

Inhaltsverzeichnis

1	Anästhesiologische Aspekte bei der Chirurgie am diabetischen Fuß ...	1
	<i>Patrick Rosin und Franz-Peter Lenhart</i>	
1.1	Einleitung	3
1.2	Präoperative Evaluation	3
1.2.1	Komorbidität	3
1.2.2	Kardiovaskuläres System	3
1.2.3	Diabetische Neuropathie	4
1.2.4	Diabetische Nephropathie	4
1.2.5	Stiff-joint-Syndrom	4
1.3	Präoperative Untersuchung und weiterführende Diagnostik	4
1.3.1	Laborchemische Diagnostik	5
1.3.2	EKG	5
1.3.3	Röntgen-Thorax	5
1.3.4	Echokardiografie	6
1.3.5	Weiterführende kardiovaskuläre Diagnostik	6
1.4	Perioperatives Management	6
1.4.1	Blutzuckertherapie	6
1.4.2	Hypothermieprophylaxe	7
1.5	Anästhesiologisches Vorgehen	7
1.5.1	Allgemeinanästhesie	7
1.5.2	Regionalanästhesie	8
1.5.3	Rückenmarksnahe Regionalanästhesie	8
1.5.4	Periphere Regionalanästhesie	8
1.6	Postoperative Aspekte	9
1.7	In Kürze	10
	Literatur	11
2	Die angiologische Diagnostik und Therapie beim diabetischen Fuß	13
	<i>Peter Kuhlencordt</i>	
2.1	Einführung	14
2.2	Pathophysiologie	14
2.3	Diagnostik	15
2.3.1	Anamnese	16
2.3.2	Körperliche Untersuchung	16
2.3.3	Segmentale Pulsoszillografie	18
2.3.4	TCpO ₂ -Messung	18
2.3.5	Belastungstest	18
2.3.6	Radiologische Diagnostik	19
2.3.7	Angiologische Therapie beim diabetischen Fuß	20
	Literatur	20

3	Radiologische Diagnostik und minimal invasive bildgesteuerte Therapie	23
	<i>Johannes Rieger</i>	
3.1	Angiopathischer Fuß	24
3.2	Grundlagen zur radiologischen Gefäßdiagnostik	26
3.3	Minimal-invasive bildgesteuerte Therapie	28
3.4	In Kürze	33
	Literatur	33
4	Gefäßchirurgische Rekonstruktionen bei diabetischer Gangrän	35
	<i>Claus-Georg Schmedt, Stephanie Steckmeier, Sigurd Kessler, Mojtaba Sadeghi und Bernd Steckmeier</i>	
4.1	Epidemiologie	36
4.2	Neuropathie und arterielle Verschlusskrankung (pAVK)	36
4.3	Pathophysiologische Aspekte der Angiopathie bei Diabetes mellitus	37
4.4	Besonderheiten der Gefäßdiagnostik	38
4.5	Revaskularisation beim diabetischen Fußsyndrom	39
4.6	In Kürze	44
	Literatur	45
5	Peripher neuropathische Fuß	47
	<i>Sigurd Kessler, Christoph Volkering, Sandra Sommerer, Edzard Kessler, Maike Dohrn, Manuel Dafotakis, Axel Stäbler, Mathias Kaemmerer, Bastian Priegelmeier, Ruth Trenkler, Reto Grichting, Daniela Grichting, Michael Möller, Markus Seeßle, Georg Seeßle und Thomas Kurtze</i>	
5.1	Einleitung	49
5.1.1	Ein Verlauf zum neuropathischen Fuß	49
5.1.2	Viele therapeutische Möglichkeiten werden nicht genutzt	51
5.1.3	Geschichte des diabetisch neuropathischen Fußes	51
5.1.4	Häufigkeiten	52
5.1.5	Nomenklatur	52
5.1.5.1	Unklare und fehldeutbare Begriffe	52
5.1.5.2	Vorschlag zum Sprachgebrauch	53
5.2	Pathogenese des neuropathischen Fußes, neurologischer Überblick über die diabetische Polyneuropathie	54
5.3	Folgeerscheinung der Polyneuropathie am Fuß	57
5.3.1	Allgemeine Merkmale	57
5.3.2	Pathomechanismus	58
5.4	Klassifikation des peripher neuropathischen Fußes	62
5.4.1	Bisherige Klassifikationen	62
5.4.2	Umfassende Klassifikation des diabetisch neuropathischen Fußes	68
5.5	Diagnostik zum neuropathischen Fuß	68
5.5.1	Klinische Diagnostik	68
5.5.1.1	Anamnese	69
5.5.1.2	Klinische Befunde	70
5.5.2	Apparative Untersuchungen	72
5.5.3	Bildgebende Diagnostik beim peripher neuropathischen Fuß	72

5.5.3.1	Röntgenaufnahme (RA)	74
5.5.3.2	Schnittbildverfahren für die Knochen des Vorfußes	78
5.6	Nicht-operative Therapie des peripher neuropathischen Fußes.	78
5.6.1	Allgemeine Aspekte zur Therapie des peripher neuropathischen Fußes.	78
5.6.1.1	Derzeitige Situation in der Therapie	78
5.6.1.2	Weshalb kommen die Möglichkeiten der Fußchirurgie beim neuropathischen Fuß nur in eingeschränktem Maße zur Anwendung?	79
5.6.2	Spezielle nicht-operative Verfahren	80
5.6.2.1	Verbandstechnische Maßnahmen	80
5.6.3	Podologische Behandlungen	82
5.6.3.1	Podologische Behandlung von Fehlstellungen mit Orthosen,	82
5.6.3.2	Wundbehandlung durch Podologen	84
5.6.4	Physiotherapie bei Patienten mit diabetischer Polyneuropathie	87
5.6.4.1	Möglichkeiten der Physiotherapie	87
5.6.5	Schuhtechnische Versorgung beim peripher neuropathischen Fuß	89
5.6.5.1	Schuhtechnik ist die Basis für die Versorgung von diabetischen Füßen	89
5.6.5.2	Grundsätzliches zur Verordnung von Hilfsmitteln	89
5.6.6	Orthopädietechnische Behandlung des peripher neuropathischen Fußes	96
5.6.6.1	Orthosen	96
5.6.6.2	Innenschuhe	97
5.6.6.3	Unterschenkelorthesen	97
5.7	Operative Therapie beim peripher neuropathischen Fuß.	98
5.7.1	Weshalb kommen die Möglichkeiten der Fußchirurgie beim neuropathischen Fuß nur in eingeschränktem Maße zur Anwendung?	99
5.7.2	Grundsätzliches zur operativen Therapie am neuropathischen Fuß	99
5.7.3	Besonderheiten bei Operationen am neuropathischen Fuß	100
5.7.4	Fußchirurgischen Behandlungsverfahren.	102
5.7.4.1	Erster Strahl	102
5.7.4.2	Kleinzehen 2–4	105
5.7.4.3	Fünfter Strahl	110
5.7.4.4	Ferse	111
5.7.5	Nachbehandlung	111
	Literatur	112
6	Der Charcotfuß.	119
	<i>Sigurd Kessler, Christoph Volkering, Sandra Sommerey, Maike Dohrn, Manuel Dafotakis, Axel Stäbler, Mathias Kaemmerer, Michael Möller, Georg Seeßle, Markus Seeßle und Thomas Kurtze</i>	
6.1	Zusammenfassung.	121
6.2	Einleitung	121
6.2.1	Jean-Martin Charcot	121
6.2.2	Geschichte des Charcotfußes	124
6.2.3	Unterschiede zwischen Charcotfüßen aufgrund luetischer und diabetischen Polyneuropathie	124
6.2.4	Spontane Verlauf	125
6.2.4.1	Frühcharcot (CS I).	126
6.2.4.2	Knochenverlust und Frakturierung (CS II)	128

6.2.4.3	Knochenneubildung (CS III)	132
6.2.4.4	Instabilität (CS IV).....	132
6.2.4.5	Fehlstellungen (CS V)	136
6.2.4.6	Lokale Weichteilschäden und Infektionen (CS VI, uKnF 5a).....	137
6.2.4.7	Systemische Infektion (uKnF 5b)	140
6.2.5	Nomenklatur	140
6.2.5.1	Bezeichnungen zum Charcotfuß allgemein	140
6.2.5.2	Bezeichnungen zum Frühstadium.....	141
6.3	Ätiologie und Pathogenese	142
6.3.1	Auslösung durch neurale Fehlregulation	142
6.3.2	Bisherige Vorstellungen zur Pathogenese	142
6.3.3	Pathogenese des Charcotfußes aus neurologischer Sicht.....	143
6.3.3.1	Neuronale Regulierung des Knochenstoffwechsels	143
6.3.3.2	Knochenmetabolismus	145
6.3.3.3	Periphere neuronale Regulation.....	145
6.3.3.4	Zentrale Regulationsmechanismen	146
6.3.3.5	Nervenschädigung und neurogene Inflammation – die Brücke zum Knochenstoffwechsel.....	146
6.3.3.6	Der Blick nach rechts und links: andere Knochenerkrankungen als Folge neuronaler Fehlregulation.....	147
6.3.3.7	Zusammenfassung und Fazit.....	147
6.3.4	Klassifikation Charcotfuß	147
6.3.4.1	Bedeutung einer Klassifikation.....	147
6.3.4.2	Bisherige Klassifikationen des Charcotfußes	148
6.3.4.3	Klassifikation des Charcotfußes	151
6.3.4.4	Zusammenfassung Klassifikation.....	155
6.4	Diagnostik zum Charcotfuß	156
6.4.1	Klinische Diagnostik	156
6.4.1.1	Vorgeschichte	156
6.4.1.2	Klinischer Befund.....	156
6.4.1.3	Labor	157
6.4.1.4	Zur Differenzialdiagnose Charcotfuß/Osteomyelitis.....	157
6.4.2	Bildgebende Diagnostik beim Charcotfuß	159
6.4.2.1	Vorbemerkung	159
6.4.2.2	Röntgenaufnahmen (RA)	159
6.4.2.3	Computertomografie (CT)	163
6.4.2.4	Magnetresonanztomografie (MRT)	164
6.4.2.5	Knochenszintigrafie und PET-CT	164
6.4.2.6	Bildgebende Darstellung nach Stadien.....	164
6.5	Therapie des Charcotfußes	168
6.5.1	Vorbemerkung	168
6.5.2	Geschichte der Behandlung des diabetischen Charcotfußes.....	168
6.5.3	Therapieziele	169
6.5.4	Besonderheiten in der Behandlung des Charcotfußes.....	169
6.5.5	Nicht-operative Behandlung des Charcotfußes	170
6.5.5.1	Grundsätze der stadienabhängigen Therapie	170
6.5.5.2	Orthopädieschuhtechnische Behandlung des Charcotfußes	173

6.5.5.3	Orthopädietechnische Versorgung beim Charcotfuß	182
6.5.6	Chirurgische Behandlung des Charcotfußes	186
6.5.6.1	Indikationen und Kontraindikationen zur Operation	186
6.5.6.2	Ziele der Operation	186
6.5.6.3	Grundsätzliche Aspekte zur Operation	186
6.5.6.4	Operative Verfahren	187
6.5.7	Stellungskorrigierende Arthrodesen beim Charcotfuß	188
6.5.7.1	Begünstigende und beeinträchtigende Faktoren für die knöcherne Fusion	189
6.5.7.2	Implantate für die Arthrodesen	190
6.5.7.3	Arthrodesen nach Lokalisationen	195
6.5.8	Nachbehandlung	200
	Literatur	201
7	Infektionen am neuropathischen Fuß	209
	<i>Sigurd Kessler, Christoph Volkerling, Arthur Grünerbel, Sandra Sommerer, Edzard Kessler, Axel Stäbler, Mathias Kaemmerer und Lutz Bader</i>	
7.1	Zusammenfassung	211
7.2	Einleitung	211
7.2.1	Vorbemerkung	211
7.2.2	Einstellungen zu Heilungsproblemen beim diabetischen Fuß	212
7.3	Ätiologie und Pathogenese	213
7.3.1	Wundarten beim nF	213
7.4	Diagnostik der Weichteilinfektionen am diabetischen Fuß	219
7.4.1	Klinische Diagnostik	219
7.4.2	Labordiagnostik	226
7.4.3	Bildgebung bei Weichteilinfektionen	227
7.5	Hygienemaßnahmen bei chronischer Wunde am diabetischen Fuß	228
7.5.1	Vorbemerkung	228
7.5.2	Erregerspektrum, MRSA und andere MRE	229
7.5.3	MRSA: Risikofaktoren für Besiedelung und Screening-Kriterien	229
7.5.4	Ziele der Hygienemaßnahmen bei diabetischem Fuß / chronischer Wunde	230
7.5.5	Maßnahmen der Händehygiene	230
7.5.6	Personalschutz/Schutzausrüstung	233
7.5.7	Sonstige Maßnahmen der Hygiene und Infektionsprävention	233
7.5.8	Asepsis bei der Wundbehandlung	234
7.5.9	Wundreinigung und Antisepsis bei der Wundbehandlung	235
7.5.10	Schluss-Statement	236
7.6	Therapie der Infektionen am neuropathischen Fuß	236
7.6.1	Vorbemerkung	236
7.6.2	Nicht-operative Verfahren	237
7.6.3	Operative Verfahren	244
	Literatur	253
8	Osteomyelitis am neuropathischen Fuß	259
	<i>Sigurd Kessler, Christoph Volkerling, Axel Stäbler und Mathias Kaemmerer</i>	
8.1	Zusammenfassung	260
8.2	Einleitung	260

8.2.1	Osteomyelitis am Fuß: sehr schwierig oder sehr einfach?	260
8.2.2	Was ist die angemessene Diagnostik?	261
8.2.3	Notwendigkeit der Differenzierung	261
8.2.4	Definition der DFO	261
8.2.5	Vergleich der DFO mit Osteomyelitiden außerhalb des Fußes	262
8.3	Pathogenese der DFO	263
8.3.1	Stadien der DFO	263
8.3.1.1	Allgemein	263
8.3.1.2	DFO-Stadium 1, infiziertes intraossäres Ödem	265
8.3.1.3	DFO-Stadium 2, infizierte Arrosion der Knochenoberfläche	265
8.3.1.4	DFO-Stadium 3, infizierte Knochennekrosen	265
8.3.1.5	Aufrechterhaltung und Ausbreitung der Infektion im Knochen	267
8.3.1.6	Infektsanierung	269
8.3.1.7	Klinische Bedeutung der DFO	269
8.4	Diagnostik der DFO	271
8.4.1	Vorbemerkung	271
8.4.2	Klinische Diagnostik	271
8.4.2.1	DFO ohne vs. mit Drainage	274
8.4.2.2	Differenzialdiagnose	274
8.4.3	Labordiagnostik bei DFO	275
8.4.3.1	Blutwerte	275
8.4.3.2	Bakteriologie	275
8.4.3.3	Patho-Histologie	275
8.4.4	Bildgebung bei der DFO	276
8.4.4.1	Vorbemerkungen	276
8.4.4.2	Röntgenaufnahmen zur Osteomyelitis am diabetischen Fuß	276
8.4.4.3	Computertomografie (CT)	276
8.4.4.4	Magnetresonanztomografie (MRT)	277
8.4.4.5	DFO bei charcotbedingtem Ulkus	277
8.5	Therapie der DFO	280
8.5.1	Allgemeine Aspekte	280
8.5.1.1	Therapieziele	280
8.5.1.2	Grundlagen der Therapieentscheidung (.Tab. 8.2)	280
8.5.1.3	Nomenklatur	281
8.5.2	Nonoperative Verfahren	281
8.5.2.1	Antibiotikatherapie	281
8.5.2.2	Schuh- und Orthopädietechnik	282
8.5.3	Operative Verfahren	283
8.5.3.1	Allgemeine Aspekte	283
8.5.3.2	Chirurgisches Vorgehen	283
8.5.4	Nachbehandlung nach operativer DFO-Behandlung	294
8.6	In Kürze	296
	Literatur	297
9	Amputationen beim diabetischen Fuß	301
	<i>Christoph Volkerling, Sigurd Kessler, Thomas Kurtze und Oliver Maier-Börries</i>	
9.1	Zusammenfassung	303

9.2	Einführung	303
9.3	Grundlagen	304
9.3.1	Indikationsstellung und Anforderungen an die Diagnostik	304
9.3.2	Zeitpunkt der Amputation	304
9.3.3	Allgemeine Prinzipien	305
9.4	Klassifizierung von Amputationen	307
9.5	Spezielle Amputationslehre	308
9.5.1	Zehenamputationen	308
9.5.1.1	Indikation	308
9.5.1.2	Technik	310
9.5.1.3	Nachbehandlung	311
9.5.2	Strahlamputationen	311
9.5.2.1	Indikationen	311
9.5.2.2	Operationstechnik	311
9.5.3	Transmetatarsale Amputation (TMA)	314
9.5.3.1	Indikationen	314
9.5.3.2	Operationstechnik	314
9.5.4	Lisfrancexartikulation	315
9.5.4.1	Operationstechnik	316
9.5.5	Bona-Jäger-Amputation	316
9.5.6	Chopartamputation	317
9.5.6.1	Indikationen:	317
9.5.6.2	Operationstechnik	317
9.5.6.3	Komplikationen	318
9.5.7	Pirogoff-Amputation (PA)	318
9.5.7.1	Indikationen	318
9.5.7.2	Kontraindikationen	318
9.5.7.3	Operationstechnik	319
9.5.7.4	Nachbehandlung	320
9.5.8	Syme-Amputation (SA)	320
9.5.8.1	Indikationen	320
9.5.8.2	Operationstechnik	321
9.5.8.3	Komplikationen	321
9.5.8.4	Nachbehandlung	321
9.5.9	Resektionen im Kalkaneus	321
9.5.9.1	Indikationen	322
9.5.9.2	Operationstechnik	322
9.5.9.3	Nachbehandlung	322
9.5.9.4	Komplikationen	322
9.5.10	Unterschenkelamputation (BKA, Below-Knee-Amputation)	322
9.5.10.1	Indikationen	323
9.5.10.2	Kontraindikationen	323
9.5.10.3	Operationstechnik	323
9.5.10.4	Nachbehandlung	325
9.5.10.5	Komplikationen	325
9.6	Schuhtechnische und orthopädietechnische Versorgung nach Amputationen	325
9.6.1	Einführung	325

9.6.2	Schuhtechnische Versorgung von Amputationen der Zehen und im Bereich der Metatarsalia	325
9.6.3	Orthopädietechnische Versorgung von Amputationen in der sogenannten Grenzzone	327
9.6.4	Orthopädietechnische Versorgung von Amputationen im Rückfuß	327
9.6.4.1	Orthopädietechnische Versorgung von Exartikulationen im Chopartgelenk	327
9.6.4.2	Orthopädietechnische Versorgung nach Pirogoff-Amputation	328
9.6.4.3	Orthopädietechnische Versorgung nach Syme-Amputation	329
9.6.5	Schuhtechnische und orthopädietechnische Versorgung nach Fersenamputation ...	329
9.6.6	Orthopädietechnische Versorgung nach Unterschenkelamputation	329
9.7	Nachbehandlung nach Amputationen und Rekonstruktionen	331
9.7.1	Gesundheit- und Krankenpflege	332
9.7.2	Physiotherapie	333
9.7.3	Ergotherapie	333
9.7.4	Medizinische Trainingstherapie	334
9.7.5	Psychologie	335
9.7.6	Sozialer Dienst	336
9.7.7	Orthopädietechnik/Rehatechnik	336
9.7.8	Medizin	336
9.7.9	Interdisziplinäre Amputationssprechstunde	337
9.8	Nachbehandlung nach Rekonstruktionen	337
	Literatur	338
10	Vergütung stationärer Leistungen beim diabetischen Fuß	341
	<i>Frank Schemmann</i>	
10.1	Einführung	342
10.2	Diagnosen (ICD)	342
10.3	Grenzgebiete der Codierung	343
10.4	Prozeduren (OPS)	344
10.4.1	Wissenswertes zur Prozedurencodierung	344
10.4.2	Diagnosis Related Groups (DRG)	345
10.4.3	Besonderheiten beim DFS	345
10.4.4	Arthrodesen an der Fußwurzel und am Sprunggelenk	346
10.4.5	Eingriffe am Vorfuß	347
10.4.6	Majoramputationen – DFS	347
10.4.7	„Innere Amputationen“	349
10.4.8	Komplexe Rekonstruktionen	350
10.4.9	In Kürze	350
	Literatur	350
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	353