

I Allgemeiner Teil

1	Knochenwachstum und Knochenheilung	1	5	Radiologische Diagnostik	37
	<i>L. v. Laer</i>			<i>Th.J. Vogl, A. Wetter und D. Schneidmüller</i>	
1.1	Knochenwachstum	2	5.1	Radiologische Techniken	38
1.1.1	Dickenwachstum	2	5.1.1	Radiographie (klassisches Röntgen)	38
1.1.2	Längenwachstum	2	5.1.2	Sonographie	38
1.2	Knochenheilung	3	5.1.3	Computertomographie (CT)	38
1.2.1	Kallusbildung und Konsolidationszeiten	3	5.1.4	Magnetresonanztomographie (MRT)	38
1.2.2	Heilungszeiten	4	5.1.5	Weitere Verfahren	39
1.3	Heilungsstörungen und Wachstumsstörungen (WTS)	5	5.2	Entwicklung des kindlichen Skeletts	39
1.3.1	Dickenwachstum	5	5.3	Diagnostische Hinweise	42
1.3.2	Längenwachstum	6	5.4	Besondere kindliche Frakturformen	44
1.4	Spontankorrekturen	8	5.4.1	Wirbelsäulenfrakturen	45
2	Verletzungsformen	11	5.4.2	Pathologische Frakturen	47
	<i>L. v. Laer</i>				
2.1	Frakturen	12	6	Behandlungsprinzipien	49
2.1.1	Gelenkbereich	12	<i>A.M. Worel und T. Slongo</i>		
2.1.2	Gelenknaher Bereich	14	6.1	Konservative Therapiemöglichkeiten	50
2.1.3	Schaftbereich	15	6.1.1	Grundlagen	50
2.2	Luxationen	16	6.1.2	Konservative Frakturbehandlung	55
2.2.1	Schulter	16	6.1.3	Technische Besonderheiten	56
2.2.2	Ellenbogen	17	6.1.4	Konsolidation	60
2.2.3	Hüfte	18	6.2	Operative Therapiemöglichkeiten	61
2.2.4	Knie	18	6.2.1	Reposition	61
3	Frakturklassifikationen im Kindesalter	19	6.2.2	Osteosyntheseverfahren	63
	<i>T. Slongo, L. Audige, D. Schneidmüller und L. v. Laer</i>		6.2.3	Andere Techniken	74
3.1	AO-Klassifikation für Frakturen im Kindesalter	20	6.2.4	Metallentfernung	74
3.1.1	Knochen und Segment	20	7	Gefäßverletzungen	75
3.1.2	Fraktur-Subsegment-Code	21	<i>J. Frank</i>		
3.1.3	Kindercode	21	7.1	Ursachen, Verletzungsmechanismus	76
3.1.4	Frakturschweregradcode	22	7.2	Klassifikation	76
3.1.5	Ausnahme- und Dislokationscode	22	7.3	Diagnostik	76
3.2	Li-La-Klassifikation für Frakturen im Kindesalter	24	7.3.1	Scharfe direkte Gefäßverletzung	76
4	Epidemiologie	31	7.3.2	Stumpfe direkte und indirekte Gefäß- verletzung	77
	<i>R. Kraus</i>		7.4	Primärbehandlung	77
4.1	Oberarm	33	7.5	Therapie	77
4.2	Unterarm	34	7.6	Komplikationen, Wachstumsstörungen	77
4.3	Oberschenkel	34	7.7	Nachkontrollen	78
4.4	Unterschenkel	34	8	Nervenverletzungen	79
4.5	Verletzungsschwerpunkte	34	<i>J. Frank</i>		
			8.1	Ursachen, Verletzungsmechanismus	80
			8.2	Klassifikation	80
			8.3	Diagnostik	80
			8.4	Primärbehandlung	81
			8.5	Therapie	81
			8.6	Komplikationen, Wachstumsstörungen	82
			8.7	Nachkontrollen	82

9	Sehnenverletzungen	85	12	Oberarm	131
	<i>J. Frank</i>			<i>W.E. Linhart und F.J. Schneider</i>	
9.1	Ursachen, Verletzungsmechanismus	86	12.1	Proximaler Humerus	132
9.2	Klassifikation	86	12.1.1	Physiologische Befunde	132
9.2.1	Strecksehnen der Hand	87	12.1.2	Frakturen des proximalen Humerus	134
9.2.2	Beugesehnen der Hand	88	12.1.3	Diaphysäre Frakturen des Humerus	136
9.3	Diagnostik	88	12.1.4	Fallbeispiele	138
9.3.1	Strecksehnenverletzungen der Hand	89			
9.3.2	Beugesehnenverletzungen der Hand	89	13	Ellenbogen	141
9.4	Primärbehandlung	90		<i>L.M. Wessel, D. Schneidmüller, A. Weinberg</i>	
9.5	Therapie	90		<i>und C. Castellani</i>	
9.5.1	Strecksehnenverletzungen der Hand	90	13.1	Allgemeines	142
9.5.2	Beugesehnenverletzungen der Hand	91	13.1.1	Physiologische Befunde	142
9.6	Komplikationen, Wachstumsstörungen	92	13.2	Suprakondyläre Humerusfrakturen	143
9.7	Nachkontrollen	93	13.2.1	Fallbeispiele	152
			13.3	Epikondyläre und kondyläre Humerusfrakturen; Ellenbogenluxationen	157
10	Medikamentöse Therapie	95	13.3.1	Epikondyläre distale Humerusfrakturen	157
	<i>T. Slongo und D. Schneidmüller</i>		13.3.2	Transkondyläre distale Humerusfrakturen (Gelenkfrakturen des Condylus radialis, des Condylus ulnaris und Y-Fraktur des distalen Humerus)	157
10.1	Schmerztherapie und Sedierung	96	13.3.3	Ellenbogenluxation	157
10.1.1	Leitgedanken zur Schmerzbehandlung	96	13.3.4	Fallbeispiele	164
10.1.2	Voraussetzung für eine adäquate Schmerzbehandlung in einer mittelgroßen Kinderklinik	97			
10.1.3	Erhebung der Schmerzanamnese	97	14	Proximaler Radius und Olekranon	167
10.1.4	Schmerzerfassungsinstrumente (Scores) bei Kindern und Jugendlichen	98		<i>P.P. Schmittenecker</i>	
10.1.5	Schmerzprotokolle	99	14.1	Physiologische Befunde	168
10.1.6	Medikamentöse Schmerztherapie bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen	100	14.1.1	Altersabhängige Röntgenbefunde	169
10.1.8	Durchführung von ambulanten Kleineingriffen	102	14.2	Luxationen und Frakturen	169
10.1.9	Zusammenfassung	102	14.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	169
10.2	Antibiotikaprophylaxe und -therapie	106	14.2.1	Fallbeispiele	179
10.2.1	Antibiotikaprophylaxe	106			
10.2.2	Antibiotikatherapie	107	15	Unterarm	185
10.3	Thromboseprophylaxe	108		<i>C. Ploss und I. Marzi</i>	
			15.1	Physiologische Befunde	186
			15.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	186
			15.2	Frakturen	186
			15.2.1	Allgemeines	186
			15.2.2	Inzidenz	187
			15.2.3	Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	187
			15.2.4	Diagnostik	188
			15.2.5	Klassifikation	188
			15.2.6	Fallbeispiele	200
II	Spezieller Teil		16	Hand	205
				<i>J. Frank und I. Marzi</i>	
11	Schulter	111	16.1	Frakturen der Handwurzel	206
	<i>W. Schlickewei, M. Seif El Nasr, W.E. Linhart und F.J. Schneider</i>		16.1.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	206
11.1	Schultergürtel	112	16.1.2	Klassifikation	207
11.1.1	Physiologische Befunde	112	16.1.3	Besonderheiten	208
11.1.2	Frakturen der Klavikula	112			
11.1.3	Verletzungen des Akromioklavikulargelenks	118			
11.1.4	Verletzungen des Sternoklavikulargelenks	120			
11.1.5	Frakturen der Skapula	122			
11.2	Glenohumeralgelenk	124			
11.2.1	Glenohumrale Luxation	124			
11.2.2	Fallbeispiele	128			

16.1.4	Diagnostik	208	19	Oberschenkel	261
16.1.5	Konservative Therapie	209		<i>M. Maier, D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
16.1.6	Operative Therapie	209	19.1	Physiologische Befunde	262
16.1.7	Komplikationen/Wachstumsstörungen	209	19.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	262
16.2	Mittelhandfrakturen	211	19.2	Frakturen des Femurschaftes	262
16.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	211	19.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	262
16.2.2	Klassifikation	211	19.3	Fallbeispiele	272
16.2.3	Besonderheiten	211			
16.2.4	Diagnostik	211	20	Knie	273
16.2.5	Therapieziel/Korrekturgrenzen	212		<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
16.2.6	Konservative Therapie	212	20.1	Physiologische Befunde	274
16.2.7	Operative Therapie	213	20.1.1	Entwicklung der Beinachse	275
16.2.8	Komplikationen/Wachstumsstörungen	213	20.2	Frakturen des Kniegelenks	276
16.3	Fingerfrakturen und Fingerluxationen	217	20.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	276
16.3.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	217	20.2.2	Fallbeispiele	285
16.3.2	Klassifikation	217	20.3	Verletzungen der Patella	287
16.3.3	Besonderheiten	217	20.3.1	Patella partita	287
16.3.4	Diagnostik	218	20.3.2	Patellafraktur	287
16.3.5	Therapieziel/Korrekturgrenzen	219	20.3.3	Patellaluxation	287
16.3.6	Konservative Therapie	220	20.4	Bandverletzungen am kindlichen Knie	295
16.3.7	Operative Therapie	220	20.4.1	Eminentia-intercondylaris-Ausrisse	295
16.3.8	Komplikationen/Wachstumsstörungen	222	20.4.2	Intraligamentäre Kreuzbandläsionen	296
16.3.9	Nachkontrollen	222	20.4.3	Femorale Kollateralbandausrisse	296
16.4	Fallbeispiele	224	20.5	Meniskusschäden	301
			20.5.1	Scheibenmeniskus	301
17	Becken	225			
	<i>A. Thannheimer und V. Bühren</i>				
17.1	Physiologische Befunde	226	21	Unterschenkel	303
17.1.1	Altersabhängige Röntgenbefunde	226		<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
17.2	Frakturen des Beckens	227	21.1	Physiologische Befunde	304
17.2.1	Avulsionsverletzungen (=Apophysenabrissfrakturen)	227	21.1.1	Faszienlogen des Unterschenkels	304
17.2.2	Beckenrand- und Beckenringfrakturen	230	21.2	Frakturen des Unterschenkelschaftes	304
17.2.3	Azetabulumfrakturen	238	21.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	304
17.3	Komplexverletzungen	241	21.2.2	Klassifikation	308
17.4	Fallbeispiele	244	21.3	Fallbeispiele	314
18	Hüfte	245			
	<i>H.-G. Dietz und D. Schneidmüller</i>				
18.1	Physiologische Befunde	246	22	Sprunggelenk	317
18.2	Frakturen des proximalen Femurs	247		<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
18.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	247	22.1	Physiologische Befunde	318
18.2.2	Klassifikation	247	22.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	318
18.2.3	Behandlungsziel	248	22.1.2	Altersabhängige Röntgenbefunde	319
18.3	Apophysenlösungen	249	22.2	Frakturen der distalen Tibia	319
18.4	Traumatische Hüftluxationen	249	22.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	319
18.5	Coxitis fugax, Morbus Perthes und Epiphysiolysis capitis femoris (ECF)	250	22.2.2	Klassifikation	320
18.5.1	Fallbeispiele	259	22.3	Distorsionstrauma des Sprunggelenks	327
			22.3.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	327
			22.4	Osteochondrosis dissecans tali	329
			22.4.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	329
			22.5	Fallbeispiele	336

23	Fuß	339	25.2.4	Multiple Enchondromatose (chondrale Dysplasie)	394
	<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>		25.2.5	Osteochondrom (osteokartilaginäre Exostose) ...	395
23.1	Physiologische Befunde	340	25.2.6	Multiple kartilaginäre Exostosen	395
23.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	340	25.2.7	Chondroblastom (Codman-Tumor)	395
23.2	Verletzungen im Bereich des Fußskeletts	341	25.2.8	Chondromyxoidfibrom	396
23.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	341	25.2.9	Nichtossifizierendes Knochenfibrom (NOF)	396
23.3	Talusfraktur	342	25.3	Maligne Knochentumoren	397
23.3.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	342	25.3.1	Osteosarkom	397
23.4	Kalkaneusfraktur	344	25.3.2	Ewing-Sarkom	398
23.4.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	344	25.3.3	Fibrosarkom	399
23.5	Fußwurzelfraktur – Verletzungen des Vorfußes	346	25.4	Semimaligne Tumoren	399
23.5.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	346	25.4.1	Riesenzelltumor (Osteoklastom)	399
23.6	Fallbeispiele	354	25.5	Tumorähnliche Knochenläsionen	399
	<i>S. Rose und I. Marzi</i>		25.5.1	Solitäre Knochenzyste	399
24	Wirbelsäule	355	25.5.2	Aneurysmatische Knochenzyste	400
	<i>S. Rose und I. Marzi</i>		25.5.3	Fibröse Dysplasie (Morbus Jaffé-Lichtenstein) ...	401
24.1	Physiologie, Anatomie und Entwicklung der Wirbelsäule	356	25.5.4	Eosinophiles Granulom (Langerhans-Zell- Histiozytose, Histiocytosis X)	402
24.1.1	Physiologische Röntgenbefunde	357	26	Literaturverzeichnis	403
24.2	Verletzungen der Wirbelsäule – Allgemeines ...	358		Stichwortverzeichnis	419
24.3	Verletzungen der Halswirbelsäule	364			
24.3.1	Okzipitalfrakturen	364			
24.3.2	Atlantookzipitale Dislokationen	366			
24.3.3	Atlasfrakturen	368			
24.3.4	Atlantoaxiale Dislokationen (AAD)	369			
24.3.5	Axis- und Densfrakturen	372			
24.3.6	Os odontoideum	374			
24.3.7	Verletzungen des Segments C2/C3 und Pseudosubluxation	375			
24.3.8	Verletzungen von C3-C7	377			
24.4	Verletzungen der thorakalen Wirbelsäule	380			
24.5	Verletzungen der lumbalen Wirbelsäule	382			
24.6	Rückenmarksschäden	384			
24.7	Fallbeispiele	385			
25	Knochentumoren und pathologische Frakturen	387			
	<i>C. Seebach und A.A. Kurth</i>				
25.1	Allgemeines	388			
25.1.1	Epidemiologie	388			
25.1.2	Klassifikation	388			
25.1.3	Diagnostische Grundsätze	389			
25.1.4	Bildgebende Verfahren	391			
25.1.5	Biopsie	391			
25.1.6	Therapie	392			
25.2	Benigne Knochentumoren	393			
25.2.1	Osteoidosteom	393			
25.2.2	Osteoblastom	393			
25.2.3	Enchondrom	394			