

# ÍNDICE

## 1 ASPECTOS BÁSICOS DE LA OSTEOSÍNTESIS

Autor del capítulo: S.M. Perren

Coautores: M.E. Müller, R. Schenk y R. Schneider

Con 78 figuras

1.1 Principios y objetivos .....	1
M. Allgöwer, M.E. Müller y S.M. Perren	
1.1.1 Introducción .....	1
1.1.2 La vida es movimiento, el movimiento es vida .....	1
1.2 Aspectos básicos .....	4
S.M. Perren (con el agradecimiento a las críticas constructivas de Ch. Colton y J. Schatzker)	
1.2.1 El hueso como material .....	4
1.2.2 La fractura ósea .....	6
1.2.3 Reparación espontánea del hueso: Consolidación sin tratamiento .....	8
1.2.4 Objetivos principales del tratamiento de las fracturas .....	8
1.2.5 Objetivos del tratamiento quirúrgico de las fracturas .....	10
1.3 Bases científicas de la osteosíntesis .....	12
1.3.1 Bases técnicas .....	12
1.3.1.1 Estabilidad .....	12
1.3.1.2 Fuerza, tensión, deformación bajo carga, resistencia .....	16
1.3.1.3 Aspectos generales de la carga .....	16
1.3.1.4 Carga fisiológica .....	23
1.3.1.5 Bases de la estabilización quirúrgica .....	23
1.3.1.6 Mecánica de las interfases .....	46
1.3.2 Reacciones biológicas .....	52
1.3.2.1 Estabilidad y compresión .....	54
1.3.2.2 Biomecánica de la inestabilidad .....	56
1.3.2.3 Biomecánica de la estabilidad .....	58
1.3.2.4 Reacción del hueso ante la alteración de la carga fisiológica .....	58
1.3.2.5 Alteración del aporte sanguíneo al hueso .....	62
1.3.2.6 Reacción a la alteración del aporte sanguíneo .....	64
1.3.3 Consolidación ósea .....	68
1.3.3.1 Requerimientos básicos .....	68
1.3.3.2 Tipos de consolidación .....	68
1.3.3.3 Consolidación ósea espontánea (indirecta) .....	68

1.3.3.4 Consolidación ósea directa (o primaria) .....	70
1.3.3.5 Pseudoartrosis .....	72
1.3.3.6 Trascendencia de los diferentes tipos de consolidación .....	72
1.3.3.7 Mecanismos de control de la consolidación ósea .....	72
1.3.4 Bases científicas de desarrollo .....	74
1.3.4.1 El concepto de fijación biológica con placas: La placa LC-DCP .....	74
1.3.4.2 Perfeccionamiento de la eficacia de los clavos del fijador externo .....	80
1.3.4.3 Introducción de las rótulas "tubo a tubo" como ejemplo de los avances logrados por las Comisiones Técnicas del Grupo AO .....	82
1.3.4.4 El nuevo diseño de los clavos intramedulares .....	84
1.3.4.5 Enclavado medular sin fresado .....	86
1.3.4.6 Clavo instrumentado para telemetría .....	88
1.3.4.7 Osteogénesis por distracción .....	90
1.3.5 Materiales implantables .....	94
1.3.5.1 Metales .....	94
1.3.5.2 Otros materiales de los implantes .....	95
1.4 Docencia de la AO .....	96
S.M. Perren	
1.4.1 Cursos de la AO .....	96
1.4.2 Talleres prácticos de la AO .....	96
1.4.3 Las becas de la AO .....	96
1.4.4 Fundación AO .....	98
1.4.5 Cintas de vídeo de la AO .....	98
1.4.6 Huesos y extremidades artificiales de la AO .....	100
1.5 Documentación .....	102
P. Matter y M. Bühler	
1.6 Progresos .....	106
1.6.1 Principios y líneas de actuación .....	106
1.6.2 Técnicas .....	106
1.6.3 Instrumental e implantes .....	107
1.6.4 Las comisiones técnicas de la AO .....	107
1.7 Glosario .....	108
Bibliografía .....	113
Apéndice A	
Clasificación integrada de las fracturas de los huesos largos .....	118
M.E. Müller	
El principio básico de la clasificación .....	118
La localización anatómica .....	120
Los tipos de fracturas .....	122
La codificación del diagnóstico .....	122
11- Húmero proximal .....	124
12- Diáfisis del húmero .....	126
13- Húmero distal .....	128
21- Radio/Cúbito proximal .....	130

22- Diáfisis del radio/cúbito .....	132
23- Radio/Cúbito distal .....	134
31- Fémur proximal .....	136
32- Diáfisis del fémur .....	138
33- Fémur distal .....	140
41- Tibia/Peroné proximal .....	142
42- Diáfisis de la Tibia/Peroné .....	144
43- Tibia/Peroné distal .....	146
44- Tibia/Peroné, segmento maleolar .....	148
Glosario del Apéndice A .....	150

#### Apéndice B

Clasificación de las lesiones de las partes blandas (I-MT-NV) .....	151
Th. Rüedi, J.R. Border y M. Allgöwer	
Lesiones cutáneas IC (fracturas cerradas) .....	152
Lesiones cutáneas IO (fracturas abiertas) .....	154
Lesión músculo-tendinosa (MT) .....	156
Lesión neurovascular (NV) .....	156
Diagnóstico de la lesión con radiografías digitalizadas .....	158

## 2 PLANIFICACION PREOPERATORIA Y PRINCIPIOS DE REDUCCION DE LAS FRACTURAS

Autor del capítulo: J. Mast

Coautores: P. Feischl, J. Funding y D. L. Helfet

Con 8 figuras

2.1 Planificación preoperatoria .....	159
2.1.1 Equipamiento necesario .....	159
2.1.2 Técnica del dibujo por transparencia .....	159
2.1.2.1 Planificación utilizando como referencia el lado sano .....	159
2.1.2.2 Técnica de superposición directa .....	160
2.1.2.3 Utilización de plantillas .....	160
2.1.2.4 Planificación utilizando como referencia los ejes fisiológicos .....	160
2.1.3 Planificación preoperatoria adicional .....	160
2.1.4 Conclusión .....	160
2.2 Principios de reducción de las fracturas .....	170
2.2.1 Objetivos de la reducción .....	170
2.2.2 Tipos de reducción quirúrgica .....	170
2.2.2.1 Reducción manual .....	170
2.2.2.2 Reducción mecánica .....	172
2.2.3 Conclusión .....	176
Bibliografía .....	176

### 3 UTILIZACIÓN DE LOS TORNILLOS Y LAS PLACAS

Autor del capítulo: J. Schatzker

Coautores: A. Alho y J. M. Sheehan

Con 57 figuras

3.1 Tornillos .....	179
3.1.1 Función de los tornillos .....	179
3.1.2 Tipos de tornillos .....	179
3.1.2.1 Tornillos autoterrajantes y tornillos no autoterrajantes .....	179
3.1.3 Tornillos para hueso cortical y esponjoso .....	182
3.1.3.1 Tornillos de cortical .....	182
3.1.3.2 Tornillos para hueso esponjoso .....	184
3.1.3.3 Tornillos maleolares .....	186
3.1.4 Técnicas de osteosíntesis con tornillos .....	186
3.1.4.1 El tornillo de tracción .....	188
3.1.4.2 Técnica de osteosíntesis con tornillos de tracción .....	188
3.1.5 Indicaciones para osteosíntesis con tornillos de tracción .....	194
3.2 Placas .....	200
3.2.1 Función .....	200
3.2.2 Placas neutralización (o protección) .....	200
3.2.3 Placas de neutralización (o protección) especiales .....	202
3.2.4 Contorneado de placas .....	204
3.2.5 Placas de soporte (o de sostén) .....	208
3.2.5.1 Indicaciones técnicas para la colocación de una placa de soporte .....	208
3.2.5.2 Placas de soporte de diseño especial .....	210
3.3 Placas de compresión axial y compresión estática .....	218
3.3.1 Placas de compresión estática .....	218
3.3.2 Técnica para conseguir compresión axial .....	220
3.3.3 Pretensado de la placa .....	222
3.3.4 Combinación de placa de compresión estática y tornillo de tracción .....	226
3.4 Compresión dinámica .....	226
3.4.1 La carga excéntrica del hueso .....	226
3.4.2 Principio del tirante .....	226
3.5 Placas en puente .....	229
3.5.1 Placa en puente .....	229
3.5.2 Placa ondulada .....	229
3.5.3 ¿Cuántos tornillos se deben utilizar? .....	229
3.6 Placas de autocompresión .....	232
S.M. Perren	
3.6.1 Placas de media caña, de tercio de caña y de cuarto de caña. Placas de compresión dinámica .....	232
3.6.2 DCP de contacto limitado (LC-DCP) .....	240
3.6.2.1 Inconvenientes de la DCP .....	240
3.6.2.2 Soluciones a los problemas de las DCP .....	241
3.6.2.3 Aplicación clínica de la LC-DCP .....	241

3.7 Placas acodadas .....	252
3.7.1 Principios generales .....	252
3.7.2 Planificación preoperatoria .....	252
3.7.3 Implantes e instrumentación .....	254
3.7.4 Las placas acodadas para el fémur proximal y distal .....	254
3.7.5 Posición de los clavos en el fémur proximal .....	256
3.7.6 Instrumentación .....	258
3.7.7 Fémur proximal: preparación del canal para el clavo de la placa .....	260
3.7.8 Inserción de placas en el fémur proximal .....	264
3.7.9 Inserción de placas acodadas en el fémur distal .....	266
3.8 El tornillo dinámico de cadera (DHS) y el tornillo dinámico condíleo (DCS) .....	270
P. Regazzoni	
3.9 Tornillos canulados para hueso esponjoso .....	282
M. Allgöwer	
3.9.1 Tornillos canulados de esponjosa para grandes fragmentos .....	282
3.9.2 Tornillo canulado de esponjosa de pequeños fragmentos .....	286
Bibliografía .....	290
4 ENCLAVADO INTRAMEDULAR DE FÉMUR Y TIBIA	
Autores del capítulo: S. Weller y D. Höntzsch	
Coautores: F. Baumgart, R. Frigg, M. W. Chapman, I. Kempf y G. Ritter	
Con 79 figuras	
4.1 Enclavado intramedular .....	291
4.1.1 Indicaciones del enclavado intramedular .....	291
4.1.2 Enclavado intramedular a cielo abierto y a cielo cerrado .....	292
4.2 Implantes AO/ASIF para el enclavado intramedular .....	292
4.2.1 Historia del diseño del clavo intramedular AO/ASIF .....	292
4.2.2 Clavo universal de fémur AO/ASIF .....	294
4.2.3 Clavo universal de tibia AO/ASIF .....	296
4.2.4 Perno de bloqueo .....	298
4.3 Instrumentación AO/ASIF para el enclavado intramedular .....	298
4.3.1 Instrumentos para el fresado del canal medular .....	298
4.3.2 Instrumental para la introducción de los clavos intramedulares .....	302
4.3.3 Instrumental para bloqueo de los clavos universales de fémur y tibia .....	310
4.3.4 El distractor grande .....	316
4.4 Técnica de enclavado intramedular para fracturas cerradas de fémur .....	322
4.4.1 Consideraciones anatómicas .....	322
4.4.2 Posición preoperatoria del paciente .....	324
4.4.3 Elección de la longitud del clavo .....	326
4.4.4 Apertura del canal medular .....	328
4.4.5 Técnica de fresado .....	328
4.4.6 Introducción del clavo .....	330
4.4.7 Bloqueo .....	330

4.5	Técnica de enclavado intramedular para las fracturas cerradas de tibia .....	332
4.5.1	Consideraciones anatómicas .....	332
4.5.2	Colocación preoperatoria del paciente .....	334
4.5.3	Elección de la longitud del clavo .....	336
4.5.4	Apertura del canal medular .....	338
4.5.5	Fresado .....	340
4.5.6	Introducción del clavo .....	342
4.5.7	Bloqueo de los clavos universales de fémur y tibia .....	346
4.5.7.1	Bloqueo distal .....	346
4.5.7.2	Bloqueo proximal .....	356
4.5.8	Observaciones generales sobre la utilización del intensificador de imágenes .....	358
4.6	Complicaciones .....	358
4.7	Enclavado sin fresado .....	358
4.7.1	Introducción .....	358
4.7.2	Historia de los clavos sin fresado .....	360
4.7.3	Diseño del clavo tibial no fresado de la AO .....	362
4.7.4	Indicaciones .....	362
4.7.5	Contraindicaciones .....	362
4.7.6	Técnica quirúrgica .....	364
4.7.6.1	Plan preoperatorio .....	364
4.7.6.2	Implantación .....	364
4.7.6.3	Bloqueo .....	364
4.7.6.4	Cuidado postoperatorio .....	364
	Bibliografía .....	365

## 5 FIJACIÓN EXTERNA

Autor del capítulo: F. Behrens

Coautores: M. Allgöwer, A. Fernández, G. Hierholzer, R. Masliah, S.M. Perren y P. Regazzoni

Con 21 figuras

5.1	Introducción .....	367
5.1.1	Historia .....	367
5.1.2	Fijadores externos de la AO .....	368
5.2	Componentes e instrumentación del fijador externo tubular .....	368
5.2.1	Implantes .....	368
5.2.2	Componentes básicos .....	368
5.2.3	Componentes e implantes adicionales .....	370
5.2.4	Instrumentación .....	372
5.3	Configuraciones básicas del fijador .....	374
5.4	Principios de la fijación externa .....	374
5.4.1	Anatomía del miembro .....	376
5.4.2	Acceso de la lesión .....	376
5.4.3	Exigencias mecánicas .....	376
5.4.4	Bienestar del paciente .....	378

5.5 Colocación del fijador externo .....	378
5.5.1 Introducción de los tornillos de Schanz .....	378
5.5.2 Construcción de los diferentes cuadros del fijador .....	382
5.5.2.1 Cuadro unilateral simple .....	382
5.5.2.2 Cuadro unilateral modular con articulaciones universales y rótulas tubo-tubo .....	384
5.5.2.3 Cuadro unilateral de doble tubo .....	388
5.5.2.4 Cuadro unilateral en dos planos - "Cuadro en forma de V o Delta" .....	388
5.5.3 Maniobras adicionales .....	388
5.6 Tratamiento postoperatorio .....	390
5.7 Consolidación de la fractura y desestabilización del cuadro .....	390
5.7.1 ¿Qué sigue a la fijación externa? .....	392
5.8 Localizaciones e indicaciones específicas .....	393
5.8.1 Pierna y pie .....	393
5.8.2 Fémur y rodilla .....	393
5.8.3 Pelvis .....	394
5.8.4 Extremidad superior .....	396
5.8.5 Artrodesis y osteotomías .....	398
5.8.6 Transporte segmentario y alargamiento óseo .....	406
5.9 Complicaciones .....	408
Bibliografía .....	410

## 6 PAUTAS PRE, INTRA Y POSTOPERATORIAS

Autor del capítulo: P. Matter

Coautores: J. R. Border, F. Harder y M. Horowitz

Con 3 figuras

6.1 El momento de la cirugía .....	411
6.2 Prerrequisitos organizativos .....	412
6.3 Prevención de la infección de la herida .....	413
6.4 Pautas generales para los actos quirúrgicos .....	413
6.4.1 Planificación preoperatoria .....	413
6.4.2 Preparación del campo quirúrgico .....	413
6.4.3 Instrucciones preoperatorias y preparación de los instrumentos e implantes .....	414
6.4.4 La operación .....	414
6.4.5 Injertos óseos esponjosos .....	415
6.4.6 Cierre de la herida .....	415
6.5 Antibióticos .....	420
6.6 Prevención del tromboembolismo .....	420
6.7 Seguimiento radiológico de la consolidación ósea .....	421
6.7.1 Observaciones generales .....	421
6.7.2 Valoración radiológica de las fracturas estabilizadas con tornillos de tracción y placas .....	422
6.8 Pautas especiales para el tratamiento postoperatorio y consejos al paciente en las fracturas más comunes .....	423
6.8.1 Recomendaciones generales .....	423
6.8.1.1 Plan para la carga de la extremidad y control radiológico de las fracturas de la extremidad inferior .....	423

6.8.2	Esquema del incremento gradual en la función y carga para las fracturas típicas de la extremidad inferior .....	424
6.8.2.1	Programa postoperatorio tras la reducción quirúrgica y osteosíntesis .....	424
6.9	Extracción del material .....	424
6.9.1	Extremidad superior .....	424
6.9.2	Extremidad inferior .....	424
	Bibliografía .....	426
7	<b>ESCÁPULA, CLÁVICULA, HÚMERO</b>	
	Autores del capítulo: Th. Rüedi y L. Schweiberer	
	Coautores: W. Bandi y U. Holz	
	Con 20 figuras	
7.1	Fracturas de la escápula .....	427
7.1.1	Clasificación de las fracturas de la escápula .....	427
7.1.2	Indicaciones quirúrgicas .....	427
7.1.3	Abordaje de la articulación del hombro .....	430
7.1.3.1	Vía posterior .....	430
7.1.3.2	Vía anterior .....	432
7.1.4	Tratamiento postoperatorio .....	432
7.2	Fracturas de clavícula (incluyendo luxación de articulaciones adyacentes) .....	432
7.2.1	Indicaciones quirúrgicas .....	432
7.2.2	Abordaje de la clavícula .....	434
7.2.3	Elección del implante .....	434
7.2.4	Luxación esternoclavicular .....	434
7.2.5	Luxación acromioclavicular .....	436
7.2.6	Indicaciones quirúrgicas .....	436
7.3	Fracturas de húmero .....	438
7.3.1	Fracturas del húmero proximal .....	438
7.3.1.1	Clasificación .....	438
7.3.1.2	Indicaciones quirúrgicas .....	438
7.3.1.3	Abordaje .....	440
7.3.1.4	Tratamiento postoperatorio .....	440
7.3.2	Fracturas de la diáfisis humeral .....	442
7.3.2.1	Clasificación .....	442
7.3.2.2	Indicaciones quirúrgicas .....	442
7.3.2.3	Abordaje .....	442
7.3.2.4	Elección del implante .....	444
7.3.2.5	Tratamiento postoperatorio .....	444
7.3.3	Fracturas del húmero distal .....	446
7.3.3.1	Clasificación .....	446
7.3.3.2	Abordaje .....	446
7.3.3.3	Fracturas extraarticulares del húmero distal (Tipo A) .....	448
7.3.3.4	Fracturas intraarticulares del húmero distal (Tipos B y C) .....	448
7.3.3.5	Tratamiento postoperatorio .....	450
	Bibliografía .....	452



## 8 ANTEBRAZO Y MANO/MINI-IMPLANTES

Autor del capítulo: U. Heim

Coautores: J.M. Ortega-Domínguez, A. Pannike y B. Spiessl

Con 22 figuras

8.1	Introducción .....	453
8.2	Lesiones proximales .....	453
8.2.1	Cúbito proximal (olécranon) .....	453
8.2.1.1	Colocación y abordaje .....	454
8.2.1.2	Técnica del tirante en las fracturas transversas de olécranon .....	460
8.2.1.3	Osteosíntesis en fracturas oblicuas .....	462
8.2.1.4	Osteosíntesis estable en fracturas conminutas .....	462
8.2.1.5	Osteosíntesis con tornillo de la apófisis coronoides del cúbito .....	462
8.2.1.6	Fractura-luxación de codo .....	462
8.2.2	Fractura de la cabeza radial .....	464
8.2.2.1	Clasificación .....	464
8.2.2.2	Colocación y abordaje .....	464
8.2.2.3	Osteosíntesis .....	464
8.2.2.4	Tratamiento postoperatorio .....	466
8.2.3	Fracturas-luxaciones posteriores de codo (lesión de Monteggia posterior) .....	466
8.3	Diáfisis del antebrazo .....	466
8.3.1	Abordajes a los huesos del antebrazo .....	466
8.3.1.1	Diáfisis del cúbito .....	467
8.3.1.2	Diáfisis del radio .....	467
8.3.1.3	Diáfisis proximal de ambos huesos del antebrazo (Boyd) .....	468
8.3.2	Reducción .....	469
8.3.2.1	Consideraciones generales .....	469
8.3.2.2	Tácticas de reducción en fracturas de ambos huesos .....	469
8.3.3	Osteosíntesis .....	470
8.3.3.1	Implantes .....	470
8.3.3.2	Injerto .....	470
8.3.3.3	Cierre de la herida .....	470
8.3.4	Tratamiento postoperatorio .....	472
8.3.5	Situaciones particulares y osteosíntesis especiales .....	472
8.3.5.1	Fracturas abiertas grados 2 y 3 .....	472
8.3.5.2	Utilización del fijador externo .....	472
8.3.6	Fractura-luxación de los huesos del antebrazo .....	474
8.3.6.1	Fracturas de Monteggia .....	474
8.3.6.2	Fracturas de Galeazzi .....	474
8.4	Antebrazo distal .....	476
8.4.1	Fracturas de radio distal .....	476
8.4.2	Abordajes al radio distal .....	478
8.4.2.1	Abordaje dorsal .....	478
8.4.2.2	Abordaje volar .....	478
8.4.2.3	Implantes .....	478
8.4.2.4	Cúbito distal .....	480

8.5	Osteosíntesis en el esqueleto de la mano .....	480
8.5.1	Fracturas del esqueleto de la mano .....	480
8.5.2	Abordajes .....	480
8.5.3	Tratamiento postoperatorio .....	482
	Bibliografía .....	484
9	PELVIS	
	Autor del capítulo: M. Tile	
	Coautores: C. Burri y J. Poigenfürst	
	Con 12 figuras	
9.1	Intruducción .....	485
9.2	Estabilidad pélvica .....	486
9.3	Clasificación .....	488
9.3.1	Tipo A- Estable, mínimamente desplazada .....	488
9.3.2	Tipo B- Inestabilidad rotacional, estabilidad vertical .....	488
9.3.2.1	Tipo B1- Lesión en libro abierto, rotación externa .....	488
9.3.2.2	Tipo B2- Lesión por compresión lateral, rotación interna .....	488
9.3.2.3	Tipo B3- Lesiones tipo B bilaterales .....	490
9.3.3	Tipo C- Inestabilidad rotacional y vertical (Cizallamiento vertical) .....	490
9.4	Toma de decisiones e indicaciones quirúrgicas .....	492
9.5	Abordajes .....	492
9.5.1	Pelvis anterior .....	492
9.5.2	Pelvis posterior .....	494
9.5.2.1	Abordaje anterior .....	494
9.5.2.2	Abordaje posterior .....	494
9.6	Reducción .....	494
9.7	Métodos de fijación interna .....	494
9.7.1	Pelvis anterior: Símfisis púbica .....	494
9.7.2	Pelvis posterior: Fractura sacra .....	496
9.7.3	Luxación sacroilíaca .....	498
9.7.3.1	Abordaje anterior .....	498
9.7.3.2	Abordaje posterior .....	498
9.7.4	Fracturas del ilíaco .....	498
	Bibliografía .....	500
10	ACETÁBULO	
	Autor del capítulo: J.M. Matta	
	Coautores: J. Cockin, E. Letournel y Th. Rüedi	
	Con 17 figuras	
10.1	Introducción .....	501
10.2	Diagnóstico .....	501
10.3	Clasificación de las fracturas .....	504
10.4	Abordajes quirúrgicos .....	506

10.5	Momento de la cirugía y planificación preoperatoria .....	514
10.6	Técnicas de reducción y osteosíntesis .....	514
10.7	Tratamiento postoperatorio .....	518
	Bibliografía .....	518
11	<b>FÉMUR PROXIMAL</b>	
	Autor del capítulo: R. Ganz	
	Coautores: N.J.R. Canha, F. Gonzalo-Vivar y E. Trojan	
	Con 16 figuras	
11.1	Fracturas de la cabeza del fémur .....	519
11.2	Fracturas del cuello femoral .....	521
11.3	Fracturas de la región trocantérea .....	528
11.3.1	Fracturas subtrocantéreas .....	532
11.3.2	Fracturas de la extremidad proximal del fémur asociadas a fracturas de la diáfisis femoral ipsilateral .....	532
11.3.3	Fracturas patológicas (metastásicas) del fémur proximal .....	532
11.4	Cuidados postoperatorios en las fracturas de la extremidad proximal del fémur .....	534
	Bibliografía .....	534
12	<b>DIÁFISIS FEMORAL Y FÉMUR DISTAL</b>	
	Autor del capítulo: H. Tscherne	
	Coautores: E. Beck y B. A. Mallin	
	Con 12 figuras	
12.1	Introducción .....	535
12.2	Fracturas subtrocantéreas de la diáfisis femoral .....	536
12.2.1	Técnica de la síntesis con placa condílea de la diáfisis femoral proximal .....	536
12.2.2	Síntesis de las fracturas subtrocantéreas con tornillo condíleo dinámico (DCS) .....	540
12.2.3	Técnica para la colocación del clavo universal bloqueado .....	542
12.3	Fracturas del tercio medio de la diáfisis femoral .....	546
12.4	Fracturas extraarticulares del fémur distal .....	548
12.5	Tratamiento postoperatorio .....	552
	Bibliografía .....	552
13	<b>RÓTULA Y TIBIA</b>	
	Autor del capítulo: R. Szyszkowitz	
	Coautores: M. Allgöwer, H.-B. Burch, R.A. Teitge y H. Vasey	
	Con 30 figuras	
13.1	Consideraciones generales .....	553
13.2	Abordaje quirúrgico a la rótula .....	554
13.3	Abordaje quirúrgico a la tibia .....	554
13.3.1	Abordaje quirúrgico a la meseta tibial .....	554
13.3.2	Abordaje quirúrgico a la diáfisis tibial .....	556

13.3.3	Abordaje quirúrgico al tercio distal y de la tibia incluyendo fracturas del pilón tibial .....	562
13.4	Fracturas de la rótula .....	564
13.4.1	Cerclaje de la rótula con el principio del tirante (cerclaje de alambre) .....	564
13.4.2	Osteosíntesis de la rótula con dos agujas de Kirschner y cerclaje en tirante .....	566
13.4.3	Tratamiento postoperatorio .....	566
13.5	Fracturas de la tibia .....	568
13.5.1	Fracturas de meseta tibial .....	568
13.5.1.1	Lesiones concomitantes .....	568
13.5.1.2	Osteosíntesis de diferentes tipos de fractura de meseta tibial .....	568
13.5.1.3	Fracturas unituberositarias (Tipo B) .....	569
13.5.1.4	Fracturas bituberositarias (Tipo C) .....	572
13.5.1.5	Tratamiento postoperatorio .....	574
13.5.2	Fracturas de la diáfisis tibial .....	574
13.5.2.1	Principios del tratamiento .....	574
13.5.2.2	Indicaciones de reducción abierta y osteosíntesis .....	574
13.5.2.3	Fundamentos para la selección de los procedimientos de estabilización de las fracturas de diáfisarias .....	575
13.5.2.4	Tipos de fracturas .....	576
13.5.3	Fracturas del tercio distal de la tibia que afectan a la articulación del tobillo: "Fracturas del pilón tibial" .....	586
13.5.3.1	Técnica quirúrgica cuando se asocia fractura de peroné .....	588
13.5.3.2	Técnica quirúrgica cuando el peroné está íntegro .....	592
	Bibliografía .....	593

## 14 FRACTURAS DE TOBILLO

Autores del capítulo: B.G. Weber y Ch. Colton

Coautores: J. Hughes y K.H. Jungbluth

Con 10 figuras

14.1	Introducción .....	595
14.2	Hechos anatómicos y funcionales significativos .....	595
14.3	Clasificación de las fracturas maleolares según Danis y Weber .....	598
14.3.1	Tipo A (44-A 1-3) .....	598
14.3.2	Tipo B (44-B 1-3) .....	598
14.3.3	Tipo C (44-C 1-3) .....	600
14.4	Momento en que se debe realizar la cirugía .....	600
14.5	Técnica de diagnóstico radiológico de las fracturas de tobillo .....	602
14.6	Técnica de osteosíntesis .....	604
14.6.1	Fracturas maleolares tipo 44-A 1-3 .....	606
14.6.2	Fracturas maleolares tipo 44-B 1-3 .....	608
14.6.3	Fracturas maleolares tipo 44-C 1-3 .....	610
14.7	Tratamiento postoperatorio .....	612
	Bibliografía .....	612

## 15 PIE

Autor del capítulo: S.T. Hansen

Coautores: H. Bèzes, G. Friedebold y M. Landolt

Con 7 figuras

15.1	Introducción .....	613
15.2	Huesos individuales .....	613
15.2.1	Fracturas del astrágalo .....	613
15.2.2	Fracturas del calcáneo .....	614
15.2.3	Fracturas del escafoides .....	618
15.2.4	Fracturas del cuboides .....	620
15.2.5	Fractura-luxación de la articulación tarsometatarsiana .....	622
15.2.6	Fracturas de los metatarsianos .....	624
15.2.7	Fracturas de las articulaciones metatarsofalángicas .....	626
	Bibliografía .....	626

## 16 LA COLUMNA VERTEBRAL

Autores del capítulo: M. Aebi y J.K. Webb

Coautores: W. Dick, H. Cotta, S.D. Gertzbein, F. Magerl, E. Morscher y S. Olerud

Con 41 figuras

16.1	Introducción .....	627
16.2	Columna cervical alta .....	628
16.2.1	Estabilización .....	628
16.2.1.1	Técnicas de cerclaje con alambre por vía posterior .....	628
16.2.1.2	Fijación transarticular atornillada de C1-2 .....	634
16.2.1.3	Fijación anterior de las fracturas de la apófisis odontoides .....	636
16.3	Columna cervical baja (C2-T1) .....	642
16.3.1	Técnicas posteriores .....	642
16.3.1.1	Técnicas con alambre .....	642
16.3.1.2	Técnicas de osteosíntesis con placas .....	644
16.3.2	Técnicas anteriores .....	652
16.3.2.1	Osteosíntesis a placas .....	652
16.4	Columna toracolumbar .....	657
16.4.1	Técnicas anterior: Fijación con placa DCP ancha .....	657
16.4.2	Técnicas posteriores .....	660
16.4.2.1	Fijación con tornillos translaminares .....	660
16.4.2.2	Sistema de barra y ganchos vertebrales bloqueados .....	662
16.4.2.3	Fijación pedicular .....	666
	Bibliografía .....	682

## 17 FRACTURAS ABIERTAS

Autores del capítulo: W.W. Rittmann y J.K. Webb

Coautores: G.A. Apley y E. Zerbi

17.1	Consideraciones generales .....	683
17.2	Clasificación de las fracturas abiertas .....	683
17.2.1	Fracturas abiertas de primer grado IO 1 (MT 1-4, NV 1-4) .....	683
17.2.2	Fracturas abiertas de segundo grado IO 2 (MT 1-5, NV 1-4) .....	684
17.2.3	Fracturas abiertas de tercer grado IO 3 (MT 2-5, NV 2-5) .....	684
17.3	Tratamiento .....	684
17.3.1	Profilaxis de la contaminación adicional .....	684
17.3.2	Desbridamiento de los tejidos necróticos y desvitalizados .....	684
17.3.2.1	Piel .....	685
17.3.2.2	Fascia .....	685
17.3.2.3	Músculo .....	685
17.3.2.4	Vasos sanguíneos .....	685
17.3.2.5	Nervios .....	685
17.3.2.6	Hueso .....	686
17.3.3	Estabilización de la fractura .....	686
17.3.3.1	Lesiones de partes blandas de grado moderado .....	686
17.3.3.2	Lesiones graves de partes blandas .....	686
17.3.3.3	Cierre de la herida .....	687
17.3.3.4	Antibióticos .....	687
17.3.3.5	Tratamiento postoperatorio .....	687
17.3.3.6	Tratamiento secundario de la fractura .....	688
17.4	Conclusiones .....	688
	Bibliografía .....	688

## 18 FRACTURAS EN LOS NIÑOS

Autores del capítulo: Ch. Colton y R.K. Martí

Coautores: P. Optecam, E. Sander y Ph.G. Spiegel

Con 26 figuras

18.1	Principios generales .....	689
18.2	Fracturas diafisarias .....	689
18.2.1	Indicaciones para la osteosíntesis .....	689
18.2.2	Métodos de osteosíntesis .....	690
18.3	Fracturas articulares y periarticulares .....	690
18.3.1	Principios generales y clasificación .....	690
18.3.2	Indicaciones de tratamiento quirúrgico .....	692
18.3.3	Métodos de osteosíntesis .....	694
18.4	Fracturas del húmero .....	694
18.4.1	Húmero proximal y diáfisis humeral .....	694
18.4.2	Húmero distal .....	696

18.5	Fracturas del antebrazo .....	700
18.5.1	Tercio proximal, cabeza y cuello del radio .....	700
18.5.2	Fractura-luxación de Monteggia .....	702
18.5.3	Fracturas diafisarias .....	702
18.6	Fracturas del fémur .....	704
18.6.1	Fémur proximal .....	704
18.6.1.1	Técnica de reducción abierta y osteosíntesis .....	704
18.6.2	Diáfisis femoral .....	706
18.6.3	Fémur distal .....	706
18.7	Fracturas de la tibia .....	708
18.8	Epifisiolisis distales de la tibia .....	710
18.9	Otras fracturas .....	710
	Bibliografía .....	712
19	<b>PSEUDOARTROSIS</b>	
	Autor del capítulo: H. Rosen	
	Coautores: B. Friedrich, E. Kuner y F. Vrevc	
	Con 40 figuras	
19.1	Definiciones .....	713
19.1.1	Retardo de consolidación .....	713
19.1.2	Ausencia de consolidación .....	713
19.1.2.1	Ausencia de consolidación reactiva .....	713
19.1.2.2	Ausencia de consolidación no reactiva, atrófica o más o menos avascular .....	714
19.1.3	Pseudoartrosis .....	714
19.2	Etiología de los retardos de consolidación, ausencias de consolidación y pseudoartrosis .....	716
19.3	Objetivos del tratamiento de las ausencias de consolidación .....	716
19.4	Métodos terapéuticos para la ausencia de consolidación .....	717
19.4.1	Métodos no quirúrgicos .....	717
19.4.1.1	Inmovilización .....	717
19.4.1.2	Estimulación eléctrica .....	717
19.4.2	Métodos quirúrgicos .....	718
19.5	Bases del tratamiento quirúrgico .....	720
19.5.1	En ausencia de infección .....	720
19.5.2	Infectadas .....	722
19.6	Plan prequirúrgico .....	723
19.7	Técnicas quirúrgicas encaminadas a conseguir la consolidación .....	726
19.8	Tratamiento postoperatorio .....	740
	Bibliografía .....	742

20	INFECCIONES	
	Autor del capítulo: H. Willenegger	
	Coautores: F. Brussatis, H.M. Grove y K. Korzinek	
20.1	Profilaxis de la infección .....	743
20.1.1	Indicaciones para la profilaxis antibiótica .....	743
20.1.2	Selección de los agentes antibacterianos .....	744
20.2	Hematoma postoperatorio .....	744
20.3	Infección .....	744
	Bibliografía .....	746
	ÍNDICE DE MATERIAS .....	747