

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: Gesamtsystem des Organismus und funktionelle Ausrichtung	1	4.2.5	Erregungsübertragung	65
			4.3	Gliederung und Oberflächenstrukturen von Gehirn und Rückenmark	66
2	Bau des menschlichen Körpers im Überblick	5	4.4	Hirnnerven und Rückenmarksnerven	69
2.1	Lagebeziehungen der Organe des Körpers	6	4.4.1	Hirnnerven	69
2.2	Bildgebende Verfahren	28	4.4.2	Rückenmarksnerven	71
			4.5	Innerer Aufbau von Gehirn und Rückenmark	72
3	Zellen und Gewebe	37	4.5.1	Graue und weiße Substanz	72
3.1	Zelle mit Zellorganellen	39	4.5.2	Großhirn	74
3.1.1	Zellmembran	39	4.5.3	Zwischenhirn	75
3.1.2	Endoplasmatisches Retikulum	41	4.5.4	Mittelhirn	75
3.1.3	Golgi-Apparat	41	4.5.5	Brücke	75
3.1.4	Lysosomen	41	4.5.6	Kleinhirn	75
3.1.5	Zellskelett	42	4.5.7	Verlängertes Mark	76
3.1.6	Mitochondrien	42	4.5.8	Rückenmark	76
3.1.7	Zellkern	43	4.5.9	Bahnen des Rückenmarks	76
3.1.8	Allgemeine Zellfunktionen	45	4.6	Architektur der Hirnrinde	77
3.2	Zellteilung (Mitose)	46	4.7	Hirn- und Rückenmarkshäute	77
3.3	Zelltod	47	4.8	Blutversorgung von Gehirn und Rückenmark	80
3.4	Gewebe	48	4.8.1	Blutgefäße des Gehirns	80
3.4.1	Epithelgewebe	48	4.8.2	Blutgefäße des Rückenmarks	82
3.4.2	Binde- und Stützgewebe	50	4.8.3	Blutgefäße der Dura mater	83
3.4.3	Muskelgewebe	52	4.9	Gehirn-Rückenmarksflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis)	83
3.4.4	Nervengewebe	52	4.10	Hirnfunktionen im Spiegel des Elektroenzephalogramms (EEG)	84
3.4.5	Mögliche Veränderungen an Geweben	52	4.10.1	Entstehungsmechanismen des EEG	84
			4.10.2	Ableitung des EEG	86
4	Nervensystem – Allgemeine Grundlagen	55	4.10.3	Frequenzbänder des EEG und ihre Beziehung zum Reifungsgrad und zur Aktivität des Gehirns	86
4.1	Bauelemente des Nervensystems	57	4.10.4	Evozierte Potentiale	86
4.1.1	Nervenzellkörper	57	4.11	Schlaf-Wach-Rhythmus	88
4.1.2	Nervenfaser und Nervenfaserbündel	57	4.11.1	Schlaf-Wach-Rhythmus (zirkadiane Periodik)	88
4.1.3	Synapsen	60	4.11.2	Schlaf	89
4.1.4	Glia	61			
4.2	Grundfunktionen der Nervenzellen	61			
4.2.1	Ruhemembranpotential	61			
4.2.2	Aktionspotential	62			
4.2.3	Erregungsleitung	63			
4.2.4	Stofftransport in Nervenfasern (intraaxonaler Transport)	65			
			5	Sensorisches System	93
			5.1	Bauelemente und Grundfunktionen des sensorischen Systems	95

5.1.1	Aufbau des sensorischen Systems	95	5.6.1	Der Reiz für das vestibuläre System: Beschleunigung	130
5.1.2	Verschlüsselung des Reizes am Rezeptor	95	5.6.2	Bau des vestibulären Systems	130
5.1.3	Umsetzung und Weiterleitung der verschlüsselten Information an der Rezeptor-Faser-Einheit	95	5.6.3	Umformung der Beschleunigung in neuronale Erregungen	130
5.1.4	„Übergangsfunktionen“ an der Rezeptor-Faser-Einheit	97	5.6.4	Weiterleitung der Beschleunigungs- informationen zum Gehirn	133
5.2	System der somato-viszeralen Sensibilität: Empfindung von Druck, Berührung, Temperatur und Schmerz	98	5.7	Gustatorisches System: Schmecken	134
5.2.1	Haut und Hautanhangsgebilde	98	5.7.1	Der Reiz für das gustatorische System: Geschmacksstoffe	134
5.2.2	Hautgefäße und Hautdurchblutung	102	5.7.2	Bau des gustatorischen Systems	134
5.2.3	Rezeptoren zur Empfindung von mechanischen Reizen (Mechanorezeptoren)	102	5.7.3	Umformung der Geschmacksempfindung in neuronale Erregungen	136
5.2.4	Rezeptoren zur Empfindung von Temperatur (Thermorezeptoren)	104	5.7.4	Weiterleitung der gustatorischen Informationen zum Gehirn	136
5.2.5	Rezeptoren zur Empfindung von Schmerz (Nozizeptoren)	104	5.8	Olfaktorisches System: Riechen	137
5.2.6	Erregungsleitung zum Gehirn	105	5.8.1	Der Reiz für das olfaktorische System: Duftstoffe	137
5.3	Visuelles System: Sehen	108	5.8.2	Bau des olfaktorischen Systems	137
5.3.1	Der Reiz für das visuelle System: Licht	108	5.8.3	Umformung der Geruchsempfindungen in neuronale Erregungen	137
5.3.2	Bau des Auges	108	5.8.4	Weiterleitung der olfaktorischen Informationen zum Gehirn	137
5.3.3	Bildentstehung auf der Netzhaut	112	5.9	Efferente Kontrolle, Erregungsbegrenzung und Kontrastbildung	139
5.3.4	Abtasten des auf der Retina entworfenen Bildes	114	5.9.1	Efferente Kontrolle	139
5.3.5	Weiterleitung der visuellen Information zur Hirnrinde	117	5.9.2	Erregungsbegrenzung	140
5.3.6	Augenbewegungen	118	5.9.3	Kontrastbildung	141
5.3.7	Regelung der Pupillenweite	118	5.10	Sensorische Assoziationssysteme: Bewußte Wahrnehmung	141
5.4	Auditorisches System: Hören	121	5.11	Lernen und Gedächtnis	143
5.4.1	Der Reiz für das auditorische System: Schallwellen	121	5.11.1	Speicherung der Reize im Gedächtnis	143
5.4.2	Bau des Hörorgans	121	5.11.2	Ort des Gedächtnisses	144
5.4.3	Umformung der Schallwellen in neuronale Erregungen	125	5.11.3	Gedächtnisbildung/Lernen	144
5.4.4	Weiterleitung der auditorischen Information zum Gehirn	126	6	Motorisches System	147
5.5	Phonetisches System: Sprechen	128	6.1	Allgemeine Motorik: Bauelemente und Grundfunktionen	149
5.5.1	Bau des Kehlkopfes	128	6.1.1	Allgemeine Motorik: Knochen	149
5.5.2	Klangbildung (Phonation)	128	6.1.2	Allgemeine Motorik: Gelenke	153
5.5.3	Formung der Sprachlaute (Artikulation)	129	6.1.3	Allgemeine Motorik: Skelettmuskel	155
5.5.4	Neuronale Steuerung der Sprechmuskulatur	129	6.1.4	Motorisches Nervensystem	160
5.6	Vestibuläres System: Empfindung von Beschleunigungen	130	6.2	Spezielle Motorik: Bewegungsapparat	163
			6.2.1	Spezielle Motorik: Kopf	163

6.2.2	Spezielle Motorik: Hals	169
6.2.3	Spezielle Motorik: Rumpf	170
6.2.4	Spezielle Motorik: Obere Gliedmaßen	183
6.2.5	Spezielle Motorik: Untere Gliedmaßen	198
6.3	Spezielle Motorik: Halte- motorik und Zielmotorik	219
6.3.1	Spezielle Motorik: Stütz- und Haltemotorik	219
6.3.2	Spezielle Motorik: Zielmotorik . .	224
7	Verdauungssystem und Resorption	235
7.1	Energiebedarf	237
7.2	Ernährung	238
7.2.1	Nährstoffe	238
7.2.2	Vitamine	240
7.2.3	Wasser, Salze und Spuren- elemente	242
7.3	Verdauungstrakt	243
7.3.1	Mundhöhle	243
7.3.2	Rachen	250
7.3.3	Speiseröhre	251
7.3.4	Magen	252
7.3.5	Dünndarm	255
7.3.6	Bauchspeicheldrüse	256
7.3.7	Leber	256
7.3.8	Dickdarm	260
7.4	Verdauung und Resorption . .	262
7.4.1	Schlucken	262
7.4.2	Motorik und Sekretion von Magen und Darm	263
7.4.3	Kohlenhydrataufnahme	265
7.4.4	Fettaufnahme	266
7.4.5	Eiweißaufnahme	266
7.4.6	Funktionen des Dickdarms	267
8	Atmung	273
8.1	Obere Luftwege	275
8.1.1	Nase	275
8.1.2	Rachen	277
8.2	Untere Luftwege	278
8.2.1	Kehlkopf	278
8.2.2	Luftröhre	280
8.2.3	Bronchien	281
8.3	Gasaustauschfläche: Lungen .	284
8.4	Atemmechanik: Einatmung und Ausatmung	285
8.5	Sauerstoffaufnahme	290
8.6	Kohlendioxidabgabe	291
8.7	Aufgabe der Atmung im Säure-Basen-Haushalt	294

9	Kreislauf	297
9.1	Struktur und Funktions- prinzip	299
9.2	Herz	300
9.2.1	Herzbeutel	300
9.2.2	Außenansicht des Herzens	300
9.2.3	Binnenräume des Herzens	302
9.2.4	Herzklappen	305
9.2.5	Herzwand	306
9.3	Funktionen des Herzens	309
9.3.1	Bioelektrische Aktivität und Erregungsbildung des Herz- muskels	309
9.3.2	Einflüsse des vegetativen Nervensystems auf die Herz- funktion	310
9.3.3	Ausbreitung der Erregung im Herzmuskel	311
9.3.4	Elektrokardiogramm (EKG)	311
9.3.5	Kopplung von elektrischen und mechanischen Vorgängen	313
9.3.6	Ventilfunktion der Herzklappen . .	313
9.3.7	Herztöne und Herzgeräusche . .	315
9.3.8	Herzminutenvolumen	315
9.4	Gefäße	315
9.4.1	Arterien (Verteilergefäße)	316
9.4.2	Kapillaren (Austauschgefäße) . . .	318
9.4.3	Venen (Sammelgefäße)	318
9.4.4	Pfortaderkreislauf	320
9.4.5	Wandbau der Blutgefäße	321
9.4.6	Lymphgefäße	322
9.5	Organdurchblutung	324
9.5.1	Windkesselfunktion der großen Arterien	324
9.5.2	Arterienpuls	325
9.5.3	Entstehung des arteriellen Blutdrucks	325
9.5.4	Regelung des arteriellen Blutdrucks	325
9.5.5	Blutdruckmessung	328
9.5.6	Anpassung der Organdurch- blutung an das Aktivitätsniveau . .	330
10	Nierensystem und Wasserhaushalt	333
10.1	Harnbildende Organe	335
10.1.1	Die Nieren: Lage und Gliederung .	335
10.1.2	Die Nieren: Feinbau	335
10.2	Harnableitende Organe	339
10.2.1	Harnleiter	340
10.2.2	Harnblase	340
10.2.3	Harnröhre	340

10.3	Wasseraustausch zwischen Blut und Gewebe	342	12.1.3	Darmnervensystem	392
10.4	Funktion der Nierenkörperchen	344	12.2	Erregungsverarbeitung im peripheren vegetativen Nervensystem	394
10.5	Funktion der Nierentubuli	346	12.2.1	Sympathikus	394
10.5.1	Transport von Elektrolyten	346	12.2.2	Parasympathikus	397
10.5.2	Transport von Glucose	348	12.2.3	Gegensätzliche Wirkungen von Sympathikus und Parasympathikus	399
10.5.3	Transport von Wasser	348	12.2.4	Periphere Reflexe	400
10.6	Aufgabe der Niere im Säure-Basenhaushalt	349	12.3	Organisation des zentralen vegetativen Nervensystems	400
10.7	Füllung und Entleerung der Harnblase	350			
11	Blut und Abwehrsystem	353	13	Koordination spezialisierter Organfunktionen: Endokrines System	405
11.1	Blutplasma	355	13.1	Wirkung von Hormonen und Aufbau des endokrinen Systems	407
11.2	Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)	358	13.2	Übergeordnete endokrine Systeme	410
11.2.1	Form und Bildung	358	13.2.1	Hypothalamus und Hypophyse	410
11.2.2	Funktionen	359	13.2.2	Epiphyse	411
11.2.3	Blutgruppen	360	13.3	Endokrine Teilsysteme	411
11.3	Weißer Blutkörperchen (Leukozyten)	362	13.3.1	Somatotropin (somatotropes Hormon [STH], Wachstumshormon, growth hormone [GH])	411
11.3.1	Form und Bildung	362	13.3.2	Schilddrüsenhormone	412
11.3.2	Differenzierung von Leukozyten im Blut	363	13.3.3	Parathormon, Calcitonin, Vitamin D	417
11.4	Immunabwehr	365	13.3.4	Nebennierenrindenhormone	418
11.4.1	Unspezifische Abwehr	366	13.3.5	Inselzellhormone des Pankreas (Insulin, Glukagon)	421
11.4.2	Spezifische Abwehr	368			
11.5	Lymphatische Organe und Lymphgefäße	370	14	Temperaturregelung	427
11.5.1	Thymus (Bries)	372	14.1	Temperaturfelder des Körpers und Körpertemperatur	429
11.5.2	Tonsillen und lymphatisches Gewebe in der Darmwand	372	14.2	Wärmebildung und Wärmetransport	430
11.5.3	Lymphknoten und Lymphgefäße	375	14.3	Einstellung der Körpertemperatur	431
11.5.4	Milz (Lien, Spleen)	377	14.4	Fieber, Hyperthermie und Hypothermie	432
11.6	Blutplättchen (Thrombozyten)	378	14.5	Akklimatisation	433
11.7	Blutgerinnung	380			
11.7.1	Blutstillung	380	15	Fortpflanzung	435
11.7.2	Blutgerinnung und Blutgerinnungsstörungen	380	15.1	Männliche Geschlechtsorgane	437
11.7.3	Gerinnungshemmung und Fibrinolyse	382	15.1.1	Entwicklung der Geschlechtsorgane	437
12	Koordination spezialisierter Organfunktionen: Vegetatives Nervensystem	385	15.1.2	Geschlechtsdrüsen (Keimdrüsen)	437
12.1	Ausbreitung und Zielorgane des peripheren vegetativen Nervensystems	387	15.1.3	Geschlechtswege und akzessorische Geschlechtsdrüsen	439
12.1.1	Sympathikus	387			
12.1.2	Parasympathikus	390			

15.1.4	Äußere Geschlechtsorgane	441	15.5	Entwicklung des Embryos sowie Ausbildung von Embryonalhüllen und Placenta	456
15.2	Weibliche Geschlechts- organe	442	15.5.1	Entwicklung des Embryos	456
15.2.1	Entwicklung der Geschlechts- organe	442	15.5.2	Embryonalhüllen und Placenta . . .	457
15.2.2	Geschlechtsdrüsen (Keimdrüsen) .	442	15.6	Entwicklung des Feten	460
15.2.3	Geschlechtswege	443	15.7	Schwangerschaft und Geburt	465
15.2.4	Äußere Geschlechtsorgane	444	15.7.1	Schwangerschaft	465
15.2.5	Brustdrüse	446	15.7.2	Geburt	467
15.3	Ablauf und Regelung der Bildung männlicher und weiblicher Keimzellen	446	15.8	Entwicklung des Neugeborenen	470
15.3.1	Keimzellbildung bei Mann und Frau (Gametogenese)	446	15.9	Vererbung	471
15.3.2	Endokrine Regelung von männ- lichen und weiblichen Geschlechts- funktionen	449	15.9.1	Grundbegriffe der Vererbung	471
15.4	Befruchtung und Keim- entwicklung bis zur Implantation	452	15.9.2	Erbkrankheiten	471
15.4.1	Befruchtung	452	Anhang	475	
15.4.2	Frühembryonale Entwicklung . . .	452	Glossar	476	
15.4.3	Implantation in die Uterusschleim- haut	456	Abbildungsnachweis	480	
			Sachverzeichnis	487	