

Nicole Menche (Hrsg.)

Biologie

Anatomie

Physiologie

Kompaktes Lehrbuch für Pflegeberufe

8. Auflage

Herausgegeben von: Dr. med. Nicole Menche, Langen

Mit Beiträgen von: Dr. med. Bernd Guzek, Hamburg; Dr. med. Hubert Hasel, Wangen; Dr. med. Nicole Menche, Langen;
Dr. rer. nat. Katharina Munk, Idstein; Dr. med. Herbert Renz-Polster, Vogt

Zeichnungen von: Gerda Raichle, Ulm

ELSEVIER

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffe zur Beschreibung des Menschen	1	3.5.2	Der Stoffaustausch zwischen Interstitium und Lymphkapillaren	32
1.1	Die Kennzeichen des Lebens	1	3.5.3	Der Stoffaustausch zwischen Interstitium und Zelle	32
1.2	Der Aufbau des Körpers	2	3.5.4	Die passiven Transportprozesse – Diffusion ...	32
1.3	Die Regulations- und Anpassungsvorgänge ..	3	3.5.5	Die passiven Transportprozesse – Osmose	32
1.4	Die Lebensabschnitte	5	3.5.6	Die passiven Transportprozesse – Filtration ...	33
1.5	Die Körperabschnitte	5	3.5.7	Der aktive Transport	33
2	Chemie und Biochemie	7	3.5.8	Der Bläschentransport	33
2.1	Die chemischen Elemente	7	3.6	Die Proteinsynthese	34
2.2	Der Aufbau der Atome	8	3.7	Die Teilung von Zellen	35
2.3	Das Periodensystem der Elemente	9	3.7.1	Die Mitose	35
2.4	Die chemischen Bindungen	10	3.7.2	Die Phasen des Zellzyklus	37
2.4.1	Die Ionenbindung	11	3.7.3	Die Meiose	38
2.4.2	Die kovalente Bindung	11	3.8	Der Zelltod	39
2.4.3	Weitere Bindungsformen	13	4	Genetik und Evolution	41
2.5	Die chemischen Reaktionen	13	4.1	Die Gene und Chromosomen	42
2.6	Die chemischen Verbindungen	14	4.2	Wer setzt sich durch? Von Dominanz und Rezessivität	42
2.7	Die anorganischen Verbindungen	14	4.3	Die Grundregeln der Vererbung	42
2.7.1	Das Wasser	14	4.4	Die verschiedenen Erbgänge beim Menschen	44
2.7.2	Die Säuren und Basen	14	4.5	Die Epigenetik	46
2.7.3	Der pH-Wert	15	4.6	Die genetisch bedingten Krankheiten	46
2.7.4	Die Puffer	15	4.6.1	Die Chromosomenaberrationen	46
2.8	Die organischen Verbindungen	16	4.6.2	Die Genmutationen	48
2.8.1	Die Kohlenhydrate	16	4.7	Die Evolution	48
2.8.2	Die Fette und fettähnlichen Stoffe	18	4.7.1	Die Entwicklung der Zelle	48
2.8.3	Die Proteine (Eiweiße)	20	4.7.2	Die Grundprinzipien der Evolution	48
2.8.4	Die Nukleinsäuren	22	4.7.3	Die Evolution des Menschen	49
2.8.5	Das Adenosintriphosphat (ATP)	23	5	Die Gewebe des Körpers	51
2.9	Die Oxidation und Reduktion	23	5.1	Die vier Grundgewebe	51
3	Zellehre (Zytologie)	25	5.2	Die Epithelgewebe	52
3.1	Die Zelle als elementare Funktionseinheit ...	25	5.2.1	Die Oberflächenepithelien	52
3.2	Die Zellmembran	26	5.2.2	Die Drüsenepithelien	54
3.2.1	Der Aufbau der Zellmembran	26	5.2.3	Die Sinnesepithelien	54
3.2.2	Die Semipermeabilität der Zellmembran	27	5.3	Die Binde- und Stützgewebe	55
3.2.3	Die Zellkontakte	27	5.3.1	Die Bindegewebszellen	55
3.3	Die Zellorganellen	28	5.3.2	Die Interzellulärsubstanz	55
3.3.1	Der Zellkern	28	5.3.3	Das kollagene Bindegewebe	55
3.3.2	Die Ribosomen	29	5.3.4	Das retikuläre Bindegewebe	56
3.3.3	Das endoplasmatische Retikulum	29	5.3.5	Das Fettgewebe	56
3.3.4	Der Golgi-Apparat	29	5.3.6	Der Knorpel	56
3.3.5	Die Lysosomen	30	5.3.7	Der Knochen	57
3.3.6	Die Mitochondrien	30	5.4	Das Muskelgewebe	58
3.3.7	Zytoskelett und Zentriolen	30	5.4.1	Die glatte Muskulatur	58
3.3.8	Die Zelleinschlüsse	31	5.4.2	Die quergestreifte Muskulatur	58
3.4	Die „Wasserbasis“ des Organismus	31	5.4.3	Die Herzmuskulatur	58
3.5	Der Stofftransport	31			
3.5.1	Der Stoffaustausch zwischen Kapillaren und Interstitium	31			

5.5	Das Nervengewebe	59	7.5.1	Der Oberarm	97
5.5.1	Das Neuron	59	7.5.2	Der Unterarm	100
5.5.2	Die Gliazellen	60	7.5.3	Die Hand	100
5.5.3	Die Markscheiden	61	7.6	Das Becken	104
5.5.4	Die Nervenfasern und Nerven	61	7.6.1	Das knöcherne Becken	104
5.5.5	Die weiße und graue Substanz	61	7.6.2	Der Beckenboden	106
			7.6.3	Die Hüft- und Oberschenkelmuskulatur	107
6	Knochen, Gelenke und Muskeln	63	7.7	Die untere Extremität	110
6.1	Die Knochen und das Skelettsystem	63	7.7.1	Der Oberschenkel	111
6.1.1	Die Knochenformen	63	7.7.2	Das Kniegelenk	111
6.1.2	Der Aufbau eines Knochens	64	7.7.3	Der Unterschenkel	112
6.1.3	Die Knochenentwicklung	66	7.7.4	Der Fuß	115
6.1.4	Knochenwachstum und Wachstumshormon	67			
6.1.5	Der Mineralhaushalt des Knochens	68	8	Die Haut	119
6.1.6	Die Sehnen und Bänder	68	8.1	Einführung	119
6.1.7	Die Knochenbrüche	68	8.2	Die Oberhaut	120
6.2	Die Gelenke	69	8.2.1	Die Zellen und Schichten der Oberhaut	120
6.2.1	Die Gelenkarten	69	8.2.2	Die Hautfarbe	122
6.2.2	Der Aufbau der Diarthrosen	69	8.3	Die Leder- und Unterhaut	122
6.2.3	Gelenkformen und -beweglichkeit	70	8.3.1	Die Lederhaut	122
6.3	Die Muskulatur	71	8.3.2	Die Unterhaut	122
6.3.1	Die quergestreifte Muskulatur	71	8.3.3	Die Altersveränderungen der Haut	123
6.3.2	Die Mechanik der Skelettmuskulatur	72	8.3.4	Der Dekubitus	123
6.3.3	Die Namensgebung der Skelettmuskeln	72	8.4	Die Hautanhangsgebilde	123
6.3.4	Der Aufbau des Skelettmuskelgewebes	72	8.4.1	Die Haare	123
6.3.5	Die Kontraktion des Skelettmuskels	74	8.4.2	Die Hautdrüsen	124
6.3.6	Die verschiedenen Formen der Muskelkontraktion	75	8.4.3	Die Nägel	125
6.3.7	Das Herzmuskelgewebe	76	9	Das Nervensystem	127
6.3.8	Das glatte Muskelgewebe	76	9.1	Aufgaben und Organisation des Nervensystems	128
6.4	Der Organismus bei körperlicher Arbeit	76	9.1.1	Die Aufgaben des Nervensystems	128
			9.1.2	Die Organisation des Nervensystems	128
7	Der Bewegungsapparat	79	9.2	Die Funktionen des Neurons	129
7.1	Die menschliche Gestalt	80	9.2.1	Das Ruhepotenzial	129
7.1.1	Das Skelett	80	9.2.2	Das Generatorpotenzial	130
7.1.2	Die Skelettmuskulatur – eine Übersicht	81	9.2.3	Das Aktionspotenzial	130
7.2	Die Regionen des Kopfes	82	9.2.4	Die Repolarisation	130
7.2.1	Der Hirn- und Gesichtsschädel	82	9.2.5	Die Refraktärphase	130
7.2.2	Die Schädelnähte und Fontanellen beim Säugling	83	9.2.6	Die Fortleitung von Nervensignalen	130
7.2.3	Die Schädelbasis	84	9.3	Die Zusammenarbeit von Neuronen	131
7.2.4	Die mimische Muskulatur	85	9.3.1	Die Erregungsüberleitung an den Synapsen	131
7.2.5	Die Kaumuskulatur	86	9.3.2	Die Neurotransmitter und Neuropeptide	132
7.3	Der Körperstamm	86	9.4	Das Gehirn im Überblick	134
7.3.1	Der Hals	86	9.5	Das Großhirn	134
7.3.2	Die Wirbelsäule – eine Übersicht	88	9.5.1	Der Aufbau des Großhirns	134
7.3.3	Die einzelnen Wirbelsäulenabschnitte	90	9.5.2	Die Rindenfelder des Großhirns	135
7.3.4	Die autochthone Rückenmuskulatur	91	9.5.3	Die Pyramidenbahn	137
7.3.5	Der knöcherne Thorax	92	9.5.4	Die extrapyramidalen Bahnen	137
7.3.6	Die Atemmuskulatur	94	9.5.5	Die Basalganglien	137
7.3.7	Die vordere Bauchwandmuskulatur	94	9.5.6	Das limbische System	138
7.3.8	Der Leistenkanal	95	9.6	Das Zwischenhirn	138
7.4	Der Schultergürtel	96	9.6.1	Der Thalamus	138
7.5	Die obere Extremität	97	9.6.2	Hypothalamus und Hypophyse	138

9.7	Der Hirnstamm	139	10.7.1	Übersicht	169
9.7.1	Das Mittelhirn	139	10.7.2	Das Hörorgan	169
9.7.2	Die Brücke	140	10.7.3	Die Hörfunktion	170
9.7.3	Das verlängerte Mark	140	10.7.4	Das Gleichgewichtsorgan	172
9.7.4	Die Formatio reticularis	140			
9.7.5	Schlaf und Biorhythmen	140	11	Das Hormonsystem	175
9.8	Das Kleinhirn	141	11.1	Die Funktion und Arbeitsweise der Hormone	175
9.9	Das Rückenmark	142	11.1.1	Der chemische Aufbau der Hormone	177
9.9.1	Der Aufbau des Rückenmarks	142	11.1.2	Die Transportproteine für Hormone	177
9.9.2	Die innere Struktur des Rückenmarks	142	11.1.3	Die Hormonrezeptoren	177
9.10	Die Reflexe	144	11.1.4	Der Abbau der Hormone	178
9.11	Das periphere Nervensystem	145	11.1.5	Die Regulation der hormonellen Sekretion	178
9.11.1	Die Hirnnerven	145	11.1.6	Die Altersveränderungen des Hormonsystems	179
9.11.2	Die Spinalnerven	147	11.2	Hypothalamus und Hypophyse	179
9.11.3	Spinalnervenplexus und periphere Nerven	147	11.2.1	Die Hormone des Hypothalamus und des Hypophysenhinterlappens	179
9.12	Die Lähmungen	149	11.2.2	Der Hypophysenvorderlappen	181
9.13	Das vegetative Nervensystem	149	11.3	Die Epiphyse	181
9.13.1	Der Sympathikus und Parasympathikus	149	11.4	Die Schilddrüse und ihre Hormone	181
9.13.2	Die zentralen Anteile von Sympathikus und Parasympathikus	150	11.4.1	Der Aufbau der Schilddrüse	181
9.13.3	Die peripheren Anteile von Sympathikus und Parasympathikus	150	11.4.2	Wirkungen und Regelkreis der Schilddrüsenhormone	182
9.13.4	Das Darmnervensystem	151	11.5	Nebenschilddrüsen und Regulation des Kalzium- und Phosphathaushalts	183
9.14	Die Versorgungs- und Schutzeinrichtungen des ZNS	151	11.6	Die Hormone der Nebennieren	184
9.14.1	Die Dura mater	152	11.6.1	Die Nebennierenrinde	185
9.14.2	Die Arachnoidea	152	11.6.2	Die Mineralokortikoide	185
9.14.3	Die Pia mater	152	11.6.3	Die Glukokortikoide	185
9.14.4	Der Liquor	153	11.6.4	Die Sexualhormone	186
9.14.5	Die Liquorräume	153	11.6.5	Das Nebennierenmark	186
9.14.6	Die Blutversorgung des ZNS	154	11.6.6	Die Stressreaktion	187
9.14.7	Die Venen des Gehirns	155	11.7	Die Hormone der Bauchspeicheldrüse	187
9.15	Lernen und Gedächtnis	156	11.7.1	Die Langerhans-Inseln	187
9.16	Das Gehirn im Laufe des Lebens	156	11.7.2	Insulin, Glukagon und Blutzuckerregulation	188
			11.8	Weitere endokrin aktive Organe	188
10	Sensibilität und Sinnesorgane	159	12	Das Blut	191
10.1	Einführung	159	12.1	Das Blut: Zusammensetzung und Aufgaben	191
10.2	Die Hautsensibilität: Tastsinn und Temperaturempfinden	160	12.1.1	Die Aufgaben des Blutes	192
10.3	Die Schmerzempfindung	161	12.1.2	Die Blutkörperchen	192
10.3.1	Die Schmerzentstehung	161	12.1.3	Die Blutbildung (Hämatopoese)	192
10.3.2	Die Charakteristika des Schmerzes	161	12.1.4	Das Plasma	194
10.3.3	Die Schmerztherapie	162	12.2	Die Erythrozyten	194
10.4	Die Tiefensensibilität	162	12.2.1	Die Form der Erythrozyten	194
10.5	Der Geruchs- und Geschmackssinn	163	12.2.2	Das Hämoglobin	195
10.5.1	Der Geruchssinn	163	12.2.3	Die Bildung der Erythrozyten (Erythropoese)	196
10.5.2	Der Geschmackssinn	163	12.2.4	Der Erythrozytenabbau	196
10.6	Auge und Sehsinn	164	12.2.5	Der Eisenhaushalt	197
10.6.1	Der Augapfel	164	12.2.6	Rotes Blutbild, Anämie und Polyglobulie	197
10.6.2	Die Licht brechenden Strukturen	166	12.2.7	Die Blutgruppen	198
10.6.3	Die Sehfunktion	167	12.2.8	Die Blutprodukte	199
10.6.4	Die Augenmuskeln	168	12.3	Die Leukozyten	199
10.6.5	Die Schutzeinrichtungen des Auges	168	12.3.1	Die Granulozyten	200
10.7	Das Hör- und Gleichgewichtsorgan	169			

12.3.2	Die Monozyten	200	14.4	Der Herzzyklus	231
12.3.3	Die Lymphozyten	201	14.4.1	Die Herzfrequenz in Abhängigkeit vom Alter	231
12.3.4	Die Bildung der Leukozyten (Leukopoese)	201	14.4.2	Der Vorhofzyklus	231
12.3.5	Das weiße Blutbild	201	14.4.3	Der Kammerzyklus	232
12.4	Die Blutstillung (Hämostase)	202	14.4.4	Die Herztöne und Herzgeräusche	233
12.4.1	Die Thrombozyten	202	14.5	Die Erregungsbildung und Erregungsleitung	234
12.4.2	Die Blutgerinnung	203	14.5.1	Die Autonomie des Herzens	234
12.4.3	Die Fibrinolyse	204	14.5.2	Die Strukturen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems	234
12.4.4	Thrombose und Embolie	205	14.5.3	Die Grundlagen der Erregungsbildung	235
12.4.5	Die Antikoagulation	205	14.5.4	Das Alles-oder-nichts-Gesetz	235
12.4.6	Die Gerinnungsdiagnostik	206	14.5.5	Die Refraktärzeit	235
13	Die Abwehr	207	14.5.6	Das Elektrokardiogramm (EKG)	236
13.1	Die Bestandteile des Abwehrsystems	208	14.5.7	Die AV-Blockierungen und Ersatzrhythmusgeber	236
13.1.1	Die vier Teilsysteme der Abwehr	208	14.5.8	Die Extrasystolen	239
13.1.2	Die Organe des Abwehrsystems	208	14.5.9	Das Vorhof- und Kammerflimmern	239
13.1.3	Die Zellen des Abwehrsystems	208	14.5.10	Die Elektrolyte und ihre Bedeutung für die Herzaktion	240
13.1.4	Die Botenstoffe des Abwehrsystems	209	14.6	Die Herzleistung und ihre Regulation	241
13.2	Die unspezifische Abwehr	209	14.6.1	Das Schlag- und Minutenvolumen	241
13.2.1	Die äußeren Schutzbarrieren	209	14.6.2	Die Regulation der Herzleistung	241
13.2.2	Die Phagozyten	209	14.6.3	Die Altersveränderungen des Herzens	242
13.2.3	Die natürlichen Killerzellen	210	14.6.4	Die Herzinsuffizienz	243
13.2.4	Das Komplementsystem	210	14.7	Die Blutversorgung des Herzens	243
13.3	Die Zytokine	211	14.7.1	Die Koronararterien	243
13.4	Die Entzündungsreaktion	211	14.7.2	Die koronare Herzkrankheit	244
13.5	Die spezifische Abwehr	212	14.7.3	Der Herzinfarkt	245
13.5.1	Die T-Zellen	212	15	Das Kreislauf- und Gefäßsystem	247
13.5.2	Die B-Zellen	214	15.1	Der Aufbau des Gefäßsystems	247
13.5.3	Die Antikörper	214	15.1.1	Das Herz-Kreislauf-System	247
13.5.4	Die Antigen-Antikörper-Reaktionen	216	15.1.2	Die Arterien und Arteriolen	248
13.5.5	Die Selbsterkennungsmoleküle	216	15.1.3	Die Kapillaren	249
13.6	Drei Kurzberichte von der Abwehrfront	217	15.1.4	Die Venolen und Venen	251
13.6.1	Die Abwehr von Bakterien	217	15.2	Die Abschnitte des Kreislaufs	252
13.6.2	Die Abwehr von Viren	217	15.2.1	Die Arterien des Körperkreislaufs	252
13.6.3	Die Abwehr von Parasiten	217	15.2.2	Das Pfortadersystem	256
13.7	Die Infektionsprophylaxe	218	15.2.3	Die Venen des Körperkreislaufs	256
13.7.1	Die Aktivimmunsierung	218	15.2.4	Der Lungenkreislauf	256
13.7.2	Die Passivimmunsierung	219	15.3	Die physiologischen Eigenschaften des Gefäßsystems	257
13.8	Das Lymphsystem	219	15.3.1	Die Blutströmung	257
13.8.1	Die Lymphe, Lymphbahnen und Lymphknoten	219	15.3.2	Der Blutdruck	257
13.8.2	Die Milz	221	15.3.3	Der Strömungswiderstand	257
13.8.3	Der Thymus	222	15.3.4	Die Regulation von Organdurchblutung und Blutverteilung	258
13.9	Die Entgleisungen des Abwehrsystems	222	15.3.5	Die Blutdruckregulation	259
14	Das Herz	225	15.3.6	Die Störungen der Blutdruckregulation	262
14.1	Einführung	226	15.3.7	Der Schock	262
14.2	Kammern und Klappensystem des Herzens	226	15.4	Die Temperaturregulation	263
14.2.1	Die vier Innenräume	226	15.4.1	Die normale Körpertemperatur	263
14.2.2	Das Klappensystem	226	15.4.2	Wärmeproduktion und -transport	263
14.2.3	Die einzelnen Herzhöhlen	228			
14.3	Der Aufbau der Herzwand	230			
14.3.1	Das Endokard	230			
14.3.2	Das Myokard	230			
14.3.3	Der Herzbeutel	231			

15.4.3	Der Regelkreis der Temperaturregulation	264	17.5	Der Dünndarm	295
15.4.4	Die Anpassung an Wärme und Kälte	265	17.5.1	Die Abschnitte des Dünndarms	295
16	Das Atmungssystem	267	17.5.2	Die Dünndarmschleimhaut	295
16.1	Die Nase	268	17.5.3	Die Dünndarmbewegungen	296
16.1.1	Der Aufbau der Nase	268	17.6	Leber und Pankreas, Gallenwege und Gallenblase	297
16.1.2	Die Funktionen der Nase	268	17.6.1	Lage und makroskopischer Aufbau der Leber	297
16.1.3	Die Nasennebenhöhlen	269	17.6.2	Der Feinbau der Leber	298
16.1.4	Der Tränen-Nasen-Gang	270	17.6.3	Die Funktionen der Leber	299
16.2	Der Rachen	270	17.6.4	Die Galle	300
16.3	Der Kehlkopf	270	17.6.5	Die Gallenwege	301
16.3.1	Der Aufbau des Kehlkopfes	271	17.6.6	Die Gallenblase	301
16.3.2	Stimmbänder und Stimme	271	17.6.7	Das Pankreas	301
16.3.3	Der Hustenreflex	272	17.6.8	Der Pankreassaft	302
16.4	Die Luftröhre	272	17.6.9	Die Regulation der Sekretion von Galle und Pankreassaft	303
16.5	Die Bronchien und Bronchiolen	273	17.7	Die Resorption	303
16.6	Die Alveolen	274	17.7.1	Zusammenfassung: Verdauung und Resorption der Eiweiße	303
16.7	Die Lungen	274	17.7.2	Zusammenfassung: Verdauung und Resorption der Kohlenhydrate	303
16.8	Die Pleura	276	17.7.3	Zusammenfassung: Verdauung und Resorption der Fette	304
16.9	Die Atemmechanik	277	17.7.4	Die Resorption der Vitamine	304
16.9.1	Die Atemfrequenz in Abhängigkeit vom Alter	277	17.8	Dickdarm und Rektum	304
16.9.2	Das Zwerchfell	277	17.8.1	Blinddarm und Appendix	305
16.9.3	Die Einatmung	277	17.8.2	Das Kolon	305
16.9.4	Die Ausatmung	278	17.8.3	Rektum und Analkanal	306
16.10	Die Lungen- und Atemvolumina	278	17.8.4	Die Stuhlentleerung	306
16.11	Der Gasaustausch	279	17.8.5	Der Stuhl	306
16.11.1	Der Sauerstofftransport im Blut	280	17.9	Die Physiologie der Ernährung	307
16.11.2	Der Kohlendioxidtransport im Blut	280	17.9.1	Der Energiebedarf des Menschen	307
16.12	Die Atmungsregulation	281	17.9.2	Energiegehalt und Zusammensetzung der Nahrung	308
17	Verdauungssystem, Ernährung und Stoffwechsel	283	17.9.3	Das Normalgewicht und Übergewicht	311
17.1	Übersicht	284	17.9.4	Die Kohlenhydrate in der Ernährung	313
17.1.1	Mechanische und chemische Verdauung	284	17.9.5	Der Diabetes mellitus	313
17.1.2	Der Verdauungstrakt vom Mund zum Anus	284	17.9.6	Die Fette in der Ernährung	315
17.1.3	Der Flüssigkeitsumsatz	284	17.9.7	Die Eiweiße in der Ernährung	316
17.1.4	Der Feinbau des Verdauungstrakts	284	17.9.8	Die Vitamine	316
17.1.5	Das Peritoneum	285	17.9.9	Die Mineralstoffe	319
17.1.6	Die Gefäßversorgung des Bauchraums	286	17.9.10	Die Ballaststoffe	320
17.2	Mundhöhle und Rachenraum	287	17.9.11	Die sekundären Pflanzenstoffe	321
17.2.1	Die Mundhöhle	287	17.9.12	Die Gewürzstoffe	321
17.2.2	Die Zähne	287	18	Harnsystem, Wasser- und Elektrolythaushalt	323
17.2.3	Die Zunge	290	18.1	Die Nieren	324
17.2.4	Die Speicheldrüsen	290	18.1.1	Die äußere Gestalt der Nieren	324
17.2.5	Der Gaumen	291	18.1.2	Der innere Aufbau der Nieren	325
17.2.6	Der Rachen	291	18.1.3	Die Blutversorgung der Nieren	325
17.3	Die Speiseröhre	292	18.1.4	Das Nephron	326
17.4	Der Magen	293	18.1.5	Der juxtaglomeruläre Apparat	328
17.4.1	Die Abschnitte des Magens	293	18.1.6	Die Sammelrohre	328
17.4.2	Die Muskelschicht der Magenwand	293			
17.4.3	Die Magenschleimhaut	293			
17.4.4	Der Magensaft	293			
17.4.5	Die Entleerung des Magens	294			

18.2	Die Ausscheidungsfunktion der Nieren	328	19.2.8	Das äußere weibliche Genitale	353
18.2.1	Der glomeruläre Filtrationsdruck	328	19.2.9	Die weibliche Brust	353
18.2.2	Die Autoregulation von Nierendurchblutung und glomerulärer Filtration	329	19.3	Die Entwicklung der Geschlechtsorgane	354
18.2.3	Die Funktionen des Tubulussystems	330	19.4	Der sexuelle Reaktionszyklus	355
18.3	Die Niere als endokrines Organ	332	20	Entwicklung, Schwangerschaft und Geburt	357
18.3.1	Das Renin	332	20.1	Von der Befruchtung bis zur Einnistung	358
18.3.2	Das Erythropoetin	332	20.2	Die Entwicklung des Embryos	359
18.4	Der Urin	332	20.2.1	Die Keimblätter	359
18.4.1	Urinmenge und -bestandteile	332	20.2.2	Die Organentwicklung	359
18.4.2	Die Urindiagnostik	333	20.2.3	Die Ernährung des Embryos	361
18.5	Die ableitenden Harnwege	334	20.2.4	Die Fruchtblasen und Eihäute	362
18.5.1	Das Nierenbecken	334	20.2.5	Die Nabelschnur	362
18.5.2	Der Harnleiter	334	20.3	Die Entwicklung des Fetus	362
18.5.3	Die Harnblase und Harnröhre	334	20.4	Die Schwangerschaft	364
18.5.4	Die Harnblasenentleerung	335	20.5	Geburt und Wochenbett	366
18.6	Die Niereninsuffizienz	336	20.5.1	Die Geburt	366
18.7	Der Wasserhaushalt	336	20.5.2	Das Wochenbett	368
18.7.1	Der Wasseranteil des Körpers in den verschiedenen Lebensphasen	336	20.5.3	Milcheinschuss und Stillen	369
18.7.2	Die Regulation der Wasserbilanz	336	21	Kinder	371
18.8	Der Elektrolythaushalt	338	21.1	Einführung	371
18.8.1	Die Störungen des Natrium- und Wasserhaushalts	338	21.2	Das Säuglingsalter	372
18.8.2	Die Störungen des Kaliumhaushalts	339	21.2.1	Die Neugeborenenperiode	372
18.8.3	Die Störungen des Kalzium- und Phosphathaushalts	339	21.2.2	Die Ernährung des Säuglings	375
18.8.4	Die Störungen des Magnesiumhaushalts	340	21.2.3	Der plötzliche Kindstod	377
18.8.5	Die Störungen des Chloridhaushalts	340	21.3	Wachstum und Entwicklung	377
18.9	Der Säure-Basen-Haushalt	340	21.3.1	Das Körperwachstum	377
18.9.1	Der Blut-pH und seine Konstanthaltung	340	21.3.2	Die Meilensteine der Entwicklung	379
18.9.2	Die metabolische Azidose	340	22	Der ältere Mensch	383
18.9.3	Die metabolische Alkalose	341	22.1	Was ist Altern?	383
18.9.4	Die respiratorische Azidose	341	22.2	Die unterschiedlichen Alterstheorien	384
18.9.5	Die respiratorische Alkalose	341	22.2.1	Die biologischen Alterstheorien	384
19	Die Geschlechtsorgane	343	22.2.2	Die psychosozialen Alterstheorien	385
19.1	Die Geschlechtsorgane des Mannes	344	22.3	Die Veränderungen der Organsysteme im Alter	386
19.1.1	Die inneren und äußeren Geschlechtsorgane	344	22.4	Altern und Gesellschaft	388
19.1.2	Hoden und Hodensack	344	22.4.1	Das Altern in unserer Gesellschaft	388
19.1.3	Die männlichen Sexualhormone	345	22.4.2	Das Altern unserer Gesellschaft – die demografischen Aspekte	389
19.1.4	Das Sperma	345	22.5	Die häufigsten Gesundheitsprobleme älterer Menschen	390
19.1.5	Die ableitenden Samenwege	346	22.5.1	Die Immobilität	390
19.1.6	Die Geschlechtsdrüsen	347	22.5.2	Die Stürze	390
19.1.7	Äußere männliche Geschlechtsorgane und Harnsamenröhre	347	22.5.3	Die akute Verwirrtheit	391
19.2	Die Geschlechtsorgane der Frau	348	22.5.4	Die chronische Verwirrtheit und Demenz	391
19.2.1	Die inneren und äußeren Geschlechtsorgane	348	Register	393	
19.2.2	Die Eierstöcke	348	Übersicht altersabhängiger anatomischer und (patho-)physiologischer Besonderheiten des Menschen	418	
19.2.3	Die Eileiter	349			
19.2.4	Die Gebärmutter	349			
19.2.5	Die weiblichen Sexualhormone	350			
19.2.6	Der Menstruationszyklus	351			
19.2.7	Die Scheide	352			