

Abkürzungsverzeichnis.....	5
Online-Zusatzmaterial – Videoatlas zum Download	12
Vorwort zur 7. Auflage	13
Teil A – Untersuchungstechnik und Befundung	
1 Elektromyographie – EMG	17
1.1 Fragestellungen und Untersuchungsstrategie	17
1.2 Technik	18
1.3 EMG-Untersuchung.....	22
1.3.1 Spontanaktivität	23
1.3.1.1 Physiologische Spontanaktivität.....	23
1.3.1.2 Pathologische Spontanaktivität.....	28
1.3.1.3 Ursprungsorte von physiologischer und pathologischer Spontanaktivität	44
1.3.2 Aktionspotenziale motorischer Einheiten (PME)	47
1.3.2.1 Normalbefunde	47
1.3.2.2 Pathologische PME bei Neuropathien.....	48
1.3.2.3 PME bei Reinnervation.....	50
1.3.2.4 Doppel- und Mehrfachentladungen von PME	57
1.3.2.5 Pathologische PME bei Myopathien	58
1.3.3 Rekrutierungsverhalten der PME	62
1.3.3.1 Normales Rekrutierungsverhalten	62
1.3.3.2 Pathologisches Rekrutierungsverhalten bei Neuropathien und zentralen Störungen.....	63
1.3.3.3 Pathologisches Rekrutierungsverhalten bei Myopathien.....	64
1.3.4 Automatisierte Potenzialanalyse/quantitative EMG	64
1.3.5 Einzelfaser-EMG.....	71
1.3.6 Makro-EMG.....	73
1.3.7 MUNE/MUNIX-Verfahren	73
1.4 EMG-Ableitungen von einzelnen Muskeln	74
1.4.1 EMG – obere Extremität.....	74
1.4.1.1 Handmuskeln	74
1.4.1.2 Unterarmmuskeln	75
1.4.1.3 Oberarmmuskeln	76
1.4.1.4 Rumpf-/Schultergürtelmuskeln.....	77
1.4.2 EMG – untere Extremität.....	78
1.4.2.1 Fußmuskeln	78
1.4.2.2 Unterschenkelmuskeln	78
1.4.2.3 Oberschenkelmuskeln	81
1.4.3 EMG der Kopf-, Hals- und Rumpf- und Beckenbodenmuskulatur	82
1.4.3.1 Mimische Muskulatur.....	82
1.4.3.2 Kaumuskulatur.....	83
1.4.3.3 Zungenmuskulatur	84
1.4.3.4 Äußere Augenmuskeln.....	84
1.4.3.5 Hals- und Nackenmuskeln	84
1.4.3.6 Kehlkopfmuskulatur.....	91
1.4.3.7 Zwerchfellmuskulatur.....	92
1.4.3.8 Monosegmental versorgte paravertebrale Muskulatur	93
1.4.3.9 Bauchmuskulatur	94

	1.4.3.10 Beckenbodenmuskulatur.....	97
1.5	Besonderheiten von Elektromyographie und Elektroneurographie im Kindesalter	98
	<i>Wolfgang Müller-Felber</i>	
1.5.1	Technik	98
1.5.2	Normalwerte.....	99
1.5.3	Indikationen	99
1.5.4	Anwendung der klinischen Neurophysiologie beim Therapiemonitoring	100
1.5.5	Klinische Neurophysiologie auf der pädiatrischen Intensivstation	100
2	Elektroneurographie.....	102
2.1	Technische Voraussetzungen	102
2.2	Untersuchungstechnik	102
2.2.1	Physiologische Voraussetzungen.....	102
2.2.2	Technik der motorischen Neurographie	103
2.2.3	Technik der sensiblen Neurographie	105
2.2.4	F-Wellen.....	107
2.2.5	A-Wellen.....	109
2.2.6	Der Axonreflex in der Neurographie.....	111
2.2.7	Proximale Nervenstimulation mit Magnet- oder Hochvoltstimulation.....	112
2.2.8	Selten angewandte Techniken.....	115
2.3	Neurographie: Aussagekraft und Befundung.....	116
2.3.1	Axonale und demyelinisierende Nervenäsionen	116
2.3.2	Unschärfe zwischen normalen und pathologischen Befunden.....	116
2.3.3	Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit neurographischer Messungen.....	119
2.3.4	Bewertung motorischer Neurographiebefunde.....	119
2.3.5	Akute und chronische mechanische Schädigung.....	120
2.3.6	Wallersche Degeneration und Reinnervation	122
2.3.7	Demyelinisierung, Leitungsblock und temporale Dispersion	125
2.3.8	Bewertung sensibler Neurographiebefunde.....	129
2.3.9	Supra- und infraganglionäre Nervenläsionen.....	132
2.4	Neurographie einzelner Nerven.....	133
2.4.1	N. trigeminus.....	133
2.4.2	N. facialis	134
2.4.3	N. accessorius.....	135
2.4.4	N. hypoglossus	135
2.4.5	N. phrenicus.....	135
2.4.6	Plexus brachialis.....	135
2.4.7	N. medianus	137
2.4.8	N. radialis	139
2.4.9	N. ulnaris	139
2.4.10	N. cutaneus antebrachii lateralis und medialis	144
2.4.11	N. femoralis und N. saphenus	147
2.4.12	N. cutaneus femoris lateralis	147
2.4.13	N. ischiadicus.....	147
2.4.14	N. peroneus.....	148
2.4.15	N. tibialis.....	149
2.4.16	N. suralis	153
2.5	Innervationsanomalien.....	153
2.5.1	Martin-Gruber-Anastomose	153
2.5.2	Andere Innervationsanomalien der oberen Gliedmaßen	154
2.5.3	N. peroneus tertius (N. peroneus accessorius).....	155
2.5.4	Seltene Innervationsanomalien der unteren Extremität.....	156
3	Reflexmessungen	157
3.1	Blinkreflex (Orbicularis oculi-Reflex)	157
3.2	Masseterreflex	161
3.3	Kieferöffnungsreflex (Masseter-Hemmreflex).....	162
3.4	H-Reflex (Hoffmann-Reflex).....	163
3.4.1	Physiologie des H-Reflexes.....	163
3.4.2	Methodik der Ableitung des H-Reflexes	163

3.4.3	Normwerte des H-Reflexes.....	165
3.4.4	Indikationen für den H-Reflex	165
3.5	Reflexhammer-getriggerte Reflexmessungen	169
4	Neurophysiologie des Beckenbodens	171
4.1	Beckenboden-EMG.....	171
4.2	Pudendus-Neurographie	172
4.3	Sakralreflex	173
5	Vegetative Funktionsdiagnostik.....	177
5.1	Sympathischer Hautreflex	177
5.2	Andere sudomotorische Funktionstests.....	180
5.3	Herzfrequenzanalysen.....	180
6	Neuromuskuläre Überleitung	183
6.1	Physiologie und Pathophysiologie der neuromuskulären Impulsübertragung.....	183
6.2	Technik und Befunde.....	184
6.2.1	Serienstimulation.....	184
6.2.2	Supramaximale Einzelstimulation nach Willkürinnervation (LEMS-Test)	187
 Teil B – Spezielle Krankheitsbilder		
1	Hirnnervenläsionen	191
1.1	Paresen der äußeren Augenmuskeln.....	191
1.2	N. trigeminus.....	191
1.3	N. facialis.....	191
1.4	Kongenitale kraniale Dysinnervationen	200
1.5	N. accessorius.....	200
1.6	N. hypoglossus	200
2	Umschriebene Nervenläsionen an Arm und Schultergürtel	201
2.1	Engpasssyndrome und chronische Kompressionssyndrome	201
2.1.1	Karpaltunnelsyndrom (CTS).....	201
2.1.2	Ulnarisneuropathie am Ellenbogen (UNE).....	207
2.1.3	Distales Ulnaris-Kompressionssyndrom (Loge de Guyon-Syndrom).....	210
2.1.4	Chronische Kompressionssyndrome des N. radialis.....	212
2.1.5	Chronische Kompression des N. suprascapularis	214
2.1.6	Pronator-teres-Syndrom und Interosseus-anterior-Syndrom.....	214
2.2	Armnervenläsionen durch äußere Einwirkungen.....	215
2.2.1	Traumatische und operative Armnervenläsionen	216
2.2.2	Lagerungsbedingte Nervenläsionen der oberen Extremität.....	219
2.2.3	Sonstige Nervenläsionen an Arm- und Schultergürtel.....	221
2.3	Armplexusläsionen	222
2.3.1	Typen von Armplexusparesen	222
2.3.2	Ursachen von Armplexusparesen.....	225
2.3.3	Thoracic-outlet-Syndrom (TOS)	225
2.3.4	Lagerungsbedingte Armplexusläsionen.....	228
2.3.5	Entzündliche Armplexusläsionen.....	229
2.3.6	Radiogene Armplexusparesen.....	231
2.3.7	Injektions- und Punktionsschäden des Armplexus	231
2.3.8	Armplexusläsionen durch Tumoren	231
2.3.9	Traumatische Armplexusparesen	231
2.4	Elektrophysiologische Differenzialdiagnose zwischen Armplexus- und Zervikalwurzelläsionen ...	232
2.5	Zervikalwurzelläsionen	235
2.6	Zosterneuritis	241
3	Umschriebene Nervenläsionen im Bereich des Rumpfes.....	242
3.1	N. phrenicus.....	242
3.2	Thorakale Nervenwurzeln und Nerven des Rumpfes.....	242

4	Umschriebene Nervenläsionen an Bein und Beckengürtel	244
4.1	Engpass-Syndrome	244
4.1.1	Meralgia paraesthetica	244
4.1.2	Chronische Kompressionssyndrome des N. peroneus	244
4.1.3	Tarsaltunnelsyndrom	244
4.2	Beinnervenläsionen durch äußere Einwirkungen	246
4.2.1	Lagerungsbedingte Beinnervenläsionen	246
4.2.2	Beinnervenverletzungen durch Traumata und Operationen	247
4.2.3	Kompartmentsyndrome	253
4.2.4	Injektionsschäden von Beinnerven	253
4.3	Beinplexusparesen	254
4.3.1	Prägnanztypen der Beinplexusläsionen	255
4.3.2	Ursachen von Beinplexusparesen	256
4.3.3	Elektrophysiologische Unterscheidung von Beinplexusläsionen und lumbosakralen Wurzelläsionen	261
4.4	Läsionen lumbosakraler Nervenwurzeln	262
4.4.1	L4-Syndrom	263
4.4.2	L5-Syndrom	263
4.4.3	S1-Syndrom	264
4.4.4	Myotomzuordnung der lumbosakralen Wurzelläsionssyndrome	266
4.5	Conus- und Caudasyndrome	271
5	Polyneuropathien	273
5.1	Akute inflammatorische demyelinisierende Polyneuroradikulitis (Guillain-Barré-Syndrom, AIDP)	276
5.2	Akute motorische axonale Neuropathie (AMAN; »axonales GBS«) und akute motorische und sensible axonale Neuropathie (AMSAN)	281
5.3	Chronische Polyneuroradikulitis (Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy, CIDP)	281
5.4	Dysproteinämische Polyneuropathien	286
5.5	Multifokale motorische Neuropathie mit Leitungsblöcken (MMN)	287
5.6	Nodo- und Paranodopathien	289
5.7	Vaskulitische Polyneuropathien	289
5.8	Sensible Polyneuropathien	290
5.9	Small Fiber-Polyneuropathien	290
5.10	Paraneoplastische Neuropathien	291
5.11	Diabetische Neuropathien	291
5.12	Alkoholische Polyneuropathie	292
5.13	Critical-Illness-Polyneuromyopathie (CIPNM)	293
5.14	Neuroborreliose	294
5.15	Neuropathien bei HIV-Infektion	295
5.16	Hereditäre Neuropathien	296
5.16.1	Hereditäre motorische und sensorische Polyneuropathie (CMT)	296
5.16.2	Hereditäre Neuropathie mit Neigung zu Druckparesen (HNPP, tomakulöse Polyneuropathie)	296
5.16.3	Hereditäre sensorische und autonome Polyneuropathien (HSAN)	297
5.16.4	Transthyretin-assoziierte Polyneuropathie	297
5.16.5	Morbus Fabry	298
5.16.6	Friedreich-Ataxie	298
5.17	Neuromyotonie, cramp-fasciculation-Syndrom, Isaacs-Syndrom, Morvan-Syndrom	300
6	Motoneuronerkrankungen	304
6.1	Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)	304
6.2	Spinale Muskelatrophie (SMA)	309
6.3	Spinobulbäre Muskelatrophie Typ Kennedy (SBMA)	310
6.4	Sonderformen	310
7	Neuromuskuläre Überleitungsstörungen	313
7.1	Myasthenia gravis (MG)	313
7.2	Lambert-Eaton Myasthenes Syndrom (LEMS)	317

7.3	Botulismus	319
7.4	Kongenitale myasthene Syndrome (CMS)	319
8	Myopathien	321
8.1	Immunogene Myositiden	322
8.2	Muskeldystrophien	325
8.3	Myotone Syndrome	327
8.4	Metabolische Myopathien	329
8.5	Endokrine Myopathien	330
8.6	Steroid-Myopathie	330
8.7	Statin-Myopathie	331
8.8	Critical-Illness-Myopathie (CIM)	332
9	Blasen-, Mastdarm- und Sexualfunktionsstörungen	333
9.1	Blasenentleerungsstörungen	333
9.2	Sexualfunktionsstörungen	334
9.2.1	Befunde bei erektiler Dysfunktion und weiblichen Sexualfunktionsstörungen	334
9.2.2	Befunde bei Ejakulationsstörungen	336
9.2.3	Weitere neurophysiologische Techniken bei Sexualfunktionsstörungen	336
9.3	Defäkationsstörungen	336
9.3.1	Idiopathische (neurogene) Stuhlinkontinenz	336
9.3.2	Stuhlinkontinenz mit strukturellen Läsionen des M. sphincter ani	337
9.3.3	Stuhlinkontinenz infolge manifester Conus-/Cauda- oder Plexus sacralis-Läsionen	337
9.3.4	Befunde bei obstruierter Defäkation	337
9.3.5	Strukturierte EMG- Diagnostik bei Stuhlentleerungsstörungen	338
9.3.6	Differenzialdiagnose und Therapie von Defäkationsstörungen	339
10	Erkrankungen des Zentralnervensystems	340
10.1	Dystonien	340
10.1.1	Elektromyographie bei der Diagnose und Therapie von Dystonien	340
10.1.2	Blepharospasmus	341
10.1.3	Zervikale Dystonie	342
10.1.4	Schreibkrampf (Graphospasmus)	345
10.1.5	Andere Dystonien und Dyskinesien	346
10.2	Tremor	347
10.3	Myoklonien	349
10.4	Stiff-Person-Syndrom	350
10.5	Tetanus	352
	Literaturverzeichnis	355
	Stichwortverzeichnis	375
	Teil C – Tabellarischer Anhang, Normalwerte	
	Normalwerte für Erwachsene	383
	Normalwerte für Kinder	392