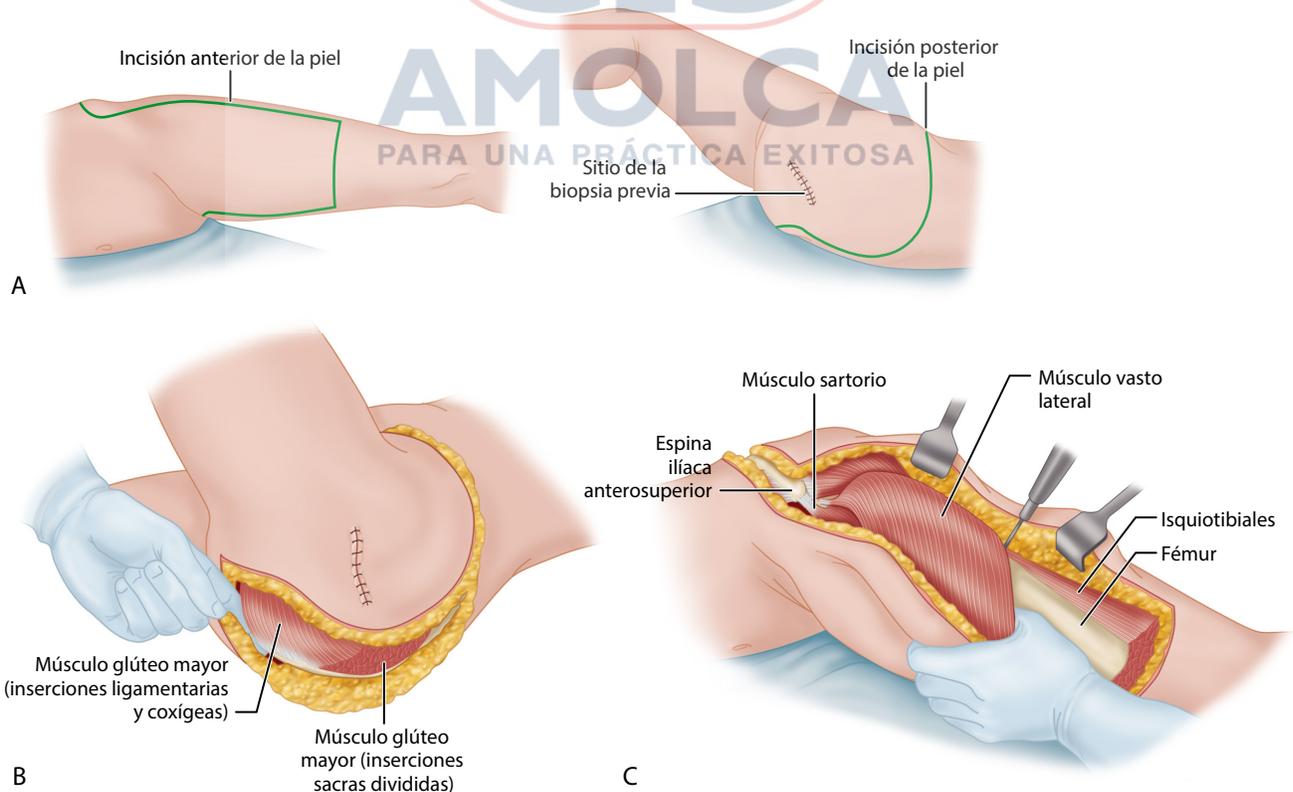


FIGURA 17-3 Colgajo anterior de la hemipelvectomía. **A**, incisión anterior y posterior. **B**, desprendimiento de los orígenes del glúteo mayor a partir del cóccix y el ligamento sacrotuberoso. **C**, corte del vasto lateral del fémur y separación de la fascia femoral del tensor de la fascia.

Continúa

desde la espina anterosuperior hasta la escotadura ciática mayor. Del mismo modo, disecar los músculos glúteos del aspecto lateral del ilion. Pasar una sierra de Gigli a través de la escotadura ciática mayor debajo del origen del glúteo menor y dividir el ilion (figura 17-4C).

- Ahora la extremidad se puede posicionar para colocar los diversos grupos musculares bajo tensión, de modo que puedan dividirse a los niveles apropiados junto con los nervios femoral, obturador y ciático. Se debe tener

cuidado al dividir los diafragmas urogenital y pélvico con respecto a sus conexiones pélvicas y proteger la vejiga y el recto.

- Cerrar la herida sobre los drenajes de succión.

CUIDADO POSOPERATORIO. Los drenajes y el catéter de Foley se dejan en su lugar por varios días. Se debe mantener sin presión el colgajo posterior durante varios días después de la cirugía.

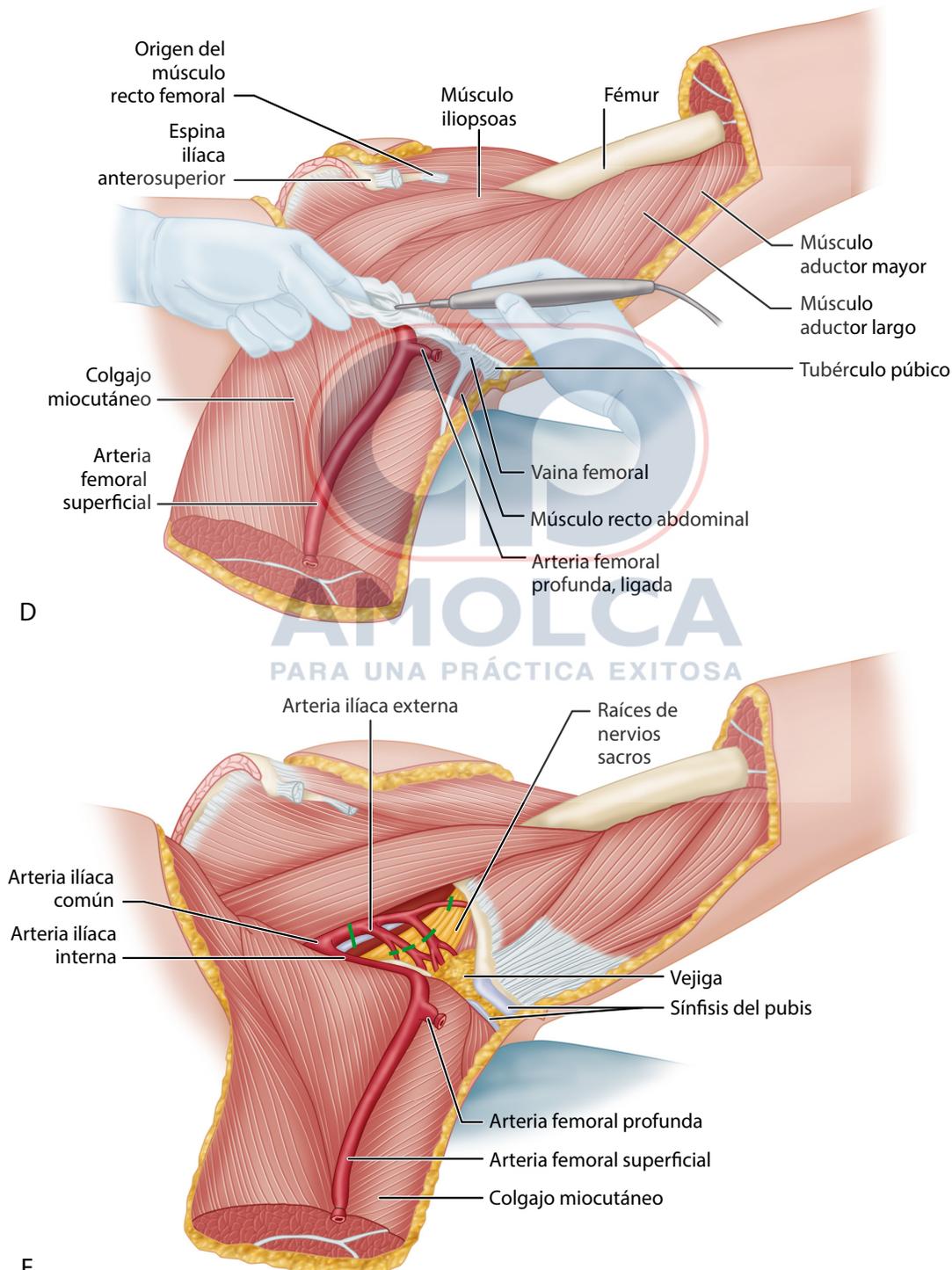


FIGURA 17-3 continuación

D, separación del colgajo miocutáneo. E, transección de los vasos ilíacos internos y ramas. VER TÉCNICA 17-4.

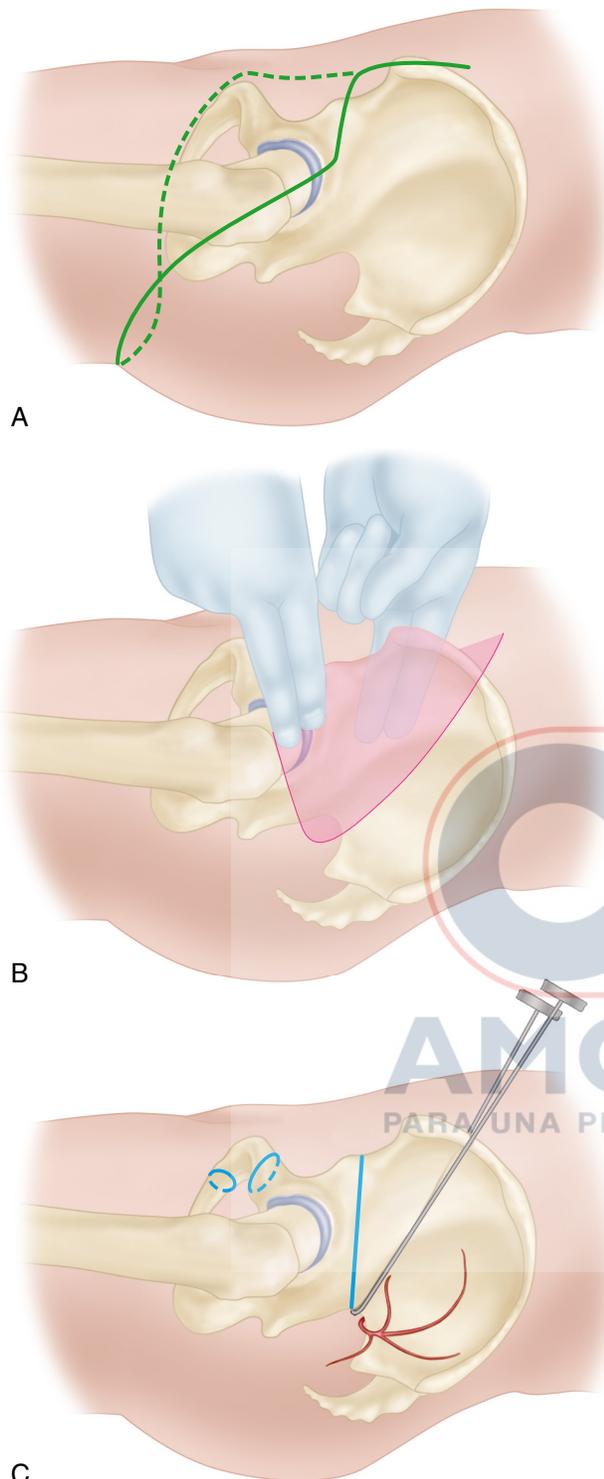


FIGURA 17-4 Hemipelvotomía conservadora. **A**, tipo de incisión de raqueta. **B**, separación de los músculos del ilion. **C**, división del ilion con una sierra de Gigli. (Redibujado Sherman CD Jr, Duthie RB: Modified hemipelvectomy, *Cancer* 13:51, 1960). **VER TÉCNICA 17-5**.

REFERENCIAS

Akiyama T, Clark JC, Miki Y, Choong PF: The non-vascularized fibular graft: a simple and successful method of reconstruction of the pelvic ring after internal hemipelvectomy, *J Bone Joint Surg Br* 92:999, 2010.

- Chao AH, Neimanis SA, Chang DW, et al: Reconstruction after internal hemipelvectomy: outcomes and reconstructive algorithm, *Ann Plast Surg* 74:342, 2015.
- Chin T, Oyabu H, Maeda Y, et al: Energy consumption during prosthetic walking and wheelchair locomotion by elderly hip disarticulation amputees, *Am J Phys Med Rehabil* 88:399, 2009.
- D'Alleyrand JC, Fleming M, Gordon WT, et al: Combat-related hemipelvectomy, *J Surg Orthop Adv* 21:38, 2012.
- Ebrahimzadeh MH, Kachooei AR, Soroush MR, et al: Long-term clinical outcomes of war-related hip disarticulation and transpelvic amputation, *J Bone Joint Surg Am* 95:e114, 2013.
- Griesser MJ, Gillette B, Crist M, et al: Internal and external hemipelvectomy or flail hip in patients with sarcomas. Quality-of-life and functional outcomes, *Am J Phys Med Rehabil* 91:24, 2012.
- Grimer RJ, Chandrasekar CR, Carter SR, et al: Hindquarter amputation: is it still needed and what are the outcomes?, *Bone Joint J* 95:127, 2013.
- Guo Y, Fu J, Palmer JL, et al: Comparison of postoperative rehabilitation in cancer patients undergoing internal and external hemipelvectomy, *Arch Phys Med Rehabil* 92:620, 2011.
- Henrichs MP, Singh G, Gosheger G, et al: Stump lengthening procedure with modular endoprostheses—the better alternative to disarticulations of the hip joint?, *J Arthroplasty* 30:681, 2015.
- Houdek MT, Kralovec ME, Andrews KL: Hemipelvectomy: high-level amputation surgery and prosthetic rehabilitation, *Am J Phys Med Rehabil* 93:600, 2014.
- Johnson ON III, Potter BK, Bonnacarrere ER: Modified abdominoplasty advancement flap for coverage of trauma-related hip disarticulations complicated by heterotopic ossification: a report of two cases and description of a surgical technique, *J Trauma* 64:E54, 2008.
- Kalson NS, Gikas PD, Aston W, et al: Custom-made endoprostheses for the femoral amputation stump. An alternative to hip disarticulation in tumour surgery, *J Bone Joint Surg Br* 92:1134, 2010.
- Mat Saad AZ, Halim AS, Faisham WI, et al: Soft tissue reconstruction following hemipelvectomy: eight-year experience and literature review, *Sci World J* 2012:702904, 2012.
- Mavrogenis AF, Soultanis K, Patapis P, et al: Pelvic resections, *Orthopedics* 35:e232, 2012.
- Mayerson JL, Wooldridge AN, Schar Schmidt TJ: Pelvic resection: current concepts, *J Am Acad Orthop Surg* 22:214, 2014.
- Robertson L, Roche A: Primary prophylaxis for venous thromboembolism in people undergoing major amputation of the lower extremity, *Cochrane Database Syst Rev* (12):CD010525, 2013.
- Schwartz AJ, Kiatisevi P, Eilber FC, et al: The Friedman-Eilber resection arthroplasty of the pelvis, *Clin Orthop Relat Res* 467:2825, 2009.
- Senchenkov A, Moran SL, Petty PM, et al: Predictors of complications and outcomes of external hemipelvectomy wounds: account of 160 consecutive cases, *Ann Surg Oncol* 15:355, 2008.
- Sherman CE, O'Connor MI, Sim FH: Survival, local recurrence, and function after pelvic limb salvage at 23 to 38 years of followup, *Clin Orthop Relat Res* 470:712, 2012.
- Sun W, Li J, Li Q, et al: Clinical effectiveness of hemipelvic reconstruction using computer-aided custom-made prostheses after resection of malignant pelvic tumors, *J Arthroplasty* 26:1508, 2011.
- Ver Halen JP, Yu P, Skoracki RM, Chang DW: Reconstruction of massive oncologic defects using free fillet flaps, *Plast Reconstr Surg* 125:913, 2010.
- Wang G, Zhou D, Shen WJ, et al: Management of partial traumatic hemipelvectomy, *Orthopedics* 36:e1340, 2013.
- Yari P, Dijkstra PU, Geertzen JHB: Functional outcome of hip disarticulation and hemipelvectomy: a cross-sectional national description study in the Netherlands, *Clin Rehabil* 22:1127, 2008.
- Zalavras CG, Rigopoulos N, Ahlmann E, Patzakis MJ: Hip disarticulation for severe lower extremity infections, *Clin Orthop Relat Res* 467:1721, 2009

La lista de referencias complementarias está disponible en la página web de **Amolca**.