

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlegendes zu Degeneration und Regeneration von Nerven</b> .....	<b>1</b>
	<i>Gary A. Brook, Dorothee Hodde, Thomas Kretschmer</i>	
<b>1.1</b>	<b>Architektur und Physiologie peripherer Nerven</b> .....	<b>2</b>
1.1.1	Strukturelle Einheiten .....	2
1.1.2	Axon-Schwann-Zellen-Beziehung .....	4
1.1.3	Blutgefäße .....	4
1.1.4	Organisation von Axonen innerhalb des Nerven .....	4
<b>1.2</b>	<b>Degeneration</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>Regeneration</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4</b>	<b>Prognose</b> .....	<b>7</b>
1.4.1	Zeit .....	7
1.4.2	Revaskularisierung und Wundbett .....	7
1.4.3	Zentrale Reorganisation .....	7
	<b>Literatur</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Diagnoseverfahren</b> .....	<b>11</b>
	<i>Ralph W. König, Thomas Kretschmer, Maria Teresa Pedro, Christian Bischoff, Wilhelm Schulte-Mattler, Heinrich Kele, Philipp Bäumer, Martin Bendszus, Mirko Pham</i>	
<b>2.1</b>	<b>Präoperative klinische Diagnostik</b> .....	<b>12</b>
2.1.1	Anamnese .....	12
2.1.2	Klinische Untersuchung .....	13
2.1.3	Hoffmann-Tinel-Zeichen .....	27
<b>2.2</b>	<b>Anatomisch orientierte Klassifikationsschemata</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3</b>	<b>Präoperative apparative Diagnostik</b> .....	<b>29</b>
2.3.1	Neurographie, Elektromyographie und somatosensibel evozierte Potenziale .....	29
2.3.2	Elektrophysiologische Klassifikation .....	36
2.3.3	Nervensonographie .....	37
2.3.4	MR-Neurographie .....	49
<b>2.4</b>	<b>Intraoperative apparative Diagnostik</b> .....	<b>56</b>
2.4.1	Intraoperative Elektrophysiologie .....	56
2.4.2	Intraoperative Sonographie .....	60
	<b>Literatur</b> .....	<b>63</b>
<b>3</b>	<b>Chirurgische Techniken</b> .....	<b>67</b>
	<i>Thomas Kretschmer, Kartik G. Krishnan</i>	
<b>3.1</b>	<b>Operative Verfahren und mikrochirurgische Technik</b> .....	<b>68</b>
3.1.1	Instrumentarium und mikrochirurgische Umgebung .....	68
3.1.2	Dekompression und Neurolyse .....	69
3.1.3	Nervenrekonstruktion .....	69
3.1.4	Nerventeilrekonstruktion (»split-repair«) .....	73
3.1.5	Transplantathebung .....	74
3.1.6	Nerventransfer .....	76
3.1.7	Alternativen zum autologen Nervenransplantat .....	77
3.1.8	Andere technische Aspekte .....	78
<b>3.2</b>	<b>Endoskopische Techniken</b> .....	<b>80</b>
3.2.1	Einführung .....	80
3.2.2	Methoden und Instrumentarium .....	81
3.2.3	Endoskopische Dekompression bei Karpaltunnelsyndrom .....	82
3.2.4	Endoskopische Dekompression bei Kubitaltunnelsyndrom .....	83

3.2.5	Anwendungsbeispiele der endoskopischen Technik nach Krishnan.....	84
3.2.6	Ergebnisse der endoskopischen Nervendekompression .....	88
3.2.7	Schlussfolgerungen .....	90
	<b>Literatur</b> .....	91
<b>4</b>	<b>Traumatische Nervenläsionen</b> .....	<b>95</b>
	<i>Thomas Kretschmer, Gregor Antoniadis</i>	
4.1	<b>Einleitung</b> .....	96
4.1.1	Epidemiologie und Häufigkeit .....	97
4.1.2	Ursachen und Verteilung .....	97
4.2	<b>Klinische Beurteilung und systematische Vorgehensweise</b> .....	98
4.2.1	Erkennen des Verletzungstyps und des -ausmaßes .....	98
4.2.2	Primäre Versorgung: dringliche Chirurgie .....	100
4.2.3	Sekundäre Versorgung: elektiv, aber früh genug .....	101
4.3	<b>Operationsindikationen</b> .....	102
4.4	<b>Exploration traumatischer Läsionen</b> .....	103
4.4.1	Nervenreparaturtechniken .....	105
4.4.2	Intraoperative Entscheidungsfindung .....	106
4.4.3	Unmittelbar postoperative Nachbehandlung .....	107
4.4.4	Iatrogene Nervenläsionen .....	107
4.4.5	Penetrierende Schuss- und Kriegsverletzungen .....	108
4.4.6	Chirurgisch behandelbare neurogene Schmerzen .....	108
4.5	<b>Verletzungen einzelner Nerven</b> .....	111
4.5.1	Halspartie und Thorax .....	111
4.5.2	Obere Extremität .....	117
4.5.3	Untere Extremität .....	144
4.5.4	Plexus lumbosacralis .....	166
4.5.5	Nerven der Leistenregion .....	169
4.6	<b>Timing der Versorgung</b> .....	171
4.6.1	Effekte einer verzögerten Rekonstruktion .....	173
4.6.2	Regenerationsrelevante klinische Faktoren .....	177
	<b>Literatur</b> .....	177
<b>5</b>	<b>Verletzungen des Plexus brachialis</b> .....	<b>183</b>
	<i>Franz Lassner, Michael Becker, Gregor Antoniadis, Thomas Kretschmer</i>	
5.1	<b>Geburts-traumatische Verletzungen des Plexus brachialis</b> .....	184
5.1.1	Anatomie .....	184
5.1.2	Ätiologie und Pathogenese .....	184
5.1.3	Pathophysiologie peripherer Nervenverletzungen .....	185
5.1.4	Operative Therapie .....	186
5.1.5	Ergebnisse .....	190
5.2	<b>Armplexusläsionen bei Erwachsenen</b> .....	191
5.2.1	Anatomie .....	192
5.2.2	Klinik .....	193
5.2.3	Diagnostik .....	194
5.2.4	Einteilung der Läsionen .....	197
5.2.5	Indikationsstellung und Timing .....	198
5.2.6	Konservative Therapie .....	200
5.2.7	Operative Therapie .....	200
5.2.8	Nachbehandlung .....	211
5.2.9	Kortikale Neuroplastizität nach operativen Eingriffen .....	214
5.2.10	Deafferenzierungsschmerzen bei Patienten mit Nervenwurzelaustrissen .....	214

5.3	<b>Kontralaterale Nerventransfers</b> .....	216
5.3.1	Nervenregeneration .....	217
5.3.2	Muskeldegeneration .....	217
5.3.3	Hebedefekte .....	217
5.3.4	Operative Technik .....	219
5.3.5	Ergebnisse .....	221
	<b>Literatur</b> .....	224
6	<b>Nerventumoren</b> .....	227
	<i>Christian Heinen, Thomas Kretschmer, Joachim Weis</i>	
6.1	<b>Gutartige Nervenscheidentumoren</b> .....	229
6.1.1	Schwannome .....	229
6.1.2	Neurofibrome .....	236
6.2	<b>Nerventumoren bei Neurofibromatosen</b> .....	239
6.2.1	Neurofibromatose Typ 1 .....	239
6.2.2	Neurofibromatose Typ 2 .....	239
6.3	<b>Maligne periphere Nervenscheidentumoren</b> .....	239
6.3.1	Pathologie .....	241
6.3.2	Diagnostik .....	241
6.3.3	Operative Therapie .....	243
6.3.4	Radiatio .....	245
6.3.5	Chemotherapie .....	245
6.3.6	Lokoregionäres Rezidiv .....	245
6.3.7	Metastasen .....	245
6.3.8	Nachbehandlung .....	245
6.3.9	Zusammenfassung .....	245
6.4	<b>Glomustumoren</b> .....	247
6.4.1	Diagnostik .....	247
6.4.2	Therapie .....	247
6.5	<b>Intraneurale Perineuriome</b> .....	248
6.5.1	Pathologie .....	248
6.5.2	Diagnostik .....	249
6.5.3	Operative Therapie .....	249
6.5.4	Ergebnisse .....	249
6.5.5	Nachbehandlung .....	250
6.6	<b>Lokale hypertrophische Neuropathie</b> .....	250
6.7	<b>Seltene Nerventumoren</b> .....	250
6.7.1	Neurothekeom und Nervenscheidenmyxom .....	251
6.7.2	Granularzelltumor .....	251
6.7.3	Lipomatöse Nerventumoren .....	251
6.7.4	Intraneurale Hämangiome .....	251
6.7.5	Kartilaginäre Hamartome .....	251
6.8	<b>Tumoren mit Bezug zu peripheren Nerven</b> .....	251
6.8.1	Metastasen .....	251
6.8.2	Neurolymphomatose .....	252
6.8.3	Desmoide .....	252
6.9	<b>Intra- und extraneurale Ganglionzysten</b> .....	252
6.9.1	Klinik .....	253
6.9.2	Diagnostik .....	253
6.9.3	Operative Therapie .....	253
6.9.4	Ergebnisse .....	254
6.9.5	Nachbehandlung .....	254
6.10	<b>Postradiogene Neuropathie</b> .....	254
	<b>Literatur</b> .....	256

<b>7</b>	<b>Nervenkompressionssyndrome</b> .....	<b>261</b>
	<i>Hans Assmus, Gregor Antoniadis</i>	
7.1	<b>Einleitung</b> .....	<b>263</b>
7.2	<b>Kompressionssyndrome des N. medianus</b> .....	<b>264</b>
7.2.1	Karpaltunnelsyndrom .....	264
7.2.2	Proximale Kompressionssyndrome des N. medianus .....	280
7.3	<b>Kompressionssyndrome des N. ulnaris</b> .....	<b>283</b>
7.3.1	Kubitaltunnelsyndrom .....	285
7.3.2	Distale Kompression des N. ulnaris .....	294
7.4	<b>Kompressionssyndrome des N. radialis</b> .....	<b>295</b>
7.4.1	Kompression des N. radialis am Oberarm .....	295
7.4.2	N.-interosseus-posterior-Syndrom .....	297
7.4.3	Kompression des Ramus superficialis des N. radialis .....	298
7.5	<b>Kompressionssyndrome des Schultergürtels</b> .....	<b>300</b>
7.5.1	Thoracic-outlet-Syndrom .....	300
7.5.2	Kompression des N. suprascapularis .....	303
7.5.3	Kompression des N. axillaris .....	305
7.6	<b>Kompressionssyndrome des N. tibialis</b> .....	<b>306</b>
7.6.1	Hinteres (mediales) Tarsaltunnelsyndrom .....	307
7.6.2	Morton-Metatarsalgie .....	308
7.7	<b>Kompressionssyndrome des N. peroneus</b> .....	<b>311</b>
7.7.1	Kompression am Fibulaköpfchen .....	311
7.7.2	Vorderes Tarsaltunnelsyndrom .....	314
7.8	<b>Sonstige Kompressionssyndrome der Leistenregion und unteren Extremität</b> .....	<b>316</b>
7.8.1	Kompression des N. cutaneus femoris lateralis .....	316
7.8.2	Kompression der Nn. iliohypogastricus und ilioinguinalis .....	318
7.8.3	Kompression des N. genitofemoralis .....	319
7.8.4	Kompression des N. femoralis .....	320
7.8.5	Kompression des N. pudendus .....	320
7.8.6	Piriformissyndrom .....	321
7.8.7	Kompression des N. saphenus und des Ramus infrapatellaris .....	321
7.8.8	Kompression des N. obturatorius .....	321
7.9	<b>Atypische Nervenkompressionssyndrome, beschäftigungsbedingte und fokale Neuropathien</b> ....	<b>323</b>
7.9.1	Beschäftigungsbedingte Neuropathien .....	323
7.9.2	Fokale Neuropathien .....	324
	<b>Literatur</b> .....	<b>324</b>
<b>8</b>	<b>Ersatzplastiken und sekundäre Verfahren bei inadäquater neurogener Funktionswiederherstellung</b> .....	<b>329</b>
	<i>Robert Schmidhammer</i>	
8.1	<b>Einleitung</b> .....	<b>330</b>
8.2	<b>Supportiv-rekonstruktive Verfahren</b> .....	<b>331</b>
8.2.1	N. radialis .....	331
8.2.2	N. ulnaris .....	331
8.2.3	N. suprascapularis .....	332
8.2.4	N. axillaris und N. suprascapularis .....	332
8.2.5	N. gluteus superior .....	334
8.2.6	N. peroneus .....	334
8.3	<b>Palliativ rekonstruktive Verfahren</b> .....	<b>335</b>
8.3.1	Ulnarisparese .....	335
8.3.2	Radialisparese .....	339
8.3.3	Medianusparese .....	341
8.3.4	Kombinierte Paresen des N. medianus und N. ulnaris .....	348

8.4	<b>Weitere rekonstruktive Verfahren zur Funktionsverbesserung</b>	349
8.4.1	Verbesserung der Ellenbogenbeugung	349
8.4.2	Rekonstruktionen am Schultergelenk	352
8.4.3	Rekonstruktion von Pronation und Supination	357
8.4.4	Rekonstruktion einfacher Griffformen	359
	Literatur	359
9	<b>Rehabilitation nach peripheren Nervenläsionen</b>	363
	<i>Susanne Breier, Birgitta Waldner-Nilsson</i>	
9.1	Einleitung	364
9.2	Diagnostik und Assessment	365
9.2.1	Anamnese	365
9.2.2	Inspektion und Palpation	365
9.2.3	Ödem und Schmerzempfindung	366
9.2.4	Manuelle Muskelfunktionsprüfung	366
9.2.5	Messung des Bewegungsumfanges der Gelenke	366
9.2.6	Kraftmessung	366
9.2.7	Untersuchung der sensiblen Funktionen	367
9.2.8	Rosén-Lundborg-Skala	373
9.2.9	Selbstständigkeit bei den Verrichtungen des täglichen Lebens, bei Hobbys und Freizeitaktivitäten	373
9.2.10	Beschreibung der Arbeitssituation und Leistungsfähigkeit	374
9.3	Postoperative Behandlung	375
9.3.1	Frühe Phase	375
9.3.2	Mittlere Phase	377
9.3.3	Späte Phase	383
	Literatur	384
10	<b>Bioartifizielle Nervenimplantate und alternative Rekonstruktionsverfahren</b>	387
	<i>Ahmet Bozkurt, Kirsten Haastert-Talini</i>	
10.1	Indikation	388
10.2	Klinisch etablierte Rekonstruktionsverfahren	388
10.3	Experimentelle Ansätze zur Entwicklung alternativer Nervenimplantate	388
10.4	Klinisch zugelassene künstliche Nervenimplantate	391
10.4.1	NeuroMatrix, NeuroFlex und NeuroMend	392
10.4.2	NeuraGen	392
10.4.3	Neurotube	395
10.4.4	Neurolac	397
10.4.5	Avance	398
10.5	Ausblick	399
	Literatur	401
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	403