

5^a
EDICIÓN

 **Biblioteca
digital**

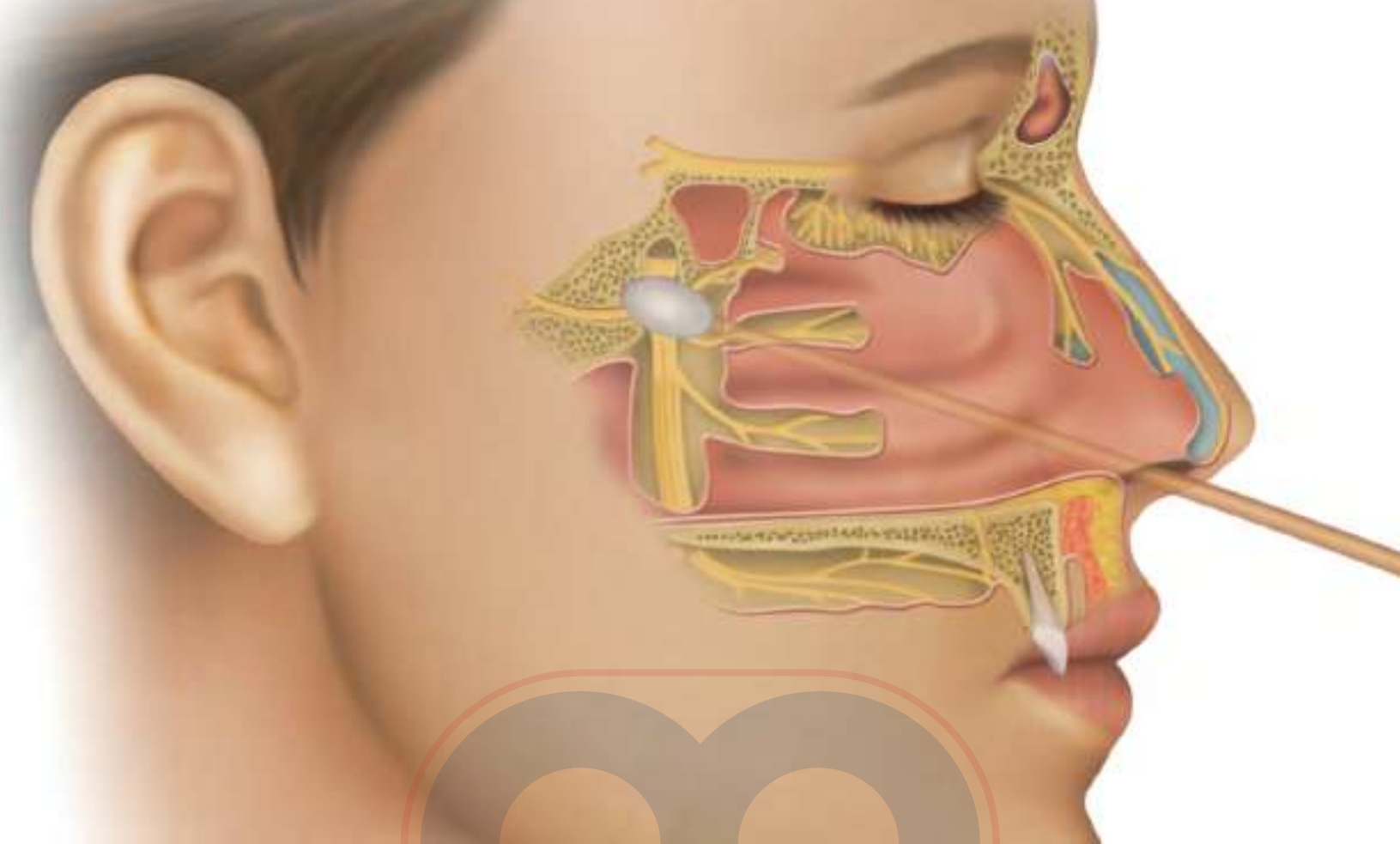
Incluye **e-Book**

BLOQUEO REGIONAL DE NERVIOS EN ANESTESIA Y TERAPIA DEL DOLOR

DANILO JANKOVIC Y PHILIP PENG




AMOLCA



BLOQUEO REGIONAL DE NERVIOS EN ANESTESIA Y TERAPIA DEL DOLOR

TÉCNICAS TRADICIONALES Y GUIADAS POR IMAGEN

5^a
EDICIÓN

Revisores clínicos que participaron en la edición de esta obra en español

DR. LUIS RODAS MEJÍA

Presidente del capítulo de Anestesia Regional de la SPAAR
Delegado LASRA PERU
Médico Anestesiólogo de la Clínica San Felipe.

DRA. KARINA GUEVARA GALLEGOS

Presidenta del capítulo de Anestesia Pediátrica de la SPAAR.
Médico Anestesiólogo del Instituto Nacional de salud Niño San Borja.

DR. ENRIQUE CHONG RAMOS

Médico Anestesiólogo
Jefe del Departamento de Anestesiología y Centro Quirúrgico del Hospital Nacional Cayetano Heredia
Miembro Titular de SPAAR
Miembro Titular de ASPED (Asociación Peruana para Estudio del Dolor)

DR. HASSAN MORENO MONCADA

Vicepresidente del capítulo de Anestesia Pediátrica de la SPAAR
Médico Anestesiólogo del INSNSB
Miembro del equipo de Terapia Del Dolor y Cuidados Paliativos pediátricos del INSNSB

DR. JUAN CARLOS CASTAÑEDA GIL

Coordinador de investigación capítulo de Anestesia Pediátrica de la SPAAR.
Médico Anestesiólogo del Instituto Nacional de salud Niño San Borja.

DRA. NINOVSKA ELIBEL REMON IPARRAGUIRRE

Anestesióloga
Hospital Edgardo Rebagliati Martins

DR. VÍCTOR CHURA VILLENA

Médico Anestesiólogo
Miembro Titular de SPAAR
Médico Anestesiólogo del Hospital Santa Rosa

DRA. LUZ MARINA SOTELO VALENZUELA

Médico Anestesióloga
Fellowship de Manejo del Dolor - Fundación Dolor Argentina
Presidenta de Terapia del Dolor de la SPAAR
Coordinadora de la Unidad de Dolor y Cuidados Paliativos HNERM
Coordinadora de Intervencionismo en Dolor Oncológico INEN

BLOQUEO REGIONAL DE NERVIOS EN ANESTESIA Y TERAPIA DEL DOLOR

TÉCNICAS TRADICIONALES Y GUIADAS POR IMAGEN

EDITORES
DANILO JANKOVIC Y PHILIP PENG

5^a
EDICIÓN



2024


AMOLCA

Contenido

Parte I. Consideraciones generales

1. Bloqueo regional de los nervios en la anestesia y en la terapia del dolor: consideraciones generales	3
<i>Danilo Jankovic</i>	
Bloqueo regional de los nervios y terapia de infiltración en la práctica clínica	4
Consideraciones generales.....	4
Bloqueo de nervios para la cirugía y para la terapia del dolor	5
Bloqueo de nervios y dolor crónico.....	5
Examen y preparación del paciente	6
Requerimientos técnicos.....	6
Accesorios para la atención primaria.....	10
Máquina de anestesia.....	10
Estimulador de nervios periféricos	11
Ultrasonido	11
Uso de anestésicos locales en la anestesia regional y la terapia del dolor.....	12
Consideraciones generales.....	12
Estructura química y propiedades fisicoquímicas	13
Significado clínico de las propiedades fisicoquímicas	13
Potencia anestésica local	13
Concentraciones equipotentes	15
Perfil de bloqueo.....	15
Incompatibilidad.....	15
Efectos secundarios y efectos sistémicos	15
Efectos sistémicos.....	15
Efectos secundarios específicos de la sustancia	16
Potencial alergénico.....	16
Selección de las sustancias adecuadas para el bloqueo regional.....	17
Anestesia regional en el paciente que recibe tratamiento antitrombótico o terapia trombolítica.....	21
Consideraciones generales.....	21
Consideraciones anatómicas por el desarrollo de hematomas en las áreas espinales y no espinales.....	22
Plexo y bloqueo periférico en el paciente con anticoagulantes	22
Dolor crónico y estrés como estado de hipercoagulabilidad	22
Recomendaciones específicas para el manejo del dolor y la anestesia regional en los pacientes que reciben anticoagulantes o agentes antiplaquetarios	22
Conclusión.....	28
Lecturas recomendadas.....	28
2. Conceptos básicos para las imágenes por ultrasonido	33
<i>Herman Sehmbi y Anahi Perlas</i>	
Fundamentos de la física del ultrasonido.....	33

Introducción.....	33
Características de una onda de ultrasonido.....	34
Generación de las ondas de ultrasonido	34
Estructura de un transductor de ultrasonido	34
Interacción del ultrasonido con los tejidos	35
Absorción.....	35
Reflexión.....	35
Refracción.....	36
Atenuación.....	36
Impedancia acústica.....	36
Adquisición y procesamiento de imágenes	38
Características del transductor de ultrasonido	38
Transductor de matriz lineal	38
Transductores de matriz curva.....	38
Resolución	38
Optimización de la imagen.....	40
Artefactos.....	44
Enfoque práctico para el escaneo.....	46
Ergonomía procedimental.....	46
Posición y cuidado del paciente.....	46
Posición del médico.....	46
Posición del equipo.....	46
Posición del asistente.....	47
Metodología para el escaneo	47
Técnicas de punción.....	50
Técnica de inserción de las agujas.....	50
Lecturas recomendadas.....	52
3. Estimulación nerviosa y catéter estimulante	53
<i>Vivian H. Y. Ip, Rakesh V. Sondekoppam y Ban C. H. Tsui</i>	
Introducción.....	53
Antecedentes y principios básicos de la estimulación nerviosa	54
Principio eléctrico.....	54
Uso de la estimulación en la localización nerviosa	54
Limitaciones de la estimulación nerviosa en la práctica	55
Factores estimulantes ambientales.....	55
Estimulación de los nervios periféricos en la era del ultrasonido.....	56
Técnica de monitorización multimodal	56
Catéteres estimulantes del bloqueo nervioso.....	58
Prueba de estimulación epidural.....	58
Herramienta para la enseñanza	59
Direcciones futuras	59
Desafíos de la neuromodulación en el manejo del dolor agudo	59
El nacimiento de una nueva «técnica regional híbrida»	60
Conclusión	
Lecturas recomendadas.....	60
4. Complicaciones graves de la anestesia regional	63
<i>M. Kerr, R. Brull y A. Macfarlane</i>	
Bloqueo neuroaxial central	64
Complicaciones neurológicas	64
Traumatismo	64

Hematoma epidural (o subdural)	65
Lesión isquémica del cordón por hipoperfusión.....	65
Síndrome de <i>cauda equina</i>	65
Aracnoiditis	66
Síntomas neurológicos transitorios.....	66
Cefalea después de la punción dural.....	66
Complicaciones infecciosas.....	67
Reducción del riesgo	67
Complicaciones cardiovasculares	67
Reducción del riesgo	67
Complicaciones respiratorias.....	68
Reducción del riesgo	68
Vía de inyección incorrecta	68
Bloqueo neuroaxial periférico	68
Complicaciones genéricas.....	68
Neurológicas.....	68
Traumatismo mecánico.....	69
Toxicidad	69
Isquémicas	69
Inflamatorias	69
Infecciosas	70
Toxicidad sistémica de los anestésicos locales.....	71
Anafilaxia.....	71
Bloqueo del sitio incorrecto.....	71
Complicaciones específicas del bloqueo.....	72
Neumotórax	72
Bloqueo del nervio frénico	72
Bloqueo neuroaxial involuntario o lesión de la médula espinal.....	72
Daño involuntario de órganos.....	72
Lecturas recomendadas.....	73
5. Toxicidad sistémica de los anestésicos locales	77
<i>Marina Gitman, Kasha Bornstein, Alessandra Della Porta,</i>	
<i>Ayden Zarkhah y Guy Weinberg</i>	
Introducción	77
Mecanismos	78
Incidencia.....	78
Contexto clínico.....	79
Presentación clínica	79
Prevención	79
Tratamiento	80
Manejo de la vía aérea	81
Apoyo neurológico	81
Manejo de la toxicidad cardiovascular	82
Emulsión de lípidos	82
Mecanismo de infusión de una emulsión de lípidos.....	82
Conclusión	82
Lecturas recomendadas.....	83

Parte II. Bloqueo de los nervios para la anestesia regional y la terapia del dolor en la región de la cabeza y el cuello

6. Anestesia regional en oftalmología	87
<i>André van Zundert, Chandra Kumar y Danilo Jankovic</i>	
Consideraciones generales.....	87
Indicaciones y contraindicaciones.....	88
Anatomía orbitaria funcional.....	88
Fisiología orbitaria funcional.....	91
Evaluación y preparación de los pacientes.....	91
Preparación antes de los bloqueos oftálmicos.....	91
Sedación y analgesia durante los bloqueos oftálmicos.....	92
Técnica.....	92
Anticoagulación y bloqueo ocular.....	99
Agentes anestésicos locales para los bloqueos oftálmicos.....	99
Papel del vasoconstrictor.....	99
Papel de la hialuronidasa.....	99
Presión intraocular y bloqueos oftálmicos.....	99
Sensaciones visuales retenidas durante los bloqueos oftálmicos.....	99
Atención intraoperatoria.....	100
Ventajas y desventajas de las diferentes técnicas.....	100
Elección de una técnica.....	100
Conclusión.....	100
Acinesia del músculo orbicular de los ojos: bloqueo del nervio facial.....	100
Consideraciones generales.....	100
Indicaciones.....	100
Anatomía funcional.....	101
Técnicas de bloqueo.....	101
Complicaciones.....	103
Lecturas recomendadas.....	103
7. Vías respiratorias	105
<i>Michael Seltz Kristensen, Wendy H. Teoh y Danilo Jankovic</i>	
Anestesia de las vías respiratorias.....	105
Consideraciones generales.....	105
Anatomía.....	105
Anestesia de la laringe y la tráquea para la intubación AWAKE.....	107
Intubación guiada por broncoscopio flexible.....	107
Técnicas para el bloqueo de nervios individuales de las vías respiratorias.....	108
Nervio vago, nervio laríngeo superior y nervio laríngeo recurrente.....	108
Bloqueo del nervio laríngeo superior.....	110
Materiales.....	110
Bloqueo del nervio laríngeo superior guiado por ecografía.....	111
Bloqueo del nervio laríngeo recurrente por inyección de la membrana transcricotiroidea: método de palpación.....	113
Bloqueo del nervio laríngeo recurrente (inyección de la membrana transtraqueal/transcricotiroidea) guiada por ultrasonido.....	114
Bloqueo del nervio glossofaríngeo.....	117
Anatomía.....	117
Indicaciones.....	117
Contraindicaciones.....	118
Procedimiento.....	118

Técnica de inyección	118
Bloqueo del nervio glossofaríngeo, abordaje ultrasonográfico	119
Problemas potenciales	119
Lecturas recomendadas	120
8. Anatomía del nervio trigémino y bloqueo de las ramas periféricas.....	121
<i>Danilo Jankovic y Ban Tsui</i>	
Consideraciones generales.....	121
Anatomía funcional	121
Nervio oftálmico	124
Nervio maxilar, fosa pterigopalatina (FPP) y ganglio pterigopalatino (GPP)	124
Anatomía de la fosa pterigopalatina (FPP).....	125
Contenido.....	125
Inervación	125
Vías de acceso	126
Límites	126
Ganglio pterigopalatino (GPP)	126
Nervio mandibular y ganglio ótico.....	126
Nervio mandibular	126
Ganglio ótico	127
Nervio trigémino: bloqueo de las ramas periféricas.....	127
Consideraciones generales.....	127
Bloqueo de las ramas del nervio oftálmico	127
Bloqueo de las ramas del nervio maxilar.....	129
Bloqueo de las ramas del nervio mandibular.....	130
Imágenes de ultrasonido para las ramas periféricas del nervio trigémino	132
Técnica de escaneo	132
Lecturas recomendadas	133
9. Nervio trigémino: bloqueo profundo	135
<i>Antoun Nader, Louise Hillen y Danilo Jankovic</i>	
Bloqueo guiado por ecografía de las divisiones del nervio trigémino a través de la fosa pterigopalatina.....	135
Consideraciones generales.....	135
Indicación (selección de los pacientes)	136
Contraindicaciones	136
Anatomía funcional	136
Técnica.....	136
Complicaciones	138
Consejos prácticos (cómo mejorar el éxito y evitar las complicaciones).....	139
Revisión bibliográfica.....	139
Conclusión	140
Técnicas tradicionales	140
Bloqueo del tronco principal del nervio maxilar y del ganglio pterigopalatino en la fosa pterigopalatina (FPP)	140
Bloqueo del nervio mandibular y del ganglio ótico en la fosa infratemporal	144
Bloqueo del ganglio de Gasser (guiado por fluoroscopia o por TC)	146
Lecturas recomendadas.....	150
10. Procedimientos del trigémino y el esfenopalatino.....	153
<i>André Marques Mansano y Agnes R. Stogicza</i>	
Procedimientos del trigémino.....	153

Consideraciones generales.....	153
Indicación para la intervención del nervio trigémino.....	153
Anatomía funcional	153
Técnica: ablación del trigémino por radiofrecuencia	154
Técnica: compresión del trigémino con balón percutáneo	155
Complicación de las técnicas de radiofrecuencia térmica y compresión con balón....	156
Consejos prácticos	156
Revisión de la bibliografía.....	157
Procedimientos esfenopalatinos	158
Consideraciones generales.....	158
Indicación	158
Anatomía funcional	158
Técnica.....	158
Revisión de la bibliografía.....	165
Lecturas recomendadas.....	165
11. Bloqueo del nervio occipital.....	167
<i>Vitaliano Di Grazia y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	167
Indicación y selección de los pacientes	167
Anatomía.....	168
Técnica para el nervio occipital mayor.....	168
Abordaje distal en la línea nucal.....	168
Abordaje proximal en C2	170
Técnica para el nervio occipital menor.....	171
Complicaciones.....	171
Consejos prácticos	171
Revisión bibliográfica.....	172
Lecturas recomendadas.....	172
12. Cadena simpática cervical y bloqueo del ganglio cervical superior.....	175
<i>Paul Tumber y Danilo Jankovic</i>	
Consideraciones generales: bloqueo del ganglio estrellado (BGE).....	176
Indicaciones	176
Contraindicaciones.....	176
Anatomía funcional.....	177
Efectos del bloqueo: síntomas unilaterales característicos	179
Procedimiento para el bloqueo del ganglio estrellado guiado por ecografía.....	180
Preparación y posicionamiento del paciente	180
Técnica de barrido y anatomía ecográfica	180
Técnica.....	180
Dosis	181
Serie de bloqueos.....	181
Efectos secundarios.....	182
Complicaciones.....	182
Inyección intravascular.....	182
Inyección epidural o subaracnoidea	182
Neumotórax	182
Consejos prácticos	182
Revisión bibliográfica.....	183
Abordaje tradicional para el BGE (técnica paratraqueal anterior)	183
Consejos prácticos	183

Desventajas y limitaciones de los abordajes no guiados por ultrasonido	184
Conclusión	184
Consideraciones generales: bloqueo del ganglio cervical superior	184
Indicaciones	185
Contraindicaciones.....	185
Anatomía funcional.....	185
Procedimiento para el bloqueo del ganglio cervical superior guiado por ultrasonido.....	186
Posicionamiento del paciente	186
Técnica de barrido y anatomía ecográfica	186
Técnica de inyección	186
Efectos del bloqueo.....	187
Dosis	187
Serie de bloqueos.....	187
Efectos secundarios y complicaciones.....	188
Efectos secundarios	189
Complicaciones	189
Consejos prácticos	189
Abordaje tradicional para el BGE (técnica extraoral lateral)	189
Posicionamiento del paciente y puntos de referencia.....	189
Técnica de inyección	189
Dosis	189
Consejos prácticos	190
Desventajas	190
Bloqueos de los ganglios cervicales superiores en la terapia del dolor o como opción en el paciente en condiciones depresivas	190
Lecturas recomendadas.....	190
13. Bloqueo del plexo cervical.....	195
<i>Danilo Jankovic y Philip Peng</i>	
Introducción.....	195
Anatomía.....	195
Indicaciones	196
Procedimiento	197
Bloqueo del plexo cervical superficial: guiado por puntos de referencia.....	197
Bloqueo del plexo cervical superficial: guiado por ultrasonido	198
Bloqueo del plexo cervical profundo: guiado por puntos de referencia.....	198
Complicaciones.....	200
Consejos prácticos	200
Revisión bibliográfica	201
Lecturas recomendadas.....	201
14. Bloqueo epidural interlaminar cervical (EIC)	203
<i>Paul Gray, Jan Van Zundert y André Van Zundert</i>	
Consideraciones generales.....	203
Indicaciones	203
Contraindicaciones.....	203
Anatomía funcional.....	204
Técnica.....	205
Complicaciones.....	207
Consejos prácticos	207
Revisión bibliográfica	207
Lecturas recomendadas.....	208

15. Bloqueo de la rama cervical medial y ablación por radiofrecuencia	209
<i>Roderick J. Finlayson, John Paul B. Etheridge y Juan Venter</i>	
Consideraciones	209
Selección de pacientes	210
Anatomía funcional.....	210
Anatomía fluoroscópica	211
Anatomía ecográfica	211
Técnica: bloqueo de la rama medial	213
Fluoroscopia	213
Ultrasonido	214
Técnica: ablación por radiofrecuencia de la rama cervical medial.....	216
Fluoroscopia	216
Ultrasonido	217
Complicaciones y consideraciones de seguridad.....	219
Revisión bibliográfica.....	219
Lecturas recomendadas.....	220
16. Tratamiento con radiofrecuencia adyacente al ganglio de la raíz dorsal cervical ...	221
<i>Xander Zuidema, Thibaut Vanneste, Koen Van Boxem y Jan Van Zundert</i>	
Consideraciones generales.....	221
Indicación y selección de los pacientes	222
Anatomía funcional.....	222
Técnica.....	222
Bloqueo pronóstico.....	222
Tratamiento de radiofrecuencia	223
Efectos secundarios y complicaciones.....	224
Consejos prácticos	224
Revisión bibliográfica.....	224
Conclusiones.....	225
Lecturas recomendadas.....	225
Parte III. Bloqueo de los nervios para la anestesia regional y el tratamiento del dolor en el hombro	
17. Bloqueo del nervio supraescapular	229
<i>Chin-wern Chan y Philip Peng</i>	
Introducción.....	229
Indicación (selección de los pacientes).....	229
Anatomía del nervio supraescapular.....	230
Técnica de localización del nervio supraescapular.....	230
Técnicas a ciegas	231
Técnicas guiadas por imágenes	231
Complicaciones.....	233
Revisión bibliográfica.....	233
Bloqueo del nervio supraescapular para el dolor agudo.....	233
Bloqueo diagnóstico por neuropatía supraescapular	239
BNSE para el dolor crónico del hombro	239
Resumen y conclusión	249
<i>Apéndice: calificación de la calidad de la evidencia según lo recomendado por el Grupo de trabajo de servicios preventivos de EE. UU.</i>	249
Lecturas recomendadas.....	250

18. Bloqueo del nervio axilar	255
<i>María Fernanda Rojas Gómez y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	255
Indicaciones	255
Anatomía funcional.....	255
Técnica.....	258
Espacio subescapular profundo	258
Espacio cuadrilátero anterior	259
Espacio profundo del músculo redondo menor	261
Espacio cuadrilátero posterior	261
Complicaciones.....	262
Revisión bibliográfica	262
Lecturas recomendadas.....	262
19. Bloqueo regional para la terapia del dolor en el hombro.....	265
<i>Jennifer McDonald y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	265
Anatomía funcional.....	266
Indicación (selección de los pacientes).....	266
Tendón de la cabeza larga del bíceps (CLBB).....	266
Intervalo de los rotadores	266
Articulación glenohumeral (AGH).....	267
Bursa subacromial subdeltoidea (SASD)	269
Articulación acromioclavicular (AAC)	269
Historia y examen físico	269
Radiografías.....	270
Anatomía ecográfica	270
Técnica de inyección guiada por ultrasonido	274
Inyección de la vaina del tendón de la cabeza larga del bíceps.....	274
Inyección del intervalo de los rotadores	275
Inyección del aspecto posterior de la AGH	276
Inyección de la bursa subacromial subdeltoidea (SASD)	277
Inyección de la AAC.....	278
Complicaciones.....	278
Consejos prácticos	278
Inyección de la vaina del tendón de la CLBB	278
Inyección del intervalo de los rotadores para la capsulitis adhesiva	278
Inyección del aspecto posterior de la AGH	278
Inyección de la bursa SASD por pinzamiento subacromial	279
Inyección de la AAC.....	279
Revisión bibliográfica	279
Inyección de la vaina del tendón de la cabeza larga del bíceps.....	279
Inyección del intervalo de los rotadores	279
Inyección en la articulación glenohumeral	279
Inyección de la bursa SASD.....	280
Inyección de la AAC.....	280
Lecturas recomendadas.....	280
20. Inyección en los músculos rotadores y el nervio subescapular	281
<i>Danilo Jankovic</i>	
Consideraciones generales.....	282
Evaluación clínica.....	282

Presentación clínica	282
Modalidades de imagen	282
Manejo del hombro congelado	282
Bloqueo del nervio subescapular e infiltración del punto gatillo del músculo subescapular	283
Introducción	283
Anatomía funcional de la fosa subescapular	283
Inervación y función	284
Indicaciones	284
Procedimiento	284
Materiales	284
Técnica	284
Posición del paciente	284
Ubicación	284
Consejos prácticos	285
Técnica	285
Dosis	285
Diagnóstica	285
Terapéutica	285
Serie de bloqueos	287
Efectos secundarios	287
Complicaciones	287
Músculo supraespinoso	287
Anatomía funcional	287
Inervación y función	287
Procedimiento	288
Materiales	288
Técnica	288
Dosis	288
Complicaciones	289
Músculo infraespinoso	289
Anatomía funcional	289
Inervación y función	289
Procedimiento	290
Materiales	290
Técnica	290
Dosis	290
Complicaciones	290
Músculo redondo menor	290
Anatomía funcional	290
Inervación y función	291
Procedimiento	291
Materiales	291
Técnica	291
Dosis	292
Complicaciones	292
Lecturas recomendadas	293
21. Intervención en la tendinosis calcificada	295
<i>Sang Hoon Lee</i>	
Consideraciones generales	295
Selección de los pacientes	296

Técnicas	299
Técnica de barbotaje con aguja	300
Técnica de fenestración	302
Complicaciones.....	302
Consejos prácticos	302
Revisión bibliográfica	302
Lecturas recomendadas.....	304
22. Denervación del hombro	307
<i>John Tran y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	307
Indicación (selección de los pacientes).....	308
Anatomía funcional.....	309
Nervio supraescapular	309
Nervio pectoral lateral	309
Nervios subescapulares.....	309
Nervio axilar.....	310
Anatomía específica del objetivo.....	310
Técnica.....	313
Denervación del punto medio del nervio supraescapular.....	313
Denervación de la rama acromial del nervio supraescapular	314
Denervación de la rama acromial del nervio pectoral lateral	314
Espacio subescapular profundo (nervio al subescapular y rama anterior del nervio axilar).....	316
Rama posterior del nervio axilar	316
Complicaciones.....	317
Consejos prácticos	319
Revisión bibliográfica	319
Lecturas recomendadas.....	319

Parte IV. Bloqueo de los nervios para la anestesia regional y el tratamiento del dolor en los miembros superiores

23. Anatomía del plexo braquial.....	323
<i>Danilo Jankovic y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	323
Anatomía funcional.....	324
Espacio interescalénico.....	324
Anatomía ecográfica del espacio interescalénico	325
Triángulo posterior del cuello (región supraclavicular cervical lateral).....	325
Límites	325
Anatomía ecográfica	328
Fosa infraclavicular (fosa de Mohrenheim).....	329
Fosa axilar.....	329
Bordes de la fosa axilar	329
Pasajes que salen de la axila	330
Anatomía ecográfica	331
Plexo braquial: troncos, divisiones y cordones.....	331
Lecturas recomendadas.....	334

24. Bloqueo del plexo braquial por encima de la clavícula	337
<i>Neel Desai, Eric Albrecht y Danilo Jankovic</i>	
Bloqueo interescalénico	337
Consideraciones generales.....	337
Indicación	338
Técnica guiada por ultrasonido.....	338
Técnica basada en puntos de referencia	342
Consejos prácticos para la técnica guiada por puntos de referencia.....	345
Bloqueo supraclavicular	345
Consideraciones generales.....	345
Indicación	345
Técnica.....	346
Complicaciones	348
Lecturas recomendadas.....	348
25. Plexo braquial por debajo de la clavícula.....	351
<i>Ki Jinn Chin</i>	
Bloqueo infraclavicular del plexo braquial.....	351
Introducción.....	351
Indicaciones y contraindicaciones	351
Anatomía funcional	352
Técnica de señales superficiales, abordaje guiado por la neuroestimulación y disparo único	353
Técnica de bloqueo continuo de nervios guiada por puntos de referencia.....	356
Técnica de abordaje guiado por ecografía y disparo único	356
Técnica de bloqueo continuo de nervios guiada por ecografía	358
Dosis de anestésicos locales	359
Complicaciones y efectos adversos	359
Bloqueo retroclavicular del plexo braquial.....	359
Introducción.....	359
Indicaciones	360
Técnica.....	360
Bloqueo del plexo braquial axilar.....	361
Introducción.....	361
Indicaciones y contraindicaciones	361
Anatomía funcional	362
Técnica de aproximación guiada por puntos de referencia superficiales y disparo único	364
Técnica de bloqueo continuo de los nervios guiada por puntos de referencia	366
Técnica de abordaje guiado por ultrasonido y disparo único	366
Técnica de bloqueo continuo de los nervios guiada por ecografía.....	370
Dosis de anestésicos locales	371
Bloqueo continuo del plexo braquial axilar.....	372
Complicaciones y efectos adversos	372
Lecturas recomendadas.....	372
26. Anestesia regional intravenosa (ARIV)	375
<i>Danilo Jankovic</i>	
Consideraciones generales.....	375
Indicaciones	375
Contraindicaciones.....	76
Ventajas.....	377

Desventajas.....	377
Procedimiento.....	377
Preparaciones.....	377
Materiales.....	377
Posicionamiento del paciente.....	378
Técnica.....	378
Dosis.....	379
Complicaciones.....	380
Consejos prácticos.....	380
Revisión bibliográfica.....	380
Lecturas sugeridas.....	381
27. Bloqueo del nervio periférico alrededor del codo o el antebrazo.....	383
<i>Clara Lobo y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	383
Indicaciones.....	384
Anatomía funcional.....	384
Nervio medio.....	384
Nervio radial.....	385
Nervio cubital.....	386
Nervio cutáneo lateral del antebrazo.....	387
Técnica.....	387
Bloqueo del codo.....	387
Bloqueo del nervio medial.....	387
Bloqueo del nervio radial.....	388
Bloqueo del nervio cubital.....	388
Nervio cutáneo lateral del antebrazo.....	389
Bloqueos en la muñeca.....	390
Nervio mediano.....	390
Nervio radial.....	392
Nervio cubital.....	392
Complicaciones.....	393
Consejos prácticos.....	393
Lecturas recomendadas.....	393
28. Procedimientos para el dolor alrededor del codo.....	395
<i>Wesley Miller, Kyle Stoffers y Marko Bodor</i>	
Consideraciones generales.....	395
Indicación (selección de los pacientes).....	395
Anatomía.....	396
Técnica para la epicondilitis/tendinitis lateral y medial.....	397
Técnica de inyección en la articulación radiocapítar.....	397
Técnica de inyección/aspiración de la articulación humerocubital.....	398
Técnica para la inyección del tendón distal del bíceps.....	398
Técnica de tenotomía percutánea ultrasónica.....	399
Revisión bibliográfica.....	400
Lecturas recomendadas.....	402
29. Procedimientos para el dolor alrededor de la mano y la muñeca.....	403
<i>David A. Spinner, Erica R. Eldon y Rebecca A. Freedman</i>	
Túnel carpiano.....	404
Consideraciones generales.....	404

Indicaciones	404
Anatomía funcional	404
Técnica.....	405
Complicaciones	407
Consejos prácticos	407
Revisión bibliográfica.....	407
Quiste de ganglio	407
Consideraciones generales.....	407
Indicaciones	407
Anatomía funcional	407
Técnica.....	407
Complicaciones	408
Consejos prácticos	409
Revisión bibliográfica.....	409
Dedo en gatillo.....	409
Consideraciones generales.....	409
Indicaciones	409
Anatomía funcional	409
Técnica.....	410
Complicaciones	410
Consejos prácticos	410
Revisión bibliográfica.....	411
Tenosinovitis de Dequervain	411
Consideraciones generale.....	411
Indicaciones	412
Anatomía funcional	412
Técnica.....	412
Complicaciones	414
Consejos prácticos	414
Revisión bibliográfica.....	414
Articulación carpometacarpiana (CMC).....	414
Consideraciones generales.....	414
Indicaciones	415
Anatomía funcional	415
Técnica.....	415
Complicaciones	416
Consejos prácticos	416
Revisión bibliográfica.....	416
Lecturas recomendadas.....	417

Parte V. Bloqueo de los nervios para la anestesia regional y el tratamiento del dolor en el tórax, el abdomen y la pelvis

30. Bloqueo paravertebral torácico guiado por ecografía.....	421
<i>Ranjith Kumar Sivakumar y Manoj Kumar Karmakar</i>	
Consideraciones generales.....	421
Indicaciones	422
Anatomía funcional.....	422
Anatomía ecográfica relevante para el bloqueo paravertebral torácico	426
Consideraciones básicas	426
Exploración transversal de la región paravertebral torácica.....	427
Exploración sagital de la región paravertebral torácica.....	431

Técnicas utilizadas para el bloqueo paravertebral torácico (BPVT) guiado por ecografía	434
Complicaciones.....	440
Consejos prácticos	441
Revisión bibliográfica	441
Conclusión	442
Lecturas recomendadas.....	442
31. Bloqueos del plano pectoral y del serrato.....	445
<i>Barbara Versick</i>	
Consideraciones generales.....	445
Indicaciones y contraindicaciones	446
Indicación y selección de los pacientes	446
Indicaciones para el bloqueo del plano interpectoral	446
Indicaciones para el bloqueo del plano interpectoral-pectoserrato	447
Indicaciones para el bloqueo del plano anterior del serrato	449
Contraindicaciones para el bloqueo del plano anterior del interpectoral, el pectoserrato y el serrato	449
Anatomía de la pared torácica anterolateral y la región axilar	449
Técnica.....	450
Anatomía ecográfica para el bloqueo del plano interpectoral-pectoserrato	450
Anatomía ecográfica para el bloqueo del plano anterior del serrato	451
Técnica de inyección	451
Complicaciones.....	453
Complicaciones	453
Efectos secundarios	453
Consejos prácticos	453
Aplicación.....	453
Instrumentos	453
Anestesia local.....	453
Procedimiento.....	453
Revisión bibliográfica	454
Bloqueo del plano interpectoral.....	454
Bloqueo del plano interpectoral-pectoserrato.....	454
Bloqueo del plano anterior del serrato.....	454
Lecturas recomendadas.....	454
32. Bloqueos del plano del transverso del abdomen	457
<i>Niall Cribben y John McDonnell</i>	
Definiciones	457
Antecedentes.....	458
Anatomía funciona.....	458
Indicaciones	459
Técnica.....	460
Complicaciones	463
Consejos para mejorar el éxito de los bloqueos	463
Revisión bibliográfica.....	464
Cirugía abdominal superior	464
Cirugía abdominal inferior	464
Cirugía ginecológica.....	464
Cirugía obstétrica.....	464
Procedimientos urológicos	465

Conclusiones.....	465
Lecturas recomendadas.....	465
33. Bloqueo del músculo cuadrado lumbar (MCL)	467
<i>Jens Børglum, Christian Kruse Hansen y Katrine Bayer Tanggaard</i>	
Antecedentes.....	467
Indicaciones para el bloqueo.....	468
Anatomía.....	468
Nomenclatura de los bloqueos.....	469
Técnicas de bloqueo.....	469
Abordaje del bloqueo del MCL 1/bloqueo del MCL lateral.....	469
Abordaje del bloqueo del MCL 2/bloqueo del MCL posterior.....	469
Abordaje del bloqueo del MCL transmuscular/bloqueo del MCL anterior.....	470
Complicaciones del bloqueo (todos los enfoques para el bloqueo del MCL).....	470
Consejos prácticos.....	470
Revisión bibliográfica.....	471
Abordaje del bloqueo del MCL 1/bloqueo del MCL lateral.....	471
Abordaje del bloqueo del MCL 2/bloqueo del MCL posterior.....	471
Abordaje del bloqueo del MCL transmuscular/bloqueo del MCL anterior.....	472
Lecturas recomendadas.....	472
34. El bloqueo del plano erector de la columna (PEC).....	475
<i>Juan Felipe Vargas Silva, Vicente Roques y Mauricio Forero</i>	
Introducción.....	475
Indicaciones y elección del nivel.....	475
Contraindicaciones.....	476
Anatomía y fisiología.....	476
Fascia.....	476
Músculos erectores de la columna.....	476
Mecanismo de acción.....	479
Técnica.....	480
Preparación.....	480
Procedimiento.....	480
Complicaciones.....	481
Datos clínicos relevantes.....	483
Revisión bibliográfica.....	484
Lecturas recomendadas.....	485
35. Bloqueo del nervio intercostal	487
<i>Rajendra Sahoo y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	487
Indicaciones.....	487
Contraindicaciones.....	487
Anatomía funcional.....	488
Técnica.....	489
Técnica guiada por puntos de referencia.....	489
Inyección guiada por ultrasonido.....	492
Complicaciones.....	493
Consejos prácticos.....	493
Revisión bibliográfica.....	494
Referencias bibliográficas.....	495

36. Bloqueo de los nervios ilioinguinal, iliohipogástrico y genitofemoral	497
<i>Athmaja Thottungal y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	497
Indicaciones.....	498
Dolor agudo.....	498
Dolor crónico.....	498
Dolor por cáncer.....	498
Anatomía funcional.....	498
Técnicas de bloqueo nervioso.....	500
Técnicas existentes para el bloqueo nervioso por puntos de referencia.....	500
Técnicas de bloqueo guiadas por ultrasonido.....	501
Complicaciones del bloqueo de los nervios ilioinguinal, iliohipogástrico y genitofemoral.....	506
Consejos prácticos.....	507
Bloqueo de los nervios ilioinguinal/iliohipogástrico.....	507
Bloqueo del nervio genitofemoral.....	508
Revisión bibliográfica.....	508
Lecturas recomendadas.....	508
37. Inyección del piriforme y el obturador interno	509
<i>Philip Peng y Danilo Jankovic</i>	
Consideraciones generales.....	509
Indicación y selección de los pacientes.....	510
Anatomía funcional.....	510
Técnica.....	510
Técnica específica para el músculo piriforme.....	511
Técnica específica para el músculo y el tendón obturadores internos.....	512
Complicación.....	512
Consejos prácticos.....	513
Revisión bibliográfica.....	513
Lecturas recomendadas.....	517
38. Nervio pudendo	519
<i>G. Bellingham y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	519
Indicación (selección de los pacientes).....	519
Anestesia y analgesia quirúrgicas y obstétricas.....	519
Neuralgia del pudendo.....	519
Anatomía funcional.....	520
Técnica.....	522
Técnica transvaginal.....	522
Técnica transperineal.....	522
Abordaje transglúteo.....	523
Nivel de la columna isquiática.....	523
Canal de Alcock.....	524
Equipos y soluciones.....	524
Complicaciones.....	525
Consejos prácticos.....	526
Revisión bibliográfica.....	526
Control del dolor perioperatorio.....	526
Práctica obstétrica.....	527
Neuralgia del pudendo.....	527
Lecturas recomendadas.....	528

39. Paracervical (bloqueo uterosacro)	531
<i>Danilo Jankovic</i>	
Consideraciones generales.....	531
Anatomía funcional.....	531
Indicaciones.....	532
Cirugía.....	532
Parto vaginal.....	532
Terapéutico.....	532
Diagnóstico.....	532
Materiales.....	532
Técnica.....	533
Posición y puntos de referencia.....	533
Procedimiento.....	533
Dosis.....	533
Complicaciones.....	533
Revisión bibliográfica.....	534
Lecturas recomendadas.....	535

Parte VI. Bloqueo de los nervios para la anestesia regional y el tratamiento del dolor en la región neuroaxial

40. Anatomía neuroaxial y anatomía ecográfica	539
<i>Danilo Jankovic y Ki Jinn Chin</i>	
Columna vertebral y columna sacra.....	540
Sacro.....	541
Ligamentos espinales.....	541
Ligamentos iliolumbosacros (articulaciones sacroilíacas).....	543
Médula espinal.....	543
Raicillas: <i>cauda equina</i>	543
Meninges.....	543
Duramadre de la médula espinal.....	545
Nervios espinales.....	547
Dermatomas espinales.....	548
Arterias de la médula espinal.....	548
Venas de la médula espinal y las vértebras.....	549
Líquido cefalorraquídeo.....	550
Imágenes de ultrasonido para el bloqueo neuroaxial central.....	551
Introducción.....	551
Anatomía y anatomía ecográfica de la columna lumbar.....	552
Vista parasagital oblicua (PSO).....	552
Vistas parasagitales de los procesos articulares y los procesos transversales.....	554
Vista interlaminar transversal de la línea media.....	554
Vista transversal de la línea media del proceso espinoso.....	555
Técnica recomendada de exploración previa al procedimiento en la columna lumbar... ..	555
Estrategias en los casos con vistas de baja calidad.....	557
Anatomía y anatomía ecográfica de la columna torácica.....	558
Técnica recomendada de exploración previa al procedimiento en la columna torácica media.....	559
Aprendizaje de estrategias en el ultrasonido neuroaxial.....	559
Lecturas recomendadas.....	562

41. Bloqueos neuroaxiales: anestesia raquídea (espinal) y epidural	565
<i>Hywel-Gethin Tudur Evans, Donogh Burns y Ki Jinn Chin</i>	
Introducción	566
Anatomía funcional aplicada	566
Anatomía de superficie	566
Proceso espinoso.....	567
Curvas espinales	567
Meninges	568
Ligamentos espinales.....	569
La ubicación del cono medular.....	569
Espacio epidural	570
Fisiología del bloqueo neuroaxial.....	570
Bloqueo neurológico.....	570
Efectos cardiovasculares.....	570
Efectos respiratorios	571
Función gastrointestinal.....	571
Efectos genitourinarios	571
Termorregulación.....	571
Efectos neuroendocrinos.....	571
Anestésico espinal versus epidural	571
Comparación con la anestesia general.....	572
Indicaciones	572
Anestesia combinada espinal-epidural (ACEE)	572
Anestesia espinal continua (AEC).....	572
Contraindicaciones.....	572
Coagulopatía.....	572
Enfermedad cardiovascular	575
Consentimiento para el bloqueo neuroaxial.....	575
Beneficios	575
Riesgos y complicaciones.....	575
Realización del bloqueo neuroaxial.....	575
Preparación y equipo	575
Agujas espinales	575
Posicionamiento del paciente	576
Anestesia espinal.....	578
Técnica de inyección	578
Anestesia espinal unilateral	583
Anestesia espinal continua.....	583
Manejo del paciente después de la inyección intratecal	584
Farmacología de los medicamentos utilizados para la anestesia espinal.....	584
Anestesia y analgesia epidurales.....	587
Agujas epidurales	587
Inserción de la aguja: abordaje de la línea media versus paramediano (paraespinal).....	587
Abordaje de la línea media lumbar epidural.....	587
Abordaje paramediano epidural.....	590
Colocación del catéter en el espacio epidural.....	590
Prueba de dosis y fijación del catéter.....	594
Solución de problemas de entrada de la aguja/el catéter	595
Colocación epidural torácica	596
Farmacología de los medicamentos utilizados para la anestesia y la analgesia epidurales	599
Manejo del paciente después de un bloqueo epidural	601

Técnicas alternativas para la confirmación de la entrada de la aguja al espacio epidural	601
Consejos prácticos	603
Consideraciones en los pacientes con anatomía desafiante	603
Complicaciones de los bloqueos neuroaxiales.....	604
Complicaciones tempranas	604
Complicaciones tardías.....	605
Lecturas recomendadas.....	607
42. Anestesia y analgesia neuroaxiales para la práctica obstétrica.....	609
<i>Frederik Marynen y Marc Van de Velde</i>	
Consideraciones generales.....	609
Indicación.....	609
Anatomía funcional.....	610
Técnica.....	610
Analgesia neuroaxial para el trabajo de parto	610
Anestesia neuroaxial en la cesárea	613
Complicaciones.....	614
Hipotensión inducida por la anestesia espinal	614
Hematoma espinal-epidural	614
Cefalea postpunción dural (CPPD).....	614
Complicaciones neurológicas	614
Otras complicaciones.....	614
Consejos prácticos	614
Ultrasonido neuroaxial	614
Malposición del catéter epidural: prueba de aspiración	615
Lecturas recomendadas.....	615
43. Dolor en la faceta torácica.....	617
<i>Andre Marques Mansano</i>	
Consideraciones generales.....	617
Indicación (selección de los pacientes).....	617
Anatomía funcional.....	617
Técnica.....	618
Bloqueo de la rama medial: técnica de T1 a T3 y T9-T12	618
Bloqueo de la rama medial: técnica de T4 a T8	620
Bloqueo de la articulación facetaria torácica intraarticular	621
Complicaciones.....	621
Revisión bibliográfica.....	624
Lecturas recomendadas.....	624
44. Bloqueo del plexo celíaco.....	627
<i>Arash Yousefi, Neal Rakesh, Amitabh Gulati y Sushma Bhatnagar</i>	
Antecedentes	627
Anatomía.....	628
Indicaciones y contraindicaciones	628
Dolor por cáncer de páncreas	629
Técnica.....	630
Estudios y evaluaciones previas al procedimiento	630
Inyección	630
Varios enfoques.....	631
Orientación para la intervención.....	633
Complicaciones.....	636

Eficacia.....	637
Recomendaciones futuras	637
45. Bloqueo simpático lumbar	639
<i>Juan Felipe Vargas Silva y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	639
Dolor mediado por el simpático (DMS).....	640
Selección de los pacientes.....	640
Contraindicaciones	640
Anatomía de la cadena simpática.....	640
Técnica.....	641
Preparación para el procedimiento	641
Procedimiento (fluoroscopia)	642
Procedimiento (ultrasonido).....	642
Evaluación del bloqueo simpático.....	645
Bloqueo neurolítico químico	646
Lesiones por radiofrecuencia.....	646
Complicaciones.....	646
Inyección intraespinal.....	646
Inyección intravascular.....	647
Traumatismo por la aguja.....	647
Efectos de los fármacos	647
Revisión bibliográfica.....	647
Datos clínicos relevantes	648
Lecturas recomendadas.....	648
46. Bloqueos de los nervios y articulaciones facetarias lumbares	651
<i>Zhongxi Zheng y Anuj Bhatia</i>	
Consideraciones generales.....	651
Indicaciones (selección de los pacientes)	652
Bloqueos de la inervación de la articulación facetaria lumbar	652
Inyecciones intraarticulares (IA) de la articulación facetaria lumbar.....	652
Anatomía funcional.....	652
Técnica.....	653
Bloqueos de la inervación de las articulaciones facetarias lumbares	653
Inyección intraarticular de la articulación facetaria lumbar	656
Complicaciones.....	659
Penetración y lesión vascular	659
Entumecimiento o debilidad en el miembro inferior después del bloqueo	659
Ruptura articular	659
Consejos prácticos	659
Revisión bibliográfica.....	659
Lecturas recomendadas.....	659
47. Denervación facetaria percutánea lumbar	661
<i>Robert Jan Stolker, Hans van Suijlekom, André van Zundert y Gerbrand Groen</i>	
Consideraciones generales.....	661
Indicaciones	661
Anatomía.....	662
Técnica.....	663
Instrucciones a los pacientes.....	664
Complicaciones y efectos secundarios	664

Revisión bibliográfica.....	664
Resultados.....	664
Problemas técnicos.....	664
Conclusión.....	666
Lecturas recomendadas.....	666
48. Bloqueo del plexo hipogástrico superior y del ganglio impar.....	667
<i>Amitabh Gulati, Sushma Bhatnagar, Neal Rakesh, Arash Yousefi y Carolina Hernández-Porras</i>	
Bloqueo del plexo hipogástrico superior.....	667
Introducción.....	667
Indicaciones.....	667
Contraindicaciones y complicaciones.....	667
Anatomía crítica.....	668
Equipo y preparación del paciente.....	668
Técnica paso a paso.....	668
Bloqueo del nervio del ganglio impar.....	670
Introducción.....	670
Indicaciones.....	670
Anatomía crítica.....	670
Equipo y preparación del paciente.....	670
Técnica paso a paso.....	671
Gestión posprocedimiento.....	671
Lecturas recomendadas.....	671
49. Dolor en la articulación sacroilíaca.....	673
<i>Charles Amaral de Oliveira, Karen Santos Braghiroli, Thais Kouri Vanetti y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	673
Indicación (selección de los pacientes).....	674
Anatomía funcional.....	674
Técnicas.....	675
Técnica guiada por fluoroscopia.....	675
Técnica guiada por ultrasonido.....	675
Complicaciones.....	675
Consejos prácticos.....	677
Revisión bibliográfica.....	677
Lecturas recomendadas.....	679
50. Bloqueo de la rama lateral de la articulación sacroilíaca y ablación por radiofrecuencia.....	681
<i>Eldon Loh, Taylor Burnham, Anne M. Agur y Robert S. Burnham</i>	
Consideraciones generales.....	681
Indicación (selección de los pacientes).....	682
Anatomía funcional.....	682
Ramas laterales S1-S3.....	682
Puntos de referencia de la RSP.....	683
Rama dorsal L5.....	683
Nervio cluneal medial.....	683
Importancia de la ablación por radiofrecuencia para la articulación sacroilíaca.....	683
Técnica.....	683
Bloqueo diagnóstico.....	683
Ablación por radiofrecuencia (ARF).....	684

Complicaciones.....	687
Consejos prácticos (cómo mejorar el éxito y evitar las complicaciones).....	687
Revisión bibliográfica.....	688
Lecturas recomendadas.....	688
51. Bloqueo selectivo de la raíz del nervio sacro.....	689
<i>Alexandra Bite, David Flamer y Danyela Lee</i>	
Consideraciones generales.....	689
Indicaciones.....	689
Bloqueo selectivo de las raíces nerviosas S1.....	690
Bloqueo selectivo de las raíces nerviosas S2-S4.....	690
Anatomía funcional.....	690
Técnica.....	691
Bloqueo de la raíz nerviosa transforaminal S1.....	691
Bloqueo de raíz nerviosa S2-S4.....	691
Complicaciones.....	693
Consejos prácticos.....	693
Revisión bibliográfica.....	694
Lecturas recomendadas.....	695
52. Inyecciones en el canal caudal.....	697
<i>Juan Felipe Vargas Silva y Philip Peng</i>	
Introducción.....	697
Selección de los pacientes.....	698
Anatomía funcional.....	698
Sacro.....	698
Hiato sacro.....	698
Ligamento sacrococcígeo.....	698
Inervación.....	698
Variantes anatómicas.....	698
Técnica.....	700
Preparación inicial.....	700
Avance de la aguja de ultrasonido.....	700
Avance del catéter y la aguja guiados por fluoroscopia.....	702
Fármacos.....	702
Complicaciones.....	702
Revisión bibliográfica.....	703
Datos clínicos relevantes.....	704
Lecturas recomendadas.....	704
53. Epiduroscopia lumbosacra.....	707
<i>Hemmo Bosscher</i>	
Introducción.....	707
Epiduroscopia: el espacio epidural normal.....	708
Anatomía para la epiduroscopia.....	708
Epiduroscopia en el canal espinal normal.....	709
Epiduroscopia diagnóstica.....	714
Estenosis espinal central.....	714
Estenosis del receso lateral y estrechamiento foraminal neural.....	715
Hiperemia y vascularidad anormal.....	715
Dolor al tacto.....	716
Fibrosis epidural.....	717

Hernia del disco intervertebral y quiste yuxtafacetario	717
Otros	717
Epiduroscopia terapéutica.....	718
Inyecciones dirigidas	718
Adhesiolisis	718
Discectomía	718
PACIF (ablación percutánea, raspado y foraminotomía inferior)	719
Otras aplicaciones terapéuticas de la epiduroscopia.....	719
Lecturas recomendadas.....	720
54. Neuroplastia epidural percutánea	723
<i>James L. Morgan Y Miles R. Day</i>	
Consideraciones generales.....	723
Anatomía funcional.....	724
Indicación (selección de los pacientes).....	725
Medicamentos.....	725
Técnica: neuroplastia epidural caudal.....	725
Técnica: neuroplastia epidural cervical, torácica o lumbar	728
Técnica: neuroplastia sacral 1	730
Complicaciones.....	731
Consejos prácticos	732
Revisión bibliográfica.....	732
Conclusión	733
Lecturas recomendadas.....	733
Parte VII. Bloqueo de los nervios para la anestesia regional y el tratamiento del dolor de los miembros inferiores	
55. Bloqueo del plexo lumbar por vía anterior (bloques del nervio femoral, «3 en 1» y de la fascia iliaca)	737
<i>Angela Lucia Balocco, Imré Van Herreweghe, Ana M. López, Catherine Vandepitte y Admir Hadzic</i>	
Bloqueo del nervio femoral	737
Consideraciones generales.....	737
Indicaciones (selección de los pacientes)	737
Anatomía funcional	738
Técnica.....	738
Complicaciones	739
Consejos prácticos	739
Bloqueo «3 en 1»	740
Consideraciones generales.....	740
Bloqueo de la fascia iliaca	740
Consideraciones generales.....	740
Indicaciones (selección de los pacientes)	741
Anatomía funcional	741
Técnica.....	742
Complicaciones	744
Consejos prácticos	745
Lecturas recomendadas.....	745

56. Abordaje posterior del bloqueo nervioso en la región lumbar	747
<i>Matthias R. Braehler, Jens Kessler y Andrew T. Gray</i>	
Bloqueo del plano del erector de la columna lumbar	747
Consideraciones generales.....	747
Indicaciones y selección de los pacientes.....	747
Anatomía funcional	748
Técnica.....	748
Complicaciones	748
Consejos prácticos	749
Bloqueo del plexo lumbar.....	750
Indicaciones	750
Ventajas.....	750
Desventajas.....	750
Riesgos.....	750
Técnica de escaneo	750
Enfoque y estrategia	751
Comentarios.....	751
Lecturas recomendadas.....	751
57. Bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral	753
<i>Guy Feigin y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	753
Indicaciones (selección de los pacientes)	753
Anatomía.....	754
Técnica.....	754
Complicaciones.....	756
Consejos prácticos	757
Revisión bibliográfica	757
Lecturas recomendadas.....	757
58. Bloqueo del nervio obturador	759
<i>Thomas Fichtner Bendtsen</i>	
Consideraciones generales.....	759
Indicaciones (selección de los pacientes)	760
Anatomía funcional.....	760
Técnicas	761
Bloqueo selectivo del nervio obturador: abordaje subpectíneo.....	761
Bloqueos selectivos de las ramas anterior y posterior del nervio obturador	762
Complicaciones.....	762
Consejos prácticos	762
Revisión bibliográfica	764
Lecturas recomendadas.....	764
59. Abordajes para el bloqueo nervioso proximal del nervio ciático	765
<i>Reva Ramlogan, Jordan Zunder y Colin J. L. McCartney</i>	
Introducción.....	765
Indicación.....	765
Anatomía del nervio ciático.....	765
Técnicas	767
Abordaje subglúteo guiado por ecografía.....	767
Abordaje anterior guiado por ecografía.....	768
Dosis de anestésico local y técnica de catéter continuo	770

Revisión bibliográfica.....	770
Lecturas recomendadas.....	771
60. Bloqueo del nervio ciático poplíteo	773
<i>Amit Pawa y Ki Jinn Chin</i>	
Consideraciones generales.....	774
Indicaciones (selección de los pacientes)	774
Contraindicaciones.....	774
Anatomía funcional.....	774
Nervio tibial.....	774
Nervio peroneo común (fibular)	775
Anatomía ecográfica del nervio ciático en la fosa poplítea	776
Datos clínicos relevantes para una imagen óptima del nervio ciático poplíteo.....	778
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: preparación	779
Suministros y equipos requeridos.....	779
Preparación del paciente.....	779
Realización del bloqueo.....	779
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia:	
abordaje posterior	779
Posición del paciente	779
Hitos de superficie	779
Técnica de inserción de la aguja e inyección	779
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: abordaje lateral ..	780
Posición del paciente	780
Hitos de superficie	780
Técnica de inserción de la aguja e inyección	780
Técnica continua de bloqueo del nervio ciático poplíteo guiada	
por puntos de referencia.....	782
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por ecografía.....	782
Suministros y equipos requeridos.....	782
Preparación del paciente.....	783
Realización del bloqueo.....	783
Bloqueo continuo del nervio ciático poplíteo guiado por ultrasonido.....	785
Aguja en plano con el nervio visto en eje corto	785
Aguja fuera del plano con el nervio visto en eje corto	785
Dosis de anestésico local	786
Bloqueo de inyección única.....	786
Bloqueo continuo del nervio ciático poplíteo.....	786
Complicaciones.....	786
Lecturas recomendadas.....	786
61. Bloqueos del triángulo femoral y del canal aductor	789
<i>Thomas Fichtner Bendtsen</i>	
Consideraciones generales.....	789
Indicaciones (selección de los pacientes)	790
Anatomía funcional.....	790
Técnicas	792
Bloqueo del triángulo femoral proximal	792
Bloqueo del triángulo femoral distal	793
Bloqueo del canal aductor proximal	793
Bloqueo del canal aductor distal.....	794
Complicaciones.....	794

Consejos prácticos	795
Revisión bibliográfica	795
Lecturas recomendadas.....	796
62. Bloqueo iPACK: infiltración en el espacio entre la arteria poplítea y la cápsula de la rodilla	797
<i>James M. Jack, María Fernanda Rojas Gómez y Vincent Chan</i>	
Consideraciones generales.....	797
Indicaciones (selección de los pacientes)	797
Anatomía funcional.....	797
Técnicas de bloqueo.....	798
Bloqueo en la fosa intercondílea: abordaje lateral a medial.....	799
Bloqueo en la diáfisis femoral distal: abordaje medial a lateral	802
Complicaciones.....	803
Consejos prácticos	803
Sitio óptimo para la inserción de la aguja.....	803
Posición óptima del paciente	804
Abordaje óptimo de la aguja.....	804
Momento óptimo del bloqueo iPACK	804
Revisión bibliográfica	804
Estudios en cadáveres	805
Estudios clínicos	805
Lecturas recomendadas.....	809
63. Inyección en la articulación de la cadera y en la bursa trocantérea	811
<i>Piera Santullo y Agnes R. Stogicza</i>	
Consideraciones generales.....	811
Indicación (selección de los pacientes).....	812
Inyección en la articulación de la cadera.....	812
Inyección de la bursa peritendinosa o trocantérea en el glúteo	812
Anatomía funcional.....	813
Técnica.....	814
Inyección intraarticular de la articulación de la cadera	814
Técnica de inyección guiada por ultrasonido	814
Técnica de inyección guiada por fluoroscopia	815
Procedimiento.....	815
Complicaciones	815
Consejos prácticos	816
Revisión bibliográfica.....	816
Ácido hialurónico intraarticular.....	816
Inyecciones intraarticulares de plasma rico en plaquetas (PRP) para la osteoartritis de cadera.....	817
Inyección de la bursa del trocánter mayor.....	817
Técnica de inyección guiada por puntos de referencia.....	818
Técnica de inyección guiada por ecografía del complejo trocantérico mayor y de la bursa.....	818
Inyección de la bursa trocantérica mayor guiada por fluoroscopia	819
Complicaciones	819
Consejos prácticos (cómo mejorar el éxito y evitar las complicaciones).....	819
Revisión bibliográfica	819
Esteroides para el síndrome doloroso del trocánter mayor.....	819
PRP para el síndrome doloroso del trocánter mayor	820

Conclusión	820
Lecturas recomendadas	820
64. Bloqueo y ablación del grupo nervioso pericapsular.....	823
<i>Tony K. T. Ng, Laura Girón-Arango y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales	823
Selección de los pacientes.....	824
Anatomía.....	824
Técnica.....	826
Bloqueo perioperatorio en la fractura de cadera y la artroplastia.....	826
Bloqueo diagnóstico/pronóstico del dolor crónico de cadera.....	827
Ablación química para el dolor de cadera	830
Ablación por radiofrecuencia (térmica).....	831
Complicaciones.....	831
Complicación del bloqueo perioperatorio del grupo nervioso pericapsular.....	831
Complicación del bloqueo diagnóstico o la ablación	833
Consejos prácticos	834
Revisión bibliográfica	835
Lecturas recomendadas	837
65. Inyección intraarticular de la rodilla	839
<i>Ning Nan Wang, Sofía Alejandra Velasco Figueroa y Philip Peng</i>	
Consideraciones generales	839
Indicación y selección de los pacientes	840
Anatomía funcional de las articulaciones de la rodilla y su tejido circundante.....	840
Técnicas de inyección intraarticular por ultrasonido.....	840
Consejos prácticos	840
Complicaciones.....	840
Revisión bibliográfica	841
Precisión de las técnicas guiadas por ultrasonido en comparación con otras técnicas	841
Inyecciones intraarticulares de corticosteroides	843
Inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico.....	844
Inyecciones intraarticulares de plasma rico en plaquetas	844
Lecturas recomendadas	844
66. Denervación de la articulación de la rodilla	847
<i>Nimish Mittal, Michael Catapano y Philip Peng</i>	
Antecedentes	847
Indicaciones (selección de los pacientes)	848
Anatomía.....	848
Nervio genicular superomedial.....	848
Nervio genicular superolateral.....	849
Nervio genicular medial inferior	849
Nervio al vasto intermedio	849
Técnica.....	849
Guiada por fluoroscopia.....	850
Guiada por ultrasonido	851
Complicaciones.....	853
Consejos prácticos	853
Revisión bibliográfica.....	853
Comparación con otros tipos de tratamiento	855

Eficacia comparativa de las técnicas de ARF guiadas por ecografía frente a la fluoroscopia.....	856
Complicaciones/eventos adversos	856
Lecturas recomendadas.....	856
67. Bloqueo del nervio del tobillo	857
<i>Philip Peng</i>	
Introducción.....	857
Indicación (selección de los pacientes).....	857
Contraindicación.....	858
Anatomía.....	858
Nervio tibial.....	858
Nervio peroneo superficial (fibular)	858
Nervio peroneo profundo (fibular)	858
Nervio sural	859
Nervio safeno.....	859
Técnica.....	859
Abordaje guiado por ultrasonido	859
Abordaje guiado por puntos de referencia.....	865
Consejos prácticos	866
Revisión bibliográfica	866
Lecturas recomendadas.....	867
68. Inyección en la articulación del tobillo	869
<i>Philip Peng</i>	
Consideraciones generales.....	869
Indicaciones y contraindicaciones	869
Anatomía.....	869
Técnica.....	871
Inyección en la articulación tibioastragalina o talocrural.....	871
Articulación subastragalina	871
Complicaciones.....	876
Consejos prácticos	876
Revisión bibliográfica	879
Lecturas recomendadas.....	879
69. Articulación metatarsofalángica y neuroma de Morton	881
<i>David A. Spinner y Erica R. Eldon</i>	
Primera articulación metatarsofalángica (1ª AMTF).....	881
Consideraciones generales.....	881
Indicación	881
Anatomía funcional	881
Técnica.....	882
Complicaciones	882
Consejos prácticos	883
Revisión bibliográfica.....	883
Neuroma de Morton.....	883
Consideraciones generales.....	883
Indicaciones	884
Anatomía funcional	884
Técnica.....	884
Complicaciones	885

Revisión bibliográfica.....	885
Lecturas recomendadas.....	886

70. Técnica guiada por puntos de referencia para la anestesia regional

de las extremidades inferiores	887
<i>Danilo Jankovic y Battista Borghi</i>	
Consideraciones generales.....	888
Anatomía funcional del plexo lumbar, el plexo sacro y el plexo coccígeo	888
Bloqueo del plexo lumbar.....	890
Bloqueo del nervio femoral inguinal paravascular (bloqueo «3 en 1»).....	890
Consideraciones generales.....	890
Anatomía funcional	891
Indicaciones	892
Contraindicaciones	892
Procedimiento.....	892
Preparaciones.....	893
Materiales	893
Posicionamiento del paciente	893
Puntos de referencia.....	893
Técnica.....	893
Dosis	894
Observaciones importantes para los pacientes ambulatorios	894
Complicaciones	896
Consejos prácticos	896
Bloqueo del compartimiento del psoas (abordaje de Chayen)	896
Consideraciones generales.....	896
Anatomía funcional	897
Indicaciones	897
Contraindicaciones	898
Procedimiento.....	898
Preparaciones.....	898
Materiales	898
Posicionamiento del paciente	898
Puntos de referencia.....	898
Técnica.....	898
Dosis	899
Complicaciones	900
Consejos prácticos	900
Técnicas tradicionales de bloqueo del nervio ciático proximal.....	901
Consideraciones generales.....	901
Anatomía funcional	901
Técnica transglútea dorsal clásica (técnica de Labat)	901
Consideraciones generales.....	901
Anatomía funcional	902
Indicaciones	902
Contraindicaciones	903
Procedimiento.....	903
Preparaciones.....	903
Materiales	903
Procedimiento.....	903
Técnica de inyección	904
Problemas	905

Bloqueo del nervio ciático (abordaje subglúteo de Di Benedetto-Borghi).....	906
Consideraciones generales.....	906
Anatomía funcional	906
Indicaciones	906
Contraindicaciones	906
Procedimiento.....	906
Preparaciones.....	906
Materiales	906
Posicionamiento del paciente	906
Puntos de referencia.....	907
Técnica.....	907
Materiales	907
Técnica.....	907
Dosis	907
Complicaciones	908
Ventajas y desventajas	908
Bloqueo del nervio ciático (abordaje anterior)	908
Consideraciones generales.....	908
Anatomía funcional	909
Indicaciones	909
Contraindicaciones	909
Posicionamiento del paciente	909
Puntos de referencia.....	909
Técnica.....	909
Problemas y consejos prácticos	909
Complicaciones	909
Observaciones importantes para los pacientes ambulatorios	910
Bloqueo del nervio ciático poplíteo.....	911
Lecturas recomendadas.....	911

Parte VIII. Terapia de neuromodulación

71. Estimulación de los nervios periféricos guiada por ecografía	917
<i>Alexander Sable-Smith y Einar Ottestad</i>	
Consideraciones generales.....	917
Indicaciones y selección de los pacientes para la estimulación de los nervios periféricos	919
Nervio supraescapular	919
Nervio tibial.....	919
Estimulación del nervio supraescapular para el dolor crónico del hombro.....	919
Anatomía funcional	919
Técnica.....	919
Estimulación del nervio tibial posterior para el dolor del pie.....	921
Anatomía funcional	921
Técnica.....	921
Complicaciones de la estimulación de los nervios periféricos	923
Consejos prácticos	924
Revisión bibliográfica y mecanismo de acción.....	924
Conclusiones.....	925
Lecturas recomendadas.....	925

72. Estimulación de la médula espinal	927
<i>Leonardo Kapural y James Deering</i>	
Introducción	927
Mecanismos de acción	927
Técnica de prueba del estimulador de la médula espinal	928
Implante permanente de un estimulador de la médula espinal	930
Complicaciones	932
Resultados clínicos	932
Tradicional 0-1200 Hz	932
Ráfaga	933
10 kHz	933
Circuito cerrado	933
Conclusiones	933
Lecturas recomendadas	934
73. Administración intratecal dirigida de fármacos en la terapia del dolor	937
<i>Salim M. Hayek y Melinda M. Lawrence</i>	
Introducción	937
Selección de los pacientes	938
Pruebas	939
Objetivos de la administración intratecal dirigida de fármacos	939
Determinantes en la administración intratecal de fármacos	940
Dinámica de flujo del LCR	940
Medicamentos intratecales	941
Opioides	941
Administración intratecal dirigida de fármacos opioides de dosis baja	941
Efectos adversos y complicaciones de los opioides	942
Combinación de los opioides con bupivacaína	942
Ziconotida	942
Estabilidad de la ziconotida	943
Agonistas alfa-2	943
Futuro de la terapia intratecal: agentes y aplicaciones	943
Resiniferatoxina (RTX)	943
Aplicaciones no tradicionales: dolor facial e hipertensión	944
Dolor facial	944
Hipertensión	944
Conclusiones	945
Lecturas recomendadas	945

Parte IX. Anestesia regional pediátrica

74. Anestesia regional pediátrica del miembro superior	951
<i>Farrukh Munshey y Ban C. H. Tsui</i>	
Bloqueo del nervio interescalénico	952
Consideraciones generales	952
Indicación	952
Anatomía funcional	952
Técnica	952
Complicaciones	953
Consejos prácticos	953
Revisión bibliográfica	953

Bloqueo del nervio supraclavicular	954
Consideraciones generales.....	954
Indicación	954
Anatomía funcional	954
Técnica.....	954
Complicaciones	956
Consejos prácticos	956
Revisión bibliográfica.....	956
Bloqueo del nervio infraclavicular	956
Consideraciones generales.....	956
Indicación	956
Anatomía funcional	957
Técnica.....	957
Complicaciones	959
Consejos prácticos	959
Revisión bibliográfica.....	959
Bloqueo del nervio axilar.....	959
Consideraciones generales.....	959
Indicación	960
Anatomía funcional	960
Técnica.....	960
Complicaciones	961
Consejos prácticos	961
Revisión bibliográfica.....	961
Bloqueo de nervios distales de la extremidad superior.....	961
Lecturas recomendadas.....	961
75. Anestesia regional pediátrica del miembro inferior	963
<i>Farrukh Munshey y Ban C. H. Tsui</i>	
Bloqueo del nervio femoral	964
Consideraciones generales.....	964
Indicación	964
Anatomía funcional	964
Técnica.....	964
Complicaciones	965
Consejos prácticos	965
Revisión bibliográfica.....	966
Bloqueo de la fascia iliaca	966
Consideraciones generales.....	966
Indicaciones	966
Anatomía funcional	966
Técnica.....	966
Abordaje infrainguinal.....	966
Abordaje suprainguinal.....	966
Complicaciones	967
Consejos prácticos	968
Revisión bibliográfica.....	968
Bloqueo del canal aductor.....	968
Consideraciones generales.....	968
Indicaciones	968
Anatomía funcional	968
Técnica.....	968

Complicaciones	968
Consejos prácticos	968
Revisión bibliográfica.....	969
Bloqueo del nervio poplíteo.....	969
Consideraciones generales.....	969
Indicaciones	969
Anatomía funcional	969
Técnica.....	969
Complicaciones	970
Consejos prácticos	971
Revisión bibliográfica.....	971
Bloqueo del tobillo.....	971
Consideraciones generales.....	971
Indicaciones	971
Anatomía funcional	971
Técnica.....	971
Complicaciones	972
Consejos prácticos	972
Revisión bibliográfica.....	974
Otros bloqueos	974
Lecturas recomendadas.....	974
76. Bloqueo nervioso pediátrico: tronco y neuroaxial	975
<i>Stephanie Pan, Sara S. K. Cheung y Ban C. H. Tsui</i>	
Antecedentes.....	975
Bloqueos del plano interfascial.....	977
Bloqueo del plano erector de la columna	977
Bloqueo del pectoral (1 y 2)	979
Bloqueo del plano anterior del serrato.....	981
Bloqueo del plano del músculo torácico transverso	982
Bloqueo del nervio intercostal paraesternal.....	985
Bloqueo del plano transverso del abdomen.....	986
Bloqueo de la vaina del recto	988
Bloqueo del cuadrado lumbar.....	989
Bloqueos de nervios periféricos.....	991
Bloqueo paravertebral.....	991
Bloqueo del plexo lumbar.....	994
Bloqueo intercostal	997
Bloqueos de los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico.....	999
Bloqueos neuroaxiales	1001
Anestesia epidural.....	1001
Anestesia epidural lumbar y torácica.....	1001
Anestesia epidural caudal	1006
Anestesia espinal	1008
Lecturas recomendadas.....	1010
Índice alfabético	1017

Amit Pawa y Ki Jinn Chin

Contenido

Consideraciones generales	774
Indicaciones (selección de los pacientes)	774
Contraindicaciones	774
Anatomía funcional	774
Nervio tibial	774
Nervio peroneo común (fibular).....	775
Anatomía ecográfica del nervio ciático en la fosa poplítea	776
Datos clínicos relevantes para una imagen óptima del nervio ciático poplíteo	778
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: preparación	779
Suministros y equipos requeridos	779
Preparación del paciente	779
Realización del bloqueo	779
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: abordaje posterior	779
Posición del paciente.....	779
Hitos de superficie.....	779
Técnica de inserción de la aguja e inyección.....	779
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: abordaje lateral	780
Posición del paciente.....	780
Hitos de superficie.....	780
Técnica de inserción de la aguja e inyección.....	780
Técnica continua de bloqueo del nervio ciático poplíteo guiada por puntos de referencia	782
Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por ecografía	782
Suministros y equipos requeridos	782
Preparación del paciente	783
Realización del bloqueo	783
Bloqueo continuo del nervio ciático poplíteo guiado por ultrasonido	785
Aguja en el plano con el nervio visto en eje corto.....	785
Aguja fuera del plano con el nervio visto en eje corto	785

A. Pawa
 Department of Anaesthesia, Guy's and St Thomas' NHS
 Foundation Trust, London, UK

K. J. Chin (✉)
 Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Toronto
 Western Hospital, University of Toronto, Toronto, ON, Canada
 e-mail: kijinn.chin@uhn.ca

Dosis de anestésico local	786
Bloqueo de inyección única	786
Bloqueo continuo del nervio ciático poplíteo	786
Complicaciones	786
Lecturas recomendadas	786

Consideraciones generales

El bloqueo del nervio ciático poplíteo es una técnica bien establecida y popular de bloqueo de los nervios periféricos en el miembro inferior. Es un bloqueo versátil en el sentido de que se puede realizar en diferentes posiciones del paciente (prona, lateral o supina), utilizando diferentes abordajes (lateral a medial, posterior a anterior). La técnica guiada por puntos de referencia utiliza la neuroestimulación para localizar los nervios y es eficaz y fácil de realizar. Sin embargo, el advenimiento de las imágenes por ultrasonido ha revolucionado nuestro enfoque del bloqueo del nervio ciático poplíteo y mejorado nuestra comprensión de la anatomía neural. En particular, el concepto de una vaina paraneural en esta región ahora está bien aceptado y ha cambiado la forma en que pensamos acerca de las inyecciones «intra-neurales» y «extra-neurales».

Indicaciones (selección de los pacientes)

- Anestesia o analgesia de la extremidad inferior por debajo de la rodilla, excepto la cara medial de la pantorrilla/tobillo/pie, que está inervada por el nervio safeno.
- Anestesia o analgesia de la cara posterior de la rodilla.
- Notas:
 - La principal ventaja sobre un bloqueo del nervio ciático más proximal es la preservación de la capacidad de flexión de la rodilla, lo que permite una mayor movilidad y, por ejemplo, la deambulación con muletas.
 - Si se prevé una deambulación posoperatoria inmediata, el paciente necesitará una bota quirúrgica o un yeso para superar el problema del pie caído.
 - El bloqueo poplíteo debe combinarse con un bloqueo del nervio safeno para lograr un bloqueo sensorial completo de la parte inferior de la pierna y el pie.
 - Deberán tomarse disposiciones adicionales para la anestesia si se va a utilizar un torniquete de muslo durante la cirugía, es decir, anestesia general o bloqueo neuroaxial.
 - La protección del talón con un acolchado suave durante el bloqueo es fundamental para evitar el desarrollo de una úlcera por presión.

Contraindicaciones

- Absolutas
 - No hay contraindicaciones absolutas específicas para este bloqueo. Las contraindicaciones genéricas, como la negativa del paciente, la alergia a los anestésicos locales y la infección local en el lugar de la inyección se aplican como de costumbre.
- Relativas
 - Neuropatía preexistente en la distribución del nervio ciático.
 - Lesiones traumáticas de la parte inferior de la pierna en las que haya preocupación por un síndrome compartimental. Esto se puede superar con un control posoperatorio adecuado de las características clínicas del síndrome compartimental distintas del dolor informado por el paciente.
 - Las alteraciones de la coagulación no constituyen una contraindicación significativa. El uso de ultrasonido debe prevenir la punción vascular. No hay vasos sanguíneos importantes en las inmediaciones de los nervios objetivo o que estén en riesgo durante el abordaje guiado por puntos de referencia (la arteria y la vena poplíteas suelen estar a más de 2 cm por delante de los nervios en el nivel de la inyección). Sin embargo, puede ser un bloqueo profundo que atraviesa el músculo (bíceps femoral) cuando se realiza a la altura de la mitad del muslo.

Anatomía funcional

El nervio ciático (L4, L5, S1-S3) es el nervio más grande del cuerpo y sale de la pelvis como una estructura que consta de dos haces de nervios: el nervio tibial, ubicado más medialmente, y el nervio peroneo común (fibular), que se encuentra lateralmente. Estos dos haces están encerrados dentro de una vaina paraneural común. En su origen es ancho y plano, pero a medida que transcurre periféricamente se vuelve más redondeado. La ramificación de este haz del nervio ciático en los dos nervios separados ocurre en una ubicación variable durante su trayecto en la cara posterior del muslo pero, por lo general, ocurre dentro de los 8 a 10 cm desde el pliegue poplíteo.



Figura 60.1. Nervio tibial y peroneo común (fibular) en el área poplíteea. (1) Tracto iliotibial, (2) músculo bíceps femoral, (3) músculo semimembranoso, (4) músculo semitendinoso, (5) músculo grácil, (6) músculo sartorio, (7) músculo gastrocnemio, (8) nervio peroneo común (fibular), (9) nervio tibial, (10) nervio cutáneo sural lateral (que se origina en el nervio peroneo), (11) nervio cutáneo sural medial (que se origina en el nervio tibial). (Reproducido con autorización de Danilo Jankovic.)

La fosa poplíteea es un compartimento compacto a través del cual pasan todos los nervios y vasos desde el muslo hasta la pierna en la parte posterior. El músculo bíceps femoral forma el borde lateral superior. El borde medial superior está formado por el músculo del semimembranoso y por el tendón del semitendinoso (Figura 60.1). Entre el bíceps femoral y el semimembranoso aparecen las dos cabezas del gastrocnemio, que forman los bordes musculares inferior medial y lateral de la fosa. Dentro de la fosa poplíteea se encuentran la arteria poplíteea (que termina en las arterias tibiales anterior y posterior), la vena poplíteea y los nervios tibiales y el peroneo común (Figura 60.2).

Nervio tibial

El nervio tibial es la mayor de las dos divisiones ciáticas y es casi dos veces más grueso que el nervio peroneo común (fibular). Atraviesa la fosa poplíteea por detrás y ligeramente lateral a los vasos poplíteos.

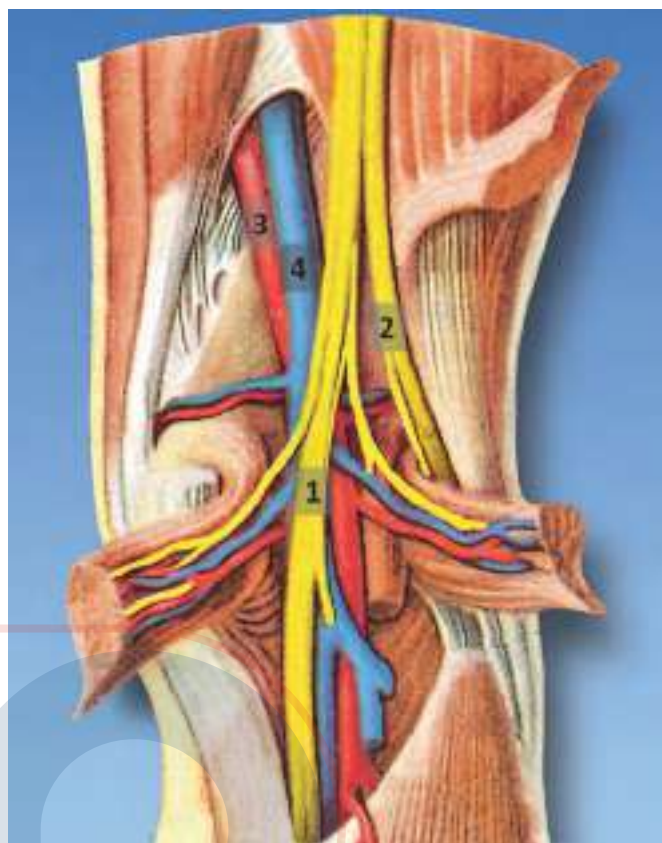


Figura 60.2. Nervios tibial y peroneo común (fibular) en la fosa poplíteea. (1) Nervio tibial, (2) nervio peroneo común (fibular), (3) arteria poplíteea, (4) vena poplíteea. (Reproducido con autorización de Danilo Jankovic.)

Luego pasa entre las dos cabezas del músculo gastrocnemio hasta el borde superior del músculo sóleo, dando origen al nervio cutáneo sural medial, que se une con el nervio cutáneo sural lateral (una rama del nervio peroneo común) para formar el nervio sural. El nervio tibial continúa distalmente entre el músculo tibial posterior y el músculo sóleo y circula junto con la arteria tibial posterior a través de la musculatura de la pantorrilla, entre el maléolo medial y el calcáneo, y hacia el lado medial de la articulación del pie (Figura 60.3). Se divide en sus dos ramas finales, los nervios plantares medial y lateral, detrás del maléolo medial, los cuales pasan por debajo del retináculo flexor hasta la planta del pie y le proporcionan su inervación sensorial.

Nervio peroneo común (fibular)

Después de separarse del nervio tibial, el nervio peroneo común (fibular) corre a lo largo del borde medial del músculo bíceps femoral sobre la cabeza lateral del músculo gastrocnemio hasta el ángulo lateral de la fosa poplíteea. En el cuello del peroné, pasa a la superficie lateral del hueso. Antes de entrar en el músculo peroneo largo, que se origina aquí, se divide en el nervio peroneo superficial (que es principalmente la inervación sensorial del pie) y el nervio peroneo profundo (principalmente la inervación motora del pie).

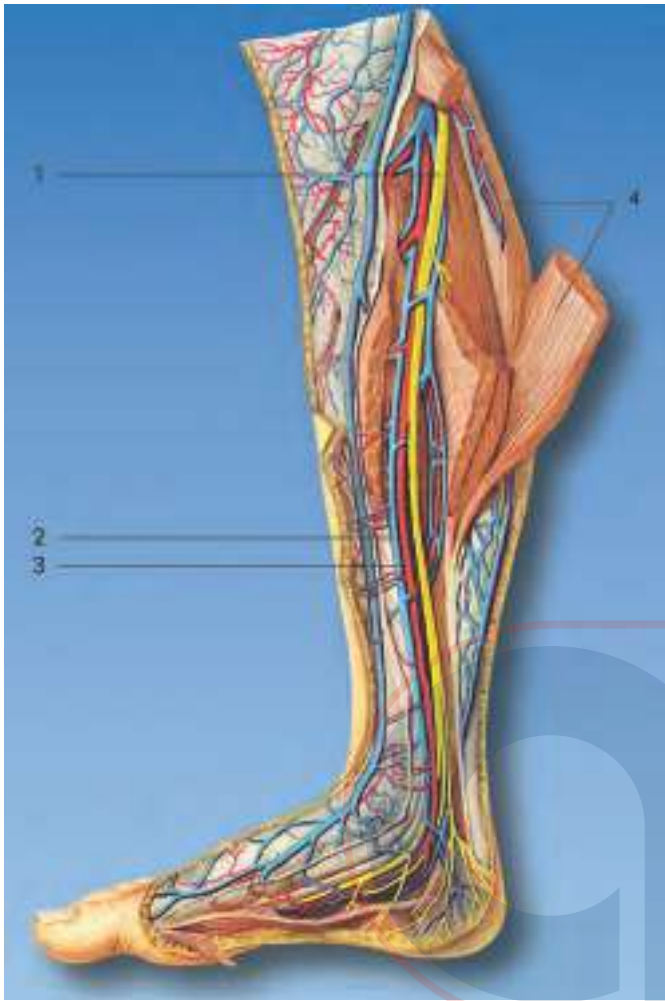


Figura 60.3. Trayecto del nervio tibial a través de la pierna y el pie. Discurre con la arteria tibial posterior a través de la pantorrilla para quedar detrás del maléolo medial, donde se divide en los nervios plantares medial y lateral. (1) Nervio tibial, (2) vena tibial posterior, (3) arteria tibial posterior, (4) músculo gastrocnemio. (Reproducido con autorización de Danilo Jankovic.)



Figura 60.4. Posición de la sonda de ultrasonido en la fosa poplítea con el paciente en decúbito supino.



Figura 60.5. Posición de la sonda de ultrasonido en la fosa poplítea con el paciente en decúbito prono.

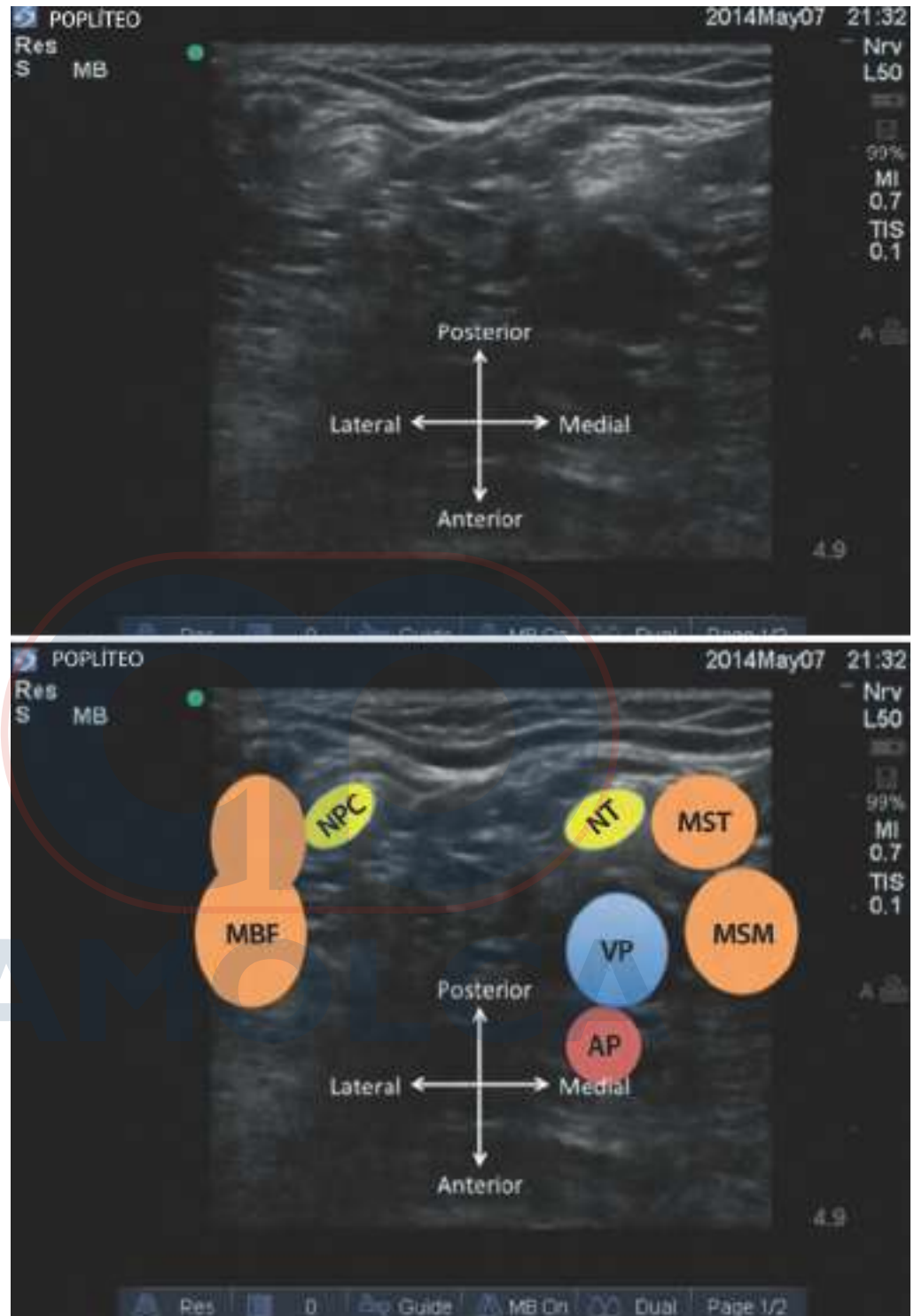
Hasta el punto en el que se divide, sus pequeñas ramas inervan la cabeza corta del músculo bíceps femoral, las partes lateral y posterior de la cápsula articular y la articulación tibioperonea.

El nervio peroneo común también emite el nervio cutáneo sural lateral (Figura 60.1). La rama anterior del nervio cutáneo sural lateral discurre subcutáneamente sobre la superficie lateral de la parte inferior de la pierna, hasta el maléolo lateral, y proporciona inervación sensitiva a las caras posterior y lateral de la parte inferior de la pierna. Su rama posterior se une con el nervio cutáneo sural medial (rama del nervio tibial), en el centro de la parte inferior de la pierna, para formar el nervio sural, aunque en ocasiones también puede continuar como una rama separada hasta el maléolo lateral.

Anatomía ecográfica del nervio ciático en la fosa poplítea

Si se coloca la sonda de ultrasonido en una orientación transversal en la cara posterior de la pierna del paciente, en la fosa poplítea, se obtienen imágenes del nervio ciático (Figuras 60.4 y 60.5). Se recomienda realizar una exploración sistemática comenzando a nivel del pliegue poplíteo de la piel (donde las estructuras son más superficiales) y moviéndose en dirección proximal o cefálica (abordaje de rastreo). En la cara lateral de la imagen, la masa muscular está formada por el bíceps femoral y, medialmente, los músculos semitendinoso y semimembranoso (Figura 60.6). Los vasos poplíteos se identifican como estructuras circulares hipoeoicas oscuras y se pueden

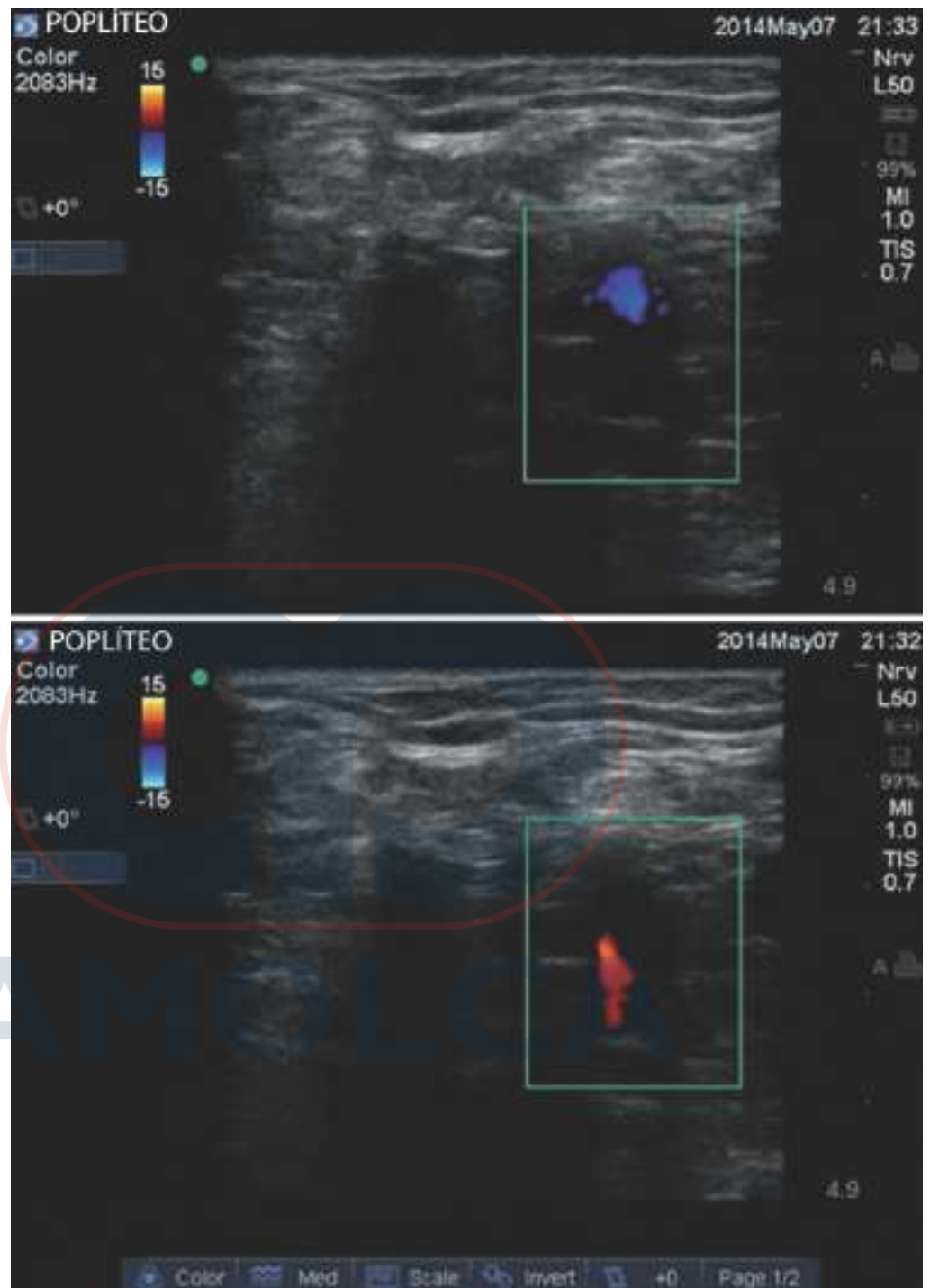
Figura 60.6. Vista transversal de la fosa poplítea y las estructuras asociadas. El nervio tibial (NT) se localiza superficialmente a la arteria poplítea (AP) y la vena (VP). El nervio peroneo común (NPC) es visible lateral al nervio tibial. *MBF*, músculo bíceps femoral; *MSM*, músculo semimembranoso; *MST*, músculo semitendinoso.



distinguir por el hecho de que la arteria es pulsátil y la vena es compresible. También se puede utilizar el Doppler color para una confirmación adicional (Figura 60.7). El nervio tibial hiperecogénico es superficial (posterior) a los vasos poplíteos y se encuentra más comúnmente lateral a la vena. A medida

que la sonda se mueve proximalmente, se verá que el nervio peroneo común (fibular) más pequeño se mueve desde la cara lateral del muslo hacia la línea media para unirse al nervio tibial y formar el nervio ciático dentro de una vaina común (paraneural) (Figura 60.8).

Figura 60.7. Se puede utilizar Doppler color para ayudar a identificar la vena poplíteo (imagen superior) y la arteria (imagen inferior).



Datos clínicos relevantes para una imagen óptima del nervio ciático poplíteo

- Las estructuras neurales suelen estar situadas más lateralmente en la fosa poplíteo de lo previsto inicialmente y esto debe tenerse en cuenta en una colocación inicial de la sonda.
- Utilice Doppler color para identificar los vasos poplíteos. Use una presión mínima inicialmente para asegurarse de que la vena poplíteo no esté ocluida.
- El método de rastreo le permite identificar el punto en el que el nervio peroneo (fibular) común se une con el nervio tibial para formar el nervio ciático común. El bloqueo en este punto es ideal.
- Los nervios tibial y peroneo común (fibular) rara vez se encuentran en un plano paralelo a la superficie de la piel y, por lo tanto, suelen ser poco visibles si la sonda de ultrasonido se coloca perpendicular a la superficie de la piel. La sonda deberá inclinarse (a menudo en dirección plantar) en un grado variable para aumentar la ecogenicidad y la visibilidad de los nervios (un fenómeno conocido como *anisotropía*).

Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: preparación

Suministros y equipos requeridos

- Solución antiséptica e hisopos para la preparación de la piel.
- Guantes y paños estériles.
- Aguja de bloqueo de 22 G de bisel corto con tubo de extensión:
 - 50-80 mm (abordaje posterior),
 - 80-100 mm (abordaje lateral).
- Anestésico local de elección en jeringas de 10 o 20 ml.
- Lidocaína 1-2 % en jeringa de 3 ml con aguja hipodérmica 25-27 G para la infiltración cutánea (a criterio del operador).
- Equipos y suministros para el manejo de complicaciones agudas potencialmente mortales, incluidos los intralípidos para la toxicidad sistémica del anestésico local.
- Medicamentos para la sedación intravenosa durante el bloqueo (a criterio del operador).

Preparación del paciente

- Obtener el consentimiento informado para el bloqueo.
- Explicar el curso clínico esperado, incluido el cuidado de la extremidad insensible y el manejo de la transición a la analgesia sistémica.
- Establecer un acceso intravenoso, suministro de oxígeno suplementario y monitores estándar (ECG, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso).
- Tómese el tiempo necesario para confirmar la identidad del paciente, así como el sitio y el lado de la cirugía.

Realización del bloqueo

- Hay dos abordajes principales guiados por puntos de referencia que se pueden utilizar:
- el bloqueo del nervio ciático poplíteo posterior, y
- el bloqueo del nervio ciático poplíteo lateral.
-

Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: abordaje posterior

Posición del paciente

El paciente se coloca en decúbito prono con poca o ninguna flexión de las rodillas y en una posición neutra. Debe evitarse la rotación interna o externa de las caderas, lo cual se logra colocando un rollo pequeño y suave debajo de los tobillos o dejando que los pies cuelguen del pie de la cama.

Un operador diestro siempre debe ubicarse del lado izquierdo del paciente, a fin de permitir el uso de la mano dominante para la punción y viceversa.

Hitos de superficie

- Se han descrito diferentes métodos para determinar el punto apropiado de inserción de la aguja (véase, en la Tabla 60.1, Nader et al.), pero todos se basan en el principio de dirigirse al nervio ciático en la mitad del muslo, proximal a su bifurcación en los nervios tibial y peroneo.
- Abordaje intertendinoso modificado (Figura 60.9)
 - Palpar los bordes superiores (cefálicos) de la fosa poplítea, que están formados por los tendones y vientres musculares del semimembranoso y semitendinoso (medial) y el bíceps femoral (lateral). La identificación de estos puntos de referencia puede facilitarse pidiendo al paciente que flexione la rodilla contra una resistencia.
 - Trazar los bordes hasta donde se encuentran en el vértice de la fosa poplítea. Este es el sitio de inserción de la aguja.
- Método alternativo (Figura 60.9)
 - Trazar una línea transversal entre los epicóndilos lateral y medial del fémur y marcar su punto medio.
 - Desde un punto 1 cm lateral al punto medio de esta primera línea, se dibuja una segunda línea perpendicular a la primera, que se extienda de 5 a 7 cm en dirección cefálica. Este es el sitio de inserción de la aguja.

Técnica de inserción de la aguja e inyección

- Desinfecte la piel, cubra el área apropiadamente, rellene la aguja de bloqueo y el tubo con solución anestésica local y conecte un estimulador nervioso con una configuración de corriente inicial de 1 a 2 mA, una duración de pulso de 0,1 a 0,3 ms y una frecuencia de 1-2 Hz.
- Se fija la piel sobre el punto de inserción con el segundo y tercer dedo de la mano no dominante, se inserta una aguja de bloqueo de 50-80 mm en un ángulo de 45-60° en dirección cefálica y paralela al eje longitudinal de la pierna (Figura 60.10).
- Se hace avanzar la aguja lenta y constantemente hasta que se obtenga la flexión plantar y la inversión (nervio tibial: cara medial del nervio ciático) o la dorsiflexión y la eversión (nervio peroneo: cara lateral) del pie, con un umbral de corriente de 0,3-0,5 mA.
- La inyección progresiva de anestésico local se realiza con aspiración intermitente para excluir la inyección intravascular.
- Si no se obtiene una respuesta motora a pesar de insertar la aguja en toda su profundidad, la aguja debe retirarse hacia la piel y redirigirse en una dirección ligeramente medial o lateral.



Figura 60.8. Exploración del nervio ciático en la fosa poplítea de distal a proximal (imágenes secuenciales a-d) utilizando el método de rastreo. Se verá que los componentes tibial (NT) y peroneo común (NPC) del nervio ciático se acercan entre sí y se unen dentro de una vaina común.

Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por puntos de referencia: abordaje lateral

Posición del paciente

- El paciente se coloca en decúbito supino; la rodilla se puede flexionar ligeramente colocando un rollo suave debajo de ella.
- El operador se coloca del lado del paciente que se va a bloquear.

Hitos de superficie (Figura 60.11)

- Se identifica el surco entre el borde lateral (posterior) del vasto lateral y el bíceps femoral; esto se puede acentuar pidiendo al paciente que extienda la rodilla contra una resistencia.
- Se marca un punto en el surco, 7 cm proximal al epicóndilo femoral lateral: este es el punto inicial de inserción de la aguja. También se puede utilizar un punto 8 cm proximal al pliegue poplíteo en el surco.

Técnica de inserción de la aguja e inyección

- Se desinfecta la piel y se cubre el área apropiadamente, se llena la aguja de bloqueo y el tubo con solución anestésica local y se conecta un estimulador nervioso con una configuración de corriente inicial de 1,5 mA, una duración de pulso de 0,1-0,3 ms y una frecuencia de 1-2 hercios.
- Se fija la piel sobre el punto de inserción con el segundo y tercer dedos de la mano no dominante y se inserta una aguja de bloqueo de 80-100 mm perpendicular a la piel en el plano horizontal (Figura 60.12).
- Se hace avanzar la aguja lenta y constantemente hasta que haga contacto con el fémur. Se anota la profundidad de inserción: se espera que el nervio ciático se encuentre 1 a 2 cm más profundo, posterior al fémur (Figura 60.13).
- Luego, se retira la aguja hacia la piel y se dirige aproximadamente 30 grados hacia atrás (hacia abajo), entonces se avanza por detrás (debajo) del fémur hasta la flexión plantar e inversión (nervio tibial: cara medial del nervio ciático) o la dorsiflexión y eversión del pie (nervio peroneo: aspecto lateral), lo cual se obtiene en un umbral de 0,2-0,5 mA.

- No se deben aceptar las contracciones del bíceps femoral, ya que pueden representar una estimulación muscular local. Si no se obtiene la respuesta motora adecuada dentro de los 2 cm del cese de las contracciones del bíceps femoral, es probable que se haya pasado por alto el nervio, por lo que debe retirarse la aguja y redirigirla en un ángulo más plano o más pronunciado.
- Una vez que se ha obtenido una respuesta motora distal apropiada, se realiza una inyección progresiva de anestésico local con aspiración intermitente para excluir la inyección intravascular.

Técnica continua de bloqueo del nervio ciático poplíteo guiada por puntos de referencia

Esta es idéntica a la técnica de una sola inyección excepto porque, en su lugar, se utiliza un kit de catéter de bloqueo de nervio periférico. Se puede utilizar el abordaje posterior o el lateral, aunque los autores favorecen el abordaje posterior, ya que es más probable que el catéter avance dentro de la vaina paraneural a lo largo del eje largo del nervio.

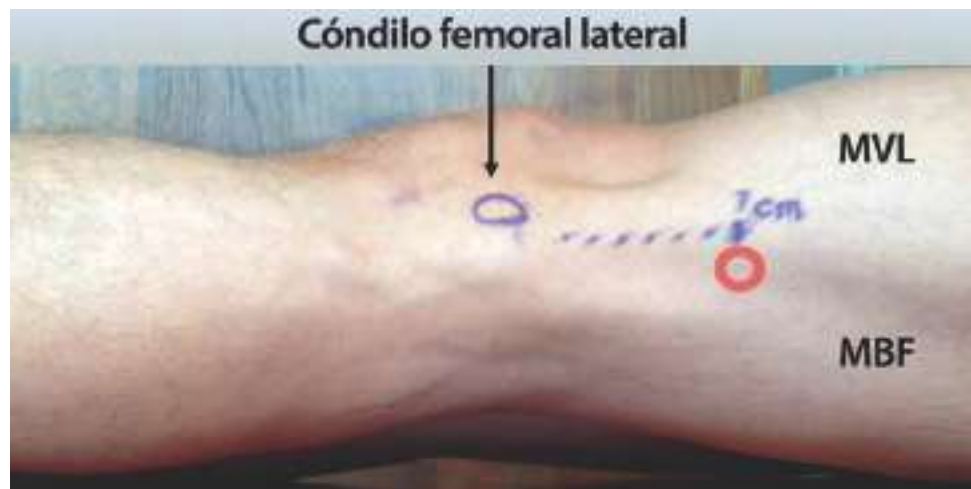


Figura 60.9. Puntos de referencia superficiales para el abordaje posterior del bloqueo del nervio poplíteo. Se traza una línea transversal entre los epicóndilos lateral y medial del fémur (que corresponde aproximadamente al pliegue poplíteo) y se marca su punto medio. Se palpan y marcan los bordes superiores de la fosa poplíteo, formada por los músculos semimembranoso (MSM), semitendinoso (MST) y bíceps femoral (MBF). Hay dos posibles puntos de inserción: (1) en el vértice de la fosa poplíteo (abordaje intertendinoso modificado) o (2) en un punto 5-7 cm cefálico y 1 cm lateral al punto medio de la línea transversa entre los epicóndilos femorales. (Reproducido con autorización de Danilo Jankovic.)



Figura 60.10. Inserción de la aguja en el abordaje posterior del bloqueo del nervio poplíteo guiado por puntos de referencia. La aguja se avanza en un ángulo de 45 a 60° en dirección cefálica hasta que se obtiene una respuesta motora adecuada a 0,3-0,5 mA.

Figura 60.11. Puntos de referencia superficiales para el abordaje lateral del bloqueo del nervio poplíteo. Se palpa el surco intermuscular entre los músculos vasto lateral (MVL) y bíceps femoral (MBF). El punto de inserción de la aguja (círculo rojo) está en este surco, 7 cm proximal al epicóndilo femoral lateral u 8 cm proximal al pliegue poplíteo.



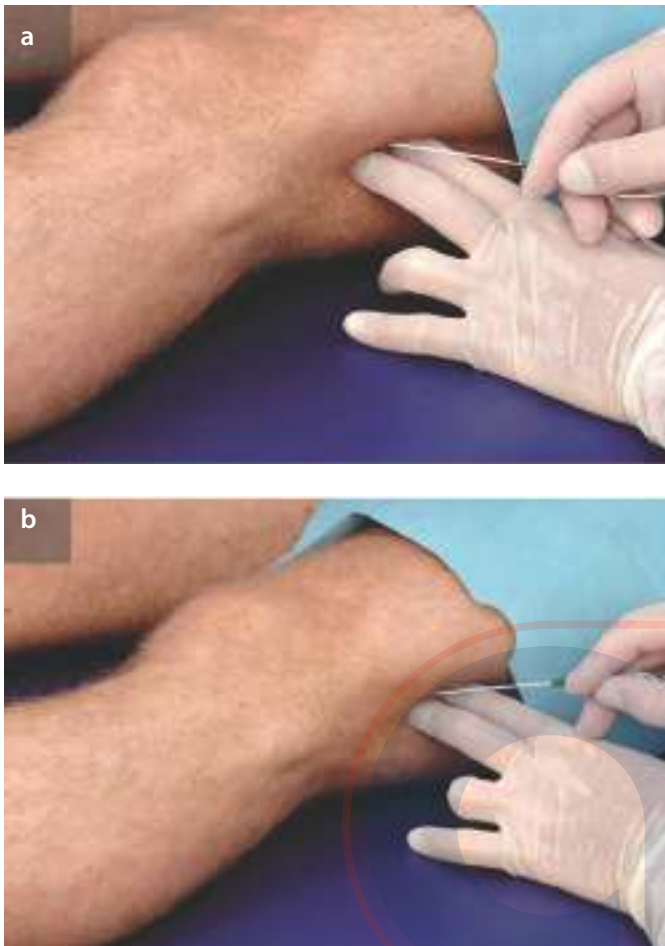


Figura 60.12. Inserción de la aguja en el abordaje lateral guiado por un punto de referencia superficial para el bloqueo del nervio poplíteo. (a) Inicialmente, la aguja se hace avanzar perpendicular a la piel para hacer contacto con el fémur y se anota la profundidad. (b) A continuación, la aguja se retira hacia la piel y se dirige posteriormente debajo del fémur hasta que se obtiene una respuesta motora adecuada a 0,3-0,5 mA. (Reproducido con autorización de Danilo Jankovic.)

La aguja introductora se avanza, tal como se describe anteriormente, hasta que se obtiene la respuesta motora deseada. Si se utiliza un catéter estimulante, se pueden inyectar de 5 a 10 ml de solución de dextrosa al 5 % a través de la aguja introductora para distender la vaina paraneural. Esto también debería resultar en un aumento de la respuesta motora, mientras que la inyección de otras soluciones suprimirá esta respuesta.

Luego, el catéter se hace avanzar 3 a 5 cm más allá de la punta de la aguja introductora, buscando mantener una respuesta motora del nervio ciático en umbrales de corriente de al menos 0,2 mA y hasta 0,8-1 mA. Luego se retira la aguja y se fija el catéter en su lugar de la manera habitual.

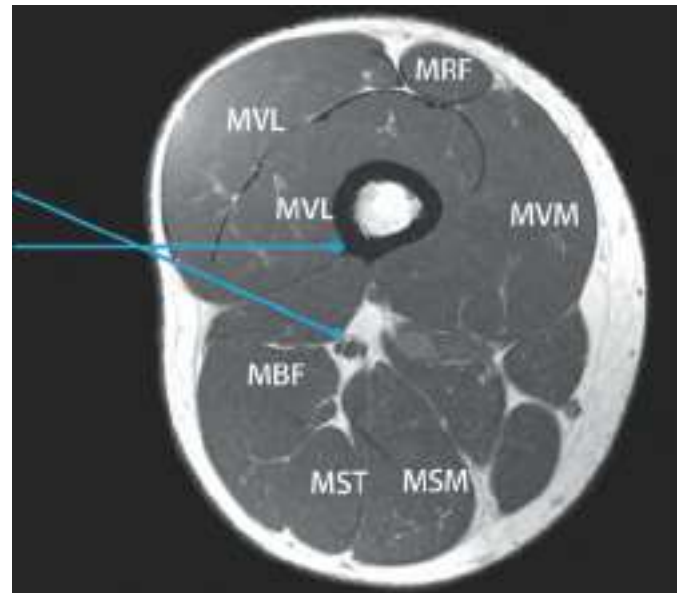


Figura 60.13. Corte transversal de RM del muslo que indica el abordaje lateral del nervio ciático. Inicialmente, la aguja se hace avanzar perpendicular a la piel para contactar con el fémur, antes de redirigirse hacia atrás en un ángulo de aproximadamente 30° para alcanzar el nervio ciático. *MBF*, músculo bíceps femoral; *MRF*, músculo recto femoral; *MSM*, músculo semimembranoso; *MST*, músculo semitendinoso; *MVI*, músculo vasto intermedio; *MVL*, músculo vasto lateral; *MVM*, músculo vasto medial.

Bloqueo del nervio ciático poplíteo guiado por ecografía

Suministros y equipos requeridos

- Solución antiséptica e hisopos para la preparación de la piel.
- Guantes estériles, paños y funda para la sonda de ultrasonido.
- Lineal de 38-50 mm, sonda de ultrasonido de alta frecuencia (al menos 7-13 MHz) y máquina.
- Estimulador nervioso (a criterio del operador).
- Aguja de bloqueo de 22 G de bisel corto con tubo de extensión:
 - 50-80 mm (abordaje posterior),
 - 80-100 mm (abordaje lateral).
- Anestésico local de elección en jeringas de 10 o 20 ml.
- Lidocaína al 1-2 % en jeringa de 3 ml con aguja hipodérmica 25-27 G para infiltración cutánea (a criterio del operador).
- Equipos y suministros para el manejo de complicaciones agudas que pongan en riesgo la vida, incluido intralípido para la toxicidad sistémica del anestésico local (TSAL).
- Medicamentos para la sedación intravenosa durante el bloqueo (a criterio del operador).

Preparación del paciente

- Obtener el consentimiento informado para el bloqueo.
- Explicar el curso clínico esperado, incluido el cuidado de la extremidad insensible y el manejo de la transición a la analgesia sistémica.
- Establecer un acceso intravenoso, suministro de oxígeno suplementario y monitorización (ECG, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso).
- Tómese un momento para confirmar la identidad del paciente, así como el sitio y el lado de la cirugía.

Realización del bloqueo

Posición del paciente

El paciente puede colocarse en una de las siguientes tres posiciones:

1. prona,
 2. supina, o
 3. lateral.
- La posición boca abajo es probablemente la más ergonómica para el operador. El paciente se coloca en decúbito prono con poca o ninguna flexión de las rodillas y en una posición neutra. Debe evitarse la rotación interna o externa de las caderas, lo cual se consigue colocando un rollo pequeño y suave debajo de los tobillos o dejando que los pies cuelguen del pie de la cama.
 - La posición supina es útil si hay dificultades para poner al paciente en decúbito prono (obesidad mórbida, pierna enyesada, etc.). Para permitir el acceso de la sonda a la fosa poplítea, se puede elevar la parte inferior de la pierna colocando un rollo u otro soporte (p. ej., una mesa de Mayo acolchada) debajo de la pantorrilla. La pierna también puede estar simplemente flexionada a la altura de la rodilla, en cuyo caso el acceso puede mejorarse aún más mediante una ligera rotación interna de la cadera.
 - La posición de decúbito lateral es una tercera alternativa a las posiciones prona y supina. La pierna manipulada debe estar hacia arriba y extendida a la altura de la rodilla, con un acolchado (p. ej., una almohada pequeña) colocado entre las rodillas para mayor comodidad.
 - Independientemente de la posición del paciente, se debe prestar atención a la ergonomía para garantizar que el operador, la aguja y la máquina estén alineados, a fin de minimizar los movimientos innecesarios durante el procedimiento.

Posición de la sonda y optimización de imágenes

- Coloque la sonda en orientación transversal sobre el pliegue poplítea para obtener una vista de eje corto de la fosa poplítea.

- Seleccione la profundidad de campo adecuada (normalmente hasta 5 cm), la ganancia y el enfoque.
- Asegúrese de que el marcador de orientación esté colocado correctamente.
- Utilice el método de rastreo descrito anteriormente para obtener una vista transversal del eje corto del nervio ciático justo distal a su bifurcación.
- Tenga en cuenta que, con el paciente en posición supina, la imagen de ultrasonido y los movimientos de la aguja aparecerán invertidos o «al revés» en la pantalla en relación con la posición real del paciente. La orientación de la imagen en la pantalla se puede invertir utilizando la configuración de la máquina o el operador puede optar por compensar la imagen mentalmente al redirigir la aguja.

Técnica de inserción e inyección de la aguja

- Desinfecte la piel, cubra el área adecuadamente, coloque la cubierta en la sonda de ultrasonido, llene la aguja de bloqueo y el tubo con solución anestésica local y, si se usa, conecte un estimulador nervioso con una configuración de corriente inicial de 0,5 a 6 mA. Con una duración de pulso de 0,1 a 0,3 ms y una frecuencia de 1 a 2 Hz.
- La aguja se puede insertar en el plano o fuera del plano de la sonda y el haz de ultrasonido (véase más adelante).
- Si se va a utilizar un estimulador de nervios, no debe haber espasmos provocados por debajo de 0,2 mA, lo que ayuda a excluir la colocación de la aguja intraneural. Si se observa claramente que el contenido inyectado se extiende dentro de la vaina paraneural y alrededor de los nervios, es posible que no sea necesario cambiar la posición de la aguja solo para obtener un umbral de corriente mínimo (< 0,5 mA).
- Los nervios deben observarse cuidadosamente durante la inyección para descartar una inyección intraneural, lo que se indica por un aumento en su área de sección transversal.

Técnica de punción fuera del plano

- El abordaje fuera del plano se puede utilizar con el paciente en decúbito prono o lateral.
- Inserte la aguja perpendicular a la sonda de ultrasonido y paralela al eje largo del nervio (Figura 60.14).
- La aguja puede ser difícil de visualizar con esta técnica y, en el mejor de los casos, aparecerá en el eje corto de la pantalla como un punto blanco (Figura 60.15). Sin embargo, el progreso de la punta de la aguja normalmente puede seguirse fácilmente mediante el movimiento del tejido a medida que penetra en las diversas capas.
- Se debe tener cuidado para distinguir entre el eje y la punta de la aguja. Para facilitar la identificación de la punta de la aguja, se pueden realizar pequeños movimientos de «un lado a otro» o de «sacudida» y observar el movimiento resultante del tejido para identificar la punta.



Figura 60.14. Inserción de la aguja fuera del plano en el bloqueo del nervio poplíteo con el paciente en decúbito prono. A medida que la aguja se inserta más profundamente, la sonda debe escanearse proximalmente para rastrear la punta de la aguja.



Figura 60.15. Vista transversal de eje corto del nervio peroneo común (NPC) y el nervio tibial (NT) en la fosa poplíteea. La aguja se insertó fuera del plano de la sonda y la punta está dentro de la vaina paraneural (*flechas discontinuas*). El anestésico local inyectado ha distendido la vaina y ha comenzado a extenderse por los nervios, delineándolos y aumentando su visibilidad.

- Se pueden inyectar pequeñas proporciones (0,5-1 ml) de líquido (dextrosa al 5 % si se utiliza neuroestimulación, ya que preserva la respuesta motora) a fin de «hidrolocalizar» la punta de la aguja.
- El objetivo es colocar la punta de la aguja dentro de la vaina paraneural y entre los nervios tibial y peroneo común (fibular) y observar la propagación del anestésico local dentro de la vaina. No apunte directamente a las estructuras neurales. Debe observarse la extensión del anestésico local dentro de la vaina (Figura 60.15).

Técnica de punción en el plano

- El abordaje en el plano se puede utilizar con el paciente en posición prona (Figura 60.16), lateral o supina (Figura 60.17).
- La aguja se inserta desde la cara lateral del muslo del paciente, ya sea inmediatamente adyacente a la sonda (Figura 60.16a) o en el surco intermuscular entre el bíceps femoral y el vasto lateral (Figura 60.16b). El segundo enfoque puede permitir una mejor visualización de la aguja ya que el eje estará perpendicular al haz de ultrasonido.
- Es esencial visualizar constantemente la punta de la aguja a medida que avanza, y se deben realizar pequeños movimientos deslizantes de la sonda según sea necesario para asegurarse de la alineación de la aguja.
- El objetivo es colocar la punta de la aguja dentro de la vaina paraneural y entre los nervios tibial y peroneo común (fibular) y observar la propagación del anestésico local dentro de la vaina. No apunte directamente a las estructuras neurales. Debe observarse la extensión del anestésico local dentro de la vaina (Figura 60.18).



Figura 60.16. Inserción de la aguja en el plano en el bloqueo del nervio poplíteo con el paciente en decúbito prono. La aguja se puede insertar (a) inmediatamente adyacente a la sonda o (b) en el surco intermuscular entre el vasto lateral y el bíceps femoral. El segundo enfoque maximiza la visibilidad de la aguja ya que el eje estará perpendicular al haz de ultrasonido.



Figura 60.17. Inserción de la aguja en el plano en el bloqueo del nervio poplíteo con el paciente en decúbito supino. La rodilla se ha flexionado y girado ligeramente hacia adentro para facilitar la colocación de la sonda.

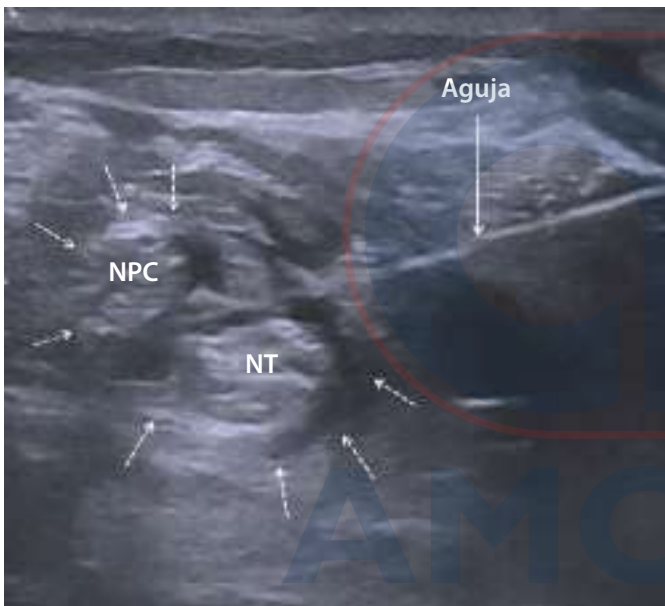


Figura 60.18. Vista transversal de eje corto del nervio peroneo común (NPC) y el nervio tibial (NT) en la fosa poplítea. La aguja se ha insertado en el plano de la sonda y la punta está dentro de la vaina paraneural (*flechas discontinuas*) y entre los dos nervios. El anestésico local inyectado se está extendiendo dentro de la vaina paraneural y comienza a delinear los nervios.

Bloqueo continuo del nervio ciático poplíteo guiado por ecografía

Hay tres enfoques posibles para colocar un catéter en la fosa poplítea bajo guía ecográfica. Estos son:

1. aguja en el plano con el nervio visto en el eje corto,
2. aguja fuera del plano con el nervio visto en el eje corto, y
3. aguja en el plano con el nervio visto en el eje largo.

Incluso con un dominio considerable de la anestesia regional guiada por ultrasonido, mantener la visualización en el plano de la aguja, del nervio y del catéter durante el procedimiento es un verdadero desafío, por lo que los autores no recomiendan utilizar el tercer enfoque para la inserción del catéter.

Aguja en el plano con el nervio visto en el eje corto

Esto es idéntico a la técnica de inyección única en el plano, excepto porque en su lugar se usa un kit de catéter de bloqueo de nervio periférico. Se puede utilizar el abordaje posterior o lateral.

La aguja introductora se avanza como se describió anteriormente y se puede usar un bolo inicial de anestésico local o de solución de dextrosa al 5 % para distender la vaina paraneural. Luego, el catéter se avanza a través de la aguja introductora no más de 2 a 3 cm más allá de la punta y entonces se retira la aguja introductora. La inyección de anestésico local se observa a través del catéter bajo guía ecográfica y después el catéter puede retirarse ligeramente si es necesario para lograr la posición óptima.

El catéter se fija en su lugar de la manera habitual.

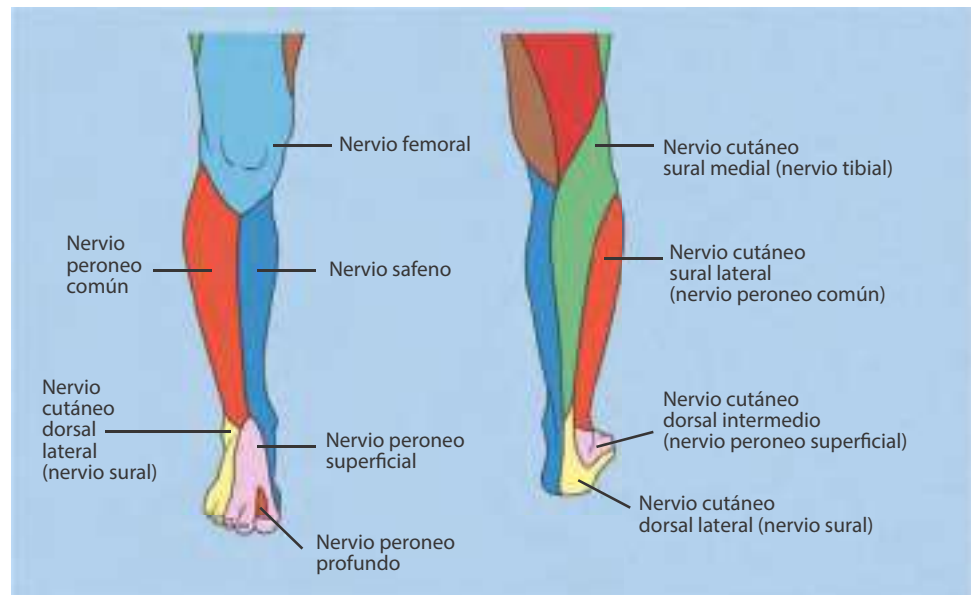
Aguja fuera del plano con el nervio visto en el eje corto

Este procedimiento es idéntico a la técnica de inyección única fuera del plano, excepto porque en su lugar se utiliza un kit de catéter de bloqueo de nervio periférico. Se puede utilizar el abordaje posterior o lateral, aunque técnicamente puede ser más fácil realizarlo con el paciente en decúbito prono. Esta es la técnica preferida por los autores, ya que el catéter puede avanzar más dentro de la vaina paraneural a lo largo del eje longitudinal del nervio, lo que reduce el riesgo de desprendimiento.

La aguja introductora se avanza como se describió anteriormente y se puede usar un bolo inicial de anestésico local o solución de dextrosa al 5 % para distender la vaina paraneural. Luego se hace avanzar el catéter a través de la aguja introductora 3 a 5 cm más allá de la punta. La inyección de anestésico local se observa a través del catéter bajo guía ecográfica para confirmar la posición óptima. Si es necesario, una exploración proximal debe poder confirmar la colocación del catéter perineural. Se retira la aguja introductora y se fija el catéter en su lugar de la manera habitual.

Las áreas de inervación cutánea de los nervios individuales que se analizan en este capítulo se ilustran en la Figura 60.19.

Figura 60.19. Áreas de inervación sensorial en la parte inferior de la pierna. (Reproducido con autorización de Danilo Jankovic.)



Dosis de anestésico local

Bloqueo de inyección única

- Por lo general, se recomienda un volumen de 30 a 40 ml (0,4 a 0,5 ml/kg) para el abordaje guiado por puntos de referencia para el bloqueo del nervio poplíteo.
- La elección del anestésico local y la concentración dependen de la velocidad de inicio y de la duración deseadas. Los anestésicos locales de uso común son los siguientes:
 - Una mezcla 1:1 de un anestésico local de acción intermedia (p. ej., mepivacaína o lidocaína al 2 %) y un anestésico local de acción prolongada (p. ej., bupivacaína al 0,5 %), que tendrá un inicio más rápido que la bupivacaína sola y una duración más prolongada que la lidocaína sola.
 - Bupivacaína al 0,25-0,5 %.
 - Ropivacaína al 0,5-0,75 %.
- Se puede agregar epinefrina en una concentración de 2,5 mcg/ml como marcador de inyección intravascular y para reducir la absorción vascular sistémica.

Bloqueo continuo del nervio ciático poplíteo

- Ropivacaína al 0,2-0,4 % a 4-8 ml/h.
- Bupivacaína al 0,125-0,25 % a 4-8 ml/h.
- Se pueden agregar bolos PCA de 2 a 5 ml si esta función está disponible en la bomba de infusión.
- Tanto la velocidad de infusión como el volumen de los bolos deben titularse para lograr el equilibrio óptimo entre una analgesia adecuada y un bloqueo motor y sensorial excesivamente denso.

- La evidencia actual indica que tanto la infusión continua como los regímenes de bolos intermitentes programados parecen igualmente efectivos.

Complicaciones

- Las complicaciones asociadas con el bloqueo del nervio poplíteo son poco frecuentes.
- Las posibles complicaciones son similares a las de cualquier bloqueo de un nervio periférico y pueden ser:
 - Hematomas locales y dolor en el sitio de inserción de la aguja.
 - Formación de hematomas.
 - Inyección intravascular.
 - Toxicidad sistémica de los anestésicos locales (TSAL).
 - Lesión y déficit neurológico.
- Se debe aconsejar a los pacientes sobre el cuidado apropiado de la extremidad insensible y, en particular, se debe proteger el talón contra las lesiones por presión.

Lecturas recomendadas

- Andersen HL, Andersen SL, Tranum-Jensen J. Injection inside the paraneural sheath of the sciatic nerve: direct comparison among ultrasound imaging, macroscopic anatomy, and histologic analysis. *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37:410-4.
- Edward Kim T, Howard SK, Funck N, Kyle Harrison T, Walters TL, Wagner MJ, Ganaway T, Mullens J, Lehnert B, Mariano ER. A randomized comparison of long-axis and short-axis imaging for in-plane ultrasound-guided popliteal-sciatic perineural catheter insertion. *J Anesth.* 2014; <https://doi.org/10.1007/s00540-014-1832-8>.

- Franco CD. Connective tissues associated with peripheral nerves. *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37:363–5.
- Ilfeld BM, Loland VJ, Gerancher JC, Wadhwa AN, Renehan EM, Sessler DI, Shuster JJ, Theriaque DW, Maldonado RC, Mariano ER. PAINfRE investigators: the effects of varying local anesthetic concentration and volume on continuous popliteal sciatic nerve blocks: a dual-center, randomized, controlled study. *Anesth Analg.* 2008;107:701–7.
- Ilfeld BM, Fredrickson MJ, Mariano ER. Ultrasound-guided perineural catheter insertion: three approaches but few illuminating data. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:123–6.
- Karmakar MK, Shariat AN, Pangthipumpai P, Chen J. High-definition ultrasound imaging defines the paraneural sheath and the fascial compartments surrounding the sciatic nerve at the popliteal fossa. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38:447–51.
- Nader A, Kendall MC, Candido KD, Benzon H, McCarthy RJ. A randomized comparison of a modified intertendinous and classic posterior approach to popliteal sciatic nerve block. *Anesth Analg.* 2009;108:359–63.
- Paqueron X, Narchi P, Mazoit J-X, Singelyn F, Bénichou A, Macaire P. A randomized, observer-blinded determination of the median effective volume of local anesthetic required to anesthetize the sciatic nerve in the popliteal fossa for stimulating and nonstimulating perineural catheters. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:290–5.
- Perlas A, Wong P, Abdallah F, Hazrati L-N, Tse C, Chan V. Ultrasound-guided popliteal block through a common paraneural sheath versus conventional injection: a prospective, randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38:218–25.
- Sala-Blanch X, Vandepitte C, Laur JJ, Horan P, Xu D, Reina MA, Karmakar MK, Clark TB, Hadzic A. A practical review of perineural versus intraneural injections: a call for standard nomenclature. *Int Anesthesiol Clin.* 2011;49:1–12.
- Short AJ, Ghosh M, Jin R, Chan VWS, Chin KJ. Intermittent bolus versus continuous infusion popliteal sciatic nerve block following major foot and ankle surgery: a prospective randomized comparison. *Reg Anesth Pain Med.* 2019;44:1053–8.
- Taboada M, Rodríguez J, Valiño C, Carceller J, Bascuas B, Oliveira J, Alvarez J, Gude F, Atanassoff PG. What is the minimum effective volume of local anesthetic required for sciatic nerve blockade? A prospective, randomized comparison between a popliteal and a subgluteal approach. *Anesth Analg.* 2006;102:593–7.
- Tsui BCH, Finucane BT. The importance of ultrasound landmarks: a “trace-back” approach using the popliteal blood vessels for identification of the sciatic nerve. *Reg Anesth Pain Med.* 2006;31:481–2.



AMOLCA

5^a
EDICIÓN



BLOQUEO REGIONAL DE NERVIOS EN ANESTESIA Y TERAPIA DEL DOLOR TÉCNICAS TRADICIONALES Y GUIADAS POR IMAGEN

DANILO JANKOVIC Y PHILIP PENG

Este completo atlas, que incluye abundantes ilustraciones y fotografías anatómicas creadas por los editores, abarca una amplia gama de técnicas tanto de anestesia regional como de intervención del dolor, incluida la neuromodulación. El libro es único, en el sentido de que abarca técnicas guiadas por ultrasonidos y fluoroscopia, así como técnicas tradicionales guiadas por puntos de referencia. Los autores y editores son expertos de renombre internacional y comparten amplios conocimientos teóricos y prácticos sobre anestesia regional, terapia del dolor y ciencias anatómicas para la práctica diaria.

El libro aborda la aplicación de la ecografía y la guía fluoroscópica en las intervenciones para el dolor y ofrece una cobertura detallada de la anestesia regional guiada por ecografía y por puntos de referencia.

El libro representa una guía detallada de la aplicación de la anestesia regional y la medicina del dolor; además, en esta edición también se incluyen ejemplos de documentación médico-legal.

La 5.ª edición de *Bloqueo regional de los nervios en anestesia y terapia del dolor* está orientada a la práctica y proporciona directrices esenciales para la aplicación clínica de la anestesia regional. Está dirigida a anestesiólogos y a todos los profesionales dedicados a la terapia del dolor, como especialistas en dolor, cirujanos, ortopedistas, neurocirujanos, neurólogos, médicos generales y enfermeras anestesiistas.



Biblioteca digital

Con la compra de este libro, usted tendrá acceso a contenidos complementarios en línea (e-Book) y podrá disponer de su propia biblioteca digital, usando el código de acceso que está en el interior.

WWW.AMOLCA.COM

ISBN: 978-828-7528-76-5



9 786287 528765