

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Grundlagen				16
1.1	Kurze Geschichte der Betrachtung peripherer Nerven	16	1.4.2	Regenerationsvorgänge nach Nervenläsionen	37
	<i>Heiner Fangerau</i>		1.4.3	Neurombildung	40
1.1.1	Nerven	16	1.5	Einteilung traumatischer Nervenläsionen	42
1.1.2	Krankheiten peripherer Nerven	16		<i>Hans Assmus, Gregor Antoniadis</i>	
1.1.3	Von der Physiologie zur Diagnostik und Therapie	18	1.5.1	Klassifikationen	42
1.1.4	Weg in das 21. Jahrhundert	19	1.5.2	Klinisches Vorgehen bei der Klassifikation	43
1.2	Entwicklung und Ordnungsprinzipien des peripheren Nervensystems	20	1.6	Tumoren peripherer Nerven	44
	<i>Pedro Michael Faustmann, Eugen van der Zypen*</i>			<i>Johann Michael Schröder</i>	
1.2.1	Metamerie	20	1.6.1	Terminologie	44
1.2.2	Myotome	20	1.6.2	Nervenscheidentumoren	44
1.2.3	Auswachsen der Nervenfasern	21	1.6.3	Neurofibromatose von Recklinghausen ..	45
1.2.4	Spinalnerven und Körpersegment	21	1.6.4	Schwannomatose	46
1.2.5	Segmentale vegetative Nervenfasern	23	1.6.5	Zysten und Ganglien	46
			1.6.6	Metastatische Infiltrationen	46
			1.6.7	Übrige Tumoren	46
1.3	Normale Anatomie und Histologie des peripheren Nervs	23	1.7	Physiologie und Pathophysiologie der Funktion peripherer Nerven und der Muskeln	47
	<i>Johann Michael Schröder, Eugen van der Zypen*</i>			<i>Martin Tegenthoff, Manfred Stöhr*</i>	
1.3.1	Bauplan	23	1.7.1	Ionentheorie der Erregung und Erregungsleitung	47
1.3.2	Aufbau und Formen der Nervenfasern ...	25	1.7.2	Motorische Einheit	50
1.3.3	Gefäßversorgung der Nerven	29	1.7.3	Neuromuskuläre Überleitung	50
1.3.4	Innere Struktur der Nervenstämmen	29	1.7.4	Muskelkontraktion und elektromechanische Kopplung	52
1.4	Histopathologie der Läsionen und Regenerationsvorgänge im peripheren Nervensystem	30	1.7.5	Periphere Aspekte der Sensibilität	54
	<i>Johann Michael Schröder</i>		1.7.6	Vegetative Innervation der Haut	54
1.4.1	Traumatische Einwirkungen	31			
2	Ätiologie und Pathogenese von Läsionen einzelner Nerven				56
2.1	Allgemeines	56	2.3	Punktion und Injektion	62
	<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>	
2.2	Mechanische Ursachen	56	2.3.1	Nadeltrauma	62
	<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*</i>		2.3.2	Hämatom und Pseudoaneurysma	63
2.2.1	Druckeinwirkung von außen	56	2.3.3	Toxische Wirkung der Injektionslösung ..	63
2.2.2	Engpasssyndrome	58	2.3.4	Ischämische Schädigung nach intraarterieller Injektion	64
2.2.3	Zugwirkung	59	2.3.5	Verlauf von injektionsbedingten Nervenschädigungen	64
2.2.4	Schussverletzungen	59			
2.2.5	Vibrationsschäden	60			
2.2.6	Andere mechanische Einwirkungen	60			

2.4	Ischämie	65	2.7.3	Elektrotrauma und Blitzschlag	76
	<i>Hermann Müller-Vahl</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*</i>	
2.4.1	Kompartiment-Syndrom	65	2.7.4	Elektromagnetische Wellen	77
2.4.2	Neurovaskulitis	67		<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*</i>	
2.4.3	Weitere Ursachen	67	2.7.5	Ionisierende Strahlen	77
2.5	Infektionen	68		<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*, Manfred Stöhr*</i>	
	<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>		2.8	Hereditäre Ursachen	78
2.5.1	Allgemeines	68		<i>Matthias Vorgerd, Marco Mumenthaler*</i>	
2.5.2	Neuroborreliose	68	2.8.1	Hereditäre Neuropathie mit Neigung zu	
2.5.3	Lepra (Morbus Hansen)	69		Drucklähmungen als fokale hereditäre	
2.5.4	Infektion durch Herpesviren	70		Neuropathie	80
2.5.5	HIV-Infektion	70	2.8.2	Genetische Prädisposition für	
2.5.6	Mononeuropathia multiplex	71		Engpasssyndrome	81
2.6	Immunologisch bedingte Ursachen ...	72	2.8.3	Andere erbliche Neuropathien	81
	<i>Matthias Vorgerd, Marco Mumenthaler*</i>		2.9	Berufsbedingte Nervenschäden	81
2.6.1	Polyradikuloneuritiden	72		<i>2.9.1 Allgemeines</i>	<i>82</i>
2.6.2	Neuralgische Amyotrophie als fokale			<i>Martin Tegenthoff</i>	
	Plexusneuropathie	74		<i>2.9.2 Berufskrankheiten mit peripherer</i>	
2.7	Physikalische Einwirkungen	75		<i>Nervenschädigung</i>	<i>82</i>
	<i>2.7.1 Verbrennung</i>	<i>75</i>		<i>Martin Tegenthoff</i>	
	<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*</i>			<i>2.9.3 Berufsbedingte Nervenschäden bei</i>	
	<i>2.7.2 Abkühlung und Frost</i>	<i>75</i>		<i>Musikern</i>	<i>84</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Eckart Altenmüller</i>	
3	Untersuchung bei Läsionen peripherer Nerven	92			
3.1	Einleitung	92	3.3.3	Motorische und sensible Neurografie	131
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff,</i>		3.3.4	Sonstige neurophysiologische	
	<i>Marco Mumenthaler*</i>			Untersuchungsmethoden	134
3.2	Klinische Untersuchung und ihre		3.4	Sonografie	136
	Grundlagen	92		<i>Henrich Kele</i>	
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff,</i>		3.4.1	Grundlagen	136
	<i>Marco Mumenthaler*</i>		3.4.2	Pathologische Befunde	139
3.2.1	Klinische Symptomatik und Verlauf	92	3.4.3	Vorteile und Limitationen der Sonografie	142
3.2.2	Untersuchungsmethoden	108	3.5	Magnetresonanztomografie	143
3.2.3	Praktisches Vorgehen	116		<i>Tim Godel, Martin Bendszus</i>	
3.2.4	Grundregeln der klinischen Differenzial-		3.5.1	Einleitung	143
	diagnose von Läsionen peripherer Nerven	121	3.5.2	Klinische Anwendung	144
3.3	Elektrophysiologische Diagnostik	128	3.5.3	Fazit	151
	<i>Martin Tegenthoff, Manfred Stöhr*</i>				
3.3.1	Indikationen	128			
3.3.2	Elektromyografie	128			

4	Therapie von Läsionen peripherer Nerven	154		
4.1	Konservative Therapie	154	4.1.6	Orthesen- und Schienenversorgung 157 <i>Jörn Altscheidt</i>
4.1.1	Therapieplanung	154		
	<i>Jörn Altscheidt</i>			
4.1.2	Assessment-Verfahren	154	4.2	Operative Therapie
	<i>Jörn Altscheidt</i>			<i>Hans Assmus</i>
4.1.3	Neurodynamik	155	4.2.1	Grundlegende Aspekte der Nervenregeneration
	<i>Jörn Altscheidt</i>			159
4.1.4	Elektrotherapie	156	4.2.2	Diagnostische Voraussetzungen und Indikationsstellung
	<i>Jörn Altscheidt</i>			160
4.1.5	Schmerzbehandlung	157	4.2.3	Prinzipien der Nervenrekonstruktion
	<i>Peter Schwenkreis</i>			163
			4.2.4	Operationstechniken
				164
			4.2.5	Prognose
				166
			4.2.6	Ersatzoperationen und Muskel-Sehnen- Transfer
				167
5	Klinik der Läsionen der Spinalnervenwurzeln	170		
5.1	Anatomie	170	5.4.3	Tumoren
	<i>Hermann Müller-Vahl, Pedro Michael Faust- mann, Hans Schliack*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.1.1	Allgemeines	170	5.4.4	Zystische Raumforderungen
5.1.2	Metamerie	173		<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.2	Allgemeine Charakteristika der Wurzelsyndrome	181	5.4.5	Infektionen
	<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.2.1	Schmerzen	181	5.4.6	Vaskuläre Erkrankungen
5.2.2	Sensibilitätsstörungen	181		<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.2.3	Motorische Störungen	181	5.4.7	Stoffwechselerkrankungen
5.2.4	Vegetative Störungen	182		<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.3	Spezielle Charakteristika einzelner Wurzelsyndrome	182	5.4.8	Rheumatologische Erkrankungen
	<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.3.1	Zervikale Wurzeln	182	5.4.9	Sarkoidose
5.3.2	Thorakale Wurzeln	187		<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.3.3	Lumbale und sakrale Wurzeln	187	5.4.10	Arachnoiditis constrictiva
5.3.4	Synopsis	191		<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.4	Klinische Krankheitsbilder der Wurzelläsionen	193	5.4.11	Kongenitale Anomalien
				<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>
5.4.1	Trauma	193	5.4.12	Iatrogene Läsionen von Nervenwurzeln ..
	<i>Martin Tegenthoff, Hermann Müller-Vahl</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>
5.4.2	Degenerative Erkrankungen der Wirbelsäule	197	5.5	Pseudoradikuläre Syndrome und andere, nicht radikuläre Schmerzsyndrome
	<i>Hermann Müller-Vahl, Hans Schliack*</i>			<i>Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>
			5.5.1	Definition
				237
			5.5.2	Pathogenese
				237
			5.5.3	Klinik
				237
			5.5.4	Therapie
				239

6	Klinik der Läsionen peripherer Nerven	242		
6.1	Läsionen des Plexus cervicobrachialis und seiner Äste	242	6.2.10	Nervus medianus (C5–Th 1)
6.1.1	Plexus cervicalis	242		<i>Peter Schwenkreis, Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Assmus</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>		6.2.11	Nervus ulnaris (C8–Th 1)
6.1.2	Nervus phrenicus (C3–C5)	245		<i>Peter Schwenkreis*, Hermann Müller-Vahl*, Martin Tegenthoff*, Hans Assmus*</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl</i>		6.2.12	Nervus subclavius (C5–C6)
6.1.3	Nervus accessorius	248		<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Assmus</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl, Gregor Antoniadis</i>		6.2.13	Sensible Nerven der oberen Extremität ..
6.1.4	Plexus brachialis und seine Äste	254		<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Assmus</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>		6.2.14	Kombinierte Läsionen von Armnerven ...
6.1.5	Differenzialdiagnose von Armplexuslähmungen	268		<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Assmus</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>		6.2.15	Synoptische Tabellen der Nervenläsionen an den oberen Extremitäten
6.1.6	Ursachen von Armplexusläsionen	271		<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Assmus</i>
	<i>Hermann Müller-Vahl*, Gregor Antoniadis*, Manfred Stöhr**</i>		6.2.16	Allgemeine Differenzialdiagnostik der Nervenläsionen und der Schmerzsyndrome an den oberen Extremitäten
6.2	Läsionen einzelner Nerven im Schulter-Arm-Bereich	307		<i>Hermann Müller-Vahl*, Martin Tegenthoff*, Hans Assmus*, Hans Schliack**</i>
6.2.1	Nervus dorsalis scapulae (C4–C6)	307	6.3	Läsionen der Rumpfnerven
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl</i>
6.2.2	Nervus suprascapularis (C4–C6)	308	6.3.1	Anatomie
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>		6.3.2	Befunde
6.2.3	Nervi subscapulares (C5–C6)	312	6.3.3	Differenzialdiagnose
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>		6.3.4	Ursachen
6.2.4	Nervus thoracicus longus (C5–C7)	314	6.4	Läsionen des Plexus lumbosacralis
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>
6.2.5	Nervus thoracodorsalis (C6–C8)	318	6.4.1	Anatomie
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>		6.4.2	Befunde
6.2.6	Nervi pectorales medialis et lateralis (C5–Th 1)	319	6.4.3	Differenzialdiagnose
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>		6.4.4	Ursachen
6.2.7	Nervus axillaris (C5–C6)	321	6.5	Läsionen einzelner Nerven im Beckenbereich und an den unteren Extremitäten
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			436
6.2.8	Nervus musculocutaneus (C5–C7)	326	6.5.1	Nervus iliohypogastricus (L 1 [Th 12–L 2])
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>
6.2.9	Nervus radialis (C5–Th 1)	331	6.5.2	Nervus ilioinguinalis (L 1 [Th 12–L 3])
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Manfred Stöhr*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>

6.5.3	Nervus genitofemoralis (L1–L2)	440	6.5.11	Nervus tibialis (L4–S3)	479
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Peter Schwenkreis*, Hermann Müller-Vahl*, Martin Tegenthoff*, Hans Assmus*</i>	
6.5.4	Nervus cutaneus femoris lateralis (L1–L3)	441	6.5.12	Nervus peroneus communis (L4–S2)	488
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Peter Schwenkreis, Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Assmus</i>	
6.5.5	Nervus femoralis (L2–L4)	446	6.5.13	Nervus suralis (L5–S1)	496
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Gregor Antoniadis, Hans Assmus</i>	
6.5.6	Nervus saphenus	454	6.5.14	Nervus cutaneus femoris posterior (S1–S3) und Nervi clunium	498
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff</i>	
6.5.7	Nervus obturatorius (L2–L4)	457	6.5.15	Nervus pudendus (S2–S4)	500
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Gregor Antoniadis</i>	
6.5.8	Nervus gluteus superior (L4–S1)	462	6.5.16	Synoptische Tabellen der Nervenläsionen an den unteren Extremitäten	502
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Martin Tegenthoff, Hans Assmus, Manfred Stöhr*, Marco Mumenthaler*</i>	
6.5.9	Nervus gluteus inferior (L5–S2)	465	6.5.17	Allgemeine Differenzialdiagnostik der Nervenläsionen und der Schmerzsyndrome an den unteren Extremitäten	506
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>			<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Marco Mumenthaler*</i>	
6.5.10	Nervus ischiadicus (L4–S3)	466			
	<i>Peter Schwenkreis, Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff</i>				
7	Klinik der Läsionen des peripheren vegetativen Nervensystems	518			
7.1	Einleitung	518	7.3	Störungen der Blasen-Mastdarm-Funktionen und der Sexualfunktionen	529
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Schliack*</i>			<i>Wolfgang Jost, David B. Vodusek*</i>	
7.2	Störungen der sympathischen Innervation des Auges und der Schweißsekretion	518	7.3.1	Neuroanatomie der Beckenorgane und des Beckenbodens	529
	<i>Hermann Müller-Vahl, Martin Tegenthoff, Hans Schliack*</i>		7.3.2	Physiologie	529
7.2.1	Anatomie	518	7.3.3	Läsionen des Conus medullaris, der Cauda equina und des Plexus sacralis mit Plexus pelvicus	531
7.2.2	Fokale Störung der Schweißsekretion	520	7.3.4	Schmerzsyndrome im Beckenbereich	532
7.2.3	Horner-Syndrom	523	7.3.5	Kaudasyndrom	532
7.2.4	Pourfour-du-Petit-Syndrom	525	7.3.6	Isolierte Läsionen der sympathischen und parasymphatischen Nervenversorgung der Beckenorgane	533
7.2.5	Andere Syndrome mit fokaler Läsion des peripheren vegetativen Nervensystems	526	7.3.7	Neurophysiologische Diagnostik	533
			7.3.8	Therapie	534
8	Gutachterliche Einschätzungen bei Läsionen von peripheren Nerven und Nervenwurzeln	538			
	<i>Martin Tegenthoff, Hermann Müller-Vahl, Manfred Stöhr*</i>				
8.1	Gesetzliche Unfallversicherung	538	8.3	Versorgungswesen	538
8.2	Private Unfallversicherung	538	8.4	Gutachterliche Einschätzung	541

Anhang

Abkürzungen	544
Sachverzeichnis	545