

Inhaltsverzeichnis

1	Neurologische Untersuchung und Syndrome .	1	1.11.1	Locked-in-Syndrom.	60
	<i>Helmuth Steinmetz, Matthias Sitzer</i>		1.11.2	Persistierender vegetativer Status (PVS)	60
1.1	Grundlagen	2	1.12	Irreversibler Ausfall der Gesamtfunktion des Gehirns („Hirntod“)	61
1.2	Hirnnerven	3	1.12.1	Diagnostische Schritte	61
1.2.1	Nervus olfactorius (Hirnnerv I)	3	1.12.2	Prüfung der Voraussetzungen	61
1.2.2	Nervus opticus (Hirnnerv II), visuelles System und Fundoskopie	4	1.12.3	Klinische Untersuchung	61
1.2.3	Pupillenfunktion	7	1.12.4	Nachweis der Irreversibilität	62
1.2.4	Okulomotorische Hirnnerven, Blickmotorik	10			
1.2.5	Nervus trigeminus (Hirnnerv V)	16	2	Kopfschmerzkrankungen	63
1.2.6	Nervus facialis (Hirnnerv VII)	18		<i>Arne May, Hauke Basedau</i>	
1.2.7	Nervus vestibulocochlearis (Hirnnerv VIII)	21	2.1	Anatomie und Physiologie des Schmerzes	63
1.2.8	Okulärer Nystagmus	22	2.1.1	Anatomie	63
1.2.9	Nervus glossopharyngeus (Hirnnerv IX) und Nervus vagus (Hirnnerv X)	24	2.1.2	Physiologie	64
1.2.10	Nervus accessorius (Hirnnerv XI)	26	2.2	Klinisches Management	65
1.2.11	Nervus hypoglossus (Hirnnerv XII)	27	2.2.1	Klinik und Diagnostik	65
1.3	Motorik	27	2.2.2	IHS-Klassifikation	66
1.3.1	Funktionelle Anatomie	27	2.3	Chronic Daily Headache	67
1.3.2	Klinische Untersuchung und Interpretation	29	2.3.1	Episodischer und chronischer Kopfschmerz vom Spannungstyp	67
1.3.3	Tonus	41	2.3.2	Medikamenteninduzierter Dauerkopfschmerz	68
1.3.4	Muskeltrophik	42	2.4	Attackenartige Kopfschmerzen	70
1.3.5	Lähmungen und motorische Syndrome	42	2.4.1	Migräne	70
1.4	Sensibilität	45	2.4.2	Trigeminoautonome Kopfschmerzen	75
1.4.1	Grundlagen	45	2.5	Weitere idiopathische Kopfschmerz-erkrankungen	79
1.4.2	Berührung, Schmerz und Temperatur	46	2.6	Gesichtsschmerzen	80
1.4.3	Graphästhesie	47	2.6.1	Anhaltender idiopathischer Gesichtsschmerz	80
1.4.4	Lagesinn	47	2.6.2	Neuralgien der Hirnnerven	81
1.4.5	Vibration	48	2.7	Symptomatische Kopf-, Hals- und Gesichtsschmerzen	84
1.4.6	Segmentale und periphere Innervation	48			
1.5	Koordination	48	3	Anfallsartige Erkrankungen	85
1.6	Vegetative Funktionen	50		<i>Holger Lerche, Yvonne Weber</i>	
1.6.1	Funktionelle Anatomie	50	3.1	Epilepsien	85
1.6.2	Blasenfunktion	52	3.1.1	Klinik	86
1.7	Spinale Syndrome	53	3.1.2	Diagnostik	96
1.7.1	Hinterstrangsyndrom	53	3.1.3	Differenzialdiagnosen	99
1.7.2	Querschnittssyndrome	53	3.1.4	Therapie	101
1.7.3	Konus-Kauda-Syndrom	54	3.1.5	Ätiopathogenese	107
1.7.4	Klinische Höhenlokalisation	54	3.2	Psychogene nichtepileptische Anfälle (PNEA)	109
1.8	Neuropsychologie	55	3.3	Synkopen	110
1.8.1	Funktionelle Anatomie	55	3.4	Transiente globale Amnesie	112
1.8.2	Aphasie	55	3.5	Schlafstörungen	113
1.8.3	Apraxie	56	3.5.1	Parasomnien	113
1.8.4	Visuelle Raumorientierungsstörung	57	3.5.2	Insomnien	114
1.8.5	Neglekt	57	3.5.3	Narkolepsie	115
1.8.6	Gedächtnisstörungen	57	3.6	Andere anfallsartige Erkrankungen	116
1.9	Bewusstseinsstörungen	58	3.6.1	Tetanie	116
1.9.1	Funktionelle Anatomie	58	3.6.2	Episodische Ataxien	117
1.9.2	Einteilung und klinische Untersuchung	59	3.6.3	Paroxysmale Dyskinesien	117
1.10	Syndrom des gesteigerten intrakraniellen Drucks	59	3.6.4	Hyperekplexie	118
1.11	Zerebrale Residualsyndrome	60			

4	Schwindel	119	6	Infektionskrankheiten des zentralen und peripheren Nervensystems	179
	<i>Thomas Lempert, Michael von Brevern</i>			<i>Matthias Klein, Gabriele Arendt, Eva Schielke, Oliver Keppler, Matthias Sitzer</i>	
4.1	Anatomie und Physiologie	119	6.1	Syndrome und (Leit-)Symptome	180
4.2	Klinisches Management	120	6.2	Klinisches Management	182
4.2.1	Anamnese	121	6.2.1	Diagnostik	182
4.2.2	Spezielle Untersuchungstechniken	121	6.2.2	Akuttherapie	189
4.2.3	Medikamentöse Therapie	123	6.3	Infektionen durch Bakterien	190
4.3	Häufige Schwindelsyndrome	123	6.3.1	Eitrige Meningitis	190
4.3.1	Akuter einseitiger Vestibularisausfall (Neuritis vestibularis)	123	6.3.2	Hirnabszess und sub-/epidurales Empyem ...	193
4.3.2	Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel ..	125	6.3.3	Septische Herdenzephalitis	196
4.3.3	Morbus Menière	128	6.3.4	Spezifische und atypische Infektionen des ZNS	198
4.3.4	Vestibuläre Migräne	129	6.4	Infektionen durch Viren	207
4.3.5	Vestibularisparoxysmie	130	6.4.1	Klinische Syndrome bei viralen Infektionen ...	207
4.3.6	Bilaterale Vestibulopathie	131	6.4.2	Grundzüge der virologischen Diagnostik	208
4.3.7	Funktioneller Schwindel	131	6.4.3	Übersicht neurotroper Viren	211
4.3.8	Transitorische ischämische Attacke, Hirninfarkt	132	6.4.4	Meningitis	211
4.3.9	Orthostatische Hypotonie und kardiale Arrhythmien	132	6.4.5	Meningoenzephalitis	212
4.3.10	Gangstörungen	133	6.4.6	Myelitis	216
			6.4.7	Radikulitis/Neuritis: Varizella-Zoster-Virus-Erkrankungen	217
5	Vaskuläre Erkrankungen	135	6.4.8	Humanes Immundefizienzvirus (HIV)	218
	<i>Matthias Sitzer, Helmuth Steinmetz</i>		6.4.9	Opportunistische virale Infektionen bei AIDS oder sonstigen Immunschwächen	221
5.1	Anatomie und Pathophysiologie	136	6.5	Infektionen des ZNS durch Pilze	222
5.1.1	Anatomie der Gefäße	136	6.5.1	Klinik und Diagnostik	222
5.1.2	Pathophysiologie von Ischämie und Blutung ..	139	6.5.2	Therapie	223
5.2	Klinik und Diagnostik	142	6.6	Infektionen durch Protozoen und Würmer	223
5.2.1	Erfassung des klinischen Befundes	143	6.6.1	Klinik und Diagnostik	223
5.2.2	Transitorisch ischämische Attacke oder Infarkt?	144	6.6.2	Therapie	225
5.2.3	Territoriale oder lakunäre Ischämie?	145	6.6.3	Ätiopathogenese	226
5.3	Klinisches Management von Patienten mit akutem Schlaganfall	150	6.7	Übertragbare spongiforme Enzephalopathien (Prionerkrankungen)	226
5.3.1	Diagnostik	150	6.7.1	Pathophysiologie	226
5.3.2	Akuttherapie	154	6.7.2	Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	226
5.3.3	Behandlung auf der Stroke Unit	158	6.7.3	Andere übertragbare Prionerkrankungen	229
5.4	Differenzialdiagnosen des Schlaganfalls („Stroke Mimics“)	160	7	Immunvermittelte Erkrankungen des Zentralnervensystems	231
5.5	Ursachen des Schlaganfalls	161		<i>Frauke Zipp, Timo Uphaus</i>	
5.5.1	Hirninfarkt	161	7.1	Multiple Sklerose (MS)	232
5.5.2	Intrazerebrale Blutung	166	7.1.1	Epidemiologie	232
5.5.3	Subarachnoidalblutung	168	7.1.2	Ätiologie	233
5.6	Komplikationen und Langzeitfolgen des Schlaganfalls	169	7.1.3	Klinik und Verlauf	233
5.6.1	Maligne Hirnschwellung	169	7.1.4	Diagnostik	236
5.6.2	Pneumonie	169	7.1.5	Pathologie und Pathophysiologie	240
5.6.3	Tiefe Venenthrombose	169	7.1.6	Therapie	242
5.6.4	Demenz	170	7.2	Neuromyelitis-optica-Spektrum-Erkrankungen (NMOSD)	248
5.6.5	Depression	170	7.2.1	Epidemiologie	248
5.6.6	Spezielle Komplikationen der Subarachnoidalblutung	170	7.2.2	Klinik und Verlauf	248
5.7	Epidemiologie, Risikofaktoren und Prävention des Schlaganfalls	170	7.2.3	Diagnostik	249
5.7.1	Häufigkeit	170	7.2.4	Pathogenese	251
5.7.2	Risikofaktoren	171	7.2.5	Therapie	251
5.7.3	Prävention des Schlaganfalls	172	7.3	Akute disseminierte Enzephalomyelitis	251
			7.4	Neurosarkoidose	253
			7.5	Morbus Behçet	255

7.6	ZNS-Manifestationen rheumatologischer Erkrankungen	257	9.3	Dystonien	303
7.6.1	Grundlagen	257	9.3.1	Primäre Dystonien	303
7.6.2	Wichtige Erkrankungen mit möglicher ZNS-Vaskulitis.	258	9.3.2	Sekundäre Dystonien	305
7.7	Paraneoplastische, parainfektöse und andere antikörperversmittelte ZNS-Erkrankungen	263	9.3.3	Therapie der Dystonien	305
7.7.1	Paraneoplastische Syndrome	263	9.4	Hyperkinetische Erkrankungen	306
7.7.2	Parainfektöse ZNS-Erkrankungen	264	9.4.1	Chorea Huntington	306
7.7.3	Andere antikörperversmittelte ZNS-Erkrankungen	266	9.4.2	Chorea minor (Sydenham)	308
8	Metabolische Erkrankungen	269	9.4.3	Tremor	308
	<i>Frank Erbguth</i>		9.4.4	Restless-Legs-Syndrom (RLS)	312
8.1	Definition „Enzephalopathie“	270	9.4.5	Tic und Tourette-Syndrom	313
8.2	Metabolische Enzephalopathien	271	9.5	Ataxien	314
8.2.1	Störungen des Glukosestoffwechsels	271	9.5.1	Grundlagen	314
8.2.2	Hepatische Enzephalopathie	272	9.5.2	Autosomal-rezessive Ataxien	315
8.2.3	Enzephalopathien bei Nierenerkrankungen und Dialyse	273	9.5.3	Autosomal-dominante Ataxien	316
8.2.4	Enzephalopathien bei Schilddrüsenerkrankungen	274	9.5.4	Nichterbliche Ataxien	318
8.3	Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts ..	275	9.6	Myoklonien	319
8.3.1	Enzephalopathie bei Hyponatriämie	275	9.6.1	Grundlagen	319
8.3.2	Hypernatriämie	277	9.6.2	Spezielle Myoklonus-Syndrome	319
8.3.3	Weitere Elektrolytstörungen	277	9.6.3	Erkrankungen mit Myoklonien	320
8.4	Alkoholassoziierte Enzephalopathien	278	9.6.4	Behandlung der Myoklonien	321
8.4.1	Entzugsdelir	278	9.7	Spastik	321
8.4.2	Wernicke-Korsakow-Syndrom	279	9.8	Stiff-Person-Syndrom	324
8.4.3	Zentrale pontine Myelinolyse – osmotisches Demyelinisierungssyndrom	281	10	Neuroonkologie	325
8.5	Funikuläre Myelose	282		<i>Joachim P. Steinbach</i>	
8.6	Störungen der Blut-Hirn-Schranke – Endotheliopathien	283	10.1	Typen, Lokalisationen und Verhalten von Hirntumoren	326
8.6.1	Hypertensive Enzephalopathie	283	10.2	Klinisches Management von Hirntumoren	327
8.6.2	Eklampsie	283	10.2.1	Leitsymptome und Diagnostik	327
8.6.3	Posteriores reversibles Leukenzephalopathiesyndrom (PRES)	284	10.2.2	Therapie	330
8.7	Akute intermittierende Porphyrie	284	10.3	Gliome	332
8.8	Andere Enzephalopathien	285	10.3.1	Überblick	332
8.8.1	Kortison-Enzephalopathie	285	10.3.2	Pilozytisches Astrozytom	333
8.8.2	Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie nach kardiopulmonaler Reanimation	285	10.3.3	Diffuses Astrozytom, IDH-mutiert	333
8.8.3	Septische Enzephalopathie	286	10.3.4	Oligodendrogliome, IDH-mutiert	334
8.9	Mitochondriopathien	286	10.3.5	Anaplastische Gliome, IDH-mutiert	335
8.10	Leukodystrophien	287	10.3.6	Glioblastom, IDH-Wildtyp	335
8.10.1	Adrenoleukodystrophie	287	10.3.7	Ependymome und andere spinale Tumoren ...	336
8.10.2	Metachromatische Leukodystrophien (Sulfatidose)	288	10.3.8	Andere gliale Tumoren	337
9	Bewegungsstörungen	289	10.4	Neuronale und glioneuronale Tumoren	337
	<i>Rüdiger Hilker-Roggendorf</i>		10.5	Medulloblastom	337
9.1	Anatomie und Physiologie	289	10.6	Tumoren der Sellaregion	338
9.1.1	Basalganglien	289	10.6.1	Überblick	338
9.1.2	Koordinatives System	291	10.6.2	Hypophysenadenome	338
9.2	Hypokinetische Erkrankungen	291	10.7	Tumoren der Pinealisregion	339
9.2.1	Parkinson-Krankheit	291	10.8	Tumoren der Meningen, der Hirnnerven, Spinalnerven und peripheren Nerven	340
9.2.2	Multisystematrophie (MSA)	299	10.8.1	Meningeome und andere meningeale Tumoren	340
9.2.3	Progressive supranukleäre Parese (PSP)	301	10.8.2	Tumoren der Hirnnerven, Spinalwurzeln und peripheren Nerven	340
9.2.4	Sonstige Formen	302	10.9	Tumoren des Plexus choroideus und intraventrikuläre Tumoren	341
			10.10	Primäre ZNS-Lymphome	341
			10.11	Hirnmetastasen, spinale Metastasen und Meningeosis neoplastica	342
			10.11.1	Hirnmetastasen	342
			10.11.2	Wirbelsäulenmetastasen	343
			10.11.3	Meningeosis neoplastica	344
			10.12	Neurologische Folgen onkologischer Therapien	345

11	Erkrankungen des Liquorkreislaufs	347	14	Erkrankungen des peripheren Nervensystems	391
	<i>Andreas Raabe, Helmut Steinmetz</i>			<i>Claudia Sommer, Matthias Sitzer, Karlheinz Reiners</i>	
11.1	Physiologie	347	14.1	Anatomie und Funktion	391
11.2	Hydrozephalus	348	14.1.1	Peripherer Nerv	391
11.2.1	Hydrozephalus occlusus (Verschlusshydrozephalus)	348	14.1.2	Segmentale und periphere Innervation	392
11.2.2	Hydrozephalus malresorptivus	349	14.1.3	Mikroskopische Anatomie der Nerven	393
11.2.3	Normaldruckhydrozephalus	350	14.2	Typische Schädigungsmechanismen im peripheren Nervensystem	395
11.3	Idiopathische intrakranielle Hypertension ...	351	14.2.1	Schädigung des Neurons	395
11.4	Liquorunterdrucksyndrom	352	14.2.2	Schädigung des Axons	395
11.4.1	Postpunktionelles Syndrom	352	14.2.3	Schädigung der Myelinscheide	395
11.4.2	Spontanes Liquorunterdrucksyndrom	353	14.3	Klinische Leitsymptome	395
12	Kognitive Störungen und Demenzen	355	14.3.1	Art der Symptome bei Erkrankungen des peripheren Nervensystems	396
	<i>Kathrin Reetz, Ana Sofia Costa</i>		14.3.2	Anatomischer Verteilungstyp	396
12.1	Einführung	355	14.3.3	Zeitverlauf	397
12.1.1	Fakten zur Demenz	355	14.3.4	Axonale oder demyelinisierende Neuropathie	397
12.1.2	Definitionen	355	14.4	Apparative und Labordiagnostik	397
12.2	Epidemiologie	356	14.4.1	Prinzipien der elektrophysiologischen Diagnostik mit skizzenhaften Beispielen	397
12.3	Allgemeine Diagnostik	357	14.4.2	Bildgebung des peripheren Nervensystems	399
12.4	Risikofaktoren	358	14.4.3	Labordiagnostik	399
12.5	Alzheimer-Krankheit	359	14.4.4	Biopsien	400
12.6	Vaskuläre kognitive Störung/vaskuläre Demenz	365	14.4.5	Untersuchung des autonomen Nervensystems	400
12.7	Gemischte Demenz	367	14.5	Läsionen einzelner Nerven, Wurzeln und der Plexus	401
12.8	Frontotemporale Demenz	367	14.5.1	Läsionen der Hirnnerven	401
12.9	Demenzen bei Synukleinopathien	370	14.5.2	Nervenzurzelläsionen	404
12.9.1	Parkinson-Demenz-Krankheit	370	14.5.3	Plexusläsionen	406
12.9.2	Demenz bei der Lewy-Körperchen-Krankheit ..	371	14.5.4	Läsionen einzelner peripherer Nerven	409
13	Motoneuronale Erkrankungen	375	14.6	Polyneuropathien	418
	<i>Ulf Ziemann</i>		14.6.1	Polyneuropathien mit hoher Prävalenz in der Bevölkerung	421
13.1	Anatomie und Physiologie des motorischen Systems	375	14.6.2	Polyneuropathien, die eine spezifische Behandlung erfordern	424
13.1.1	Anatomie	375	14.6.3	Erblich bedingte Polyneuropathien	429
13.1.2	Physiologie	377	14.6.4	Schmerzhafte Neuropathien	430
13.2	Leitsymptome	377	14.6.5	Sonstige Polyneuropathien	431
13.2.1	Leitsymptome des 1. Motoneurons	377	15	Erkrankungen der Muskulatur	433
13.2.2	Leitsymptome des 2. Motoneurons	378		<i>Andreas Roos, Matthias Vorgerd</i>	
13.3	Zusatzdiagnostik	379	15.1	Anatomie und Physiologie	434
13.3.1	Laboruntersuchungen	379	15.2	Leitsymptome und Diagnostik	437
13.3.2	Elektrophysiologie	379	15.2.1	Leitsymptome und -befunde	437
13.3.3	Bildgebung	381	15.2.2	Diagnostik	438
13.3.4	Neurogenetik	382	15.3	Klinisches Management	441
13.4	Erkrankungen des 1. Motoneurons	382	15.3.1	Vorgehen	441
13.4.1	Spastische Spinalparalyse	382	15.3.2	Generelles therapeutisches Management	442
13.4.2	Primäre Lateralsklerose (PLS)	383	15.4	Genetische Myopathien	442
13.5	Erkrankungen des 2. Motoneurons	384	15.4.1	Muskeldystrophien	443
13.5.1	Spinale Muskelatrophien (SMA)	384	15.4.2	Myotone Dystrophien	448
13.5.2	SMA-Varianten	385	15.4.3	Metabolische Myopathien (Stoffwechselmyopathien)	449
13.5.3	Post-Polio-Syndrom (PPS)	385	15.5	Erworbene Myopathien	454
13.5.4	Progressive Muskelatrophie (PMA)	386	15.5.1	Immunvermittelte Myositiden	454
13.6	Kombinierte Motoneuronerkrankungen	386	15.5.2	Toxische Myopathien	460
13.6.1	Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)	386	15.5.3	Critical-Illness-(Neuro-)Myopathie	461
13.6.2	Progressive Bulbärparalyse (PBP)	390	15.5.4	Post-COVID-Syndrom mit Muskelbeschwerden	461

15.6	Myasthene Syndrome	462	18.4	Arachnoidalzysten	526
15.6.1	Myasthenia gravis (MG)	462	18.5	Kortikale Malformationen	527
15.6.2	Lambert-Eaton-Myasthenie-Syndrom (LEMS) ..	464	18.5.1	Neuronale Migrationsstörung	527
15.6.3	Kongenitale myasthene Syndrome	464	18.5.2	Störungen der neuronalen Differenzierung und Organisation	528
16	Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen	467	18.6	Fehlbildungen des kraniozervikalen Übergangs	528
	<i>Julian Rathert, Rüdiger Gerlach</i>		18.6.1	Okzipitalisation des Atlas (Atlasassimilation)	528
16.1	Anatomie der Wirbelsäule	467	18.6.2	Basiläre Impression	528
16.2	Pathophysiologie degenerativer Wirbel- säulenerkrankungen	469	18.6.3	Klippel-Feil-Syndrom	528
16.3	Klinik und Management	473	18.7	Phakomatosen	529
16.3.1	Schmerz bei degenerativen Wirbelsäulen- erkrankungen	473	18.7.1	Neurofibromatose (Morbus Recklinghausen) ..	529
16.3.2	Akuter Rückenschmerz mit oder ohne fokale neurologische Defizite	477	18.7.2	Tuberöse Sklerose (Bourneville-Pringle)	531
16.3.3	Chronischer oder wiederkehrender Rücken- schmerz mit oder ohne neurologische Defizite	482	18.7.3	Enzephalotrigeminale Angiomatose (Sturge-Weber)	534
17	Neurotraumatologie	489	19	Ethische Aspekte bei der Behandlung neurologischer Patienten	535
	<i>Roland Roelz, Jürgen Beck</i>			<i>Frank Erbguth</i>	
17.1	Schädel-Hirn-Trauma (SHT)	489	19.1	Ethik in der Neurologie	535
17.1.1	Pathophysiologie	489	19.1.1	Der Begriff „Neuroethik“	535
17.1.2	Klinik und Diagnostik	491	19.1.2	Ethikkonzepte	535
17.1.3	Therapie und Prognose	493	19.1.4	Relevanz der Ethik in der Neurologie	536
17.1.4	Prognose und Langzeitfolgen	496	19.2	Ethik in der neurologischen Praxis	536
17.1.5	Epiduralhämatom (EDH)	497	19.2.1	Arzt-Patient-Beziehung	536
17.1.6	Subduralhämatom (SDH)	498	19.2.2	Übermittlung schlechter Nachrichten („breaking bad news“)	537
17.1.7	Zerebrale Kontusion	500	19.2.3	Ende des Lebens (Sterbehilfe)	537
17.1.8	Schädelfrakturen	501	19.2.4	„Hirntod“ – irreversibler Hirnfunktionsausfall	540
17.2	Pädiatrische Neurotraumatologie	502	19.2.5	Medizin und Ökonomie	542
17.2.1	Bildgebende Diagnostik	502	20	Neuroradiologie	545
17.2.2	Kopfverletzungen	503		<i>Richard du Mesnil de Rochemont, Elke Hattingen</i>	
17.2.3	Wirbelsäulenverletzungen	504	20.1	Grundlagen	545
17.3	Spinales Trauma	504	20.1.1	Technik	545
17.3.1	Rückenmarksverletzungen	504	20.1.2	Anforderung einer Untersuchung	546
17.3.2	Frakturen der Wirbelsäule	506	20.1.3	Vorbereitung	546
17.3.3	Thorakolumbale Verletzungen	510	20.1.4	Aufklärung	546
17.3.4	Therapieprinzipien bei Verletzungen der Wirbelsäule	511	20.2	Computertomografie	546
17.3.5	Spinale Blutungen	512	20.2.1	Technik	547
17.4	Verletzungen peripherer Nerven	512	20.2.2	Indikationen und Kontraindikationen	549
18	Entwicklungsstörungen und Fehlbildungen ..	517	20.3	Magnetresonanztomografie	550
	<i>Julia Wallmeier, Heymut Omran</i>		20.3.1	Technik	550
18.1	Anatomie und Pathophysiologie	518	20.3.2	Beispiele aus der Klinik	556
18.1.1	Anatomie	518	20.3.3	Indikationen und Kontraindikationen	559
18.1.2	Pathophysiologie	519	20.4	Angiografie	560
18.2	Abnorme Entwicklung	519	20.4.1	Technik	560
18.2.1	Auffälligkeit, Verzögerung und Störung	519	20.4.2	Endovaskuläre Therapie	561
18.2.2	Diagnostik	520	20.4.3	Indikationen und Kontraindikationen	564
18.2.3	Therapie und Förderung	520	Anhang		565
18.3	Neuralrohrdefekte	521	Übungsfragen zum Wissens-Check – Antworten		567
18.3.1	Spina bifida	521	Abbildungsnachweis		575
18.3.2	Tethered-Cord-Syndrom	523	Register		577
18.3.3	Arnold-Chiari-Fehlbildung	524			
18.3.4	Hydrozephalus	526			