

Inhaltsverzeichnis

Der Mensch ist mehr als die Summe seiner Teile

Eine medizinethische Annäherung an die Anatomie. 19

Giovanni Maio

Allgemeine Anatomie

Teil A Grundlagen anatomischer Strukturen und ihrer Darstellung

1	Allgemeine Grundlagen	31	2.2.2	Binde- und Fettgewebe	66
	<i>W. Schmidt</i>			Bindegewebe	66
				Fettgewebe	71
1.1	Einleitung	31	2.2.3	Knorpelgewebe	72
1.2	Teilgebiete der Anatomie	31		Hyaliner Knorpel	73
1.2.1	Makroskopische Anatomie	31		Elastischer Knorpel	74
1.2.2	Mikroskopische und molekulare Anatomie	32		Faserknorpel	74
1.2.3	Embryologie	33	2.2.4	Knochengewebe	75
1.3	Anatomische Fachsprache	33		Bestandteile des Knochengewebes	75
1.4	Gliederung des Körpers	33		Arten von Knochengewebe	76
1.5	Oberflächenanatomie	35		Lamellenknochen	77
1.6	Achsen, Ebenen, Richtungs- und Lagebezeichnungen	38		Vaskularisierung	78
1.7	Äußere Gestalt des Körpers	43		Knochenumbau	78
1.7.1	Körpermaße	43		Entwicklung	78
1.7.2	Proportionen	45	2.2.5	Längen- und Breitenwachstum	81
1.7.3	Akzeleration	45		Muskelgewebe	81
1.7.4	Konstitutionstypen	45		Skelettmuskulatur	82
1.7.5	Norm und Variabilität	47		Herzmuskulatur	87
1.7.6	Einfluss von Alter und Geschlecht	47		Glatte Muskulatur	89
1.8	Körperspende und Präparierkurs	48	2.2.6	Nervengewebe	91
1.8.1	Körperspende	48		Neurone	91
1.8.2	Leichenkonservierung	48		Myelinisierte Nervenfasern	94
1.8.3	Präparierkurs	48		Periphere Nerven	95
				Synapsen	97
				Ganglien	98
2	Zytologie und Histologie – Grundlagen 49		2.3	Histologische Techniken	99
	<i>K. Spänel-Borowski, A. Mayerhofer</i>		2.3.1	Routinetechniken	99
2.1	Die Zelle	49	2.3.2	Färbetechniken	100
2.1.1	Zellkern (Nucleus)	50	3	Embryologie – Grundlagen	102
2.1.2	Zytoplasma	50		<i>J. Kirsch</i>	
	Zellorganellen	51	3.1	Einleitung	102
	Zytoskelett	51	3.2	Konzeption bis Implantation	103
	Zellmembran	53	3.2.1	Konzeption (Befruchtung)	103
2.1.3	Oberflächendifferenzierungen	54	3.2.2	Entwicklung zur Morula	104
2.1.4	Zellkontakte	56	3.2.3	Blastozysten-Stadium	105
	Kommunikationskontakt	56	3.2.4	Implantation	105
	Barrierekontakt	56	3.3	Bildung der Keimscheiben und extraembryonaler Hohlräume	106
	Adhäsionskontakte	57	3.3.1	Zweite Entwicklungswoche	106
2.2	Das Gewebe	58	3.3.2	Dritte Entwicklungswoche	109
2.2.1	Epithelgewebe	59	3.4	Differenzierung der Keimblätter	111
	Oberflächenepithel	60	3.4.1	Neurulation und Somitenbildung (18. Tag)	111
	Drüsenepithel	62			
	Sekrettransport in exokrinen Drüsen	65			

3.5	Entstehung der Körperhöhlen	114
3.5.1	Trennung von Thorax- und Abdominalraum durch Entwicklung des Zwerchfells	115
3.5.2	Entstehung von Perikard- und Pleurahöhle	116
3.5.3	Entstehung der Abdominalhöhle	117
3.6	Plazenta, Nabelschnur und Eihäute	119
3.6.1	Dezidua und Chorion	119
3.6.2	Plazenta	119
	Funktion der Plazenta	119
	Entwicklung der Plazenta	120
	Aufbau der reifen Plazenta	121
	Plazentaschranke	121
3.6.3	Nabelschnur (Funiculus umbilicalis)	122
3.6.4	Eihäute	124
	Fallgeschichte: Geben und nehmen	128

4	Bildgebung – Grundlagen	129
	<i>H.-G. Zilch, L.J. Wurzinger</i>	
4.1	Einleitung	129
4.2	Standardverfahren	129
4.2.1	Röntgendiagnostik	129
4.2.2	Schnittbildverfahren	134
	Computertomografie (CT)	134
	Magnetresonanztomografie (MRT)	136
4.2.3	Ultraschall diagnostik (Sonografie)	138
4.3	Kontrastmittel	139
4.4	Darstellung der Blutgefäße	139
4.4.1	Angiografie	139
4.4.2	CT- und MRT-Angiografie	140
4.4.3	Doppler- und Duplexsonografie	141

Teil B Einführung in funktionelle Systeme

1 Herz-Kreislauf-System – Grundlagen ... 145

J. Engele

1.1	Einführung	145
1.2	Funktion und Bauprinzip	145
1.2.1	Funktion des Herz-Kreislauf-Systems	145
1.2.2	Bauprinzip des Herz-Kreislauf-Systems	145
1.3	Funktionelle Gliederung des Blutkreislaufs	148
1.3.1	Kleiner und großer Kreislauf	148
1.3.2	Hoch- und Niederdrucksystem	149
1.3.3	Vasa privata und Vasa publica	149
1.3.4	Endstrombahn	150
1.4	Unterschiede zwischen prä- und postnatalem Kreislauf	150
1.4.1	Vorgeburtlicher Kreislauf	150
1.4.2	Kreislaufumstellung bei der Geburt	151
1.5	Feinbau und Funktion der Blutgefäße	152
1.5.1	Allgemeiner Wandbau	152
1.5.2	Bau unterschiedlicher Abschnitte des Gefäßsystems	153
	Arterien	153
	Arteriolen und Metarteriolen	154
	Kapillaren	155
	Venolen	158
	Venen	158
1.5.3	Vasomotorik	160
1.6	Lymphgefäßsystem	161
1.6.1	Funktion	161
1.6.2	Organisation	161
	Lymphgefäße	162
	Lymphknoten	163
	Klinischer Fall: Akute Atemnot	164

2 Blut und lymphatische Organe – Grundlagen 165

G. Aust

2.1	Einleitung	165
2.2	Blut	165
2.2.1	Bestandteile des Blutes	165
2.2.2	Blutbildung (Hämatopoese)	166
2.2.3	Erythrozyten	168
2.2.4	Thrombozyten	169
2.2.5	Leukozyten	170
	Granulozyten	171
	Mononukleäres Phagozytensystem (MPS)	174
	Dendritische Zellen	175
	Lymphozyten	176
	Fallgeschichte: Ein „echter“ Fall	178
2.3	Lymphatische Organe	179
2.3.1	Primäre lymphatische Organe	179
	Knochenmark	179
	Thymus (Bries)	180
2.3.2	Sekundäre lymphatische Organe	182
	Lymphknoten	183
	Milz (Splen, Lien)	184
	Mukosa-assoziiertes lymphatisches Gewebe	188
	Fallgeschichte: Blackout mit Folgen	193

3 Nervensystem – Grundlagen 194

S. Mense

3.1	Einführung	194
3.2	Funktion und Gliederung	194
3.3	Funktionelle und physiologische Grundlagen	195
3.3.1	Umformung des Reizes in neuronale Signale	195
	Aufnahme des Reizes	195
	Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung	195
	Afferenzen/Efferenzen	197
	Reflexe	198
3.3.2	Axonaler Transport	200

3.4 Morphologische Einteilung des Nervensystems . . .	201	4.2.3 Blutversorgung des Knochens	225
3.4.1 Zentrales Nervensystem (ZNS)	201	4.2.4 Funktionelle Prinzipien des Knochenbaus	225
Gehirn	202	4.3 Knochenverbindungen (Juncturae)	226
Rückenmark	204	4.3.1 Synarthrosen	227
3.4.2 Peripheres Nervensystem (PNS)	206	4.3.2 Diarthrosen	228
Spinalnerven (Nervi spinales)	206	Allgemeiner Aufbau von Gelenken	228
Hirnnerven (Nervi craniales)	211	Hilfsstrukturen an Gelenken	229
3.5 Funktionelle Einteilung des Nervensystems	212	Einteilung der Gelenke	231
3.5.1 Somatisches Nervensystem	212	Bewegungsmöglichkeiten in Gelenken	232
3.5.2 Autonomes Nervensystem	214	4.4 Skelettmuskulatur	234
Sympathikus und Parasympathikus	214	4.4.1 Aufbau von Muskeln und Sehnen	234
Enterisches Nervensystem	219	4.4.2 Muskeltypen	234
Neurotransmitter im autonomen Nervensystem	219	4.4.3 Zusatzeinrichtungen von Muskeln und Sehnen	236
Reflexe im autonomen Nervensystem	220	Faszie (Muskelbinde)	236
		Vagina tendinis (Sehnenscheide)	237
		Bursa synovialis	238
		Retinaculum	238
		Ossa sesamoidea (Sesambeine)	238
		4.4.4 Mechanische Eigenschaften eines Muskels	238
		Mechanische Selbststeuerung	238
		Hubhöhe	238
		Richtung des Muskelzuges	239
		Kraftentfaltung eines Muskels	239
		Muskelquerschnitt	240
		Natürliche Bewegungsabläufe	240
4 Bewegungssystem – Grundlagen	221		
<i>W. Schmidt</i>			
4.1 Einführung	221		
4.2 Knochen	221		
4.2.1 Funktion	221		
4.2.2 Aufbau	221		
Unterschiede nach Art der Knochen	222		
Unterschiede nach Typ der Knochen	223		
Knochenmark (Medulla ossium)	224		

Bewegungssystem

Teil C Rumpfwand

1 Rücken	247	1.4 Topografische Anatomie des Rückens	280
<i>L.J. Wurziinger</i>		1.5 Entwicklung von Wirbelsäule und Rückenmuskeln	281
1.1 Wirbelsäule (WS)	247	1.5.1 Normale Entwicklung	281
1.1.1 Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	248	1.5.2 Varianten und Fehlbildungen	283
1.1.2 Wirbel (Vertebrae)	250	2 Brustwand und Brustkorb (Thorax)	286
Grundform der Wirbel	250	<i>L.J. Wurziinger</i>	
Feinbau und Spongiosaarchitektur	252	2.1 Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	286
Hals-, Brust- und Lendenwirbel	253	2.2 Knöcherner Thorax	288
Kreuzbein (Os sacrum)	257	2.2.1 Costae (Rippen)	288
Steißbein (Os coccygis)	258	2.2.2 Sternum (Brustbein)	289
1.1.3 Zwischenwirbelscheiben (Disci intervertebrales)	258	2.3 Gelenke und Bandapparat des Thorax	290
1.1.4 Bänder der Wirbelsäule	260	2.3.1 Kostovertebralgelenke	
1.1.5 Kopfgelenke	264	(Articulationes costovertebrales)	290
Knochen – Os occipitale, Atlas und Axis	264	2.3.2 Sternokostalergelenke (Articulationes sternocostales)	291
Bau der Kopfgelenke	265	2.3.3 Mechanik der Thoraxgelenke (Atemmechanik)	292
Bänder der Kopfgelenke	266	2.4 Muskulatur des Thorax	294
1.1.6 Mechanik der Wirbelsäule	268	2.4.1 Brustwandmuskulatur	294
Bewegungssegmente und Bewegungsachsen	268	2.4.2 Diaphragma (Zwerchfell)	295
Beweglichkeit der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte	268	2.5 Gefäßversorgung und Innervation der Thoraxwand	299
1.2 Rückenmuskulatur	270	2.6 Topografische Anatomie der Thoraxwand	303
1.2.1 Funktionelle Bedeutung	270	2.7 Entwicklung der Thoraxwand	304
1.2.2 Einteilung und Aufbau der Rückenmuskulatur	271	2.7.1 Normale Entwicklung	304
Autochthone Rückenmuskeln	271	2.7.2 Varianten und Fehlbildungen	305
Nicht autochthone Rückenmuskeln	276		
1.3 Gefäßversorgung und Innervation des Rückens	277		

3	Bauchwand	306	4	Beckenwände, Beckenboden und Dammregion	326
	<i>L.J. Wurzinger</i>			<i>L.J. Wurzinger</i>	
3.1	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	306	4.1	Becken (Pelvis)	326
3.2	Muskeln und Bindegewebsstrukturen der Bauchwand	308	4.1.1	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	326
3.2.1	Bauchmuskulatur	308	4.1.2	Beckenknochen	327
3.2.2	Bindegewebsstrukturen	313	4.1.3	Form des Beckens	328
	Aponeurosen und Rektusscheide	313	4.1.4	Gelenke und Bandapparat des Beckens	331
	Faszien und Ligamentum inguinale	314	4.1.5	Mechanik des Beckens	332
3.3	Leistenkanal (Canalis inguinalis)	315	4.2	Beckenboden	334
3.3.1	Verlauf und Begrenzungen des Leistenkanals	316	4.2.1	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	334
3.3.2	Öffnungen des Leistenkanals und Innenrelief der Bauchwand	317	4.2.2	Diaphragma pelvis	335
3.4	Gefäßversorgung und Innervation der Bauchwand	320	4.2.3	„Diaphragma urogenitale“	336
3.5	Topografische Anatomie der Bauchwand	323	4.2.4	Sphinkter- und Schwellkörpermuskulatur	337
3.6	Entwicklung von Bauchwand und Leistenkanal	324	4.3	Dammregion (Regio perinealis)	338
			4.3.1	Gliederung der Dammregion	338
				Regio urogenitalis	338
				Regio analis mit Fossa ischioanalis	340
			4.3.2	Damm (Perineum)	340
			4.4	Gefäßversorgung und Innervation	341

Teil D Untere Extremität

1	Hüfte, Oberschenkel und Knie	345	1.5	Topografische Anatomie von Hüfte, Oberschenkel und Knie	389
	<i>L.J. Wurzinger</i>		1.5.1	Regionen	389
1.1	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	345	1.5.2	Orientierungspunkte und -linien	390
1.2	Hüftgelenk (Articulatio coxae)	345	1.5.3	Kniekehle (Fossa poplitea)	393
1.2.1	Gelenktyp und Gelenkkörper	345	1.5.4	Achsen der unteren Extremität	394
	Oberschenkelknochen (Os femoris)	346		Klinischer Fall: Junge mit Muskelschwäche	395
1.2.2	Gelenkkapsel und Bandapparat	348	2	Unterschenkel und Fuß	396
1.2.3	Mechanik des Hüftgelenks	350		<i>L.J. Wurzinger</i>	
1.2.4	Hüftmuskulatur	351	2.1	Überblick	396
1.2.5	Entwicklung von Hüfte und Oberschenkel	360	2.2	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	396
1.3	Kniegelenk (Articulatio genus)	363	2.3	Knochen von Unterschenkel und Fuß	397
1.3.1	Gelenktyp und Gelenkkörper	363	2.3.1	Unterschenkelknochen (Ossa cruris) und ihre Verbindungen	397
1.3.2	Bandapparat und Gelenkkapsel des Kniegelenks ..	366		Tibia (Schienbein)	397
	Menisci	366		Fibula (Wadenbein)	398
	Ventrale Bänder	370		Verbindungen von Tibia und Fibula	399
	Kollateralbänder	371	2.3.2	Fußknochen (Ossa pedis)	399
	Dorsale Bänder	373		Tarsus (Fußwurzel)	399
	Zentrale Bänder (Kreuzbänder; Ligamenta cruciata)	373		Metatarsus (Mittelfuß)	402
1.3.3	Gelenkkapsel und Gelenkhöhle	375		Antetarsus (Vorfuß)	403
1.3.4	Mechanik des Kniegelenks	376	2.4	Gelenke von Unterschenkel und Fuß	403
1.3.5	Muskulatur des Kniegelenks	377	2.4.1	Sprunggelenke	403
1.4	Gefäßversorgung und Innervation von Hüfte, Oberschenkel und Knie	380		Oberes Sprunggelenk (OSG, Articulatio talocruralis)	404
1.4.1	Gefäßversorgung	380		Unteres Sprunggelenk (USG, Articulatio talotarsalis)	407
1.4.2	Innervation	385	2.4.2	Weitere Gelenke des Fußes	409
	Plexus lumbosacralis	385			
	Verlauf und Innervationsgebiete der peripheren Nerven	386			

2.5	Muskulatur von Unterschenkel und Fuß	411	2.6.2	Aufbau und Sicherung der Fußgewölbe	423
2.5.1	Muskulatur des Unterschenkels	411	2.7	Gefäßversorgung und Innervation von Unterschenkel und Fuß	426
	Flexoren	412	2.7.1	Gefäßversorgung von Unterschenkel und Fuß	427
	Extensoren	414	2.7.2	Innervation von Unterschenkel und Fuß	431
	Fibularisgruppe	416	2.8	Topografische Anatomie von Unterschenkel und Fuß	433
	Sprunggelenkmuskeln	416			
2.5.2	Kurze Fußmuskeln	417			
2.6	Funktionelle Anatomie des Fußes	421			
2.6.1	Lastübertragung	421			

Teil E Obere Extremität

1	Schulter, Oberarm und Ellenbogen	437	2	Unterarm und Hand	477
	<i>L.J. Wurzinger</i>			<i>L.J. Wurzinger</i>	
1.1	Einführung	437	2.1	Einführung	477
1.2	Schulter	437	2.2	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip	477
1.2.1	Funktionelle Aspekte und Bauprinzip der Schulter	437	2.3	Knochen von Unterarm und Hand	478
1.2.2	Schultergürtel	439	2.3.1	Knochen des Unterarms und ihre Verbindungen ..	478
	Knochen (Gelenkkörper) des Schultergürtels	439		Ulna (Elle)	479
	Gelenke und Bänder des Schultergürtels	440		Radius (Speiche)	479
	Mechanik des Schultergürtels	441		Verbindungen von Radius und Ulna	479
	Muskeln des Schultergürtels	443	2.3.2	Handskelett	480
1.2.3	Schultergelenk (Articulatio glenohumeralis/humeri)	445		Carpus (Handwurzel)	480
	Gelenktyp und Gelenkkörper	445		Metacarpus (Mittelhand)	482
	Gelenkkapsel und Bandapparat	447		Digitus manus (Finger)	482
	Mechanik des Schultergelenks	450		Fallgeschichte: „Gibt's das zu kaufen?“	483
	Muskulatur des Schultergelenks	451	2.4	Gelenke der Hand	484
1.3	Ellenbogengelenk (Articulatio cubiti)	455	2.4.1	Proximales und distales Handgelenk	485
1.3.1	Gelenktyp und Gelenkkörper	455		Gelenktyp und Gelenkkörper	485
1.3.2	Gelenkkapsel und Bandapparat	458		Gelenkkapsel und Bandapparat	485
1.3.3	Gelenkmechanik	459		Mechanik	487
1.3.4	Muskulatur des Ellenbogengelenks	460	2.4.2	Weitere Gelenke der Hand	489
1.4	Gefäßversorgung und Innervation von Schulter, Oberarm und Ellenbogen	463		Interkarpalgelenke	489
1.4.1	Gefäßversorgung von Schulter, Oberarm und Ellenbogen	463		Karpometakarpal- und Intermetakarpalgelenke ...	489
1.4.2	Innervation von Schulter, Oberarm und Ellenbogen	468		Fingergrundgelenke	
	Plexus brachialis	468		(Articulationes metacarpophalangeae, MCP)	491
1.5	Topografische Anatomie von Schulter, Oberarm und Ellenbogen	473	2.5	Muskulatur von Unterarm und Hand	492
1.5.1	Regionen	473	2.5.1	Muskulatur des Unterarms	492
	Achselhöhle (Fossa axillaris)	474	2.5.2	Kurze Handmuskeln	498
	Ellenbeuge (Fossa cubitalis)	475	2.5.3	Bindegewebige Hilfsstrukturen der Muskulatur ...	500
1.5.2	Orientierungspunkte und -linien	475		Sehnen und Sehnencheiden der Flexoren	500
1.5.3	Achsen der oberen Extremität	476		Sehnen und Sehnencheiden der Extensoren	502
				Palmaraponeurose (Aponeurosis palmaris)	503
			2.6	Gefäßversorgung und Innervation von Unterarm und Hand	505
			2.6.1	Gefäßversorgung	505
			2.6.2	Innervation	508
			2.7	Topografische Anatomie von Unterarm und Hand ..	513
			2.7.1	Regionen und Konturen	513
			2.7.2	Orientierungspunkte und -linien	514
			2.8	Entwicklung von Unterarm und Hand	515

Brust-, Bauch-, Beckensitus

Teil F Grundlagen zur Anatomie der Körperhöhlen und ihrer Organe

1 Grundlagen zur Anatomie der Körperhöhlen.....	521	2 Grundlagen zur Anatomie innerer Organe	528
<i>F. Schmitz</i>		<i>F. Schmitz</i>	
1.1 Definition Körperhöhle	521	2.1 Einführung	528
1.2 Einteilung	521	2.2 Allgemeiner Aufbau innerer Organe	528
1.3 Seröse Höhlen	523	2.3 Charakteristika von Hohlorganen	529
1.3.1 Funktion seröser Höhlen	523	2.3.1 Schleimhaut (Tunica mucosa)	530
1.3.2 Aufbau seröser Höhlen	523	2.3.2 Muskulatur der Hohlorgane	530
1.3.3 Gefäßversorgung und Innervation seröser Häute ..	527		
1.3.4 Entwicklung seröser Höhlen	527		

Teil G Brusthöhle

1 Gliederung der Brusthöhle	533	2.4.3 Aufbau der Pleura	564
<i>F. Schmitz</i>		2.4.4 Gefäßversorgung und Innervation	565
1.1 Einführung	533	2.5 Atmung	565
1.2 Funktionelle Aspekte	533	2.5.1 Bedeutung von äußerer und innerer Atmung	565
1.3 Einteilung	534	2.5.2 Respiration	566
1.3.1 Mediastinum	534	Ventilation	566
Funktionelle Bedeutung des Mediastinums	534	Perfusion	568
Lage und Einteilung des Mediastinums	534	Diffusion	569
Durchtrittsstellen für mediastinale Strukturen im		2.6 Topografische Anatomie von Atmungsorganen und	570
Zwerchfell	537	Pleura	570
1.3.2 Pleurahöhlen	540	2.6.1 Ausdehnung von Pleura und Lunge	570
		Pleuragrenzen	570
		Lungengrenzen und ihre Atemverschieblichkeit ..	570
		Lungenlappengrenzen	572
2 Atmungsorgane und Pleura	541	2.7 Darstellung von Lunge und Pleura mit bildgeben-	574
<i>F. Schmitz</i>		den Verfahren	574
2.1 Einführung	541	2.8 Entwicklung der Atmungsorgane	575
2.2 Luftröhre und Hauptbronchien	541	Klinischer Fall: Luftnot bei bekannter	
2.2.1 Funktion	541	Lungenerkrankung	577
2.2.2 Aufbau, Gefäßversorgung und Innervation	541		
Luftröhre (Trachea)	543	3 Herz und Herzbeutel	578
Hauptbronchus (Bronchus principalis)	544	<i>F. Schmitz</i>	
Fallgeschichte: Von Spatzen und Kanonen	546	3.1 Einführung	578
2.3 Lunge (Pulmo)	547	3.2 Herz (Cor)	578
2.3.1 Funktion der Lunge	547	3.2.1 Funktion des Herzens	578
2.3.2 Form, Abschnitte und Lage der Lunge	547	3.2.2 Form, Abschnitte und Lage des Herzens	578
2.3.3 Aufbau der Lunge	550	3.2.3 Organisation des Herzens	581
Lungengewebe	550	Herzvorhöfe (Atria cordis)	582
Bronchialbaum (Arbor bronchialis)	554	Herzkammern (Ventriculi cordis)	584
2.3.4 Gefäße und Innervation der Lunge	558	Herzsepten (Septa cordis)	586
2.4 Pleura	561	Herzskelett – Ventilebene des Herzens	587
2.4.1 Funktion von Pleura und Pleurahöhle	561	Herzklappen (Valvae cordis)	587
2.4.2 Abschnitte und Lage der Pleura	562	Blutstrom durch die Binnenräume des Herzens ..	593
Umschlagfalten der Pleura parietalis	563		

3.2.4	Wandbau des Herzens	594	4	Leitungsbahnen und topografische Beziehungen im Mediastinum	627
	Endokard (Endocardium)	594		<i>F. Schmitz</i>	
	Myokard (Myocardium)	594			
	Epikard (Epicardium)	595			
3.2.5	Erregungsbildungs- und -leitungssystem des Herzens	596	4.1	Einführung	627
	Sinusknoten (Nodus sinuatrialis)	597	4.2	Gefäße im Mediastinum	627
	AV-Knoten (Nodus atrioventricularis)	597	4.2.1	Arterien im Mediastinum	627
	His-Bündel (Fasciculus atrioventricularis)	598		Aorta und ihre Abgänge	627
	Kammerschenkel (Crus dextrum und Crus sinistrum)	599	4.2.2	Venen im Mediastinum	631
	Purkinje-Fasern (Rami subendocardiales)	599		Hohlvenen (Venae cavae)	632
3.2.6	Gefäßversorgung und Innervation des Herzens	599		Azygos-System	633
	Gefäßversorgung durch die Herzkranzgefäße (Vasa coronaria)	599	4.2.3	Lungenvenen (Venae pulmonales)	634
	Innervation	607		Lymphgefäße im Mediastinum	634
3.2.7	Mechanische Herzaktion	609		Ductus thoracicus	634
3.2.8	Elektrische Herzaktion: EKG	611		Ductus lymphaticus dexter	635
3.3	Herzbeutel (Pericardium)	613		Trunci bronchomediastinales	635
3.3.1	Funktion von Perikard und Perikardhöhle	613	4.3	Nervi und Nervengeflechte im Mediastinum	636
3.3.2	Lage und Aufbau des Perikards	614	4.3.1	Anteile des vegetativen Nervensystems	636
3.3.3	Gefäßversorgung und Innervation	615		Grenzstrang (Truncus sympathicus)	636
3.4	Topografie von Herz und Herzbeutel	615		Nervus vagus	638
3.4.1	Projektion auf die Thoraxwand	615	4.3.2	Anteile des somatischen Nervensystems	638
3.5	Darstellung des Herzens mit bildgebenden Verfahren	617		Nervus phrenicus	638
3.5.1	Herzdarstellung im Röntgenthorax	618	4.4	Beziehungen von Leitungsbahnen zu Organen im Mediastinum	640
3.5.2	Weitere bildgebende Verfahren zur Darstellung des Herzens	620	4.4.1	Topografische Beziehungen zu Trachea und Hauptbronchien	640
3.6	Entwicklung des Herzens	622	4.4.2	Topografische Beziehungen zum Ösophagus	640
3.6.1	Bildung der Herzschleife	622	4.5	Topografische Orientierungspunkte zur Projektion	641
3.6.2	Entstehung der Herzbinnenräume	623	4.6	Entwicklung der großen Gefäße	641
	Trennung des einheitlichen Atrioventrikularkanal	623	4.6.1	Arterielle Gefäße – Differenzierung der Aortenbögen	642
	Trennung und Bildung der Ventrikel mit ihren Ausstrombahnen	624	4.6.2	Venöse Gefäße – Differenzierung des Kardinalvenensystems	643
	Trennung und Bildung der Vorhöfe	625			
	Klinischer Fall: Plötzliche Schmerzen „auf der Brust“	626			

Teil H Gliederung des Bauch- und Beckenraums

1	Peritoneal- und Lageverhältnisse der Organe im Bauch- und Beckenraum	647	1.4.4	Peritonealverhältnisse in der Cavitas peritonealis pelvis	658
	<i>J. Kirsch</i>			Fallgeschichte: Blut im Bauch	660
1.1	Einführung	647	1.5	Kleines Becken	661
1.2	Gliederung des Bauch-Becken-Raums	648	1.5.1	Etagengliederung des kleinen Beckens	661
1.3	Peritoneum und seine Beziehung zu Organen	651	1.5.2	Spatium extraperitoneale pelvis	661
1.3.1	Peritoneum (Bauchfell)	651	2	Entwicklung der Peritonealverhältnisse	664
1.3.2	Lagebeziehung der Organe zum Peritoneum	652		<i>J. Kirsch</i>	
1.4	Peritonealverhältnisse in der Cavitas peritonealis	652	2.1	Einführung	664
1.4.1	Mesos intraperitonealer Organe	652	2.2	Entwicklung der Peritonealhöhle, des Darmrohrs und zugehöriger „Mesos“	664
1.4.2	Recessus der Peritonealhöhle	653	2.3	Entwicklung des Oberbauchsitus	666
1.4.3	Peritonealverhältnisse in der Cavitas peritonealis abdominis	655	2.3.1	Magendrehung	666
	Bursa omentalis	655	2.3.2	Entwicklungen im Mesogastrium ventrale	667
	Omentum minus (kleines Netz)	657		Entwicklung der Peritonealverhältnisse der Leber	667
	Omentum majus (großes Netz)	657		Entwicklung des Omentum minus	668

2.3 Bauchspeicheldrüse (Pankreas)	748	2.4 Darstellung von hepatobiliärem System und Pankreas mit bildgebenden Verfahren	756
2.3.1 Funktion des Pankreas	748	2.4.1 Sonografie	756
2.3.2 Abschnitte, Form und Lage des Pankreas	749	2.4.2 Schnittbildverfahren	758
2.3.3 Aufbau des Pankreas	750	2.4.3 Spezifische Verfahren zur Darstellung von Gallen- und Pankreasgängen	759
Feinbau des exokrinen Teils	750	Klinischer Fall: Leistungsabfall und Polyurie	760
Feinbau des endokrinen Teils	751		
2.3.4 Gefäßversorgung und Innervation des Pankreas ..	753		
2.3.5 Entwicklung des Pankreas	755		

Teil J Urogenitalsystem und Nebenniere

1 Niere und ableitende Harnwege	763	3 Weibliches Genitale	794
<i>E. Schulte</i>		<i>E. Schulte</i>	
1.1 Einführung	763	3.1 Übersicht	794
1.2 Niere (Ren)	763	3.2 Innere weibliche Genitalorgane	794
1.2.1 Funktion der Niere	763	3.2.1 Eierstock (Ovarium)	795
1.2.2 Form, Abschnitte und Lage der Niere	763	3.2.2 Eileiter (Tuba uterina), Salp.	797
1.2.3 Aufbau und morphologische Gliederung der Niere	767	3.2.3 Gebärmutter (Uterus)	799
Nierenmark und -rinde	768	3.2.4 Scheide (Vagina), Kolpos	805
Nierenlappen und -läppchen	768	3.3 Äußere weibliche Genitalorgane	807
1.2.4 Feinbau und funktionelle Gliederung der Niere ..	768	3.3.1 Aufbau des äußeren weiblichen Genitales	807
Nephron	768	3.3.2 Gefäßversorgung und Innervation des äußeren weiblichen Genitales	808
Juxtaglomerulärer Apparat	772	3.4 Urethra feminina (weibliche Harnröhre)	809
Interstitium	773	3.5 Zyklusbedingte Veränderungen – hormonelle Steuerung	809
1.2.5 Gefäße und Innervation der Niere	773	3.5.1 Zyklische Reifung der Follikel	809
1.3 Ableitende Harnwege	776	3.5.2 Zyklische Veränderungen an den Organen	813
1.3.1 Nierenbecken (Pelvis renalis)	776	3.6 Konzeption, Schwangerschaft und Geburt	816
1.3.2 Harnleiter (Ureter)	777	3.6.1 Sexuelle Reaktion der Frau	816
Funktion, Abschnitte, Lage und Verlauf des Ureters	777	3.6.2 Spermienwanderung im weiblichen Genitaltrakt ..	816
Wandbau des Ureters	778	3.6.3 Schwangerschaft (Graviditas)	817
Gefäßversorgung und Innervation des Ureters	779	3.6.4 Geburt	818
1.3.3 Harnblase (Vesica urinaria)	779	3.6.5 Wochenbett (Puerperium)	820
Funktion der Harnblase	779	Fallgeschichte: Alles fließt? Schön wär's!	822
Abschnitte, Form und Lage der Harnblase	780	3.7 Das weibliche Genitale in verschiedenen Lebensphasen	823
Wandbau der Harnblase	782	3.7.1 Postnatale Entwicklung und Kindheit	823
Gefäßversorgung und Innervation der Harnblase ..	783	3.7.2 Pubertät	823
Harnblasenaktivität	784	3.7.3 Phase der körperlichen Reife	824
1.4 Darstellung der Harnwege mit bildgebenden Verfahren	786	3.7.4 Klimakterium	824
1.4.1 Konventionelle radiologische Verfahren ohne und mit Kontrastmittel	786	3.7.5 Senium	825
1.4.2 Schnittbildverfahren und Sonografie	787	4 Männliches Genitale	826
Klinischer Fall: Akute Verwirrtheit	789	<i>E. Schulte</i>	
2 Nebenniere (Glandula suprarenalis)	790	4.1 Übersicht	826
<i>E. Schulte</i>		4.2 Innere männliche Genitalorgane	826
2.1 Funktion der Nebenniere	790	4.2.1 Hoden (Testis/Orchis/Didymis)	827
2.2 Größe, Form und Lage der Nebenniere	790	4.2.2 Nebenhoden (Epididymis)	829
2.3 Aufbau der Nebenniere	791	4.2.3 Samenleiter (Ductus deferens)	831
2.3.1 Nebennierenrinde	791	4.2.4 Akzessorische Geschlechtsdrüsen	832
2.3.2 Nebennierenmark	792	Glandula vesiculosa (Bläschendrüse)	832
2.4 Gefäßversorgung und Innervation der Nebenniere	793	Ductus ejaculatorius	833
2.5 Entwicklung der Nebenniere	793	Prostata (Vorsteherdrüse)	833
		Glandulae bulbourethrales (Cowper-Drüsen)	835

4.3	Äußere männliche Genitalorgane	835
4.3.1	Penis (Glied)	835
4.3.2	Urethra masculina (männliche Harnröhre)	838
4.3.3	Skrotum (Hodensack)	841
	Fallgeschichte: Nichts geht mehr	842
4.4	Fertilität und sexuelle Reaktion des Mannes	843
4.4.1	Spermatogenese (Samenzellbildung)	843
4.4.2	Sexuelle Reaktion	847
4.4.3	Befruchtung	848
	Zusammensetzung des Ejakulats	848
	Akrosomenreaktion	848

5 Entwicklung des Urogenitalsystems ... 849

E. Schulte

5.1	Übersicht	849
5.2	Entwicklung des Harnapparats	849
5.2.1	Entwicklung der harnbereitenden Anteile – Nierenentwicklung	849
5.2.2	Entwicklung der harnableitenden Wege	851
5.3	Entwicklung des Genitales	852
5.3.1	Entwicklung des inneren Genitales	852
	Entwicklung der Keimdrüsen	852
	Entwicklung der Genitalwege	854
	Entwicklung der akzessorischen Geschlechtsdrüsen	857
5.3.2	Entwicklung des äußeren Genitales	858

Teil K Leitungsbahnen im Bauch- und Beckenraum

1 Leitungsbahnen im Bauchraum 863

E. Schulte

1.1	Einführung	863
1.2	Gefäße im Bauchraum	863
1.2.1	Arterien des Bauchraums – Aorta abdominalis und ihre Äste	863
	Paarige Aortenäste	865
	Unpaare Aortenäste	865
1.2.2	Venen des Bauchraums	867
	Vena cava inferior und ihre Zuflüsse	867
	Portalkreislauf – Vena portae hepatis und ihre Zuflüsse	869
	Venöse Anastomosen	870
1.2.3	Lymphgefäße und -knoten des Bauchraums	872
1.3	Nerven und Nervengeflechte im Bauchraum	873
1.3.1	Anteile des vegetativen Nervensystems	873
	Sympathikus im Bauchraum	874
	Parasympathikus im Bauchraum	875
1.3.2	Anteile des somatischen Nervensystems	876

1.4	Entwicklung der großen Blutgefäße im Bauch- und Beckenraum	877
	Klinischer Fall: Kaffeesatzerebrechen	878

2 Leitungsbahnen im Beckenraum 879

E. Schulte

2.1	Einführung	879
2.2	Gefäße im Beckenraum	879
2.2.1	Beckenarterien	879
	Arteria iliaca externa	879
	Arteria iliaca interna	879
2.2.2	Beckenvenen	881
2.2.3	Lymphgefäße und -knoten im Beckenraum	881
2.3	Nerven und Nervengeflechte im Beckenraum	883
2.3.1	Anteile des vegetativen Nervensystems	883
2.3.2	Anteile des somatischen Nervensystems	884
2.4	Durchtrittsstellen der Leitungsbahnen aus dem Beckenraum	885

Hals, Kopf, ZNS und Sinnesorgane

Teil L Hals

1 Hals – Gliederung, Muskulatur und Leitungsbahnen 891

G. Aumüller, G. Wennemuth

1.1	Funktionelle Bedeutung und Bauprinzip	891
1.1.1	Funktionelle Bedeutung des Halses	891
1.1.2	Begrenzung und Gliederung des Halses	891
1.2	Muskulatur des Halses mit Zungenbein	893
1.2.1	Zungenbein (Os hyoideum) und Zungenbeinmus- kulatur	893
1.2.2	Oberflächliche und tiefe Halsmuskulatur	895

1.3	Leitungsbahnen im Halsbereich	896
1.3.1	Gefäße	896
	Arterien im Halsbereich	896
	Venen im Halsbereich	898
	Lymphabflusswege im Halsbereich	899
1.3.2	Nerven	901
	Zervikale Spinalnerven	901
	Halsäste von Hirnnerven	903
	Truncus sympathicus im Halsbereich	904
1.4	Topografische Anatomie des Halses	906
1.4.1	Konturen und tastbare Knochenpunkte	906

1.4.2	Regionen des Halses mit Halsdreiecken und Skalenuslücken	906	2.3	Larynx (Kehlkopf)	920
1.4.3	Faszienräume im Halsbereich	911	2.3.1	Funktion und Lage des Larynx	920
2 Halsorgane 914			2.3.2	Aufbau des Larynx	921
<i>G. Aumüller, G. Wennemuth</i>				Kehlkopfskelett, Gelenke und Bänder	921
2.1	Übersicht	914		Etagengliederung und Innenrelief	923
2.2	Pharynx (Rachen, Schlund)	914		Kehlkopfmuskulatur	926
2.2.1	Funktion des Pharynx	914	2.3.3	Gefäßversorgung und Innervation des Larynx	927
2.2.2	Abschnitte, Lage und Aufbau des Pharynx	914	2.3.4	Entwicklung des Larynx	929
2.2.3	Gefäßversorgung und Innervation des Pharynx	919	2.4	Trachea (Luftröhre)	930
2.2.4	Schluckakt	920	2.4.1	Funktion der Trachea	930
			2.4.2	Abschnitte, Form und Lage der Trachea	930
			2.4.3	Aufbau der Trachealwand	930
			2.5	Schilddrüse und Nebenschilddrüsen	931
			2.5.1	Schilddrüse (Glandula thyroidea)	931
			2.5.2	Nebenschilddrüsen (Glandulae parathyroideae)	933
			2.5.3	Gefäßversorgung und Innervation von Schilddrüse und Nebenschilddrüsen	934
			2.5.4	Entwicklung von Schilddrüse und Nebenschilddrüsen	935
				Klinischer Fall: Gewichtsabnahme und Nervosität	937

Teil M Kopf

1 Kopf – Schädel und mimische Muskulatur 941		2 Leitungsbahnen im Kopfbereich 973			
<i>G. Aumüller, G. Wennemuth</i>		<i>G. Aumüller, G. Wennemuth</i>			
1.1	Schädel (Cranium)	941	2.1	Einführung	973
1.1.1	Funktion und Gliederung des Schädels	941	2.2	Gefäße im Kopfbereich	973
1.1.2	Hirnschädel (Neurocranium)	946	2.2.1	Arterien des Kopfes	973
	Schädeldach (Calvaria)	946		Arteria carotis externa und ihre Äste	973
	Schädelbasis (Basis cranii)	947		Arteria carotis interna – Abschnitte und extrazerebrale Äste	975
1.1.3	Gesichtsschädel (Viscerocranium)	954		Arterielle Anastomosen	975
1.1.4	Funktionelle Anatomie des Schädels	957	2.2.2	Venen des Kopfes	976
	Verstärkungspfeiler und Schwachstellen der Schädelbasis	957		Abfluss über die Jugularvenen	976
	Verstärkungspfeiler des Gesichtsschädels	958		Venöse Verbindungen im Kopfbereich	976
1.1.5	Topografische Anatomie des Schädels	959	2.2.3	Lymphabfluss aus dem Kopfbereich	978
1.2	Mimische Muskulatur	959	2.3	Nerven im Kopfbereich – Hirnnerven (Nervi craniales)	979
1.2.1	Funktion, Lage und Anordnung	959	2.3.1	Nervus olfactorius (I) und Nervus opticus (II)	982
1.2.2	Gefäßversorgung und Innervation	962	2.3.2	Hirnnerven zu Augenmuskeln (III, IV und VI)	982
1.3	Topografische Anatomie des oberflächlichen Kopfbereichs	964	2.3.3	Nervus trigeminus (V)	985
1.3.1	Regionen und Proportionen	964	2.3.4	Nervus facialis (VII)	990
1.3.2	Tastbare Knochenpunkte im Kopfbereich	965	2.3.5	Nervus vestibulocochlearis (VIII)	995
1.4	Entwicklung des Kopfbereichs	965	2.3.6	Nervus glossopharyngeus (IX)	995
1.4.1	Entwicklung des Schädels	965	2.3.7	Nervus vagus (X)	998
	Anlagematerial für die Schädelentwicklung	965	2.3.8	Nervus accessorius (XI) und Nervus hypoglossus (XII)	1000
	Chondro- und Desmokranium	966			
1.4.2	Entwicklung und Differenzierung der Schlundbögen	968			
1.4.3	Entwicklung des kraniofazialen Systems	970			

3 Mundhöhle und Kauapparat1003*G. Aumüller, G. Wennemuth (A. Doll* 3.1.7)*

3.1	Mundhöhle (Cavitas oris)	1003
3.1.1	Funktionelle Bedeutung der Mundhöhle	1003
3.1.2	Gliederung der Mundhöhle	1003
3.1.3	Gaumen (Palatum)	1005
	Abschnitte, Lage und Aufbau	1005
	Gefäßversorgung und Innervation des Gaumens ..	1007
	Entwicklung des Gaumens	1008
3.1.4	Zunge (Lingua)	1009
	Funktion der Zunge	1009
	Abschnitte und Form	1009
	Aufbau der Zunge	1010
	Gefäßversorgung und Innervation der Zunge	1013
	Entwicklung der Zunge	1014
3.1.5	Mundboden mit Unterzungenregion	1015
	Muskulatur des Mundbodens	1015
	Gefäßversorgung und Innervation des Mundbodens	1016
	Topografische Beziehungen in der Unterzungenregion	1016
3.1.6	Speicheldrüsen (Glandulae salivariae)	1017
	Funktion Bauprinzip und Einteilung der Speicheldrüsen	1017
	Große Kopfspeicheldrüsen	1018
3.1.7	Zähne (Dentes)	1021
	Einteilung, Abschnitte, Form und Lage der Zähne ..	1021
	Aufbau der Zähne und des Zahnhalteapparats	1024
	Gefäßversorgung und Innervation von Zähnen und Zahnfleisch	1026
	Zahnentwicklung	1028
3.2	Kiefergelenk und Kaumuskulatur	1030
3.2.1	Kiefergelenk (Articulatio temporomandibularis) ..	1030
	Gelenktyp und Gelenkkörper	1030
	Gelenkkapsel und Bänder im Bereich des Kiefergelenks	1030
	Mechanik des Kiefergelenks	1031
3.2.2	Kaumuskulatur (Musculi masticatorii)	1032
3.2.3	Gefäßversorgung und Innervation von Kiefergelenk und Kaumuskulatur	1033
3.2.4	Topografische Anatomie des Bereichs um Kiefergelenk und Kaumuskulatur	1034
	Schläfen- und Unterschläfengrube (Fossae temporalis und infratemporalis)	1034
	Flügelgaumengrube (Fossa pterygopalatina)	1035
	Faszienverhältnisse in der seitlichen Gesichtsregion	1038

4 Nase und Nasennebenhöhlen1039*G. Aumüller, G. Wennemuth*

4.1	Funktion der Nase und der Nasennebenhöhlen ...	1039
4.2	Aufbau von Nase und Nasennebenhöhlen	1039
4.2.1	Äußere Nase (Nasus externus)	1039
4.2.2	Nasen- und Nasennebenhöhlen	1040
	Nasenhöhle (Cavitas nasi)	1040
	Nasennebenhöhlen (Sinus paranasales)	1042
	Feinbau der Nasen- und Nasennebenhöhlen	1043

4.3	Gefäßversorgung und Innervation von Nase und Nasennebenhöhlen	1046
4.4	Entwicklung von Nase und Nasennebenhöhlen ...	1048

5 Auge – Sehorgan1049*J. Kirsch*

5.1	Funktion und Einteilung des Auges	1049
5.2	Orbita (Augenhöhle)	1049
5.2.1	Form und Aufbau der Orbita	1049
5.2.2	Inhalt der Orbita mit Leitungsbahnen	1051
5.3	Hilfsapparat des Auges	1052
5.3.1	Bewegungen des Augapfels durch äußere Augen- muskeln	1052
5.3.2	Augenlider und Bindehaut	1054
5.3.3	Tränenapparat	1056
5.4	Augapfel (Bulbus oculi) – Orientierungslinien und Schichtenfolge	1058
5.4.1	Tunica fibrosa bulbi (äußere Augenhaut)	1061
5.4.2	Tunica vasculosa bulbi (Uvea, Gefäßhaut)	1062
5.4.3	Tunica interna bulbi (Retina, Netzhaut)	1064
	Stratum pigmentosum retinae	1065
	Stratum nervosum retinae	1065
5.4.4	Fundus oculi (Augenhintergrund)	1067
5.5	Augapfel (Bulbus oculi) – Linse und Augenkammern	1068
5.5.1	Linse (Lens)	1068
5.5.2	Augenkammern – Begrenzungen und Inhalt	1070
	Kammerwasser mit Abfluss über den Kammerwinkel	1070
	Glaskörper (Corpus vitreum)	1071
5.6	Entwicklung des Auges	1072

6 Ohr – Hör- und Gleichgewichtsorgan 1074*J. Kirsch*

6.1	Funktion und Einteilung des Ohres	1074
6.2	Äußeres Ohr (Auris externa)	1075
6.2.1	Ohrmuschel (Auricula)	1075
6.2.2	Äußerer Gehörgang und Trommelfell	1076
6.3	Mittelohr (Auris media)	1078
6.3.1	Paukenhöhle (Cavitas tympani)	1078
	Gehörknöchelchen (Ossicula auditoria)	1080
	Mittelohrmuskeln	1080
	Nerven mit Bezug zur Paukenhöhle	1081
6.3.2	Antrum mastoideum, Cellulae mastoideae und Tuba auditiva	1082
6.4	Innenohr (Labyrinth)	1083
6.4.1	Labyrinthus cochlearis mit Hörorgan	1086
6.4.2	Labyrinthus vestibularis mit Gleichgewichtsorgan	1087
6.5	Hörvorgang und Gleichgewicht	1089
6.5.1	Umwandlung akustischer Reize in elektrische Signale	1089
6.5.2	Umwandlung von Beschleunigungen in elektrische Signale	1091
6.6	Entwicklung des Ohres	1092

* Mitarbeiter früherer Auflagen

Teil N ZNS

1	ZNS – Aufbau und Organisation	1097	1.6	Entwicklung des ZNS	1170
	<i>S. Mense</i>		1.6.1	Entwicklung des Rückenmarks	1171
			1.6.2	Entwicklung des Gehirns und der Ventrikel	1172
1.1	Einführung	1097	1.7	Darstellung des ZNS mit bildgebenden Verfahren	1175
1.2	Rückenmark (Medulla spinalis)	1097	1.7.1	Konventionelle Röntgendiagnostik	1175
1.2.1	Lage, Form und Abschnitte des Rückenmarks	1097	1.7.2	Schnittbildverfahren	1176
1.2.2	Aufbau des Rückenmarks – graue und weiße Substanz	1099		Computertomografie (CT)	1176
1.3	Gehirn (Encephalon)	1103		Magnetresonanztomografie (MRT)	1177
1.3.1	Hirnstamm (Truncus encephali)	1104	1.7.3	Angiografie	1177
	Hirnnervenkerne des Hirnstamms	1105	1.7.4	Neurosonografie	1177
	Formatio reticularis und Fasciculus longitudinalis medialis	1109	1.7.5	Nuklearmedizinische Verfahren	1178
	Verlängertes Mark (Medulla oblongata)	1111		Klinischer Fall: Akut aufgetretene Lähmung und Sprachstörung	1180
	Brücke (Pons)	1112	2	ZNS – funktionelle Systeme	1181
	Mittelhirn (Mesencephalon)	1114		<i>S. Mense</i>	
1.3.2	Kleinhirn (Cerebellum)	1116	2.1	Einführung	1181
	Funktionelle Bedeutung des Kleinhirns	1116	2.2	Motorisches System	1182
	Lage, Abschnitte und Oberflächenstrukturen des Kleinhirns	1116	2.2.1	Motorische Kortexareale	1182
	Innerer Aufbau des Kleinhirns	1117	2.2.2	Motorische Bahnen und Kerngebiete	1183
	Verbindungen des Kleinhirns	1119		Pyramidenbahn (Tractus pyramidalis)	1183
1.3.3	Zwischenhirn (Diencephalon)	1124		Tractus corticopontini	1185
	Thalamus	1125		Einbindung der Basalganglien in das motorische System	1186
	Meta- und Epithalamus	1127		Deszendierende Bahnen mit Ursprung in motorischen Kernen des Hirnstamms	1189
	Hypothalamus	1128	2.2.3	Motorische Endstrecke	1190
	Subthalamus	1132	2.2.4	Entstehung von Willkürbewegungen	1192
1.3.4	Großhirn (Cerebrum)	1132		Klinischer Fall: Älterer Mann mit Bewegungsstörung	1193
	Funktionelle Bedeutung des Großhirns	1132	2.3	Sensorische Systeme	1194
	Abschnitte und Form des Großhirns	1132	2.3.1	Somatosensorik und Viserosensorik	1194
	Aufbau des Großhirns	1134		Einteilung und Aufbau somatosensorischer Bahnen	1194
	Großhirnrinde (Cortex cerebri)	1135		Mechanorezeption und Propriozeption	1196
	Basalganglien – basale Kerne des Großhirns (Nuclei basales)	1142		Viserosensorik	1205
	Großhirnmark mit Fasersystemen	1144		Nozizeption und Schmerz	1205
	Fallgeschichte: Verrückte Welt	1148		Temperatursinn	1215
1.4	Hüllen des ZNS (Meningen) und Liquorsystem	1149	2.3.2	Visuelles System	1215
1.4.1	Meningen	1149		Gesichtsfeld	1215
	Allgemeiner Aufbau und Innervation der Meningen	1149		Photorezeptorzellen	1216
	Häute des Rückenmarks	1150		Signaltransfer in der Retina	1218
	Häute des Gehirns	1151		Weitere Stationen der Sehbahn	1220
1.4.2	Liquorsystem	1152		Willkürliche und reflektorische Augenbewegungen (Okulomotorik)	1224
	Liquor cerebrospinalis	1152		Retino-hypothalamo-pineales System und zirkadiane Rhythmik	1228
	Liquorräume	1152	2.3.3	Auditorisches System	1228
	Liquorzirkulation	1156		Reizaufnahme	1229
1.5	Gefäßversorgung von Gehirn, Rückenmark und Meningen	1157		Stationen der Hörbahn	1230
1.5.1	Arterielle Versorgung	1157	2.3.4	Vestibuläres System	1232
	Arterielle Versorgung des Gehirns	1157		Funktion des vestibulären Systems	1232
	Arterielle Versorgung des Rückenmarks	1163		Reizaufnahme	1233
	Arterielle Versorgung der Meningen	1164		Stationen der Gleichgewichtsbahn	1235
1.5.2	Venöser Abfluss	1165	2.3.5	Olfaktorisches System	1238
	Hirnvenen	1165		Riechschleimhaut mit olfaktorischen Sinneszellen	1238
	Venöse Blutleiter – Sinus durae matris	1167		Stationen der Riechbahn	1239
	Venen des Rückenmarks	1168			
	Venen der Meningen	1169			
1.5.3	Blut-Hirn-Schranke (BHS)	1169			

2.3.6	Gustatorisches System	1241	2.6.1	Beeinflussung der Bewusstseinslage	1254
	Geschmacksrezeptoren	1241	2.6.2	Beeinflussung motorischer Funktionen	1254
	Entstehung des Rezeptorpotenzials	1242	2.6.3	Beeinflussung von Kreislauf und Atmung	1255
	Stationen der Geschmacksbahn	1242	2.7	Cholinerges und monaminerges System	1255
2.4	Limbisches System	1243	2.7.1	Cholinerge Gruppen	1255
2.4.1	Funktion des limbischen Systems	1243	2.7.2	Monaminerge Gruppen	1257
2.4.2	Strukturen des limbischen Systems	1244		Noradrenerge Gruppen	1257
	Papez-Kreis	1244		Dopaminerge Gruppen	1257
	Hippocampus	1246		Serotonerge Gruppen	1257
2.5	Neuroendokrines System	1249		Adrenerge Gruppe	1258
2.5.1	Hypophyse	1249	2.8	Höhere integrative Funktionen	1258
	Neurohypophyse	1250	2.8.1	Lernen und Gedächtnis	1258
	Adenohypophyse	1251		Formen des Gedächtnisses	1258
	Klinischer Fall: Gewichtszunahme und Erschöpfung	1253		Lernmechanismen	1260
2.6	Funktionskreise der Formatio reticularis	1254	2.8.2	Sprache	1261

Teil O Haut und Hautanhangsgebilde

1	Haut (Integumentum commune)	1265	2	Hautanhangsgebilde	1274
	<i>D. Reißig, J. Salvetter</i>			<i>D. Reißig, J. Salvetter</i>	
1.1	Definition	1265	2.1	Definition	1274
1.2	Funktion, Größe und Gewicht der Haut	1265	2.2	Haare und Nägel	1274
1.3	Aufbau der Haut	1266	2.2.1	Haare (Pili)	1274
1.3.1	Felder- und Leistenhaut	1266	2.2.2	Finger- und Zehennägel (Ungues)	1275
1.3.2	Hautschichten	1266	2.3	Drüsen der Haut (Glandulae cutis)	1276
	Epidermis (Oberhaut)	1267	2.3.1	Talgdrüsen (Glandulae sebaceae holocrinae)	1276
	Dermis (Lederhaut)	1271	2.3.2	Kleine und große Schweißdrüsen (Glandulae sudoriferae eccrinae und apocrinae)	1277
	Tela subcutanea (Unterhaut)	1272	2.3.3	Brustdrüse (Glandulae mammae)	1277
1.3.3	Hautrezeptoren	1272			
1.4	Gefäßversorgung und Innervation der Haut	1273			

Anhang

Teil P Antwortkommentare klinische Fälle

1	Antwortkommentare	1281	1.7	Akutes prärenales Nierenversagen	1286
1.1	Lungenembolie	1281	1.8	Ösophagusvarizenblutung bei Leberzirrhose	1287
1.2	Muskeldystrophie Typ Duchenne	1282	1.9	Hyperthyreose bei Struma	1288
1.3	Infektexazerbierte COPD	1283	1.10	Schlaganfall	1289
1.4	Myokardinfarkt	1284	1.11	Morbus Parkinson	1289
1.5	Metastasiertes Karzinoid	1285	1.12	Morbus Cushing	1291
1.6	Diabetes mellitus	1286			

Sachverzeichnis 1293

3.4.2 Peripheres Nervensystem (PNS)

Das periphere Nervensystem besteht hauptsächlich aus **Nervenfasern** (sensorisch, motorisch, autonom). Den weit geringeren Anteil machen die Zellkörper aus, deren Ansammlungen im PNS als **Ganglien**, sog. Spinalganglien (S.98), autonome Ganglien (S.214), bezeichnet werden. Die Grundlage des PNS bilden:

- **Spinalnerven** (s. u.) und
- **Hirnnerven** (S.211).

Spinalnerven (Nervi spinales)

Spinalnerven entstehen aus der Vereinigung von Vorder- und Hinterwurzel. In der Hinterwurzel liegen die Zellkörper der afferenten Fasern in Form der **Spinalganglien**. Sie enthalten pseudounipolare Zellen (S.92).

► Merke.

Die Zellkörper der motorischen Efferenzen liegen in den Vorderhörnern, die der autonomen Efferenzen in den Seitenhörnern oder der sakralen Substantia intermedia. Die Spinalnerven führen Fasern mit **4 Qualitäten** (Tab. B-3.4). Es gibt **31–32 paarige Spinalnerven**: 8 Zervikalnerven, 12 Thorakalnerven, 5 Lumbalnerven, 5 Sakralnerven und 1–2 Kokzygealnerven. Sie treten jeweils kaudal des zugehörigen Wirbelkörpers aus dem Wirbelkanal aus (Abb. B-3.9).

► Merke.

Direkt distal des Spinalganglions teilen sich die Spinalnerven in:

- **R. anterior** (ventralis),
- **R. posterior** (dorsalis),
- **R. meningeus** und
- **2 Rr. communicantes**.

3.4.2 Peripheres Nervensystem (PNS)

Das periphere Nervensystem besteht zu seinem weitaus größten Anteil aus **Nervenfasern**, während die Somata der Nervenzellen nur zu einem geringen Anteil an der Bildung des PNS beteiligt sind. Eine solche Ansammlung neuronaler Zellkörper außerhalb des ZNS wird als **Ganglion** bezeichnet. Die Ganglienzellen werden von Mantelzellen (S.98) umhüllt.

Grundsätzlich setzt sich das periphere Nervensystem aus sensorischen, motorischen und autonomen Fasern, sowie den Spinalganglien (S.98) des somatischen Systems und den autonomen Ganglien (S.214) zusammen. Die Grundlage des peripheren Nervensystems bilden

- die **Spinalnerven** (s. u.) mit ihrem engen Bezug zum Rückenmark und
- die **Hirnnerven** (S.211) mit ihrem Ursprung/Zielgebiet in bestimmten Kernen des Gehirns, meist des Hirnstamms (S.1105).

Eine geringe Anzahl peripherer Nerven besteht ausschließlich aus autonomen Fasern wie z. B. die Nervi splanchnici (S.216) und der Nervus hypogastricus (S.216).

Spinalnerven (Nervi spinales)

Die Spinalnerven entstehen durch die Vereinigung der Nervenfasern von Vorder- und Hinterwurzel (s. o.). Die Zellkörper der beteiligten afferenten Fasern liegen in Form der **Spinalganglien** im Verlauf der Hinterwurzel im Zwischenwirbelloch (Foramen intervertebrale). Die afferenten Neurone der Spinalnerven gehören histologisch zu den pseudounipolaren Zellen (S.92), d. h. aus dem Soma entspringt nur ein Stammaxon, das sich T-förmig in einen peripheren und einen zentralen Fortsatz teilt.

► **Merke.** In den Spinalganglien und den sensorischen Ganglien der Hirnnerven (s. u.) befinden sich **keine** Synapsen.

Die Somata der motorischen Efferenzen liegen im Vorderhorn des Rückenmarks, die der efferenten autonomen Fasern in den Seitenhörnern der Thorakalsegmente und der lateralen Substantia intermedia (S.1100) der Sakralsegmente S2–S4/5 (häufig auch als Zona intermedia bezeichnet). Durch ihre Bildung aus der sensorischen Hinterwurzel sowie der motorischen und autonomen Vorderwurzel enthalten Spinalnerven Fasern mit **4 Qualitäten** (allgemein somatoafferent, allgemein viszeroafferent, allgemein somatoefferent, allgemein viszeroefferent; s. Tab. B-3.4). Insgesamt sind **31–33 Spinalnervenpaare** vorhanden:

- 8 Zervikalnervenpaare (Halsnerven): C 1–C 8,
- 12 Thorakalnervenpaare (Brustnerven): Th 1–Th 12,
- 5 Lumbalnervenpaare (Lendennerven): L 1–L 5,
- 5 Sakralnervenpaare (Kreuzbeinnerven): S 1–S 5 und
- 1–3 Kokzygealnervenpaare (Steißbeinnerven).

Generell treten die Spinalnerven jeweils kaudal des zugehörigen Wirbelkörpers aus dem Wirbelkanal aus, so z. B. der 12. Thorakalnerv kaudal des Wirbelkörpers ThXII. Ausnahme: Der Austrittsort des 1. Zervikalnervs liegt zwischen dem Os occipitale (S.946) und dem ersten Halswirbel (Abb. B-3.9), der des 8. Zervikalnervs zwischen den Wirbelkörpern CVII und ThI.

► **Merke.** Eine **Ausnahme** von der allgemeinen Austrittsregel der Spinalnerven sind die Halsnerven: Da nur 7 Halswirbel, aber 8 Zervikalsegmente (C 1–C 8) vorhanden sind, tritt der Spinalnerv C 1 kranial vom Wirbelkörper CI aus, der Nerv C 8 kaudal des Wirbelkörpers CVII.

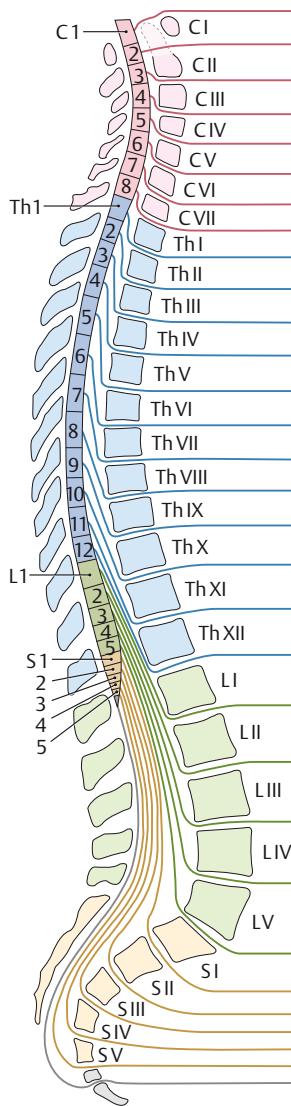
Wegen des zurückbleibenden Wachstums des Rückenmarks relativ zum Wirbelkanal verlaufen die Hinter- und Vorderwurzeln in kaudaler Richtung immer steiler zu ihrem Austrittsort (Abb. B-3.9).

Die Spinalnerven teilen sich nahezu direkt nach ihrem Austritt aus dem Foramen intervertebrale auf in (Abb. B-3.7):

- einen größeren **Ramus anterior (ventralis)** für die Extremitäten und den ventrolateralen Rumpf,
- einen kleineren **Ramus posterior (dorsalis)**, der im Bereich des Rumpfes die paraspinale Muskeln und Haut des Rückens versorgt,

B-3.9 Austritt der Spinalnerven aus dem Spinalkanal

B-3.9



Im schematischen Sagittalschnitt (Ansicht von rechts) erkennt man die immer steiler verlaufenden Radices anteriores und posteriores vor ihrer Vereinigung zum Spinalnerv.

(Prometheus LernAtlas, Thieme, 4. Aufl.)

- einen **Ramus meningeus**, der zum Wirbelkanal zurückläuft und die Rückenmarkshäute sensorisch innerviert und
- zwei **Rami communicantes** als Verbindung zu den Grenzstrangganglien des autonomen Nervensystems. Rr. comm. albi (S.214) nur von C8 bis L1–3.

Segmentale Innervationsgebiete: Diese für nahezu jeden Spinalnerv gültige Anordnung der Rami führt zur Bildung streifenförmiger Hautbezirke, die von einem Rückenmarksegment sensorisch versorgt werden (**Dermatome**). Im Thoraxbereich ist die Anordnung der Dermatome regelmäßig und kann für topografische Zwecke benutzt werden (Abb. B-3.10): So liegt die Mamille an der Grenze der Thorakalsegmente 4 und 5 (Th4 und Th5), der Bauchnabel meist im Dermatome Th10. Auf den Extremitäten ist die Anordnung nicht so regelmäßig, weil es während der intrauterinen Entwicklung zur Umlagerung der Skelettmuskeln und anderer Gewebe mit ihrer Innervation kommt. Dies ist auch die Ursache für die **Plexusbildung** (s. u.).

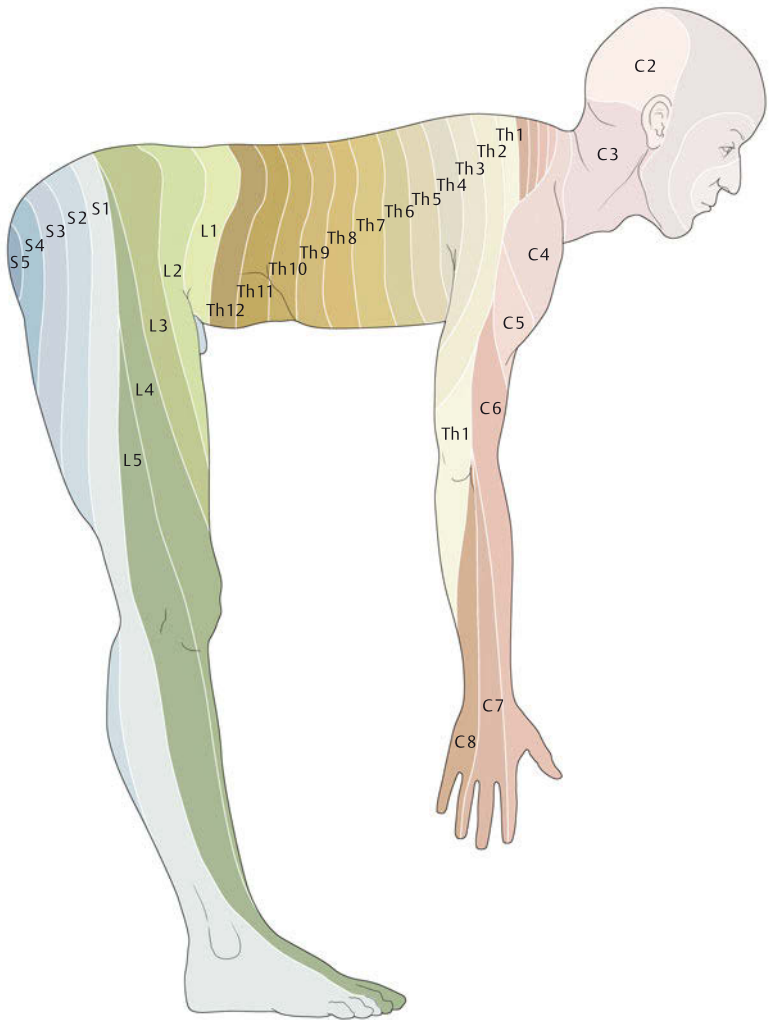
Die Grenzen zwischen Dermatomen sind nicht scharf. Wie Abb. B-3.11 zeigt, wird jedes Dermatome überlappend auch von den beiden Nachbarsegmenten versorgt, sodass im Endeffekt jedes Dermatome eine Innervation von drei Segmenten erhält.

Segmentale Innervationsgebiete: Die Rr. ant. und post. der einzelnen Rückenmarksegmente versorgen sensorisch bestimmte Hautbezirke, die **Dermatome**. Ihre Anordnung ist nur im Thoraxbereich parallel und regelmäßig, an den Extremitäten dagegen durch Umlagerungen der Gewebe mit ihren Nerven unregelmäßig.

Jedes Dermatome wird überlappend auch von den Nachbarsegmenten versorgt (Abb. B-3.11).

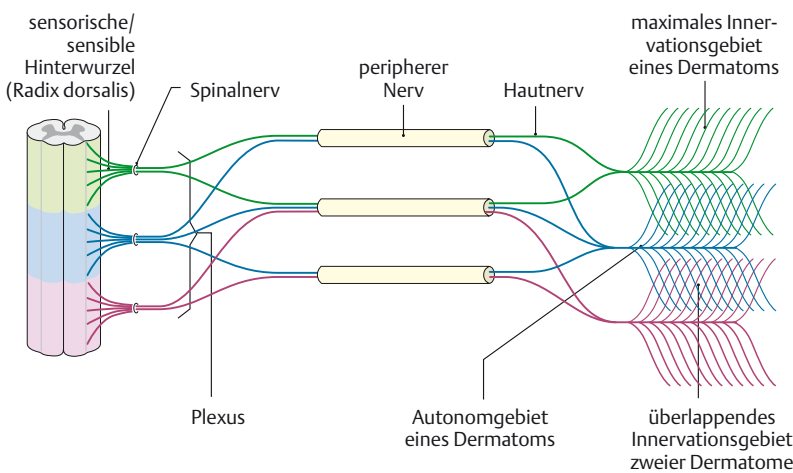
B-3.10

B-3.10 Anordnung der Dermatome



Die Positionierung der Extremitäten wie bei einem Vierfüßler erleichtert das Verständnis der Dermatom-Anordnung. Ihre Unregelmäßigkeit im Bereich der Extremitäten ist entwicklungs-geschichtlich bedingt.
(Prometheus LernAtlas. Thieme, 4. Aufl., nach Mumenthaler)

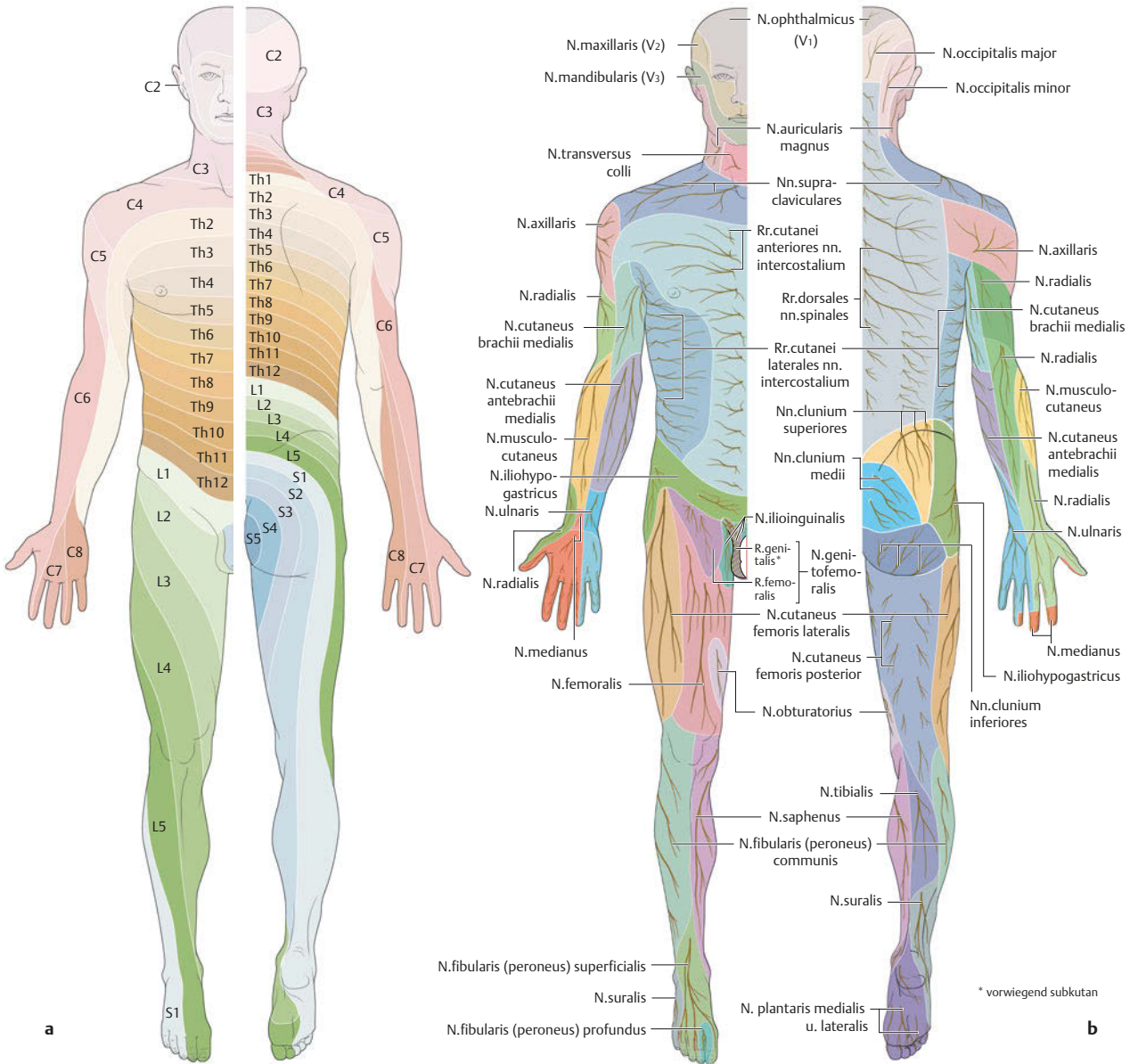
B-3.11 Überlappung der Dermatome



Schematische Darstellung des Verlaufs sensorischer Fasern zwischen Peripherie und Rückenmark: Auch wenn die Fasern für die Versorgung eines Dermatoms vorübergehend in verschiedenen peripheren Nerven laufen, bilden sie vor Eintritt in das Rückenmark eine gemeinsame Hinterwurzel. Anhand dieses Schemas wird der Unterschied zwischen segmentaler (radikulärer) Innervation und der Innervation durch periphere Nerven deutlich (s. auch Abb. B-3.12). Die Überlappung der Dermatome stellt einen Sicherheitsfaktor dar: Wird nur ein Spinalnerv verletzt, ist das von dem Nerven versorgte Gebiet nicht völlig anästhetisch (taub).

(Prometheus LernAtlas. Thieme, 4. Aufl.)

B-3.12 Segmentale und periphere Innervation



(nach Prometheus LernAtlas. Thieme, 4. Aufl., nach Mumenthaler)

a Segmentale oder radikuläre Innervation: Dargestellt sind die von jeweils einem Rückenmarksegment bzw. der rechten und linken Hinterwurzel innervierten Hautareale (Dermatome). Bei einer Hinterwurzelverletzung (z. B. bei einem Bandscheibenvorfall, Abb. C-1.23) können Sensibilitätsstörungen nach diesem Muster auftreten, wobei durch den Sicherheitsfaktor der überlappenden Dermatome (Abb. B-3.11) mehrere Wurzeln geschädigt sein müssen, damit es zu einem komplett anästhetischen Hautbezirk kommt (s. o.).

b Innervation durch periphere Nerven: Die Gebiete, die durch jeweils einen peripheren Nerv innerviert werden, ergeben ein anderes Muster, da sich die Fasern eines Spinalnervs aufteilen und – jeweils mit Fasern aus anderen Rückenmarksegmenten zusammen – in verschiedenen peripheren Nerven zu dem von ihnen innervierten Hautareal ziehen. Wird ein peripherer Nerv kurz vor dem Versorgungsgebiet geschädigt (z. B. bei Quetschung oder Schnitt im Rahmen eines Unfalls), treten Sensibilitätsausfälle (Anästhesie/Hypästhesie) in dem versorgten Hautgebiet auf.

► Klinik.

► Klinik. Diese überlappende Versorgung bedeutet, dass bei Verletzung einer Hinterwurzel das entsprechende Dermatom nicht völlig anästhetisch (taub) ist, sondern nur eine verringerte Empfindlichkeit (**Hypästhesie**) aufweist. Diese Anordnung kann als Sicherheitsfaktor für die Aufrechterhaltung einer relativ intakten sensorischen Versorgung auch nach Verletzungen angesehen werden.

► Klinik.

► Klinik. **Head-Zonen** sind überempfindliche Hautgebiete bei Erkrankungen der inneren Organe. Die Zonen treten in dem Dermatom auf, das von demselben Segment wie das erkrankte Organ sensorisch versorgt wird. Bekannt sind z. B. Head-Zonen in der Haut der Innenseite des linken Oberarms bei einem Herzinfarkt.

Anatomische Grundlage der **Head-Zonen** (Abb. B-3.13) ist die konvergente Verschaltung im Rückenmark, d. h. ein Neuron besitzt Verbindungen mit Afferenzen von einem inneren Organ und einem Hautareal in demselben Segment.

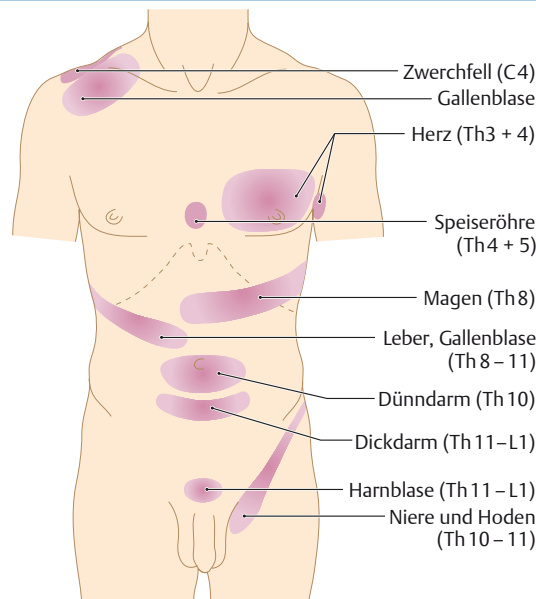
Neben **Dermatomen** gibt es auch **Myotome** und **Sklerotome**.

► Klinik.

► Klinik. Bei Kenntnis der **Versorgungsgebiete** der verschiedenen Rückenmarksegmente (Dermatome für die Haut, Myotome für die Muskeln) kann von sensorischen oder motorischen Ausfällen auf den Ort der Läsion im Nervensystem geschlossen werden (sog. **neurologisch-topische Diagnostik**).

B-3.13

B-3.13 Head-Zonen



Die Abbildung zeigt einige der Head-Zonen in der Haut bei Erkrankung innerer Organe. Farblich hervorgehoben sind jeweils die zentralen Dermatoeme der Zonen; aus der Beschriftung geht hervor, dass die überempfindlichen Hautareale oft mehrere Dermatoeme beinhalten. Einer der Gründe dafür ist, dass viele Eingeweide sensorisch von mehreren Rückenmarksegmenten innerviert werden. Eine Besonderheit stellt die Head-Zone der Gallenblase in der Haut der Schulter dar. Die Ursache liegt in der sensorischen Innervation des Peritoneums im Bereich des rechten Zwerchfells durch den N. phrenicus, der aus dem 4. zervikalen Segment entspringt. Bei pathologischen Veränderungen der Gallenblase können die Nozizeptoren in diesem Peritoneumbereich mitgereizt werden, die zu Hinterhornneuronen im Segment C 4 projizieren. Der afferente Weg für die Head-Zone des Herzens an der Innenseite des linken Oberarms könnte über die Nn. intercostobrachiales (Äste der Rr. cutanei laterales der Nn. intercostales T 2 und T 3) erfolgen (Abb. B-3.12b).

(Bommas-Ebner, U., Teubner, P., Voß, R.: Kurzlehrbuch Anatomie und Embryologie. Thieme, 2011)

Auf der Ebene der α -Motoneurone gibt es einen ähnlichen Sicherheitsfaktor wie bei der Innervation der Haut (s. o.). Die Motoneurone für einen Muskel liegen nicht nur in einem Rückenmarksegment, sondern sind meist in Form von **Motoneuron-Säulen** (S. 1191) über mehrere Segmente verteilt. Dieses Prinzip stellt ebenfalls eine motorische Restversorgung eines Muskels sicher, wenn eine Vorderwurzel geschädigt ist. Im Gegensatz zu den Rami anteriores der Thorakalsegmente, die direkt an ihren Innervationsort ziehen, bilden die **Rami anteriores** der Spinalnerven aus den Hals-, Lenden-, Sakral- und Kokzygealsegmenten in ihrem weiteren Verlauf Nervengeflechte, die sog. **Plexus** (Tab. B-3.3). Innerhalb dieser Plexus kommt es durch eine Umlagerung der Fasern aus mehreren Segmenten zur Bildung der peripheren Nerven. Nervenplexus entstehen während der Entwicklung der Extremitätenknospe durch Auswachsen und Umlagerung von Muskeln und anderen Geweben der vorderen Bauchwand. Die Muskeln nehmen bei den Umlagerungen ihre Innervation mit.

Durch die Anordnung der α -Motoneurone für einen Muskel über mehrere Segmente existiert hier ein ähnlicher Sicherheitsfaktor wie bei der Innervation der Haut.

Außer in Thorakalsegmenten bilden die Rr. anteriores der Spinalnerven in ihrem weiteren Verlauf Nervengeflechte (**Plexus**, Tab. B-3.3). Diese Plexusbildung führt zu einer Umgruppierung der Fasern der einzelnen Spinalnerven, d. h. ein peripherer Nerv enthält Fasern aus mehreren Segmenten.

► **Merke.** Nervenplexus werden nur von den Rami anteriores der Spinalnerven gebildet (nicht von den Rr. posteriores).

► **Merke.**

► **Klinik.** Die Tatsache, dass durch die Plexusbildung die meisten Extremitätenmuskeln ihre motorische Versorgung aus mehreren Rückenmarksegmenten erhalten, ist ein **Sicherheitsfaktor**: Wenn nur ein Segment oder eine Vorderwurzel zerstört wird, ist der Muskel geschwächt, aber nicht völlig gelähmt.

► **Klinik.**

≡ **B-3.3 Plexusbildung durch Rami anteriores der Spinalnerven**

Plexus	beteiligte Segmente	Lage	Versorgungsgebiet
Plexus cervicalis , sog. Halsnervengeflecht (S. 901)	C 1–C 4	vor den kranialen Ursprüngen des M. scalenus medius und des M. levator scapulae	Kopf, Hals, Zwerchfell, z. T. Schulter
Plexus brachialis , sog. Armnervengeflecht (S. 468)	C 5–Th 1	von der (hinteren) Skalenuslücke bis zur Achselhöhle	Schulter, Arme, Brust, Rücken
Plexus lumbalis , sog. Lendennervengeflecht (S. 385)	L 1–L 4	hinter dem Ursprung des M. psoas major (S. 351)	Hüfte, Genitalien, Oberschenkel, Unterschenkel (sensorisch)
Plexus sacralis , sog. Kreuzbeinnervengeflecht (S. 385)	L 4–S 3	innen auf dem M. piriformis (S. 357)	Gesäß, Oberschenkel, Unterschenkel, Fuß
Plexus coccygeus (S. 386)	S 4–S 5 meist plus einem Kokzygealsegment	im kleinen Becken vor dem Os coccygis	Haut von Steißbein und Anus (sensorisch)

Hirnnerven (Nervi craniales)

Genauso wie die Spinalnerven besitzen auch die meisten der aus dem Hirnstamm entspringenden Hirnnerven afferente und efferente Fasern. Die Zellkörper der afferenten Anteile bilden kurz vor Eintritt des Nervs in den Hirnstamm die sog. **Hirnnervenganglien**, die Ursprungszellen der motorischen Fasern liegen in den motorischen Hirnnervenkernen. Die Hirnnerven (S. 979) versorgen mit ihren somatischen Anteilen den Kopf-Hals-Bereich. Im Gegensatz zu den Spinalnerven enthalten sie Fasern mit **7 Qualitäten** (Tab. B-3.4). Neben den bei den Spinalnerven (s. o.) beschriebenen sind das zusätzlich speziell somatoafferent, speziell viszeroafferent und speziell viszeroefferent.

Nicht alle Hirnnerven (**12 Hirnnervenpaare**, Tab. B-3.5) enthalten Fasern aller Qualitäten, so gibt es z. B. rein motorische Hirnnerven wie den Nervus abducens, der einen der äußeren Augenmuskeln versorgt (Musculus rectus lateralis). Die meisten enthalten jedoch sowohl motorische als auch sensorische Anteile, viele zusätzlich noch autonome Fasern.

Der **Nervus vagus** („der Umherschweifende“) hat seinen Namen daher, dass er alle Organe des Thorax und viele Organe des Bauchraums versorgt und seine Äste daher bei Leichenpräparationen häufig angetroffen werden. Der **Nervus olfactorius** und der **Nervus opticus** sind entwicklungsgeschichtlich Ausstülpungen des Gehirns und stellen daher streng genommen eigentlich ZNS-Bahnen und keine peripheren Nerven dar.

Details zu den Hirnnerven siehe Kap. Nerven im Kopfbereich – Hirnnerven (S. 979).

Hirnnerven (Nervi craniales)

Die meisten Hirnnerven (S. 979) haben ihren Ursprung in den Kernen des Hirnstammes. Die Somata ihrer afferenten Fasern liegen in den **Hirnnervenganglien**. Ihr somatischer Anteil versorgt den Kopf-Hals-Bereich. Hirnnerven enthalten Fasern mit **7 Qualitäten** (Tab. B-3.4).

Es gibt **12 Hirnnervenpaare** (Tab. B-3.5).

Details zu den Hirnnerven s. Kap. Nerven im Kopfbereich – Hirnnerven (S. 979).