N. Menche (Hrsg.)

PFLEGEN

Biologie Anatomie Physiologie

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 und Martin Hoffmann, Neu-Ulm

Unter Mitarbeit von: Stephan Dönitz, Schwarzenbek

Transferaufgaben von: Jannicke Schickert, Grimma

ELSEVIER

Inhaltsverzeichnis

1 Begriffe zur Beschreibung des Menschen ... 1
1.1 Die Kennzeichen des Lebens ... 1
1.2 Der Aufbau des Körpers ... 2
1.3 Die Regulations- und Anpassungsvorgänge ... 3
1.4 Die Lebensabschnitte ... 5
1.4.1 Erstes Lebensjahr ... 5
1.4.2 Einjähriges Kind bis Jugendlicher ... 6
1.4.3 Erwachsenenalter und alter Mensch ... 7
1.5 Die Körperabschnitte ... 9

2 Chemie und Biochemie ... 13
2.1 Die chemischen Elemente ... 13
2.2 Der Aufbau der Atome ... 13
2.3 Das Periodensystem der Elemente ... 15
2.4 Die chemischen Bindungen ... 16
2.4.1 Die Ionenbindung ... 16
2.4.2 Die kovalente Bindung ... 17
2.4.3 Weitere Bindungsformen ... 19
2.5 Die chemischen Reaktionen ... 19
2.6 Die chemischen Verbindungen ... 20
2.7 Die anorganischen Verbindungen ... 20
2.7.1 Das Wasser ... 20
2.7.2 Die Säuren und Basen ... 21
2.7.3 Der pH-Wert ... 21
2.7.4 Die Puffer ... 21
2.8 Die organischen Verbindungen ... 22
2.8.1 Die Kohlenhydrate ... 22
2.8.2 Die Fette und fettähnlichen Stoffe ... 24
2.8.3 Die Proteine (Eiweiße) ... 26
2.8.4 Die Nukleinsäuren ... 28
2.8.5 Das Adenosintriphosphat (ATP) ... 30
2.9 Die Oxidation und Reduktion ... 30

3 Zelllehre (Zytologie) ... 31
3.1 Die Zelle als elementare Funktionseinheit ... 31
3.2 Die Zellmembran ... 32
3.2.1 Der Aufbau der Zellmembran ... 32
3.2.2 Die Semipermeabilität der Zellmembran ... 33
3.2.3 Die Zellkontakte ... 33
3.3 Die Zellorganellen ... 33
3.3.1 Der Zellkern ... 34
3.3.2 Die Ribosomen ... 35
3.3.3 Das endoplasmatische Retikulum ... 35
3.3.4 Der Golgi-Apparat ... 35
3.3.5 Die Lysosomen ... 36
3.3.6 Die Mitochondrien ... 36
3.3.7 Zytoskelett und Zentriolen ... 36
3.3.8 Die Zelleinschlüsse ... 37
3.4 Die „Wasserbasis" des Organismus ... 37
3.5 Der Stofftransport ... 37
3.5.1 Der Stoffaustausch zwischen Kapillaren und Interstitium ... 37
3.5.2 Der Stoffaustausch zwischen Interstitium und Lymphkapillaren ... 38
3.5.3 Der Stoffaustausch zwischen Interstitium und Zelle 38
3.5.4 Die passiven Transportprozesse – Diffusion ... 38
3.5.5 Die passiven Transportprozesse – Osmose ... 38
3.5.6 Die passiven Transportprozesse – Filtration ... 39
3.5.7 Der aktive Transport ... 39
3.5.8 Der Bläschentransport ... 39
3.6 Die Proteinsynthese ... 40
3.7 Die Teilung von Zellen ... 42
3.7.1 Die Mitose ... 42
3.7.2 Die Phasen des Zellzyklus ... 44
3.7.3 Die Meiose ... 44
3.8 Der Zelltod ... 46

4 Genetik und Evolution ... 47
4.1 Die Gene und Chromosomen ... 47
4.2 Wer setzt sich durch? Von Dominanz und Rezessivität ... 48
4.3 Die Grundregeln der Vererbung ... 49
4.4 Die verschiedenen Erbgänge beim Menschen ... 49
4.5 Die Epigenetik ... 51
4.6 Die genetisch bedingten Krankheiten ... 52
4.6.1 Die Chromosomenaberrationen ... 52
4.6.2 Die Genmutationen ... 54
4.7 Die Evolution ... 54
4.7.1 Die Entwicklung der Zelle ... 54
4.7.2 Die Grundprinzipien der Evolution ... 54
4.7.3 Die Evolution des Menschen ... 55

5 Gewebe des Körpers ... 57
5.1 Die vier Grundgewebe ... 57
5.2 Die Epithelgewebe ... 58
5.2.1 Die Oberflächenepithelien ... 58
5.2.2 Die Drüsenepithelien ... 59
5.2.3 Die Sinnesepithelien ... 60
5.3 Die Binde- und Stützgewebe ... 60
5.3.1 Die Bindegewebszellen ... 61
5.3.2 Die Interzellulärsubstanz ... 61
5.3.3 Das kollagene Bindegewebe ... 61
5.3.4 Das retikuläre Bindegewebe ... 62
5.3.5 Das Fettgewebe ... 62

5.3.6 Der Knorpel ... 62
5.3.7 Der Knochen ... 63
5.4 Das Muskelgewebe ... 64
5.4.1 Die glatte Muskulatur ... 64
5.4.2 Die quergestreifte Muskulatur ... 64
5.4.3 Die Herzmuskulatur ... 65
5.5 Das Nervengewebe ... 65
5.5.1 Das Neuron ... 65
5.5.2 Die Gliazellen ... 66
5.5.3 Die Markscheiden ... 66
5.5.4 Die Nervenfasern und Nerven ... 67
5.5.5 Die weiße und graue Substanz ... 68

6 Knochen, Gelenke und Muskeln ... 69
6.1 Die Knochen und das Skelettsystem ... 69
6.1.1 Die Knochenformen ... 69
6.1.2 Der Aufbau eines Knochens ... 70
6.1.3 Die Knochenentwicklung ... 73
6.1.4 Knochenwachstum und Wachstumshormon ... 74
6.1.5 Der Mineralhaushalt des Knochens ... 74
6.1.6 Die Sehnen und Bänder ... 74
6.1.7 Die Knochenbrüche ... 75
6.2 Die Gelenke ... 75
6.2.1 Die Gelenkarten ... 75
6.2.2 Der Aufbau der Diarthrosen ... 76
6.2.3 Gelenkformen und -beweglichkeit ... 76
6.3 Die Muskulatur ... 77
6.3.1 Die quergestreifte Muskulatur ... 78
6.3.2 Die Mechanik der Skelettmuskulatur ... 78
6.3.3 Die Namensgebung der Skelettmuskeln ... 78
6.3.4 Der Aufbau des Skelettmuskelgewebes ... 79
6.3.5 Die Kontraktion des Skelettmuskels ... 80
6.3.6 Die verschiedenen Formen der Muskelkontraktion ... 82
6.3.7 Das Herzmuskelgewebe ... 82
6.3.8 Das glatte Muskelgewebe ... 83
6.4 Der Organismus bei körperlicher Arbeit ... 83

7 Bewegungsapparat ... 85
7.1 Die menschliche Gestalt ... 85
7.1.1 Das Skelett ... 85
7.1.2 Die Skelettmuskulatur – eine Übersicht ... 85
7.2 Die Regionen des Kopfes ... 85
7.2.1 Der Hirn- und Gesichtsschädel ... 85
7.2.2 Die Schädelnähte und Fontanellen beim Säugling ... 87
7.2.3 Die Schädelbasis ... 90
7.2.4 Die mimische Muskulatur ... 90
7.2.5 Die Kaumuskulatur ... 92
7.3 Der Körperstamm ... 92
7.3.1 Der Hals ... 92
7.3.2 Die Wirbelsäule – eine Übersicht ... 93
7.3.3 Die einzelnen Wirbelsäulenabschnitte ... 95
7.3.4 Die autochthone Rückenmuskulatur ... 98
7.3.5 Der knöcherne Thorax ... 98
7.3.6 Die Atemmuskulatur ... 99
7.3.7 Die vordere Bauchwandmuskulatur ... 100
7.3.8 Der Leistenkanal ... 101
7.4 Der Schultergürtel ... 101
7.5 Die obere Extremität ... 103
7.5.1 Der Oberarm ... 103
7.5.2 Der Unterarm ... 105
7.5.3 Die Hand ... 106
7.6 Das Becken ... 110
7.6.1 Das knöcherne Becken ... 110
7.6.2 Der Beckenboden ... 112
7.6.3 Die Hüft- und Oberschenkelmuskulatur ... 113
7.7 Die untere Extremität ... 115
7.7.1 Der Oberschenkel ... 115
7.7.2 Das Kniegelenk ... 117
7.7.3 Der Unterschenkel ... 118
7.7.4 Der Fuß ... 121

8 Haut ... 125
8.1 Einführung ... 125
8.2 Die Oberhaut ... 126
8.2.1 Die Zellen und Schichten der Oberhaut ... 126
8.2.2 Die Hautfarbe ... 128
8.3 Die Leder- und Unterhaut ... 128
8.3.1 Die Lederhaut ... 128
8.3.2 Die Unterhaut ... 128
8.3.3 Die Altersveränderungen der Haut ... 129
8.3.4 Der Dekubitus ... 129
8.4 Die Hautanhangsgebilde ... 129
8.4.1 Die Haare ... 129
8.4.2 Die Hautdrüsen ... 131
8.4.3 Die Nägel ... 132

9 Nervensystem ... 135
9.1 Aufgaben und Organisation des Nervensystems ... 135
9.1.1 Die Aufgaben des Nervensystems ... 135
9.1.2 Die Organisation des Nervensystems ... 136
9.2 Die Funktionen des Neurons ... 136
9.2.1 Das Ruhepotenzial ... 136
9.2.2 Das Generatorpotenzial ... 136
9.2.3 Das Aktionspotenzial ... 137
9.2.4 Die Repolarisation ... 137
9.2.5 Die Refraktärphase ... 138
9.2.6 Die Fortleitung von Nervensignalen ... 138
9.3 Die Zusammenarbeit von Neuronen ... 139
9.3.1 Die Erregungsüberleitung an den Synapsen ... 139
9.3.2 Die Neurotransmitter und Neuropeptide ... 140
9.4 Das Gehirn im Überblick ... 141
9.5 Das Großhirn ... 142
9.5.1 Der Aufbau des Großhirns ... 142
9.5.2 Die Rindenfelder des Großhirns ... 142

9.5.3 Die Pyramidenbahn ... 144
9.5.4 Die extrapyramidalen Bahnen ... 144
9.5.5 Die Basalganglien ... 145
9.5.6 Das limbische System ... 145
9.6 Das Zwischenhirn ... 146
9.6.1 Der Thalamus ... 146
9.6.2 Hypothalamus und Hypophyse ... 146
9.7 Der Hirnstamm ... 146
9.7.1 Das Mittelhirn ... 146
9.7.2 Die Brücke ... 147
9.7.3 Das verlängerte Mark ... 147
9.7.4 Die Formatio reticularis ... 147
9.7.5 Schlaf und Biorhythmen ... 148
9.8 Das Kleinhirn ... 149
9.9 Das Rückenmark ... 149
9.9.1 Der Aufbau des Rückenmarks ... 150
9.9.2 Die innere Struktur des Rückenmarks ... 151
9.10 Die Reflexe ... 151
9.11 Das periphere Nervensystem ... 152
9.11.1 Die Hirnnerven ... 153
9.11.2 Die Spinalnerven ... 155
9.11.3 Spinalnervenplexus und periphere Nerven ... 155
9.12 Die Lähmungen ... 157
9.13 Das vegetative Nervensystem ... 157
9.13.1 Der Sympathikus und Parasympathikus ... 157
9.13.2 Die zentralen Anteile von Sympathikus und Parasympathikus ... 157
9.13.3 Die peripheren Anteile von Sympathikus und Parasympathikus ... 157
9.13.4 Das Darmnervensystem ... 158
9.14 Die Versorgungs- und Schutzeinrichtungen des ZNS ... 159
9.14.1 Die Dura mater ... 159
9.14.2 Die Arachnoidea ... 160
9.14.3 Die Pia mater ... 160
9.14.4 Der Liquor ... 160
9.14.5 Die Liquorräume ... 161
9.14.6 Die Blutversorgung des ZNS ... 162
9.14.7 Die Venen des Gehirns ... 163
9.15 Lernen und Gedächtnis ... 164
9.16 Das Gehirn im Laufe des Lebens ... 165

10 Sensibilität und Sinnesorgane ... 167
10.1 Einführung ... 167
10.2 Die Hautsensibilität: Tastsinn und Temperaturempfinden ... 168
10.3 Die Schmerzempfindung ... 169
10.3.1 Die Schmerzentstehung ... 169
10.3.2 Die Charakteristika des Schmerzes ... 169
10.3.3 Die Schmerztherapie ... 170
10.4 Die Tiefensensibilität ... 171
10.5 Der Geruchs- und Geschmackssinn ... 171
10.5.1 Der Geruchssinn ... 171
10.5.2 Der Geschmackssinn ... 172
10.6 Das Auge und der Sehsinn ... 173
10.6.1 Der Augapfel ... 173
10.6.2 Die Licht brechenden Strukturen ... 175
10.6.3 Die Sehfunktion ... 175
10.6.4 Die Augenmuskeln ... 176
10.6.5 Die Schutzeinrichtungen des Auges ... 177
10.7 Das Hör- und Gleichgewichtsorgan ... 178
10.7.1 Übersicht ... 178
10.7.2 Das Hörorgan ... 178
10.7.3 Die Hörfunktion ... 179
10.7.4 Das Gleichgewichtsorgan ... 181

11 Hormonsystem ... 185
11.1 Die Funktion und Arbeitsweise der Hormone ... 185
11.1.1 Der chemische Aufbau der Hormone ... 186
11.1.2 Die Transportproteine für Hormone ... 187
11.1.3 Die Hormonrezeptoren ... 187
11.1.4 Der Abbau der Hormone ... 188
11.1.5 Die Regulation der hormonellen Sekretion ... 188
11.1.6 Die Altersveränderungen des Hormonsystems ... 189
11.2 Hypothalamus und Hypophyse ... 189
11.2.1 Die Hormone des Hypothalamus und des Hypophysenhinterlappens ... 189
11.2.2 Der Hypophysenvorderlappen ... 190
11.3 Die Epiphyse ... 191
11.4 Die Schilddrüse und ihre Hormone ... 192
11.4.1 Der Aufbau der Schilddrüse ... 192
11.4.2 Wirkungen und Regelkreis der Schilddrüsenhormone ... 192
11.5 Nebenschilddrüsen und Regulation des Kalzium- und Phosphathaushalts ... 193
11.6 Die Hormone der Nebennieren ... 195
11.6.1 Die Nebennierenrinde ... 195
11.6.2 Die Mineralokortikoide ... 195
11.6.3 Die Glukokortikoide ... 195
11.6.4 Die Sexualhormone ... 196
11.6.5 Das Nebennierenmark ... 196
11.6.6 Die Stressreaktion ... 197
11.7 Die Hormone der Bauchspeicheldrüse ... 198
11.7.1 Die Langerhans-Inseln ... 198
11.7.2 Insulin, Glukagon und Blutzuckerregulation ... 198
11.8 Weitere endokrin aktive Organe ... 199

12 Blut ... 203
12.1 Das Blut: Zusammensetzung und Aufgaben ... 203
12.1.1 Die Aufgaben des Blutes ... 203
12.1.2 Die Blutkörperchen ... 204
12.1.3 Die Blutbildung (Hämatopoese) ... 204
12.1.4 Das Plasma ... 205
12.2 Die Erythrozyten ... 206

12.2.1 Die Form der Erythrozyten ... 206
12.2.2 Das Hämoglobin ... 206
12.2.3 Die Bildung der Erythrozyten (Erythropoese) ... 207
12.2.4 Der Erythrozytenabbau ... 207
12.2.5 Der Eisenhaushalt ... 208
12.2.6 Rotes Blutbild, Anämie und Polyglobulie ... 208
12.2.7 Die Blutgruppen ... 209
12.2.8 Die Blutprodukte und -transfusionen ... 211
12.3 Die Leukozyten ... 212
12.3.1 Die Granulozyten ... 212
12.3.2 Die Monozyten ... 213
12.3.3 Die Lymphozyten ... 213
12.3.4 Die Bildung der Leukozyten (Leukopoese) ... 213
12.3.5 Das weiße Blutbild ... 213
12.4 Die Blutstillung (Hämostase) ... 214
12.4.1 Die Thrombozyten ... 214
12.4.2 Die Blutgerinnung ... 215
12.4.3 Die Fibrinolyse ... 217
12.4.4 Thrombose und Embolie ... 217
12.4.5 Die Antikoagulation ... 218
12.4.6 Die Gerinnungsdiagnostik ... 218

13 Abwehr ... 221
13.1 Die Bestandteile des Abwehrsystems ... 221
13.1.1 Die vier Teilsysteme der Abwehr ... 221
13.1.2 Die Organe des Abwehrsystems ... 222
13.1.3 Die Zellen des Abwehrsystems ... 222
13.1.4 Die Botenstoffe des Abwehrsystems ... 223
13.2 Die unspezifische Abwehr ... 223
13.2.1 Die äußeren Schutzbarrieren ... 223
13.2.2 Die Phagozyten ... 223
13.2.3 Die natürlichen Killerzellen ... 224
13.2.4 Das Komplementsystem ... 224
13.3 Die Zytokine ... 224
13.4 Die Entzündungsreaktion ... 225
13.5 Die spezifische Abwehr ... 226
13.5.1 Die T-Zellen ... 226
13.5.2 Die B-Zellen ... 227
13.5.3 Die Antikörper ... 228
13.5.4 Die Antigen-Antikörper-Reaktionen ... 229
13.5.5 Die Selbsterkennungsmoleküle ... 230
13.6 Drei Kurzberichte von der Abwehrfront ... 230
13.6.1 Die Abwehr von Bakterien ... 230
13.6.2 Die Abwehr von Viren ... 231
13.6.3 Die Abwehr von Parasiten ... 231
13.7 Die Infektionsprophylaxe ... 232
13.7.1 Die Aktivimmunisierung ... 232
13.7.2 Die Passivimmunisierung ... 233
13.8 Das Lymphsystem ... 233
13.8.1 Die Lymphe, Lymphbahnen und Lymphknoten ... 233
13.8.2 Die Milz ... 235
13.8.3 Der Thymus ... 235
13.9 Die Entgleisungen des Abwehrsystems ... 236

14 Herz ... 239
14.1 Einführung ... 239
14.2 Kammern und Klappensystem des Herzens ... 240
14.2.1 Die vier Innenräume ... 240
14.2.2 Das Klappensystem ... 241
14.2.3 Die einzelnen Herzhöhlen ... 242
14.3 Der Aufbau der Herzwand ... 243
14.3.1 Das Endokard ... 243
14.3.2 Das Myokard ... 244
14.3.3 Der Herzbeutel ... 244
14.4 Der Herzzyklus ... 245
14.4.1 Der Vorhofzyklus ... 245
14.4.2 Der Kammerzyklus ... 246
14.4.3 Die Herztöne und Herzgeräusche ... 247
14.5 Die Erregungsbildung und Erregungsleitung ... 248
14.5.1 Die Autonomie des Herzens ... 248
14.5.2 Die Strukturen des Erregungsbildungs- und -leitungssystems ... 248
14.5.3 Die Grundlagen der Erregungsbildung ... 249
14.5.4 Das Alles-oder-nichts-Gesetz ... 249
14.5.5 Die Refraktärzeit ... 249
14.5.6 Das Elektrokardiogramm (EKG) ... 250
14.5.7 Die AV-Blockierungen und Ersatzrhythmusgeber ... 251
14.5.8 Die Extrasystolen ... 251
14.5.9 Das Vorhof- und Kammerflimmern ... 252
14.5.10 Die Elektrolyte und ihre Bedeutung für die Herzaktion ... 254
14.6 Die Herzleistung und ihre Regulation ... 255
14.6.1 Das Schlag- und Minutenvolumen ... 255
14.6.2 Die Regulation der Herzleistung ... 256
14.6.3 Die Altersveränderungen des Herzens ... 257
14.6.4 Die Herzinsuffizienz ... 257
14.7 Die Blutversorgung des Herzens ... 258
14.7.1 Die Koronararterien ... 258
14.7.2 Die koronare Herzkrankheit ... 258
14.7.3 Der Herzinfarkt ... 260

15 Kreislauf- und Gefäßsystem ... 263
15.1 Der Aufbau des Gefäßsystems ... 263
15.1.1 Das Herz-Kreislauf-System ... 263
15.1.2 Die Arterien und Arteriolen ... 264
15.1.3 Die Kapillaren ... 266
15.1.4 Die Venolen und Venen ... 267
15.2 Die Abschnitte des Kreislaufs ... 268
15.2.1 Die Arterien des Körperkreislaufs ... 268
15.2.2 Das Pfortadersystem ... 270
15.2.3 Die Venen des Körperkreislaufs ... 271
15.2.4 Der Lungenkreislauf ... 271
15.3 Die physiologischen Eigenschaften des Gefäßsystems ... 271

15.3.1 Die Blutströmung ... 271
15.3.2 Der Blutdruck ... 271
15.3.3 Der Strömungswiderstand ... 273
15.3.4 Die Regulation von Organdurchblutung und Blutverteilung ... 274
15.3.5 Die Blutdruckregulation ... 275
15.3.6 Der Schock ... 278
15.4 Die Temperaturregulation ... 279
15.4.1 Die normale Körpertemperatur ... 279
15.4.2 Wärmeproduktion und -transport ... 279
15.4.3 Der Regelkreis der Temperaturregulation ... 280
15.4.4 Die Anpassung an Wärme und Kälte ... 281

16 Atmungssystem ... 285
16.1 Die Nase ... 285
16.1.1 Der Aufbau der Nase ... 285
16.1.2 Die Funktionen der Nase ... 286
16.1.3 Die Nasennebenhöhlen ... 287
16.1.4 Der Tränen-Nasen-Gang ... 287
16.2 Der Rachen ... 288
16.3 Der Kehlkopf ... 288
16.3.1 Der Aufbau des Kehlkopfes ... 288
16.3.2 Stimmbänder und Stimme ... 289
16.3.3 Der Hustenreflex ... 290
16.4 Die Luftröhre ... 291
16.5 Die Bronchien und Bronchiolen ... 291
16.6 Die Alveolen ... 292
16.7 Die Lungen ... 293
16.8 Die Pleura ... 295
16.9 Die Atemmechanik ... 295
16.9.1 Die Atemfrequenz in Abhängigkeit vom Alter ... 296
16.9.2 Das Zwerchfell ... 296
16.9.3 Die Einatmung ... 296
16.9.4 Die Ausatmung ... 297
16.10 Die Lungen- und Atemvolumina ... 297
16.11 Der Gasaustausch ... 298
16.11.1 Der Sauerstofftransport im Blut ... 299
16.11.2 Der Kohlendioxidtransport im Blut ... 300
16.12 Die Atmungsregulation ... 300

17 Verdauungssystem, Ernährung und Stoffwechsel ... 303
17.1 Übersicht ... 303
17.1.1 Mechanische und chemische Verdauung ... 303
17.1.2 Der Verdauungstrakt vom Mund zum Anus ... 303
17.1.3 Der Flüssigkeitsumsatz ... 304
17.1.4 Der Feinbau des Verdauungstrakts ... 304
17.1.5 Das Peritoneum ... 305
17.1.6 Die Gefäßversorgung des Bauchraums ... 306
17.2 Mundhöhle und Rachenraum ... 307
17.2.1 Die Mundhöhle ... 307
17.2.2 Die Zähne ... 307
17.2.3 Die Zunge ... 310
17.2.4 Die Speicheldrüsen ... 310
17.2.5 Der Gaumen ... 311
17.2.6 Der Rachen ... 311
17.3 Die Speiseröhre ... 312
17.4 Der Magen ... 313
17.4.1 Die Abschnitte des Magens ... 313
17.4.2 Die Muskelschicht der Magenwand ... 313
17.4.3 Die Magenschleimhaut ... 313
17.4.4 Der Magensaft ... 314
17.4.5 Die Entleerung des Magens ... 314
17.5 Der Dünndarm ... 315
17.5.1 Die Abschnitte des Dünndarms ... 315
17.5.2 Die Dünndarmschleimhaut ... 316
17.5.3 Die Dünndarmbewegungen ... 317
17.6 Leber und Pankreas, Gallenwege und Gallenblase 317
17.6.1 Lage und makroskopischer Aufbau der Leber ... 317
17.6.2 Der Feinbau der Leber ... 318
17.6.3 Die Funktionen der Leber ... 319
17.6.4 Die Galle ... 320
17.6.5 Die Gallenwege ... 321
17.6.6 Die Gallenblase ... 321
17.6.7 Das Pankreas ... 322
17.6.8 Der Pankreassaft ... 323
17.6.9 Die Regulation der Sekretion von Galle und Pankreassaft ... 323
17.7 Die Resorption ... 323
17.7.1 Zusammenfassung: Verdauung und Resorption der Eiweiße ... 324
17.7.2 Zusammenfassung: Verdauung und Resorption der Kohlenhydrate ... 324
17.7.3 Zusammenfassung: Verdauung und Resorption der Fette ... 324
17.7.4 Die Resorption der Vitamine ... 325
17.8 Dickdarm und Rektum ... 325
17.8.1 Blinddarm und Appendix ... 326
17.8.2 Das Kolon ... 326
17.8.3 Rektum und Analkanal ... 326
17.8.4 Die Stuhlentleerung ... 327
17.8.5 Der Stuhl ... 327
17.9 Die Physiologie der Ernährung ... 328
17.9.1 Der Energiebedarf des Menschen ... 328
17.9.2 Energiegehalt und Zusammensetzung der Nahrung 329
17.9.3 Das Normalgewicht und Übergewicht ... 332
17.9.4 Die Kohlenhydrate in der Ernährung ... 334
17.9.5 Der Diabetes mellitus ... 334
17.9.6 Die Fette in der Ernährung ... 336
17.9.7 Die Eiweiße in der Ernährung ... 337
17.9.8 Die Vitamine ... 338
17.9.9 Die Mineralstoffe ... 340
17.9.10 Die Ballaststoffe ... 341
17.9.11 Die sekundären Pflanzenstoffe ... 341
17.9.12 Die Gewürzstoffe ... 342

18 Harnsystem, Wasser- und Elektrolythaushalt 345
18.1 Die Nieren 346
18.1.1 Die äußere Gestalt der Nieren 346
18.1.2 Der innere Aufbau der Nieren 346
18.1.3 Die Blutversorgung der Nieren 347
18.1.4 Das Nephron 347
18.1.5 Der juxtaglomeruläre Apparat 350
18.1.6 Die Sammelrohre 350
18.2 Die Ausscheidungsfunktion der Nieren 351
18.2.1 Der glomeruläre Filtrationsdruck 351
18.2.2 Die Autoregulation von Nierendurchblutung und glomerulärer Filtration 351
18.2.3 Die Funktionen des Tubulussystems 352
18.3 Die Niere als endokrines Organ 353
18.3.1 Das Renin 354
18.3.2 Das Erythropoetin 354
18.4 Der Urin 354
18.4.1 Urinmenge und -bestandteile 354
18.4.2 Die Urindiagnostik 355
18.5 Die ableitenden Harnwege 356
18.5.1 Das Nierenbecken 356
18.5.2 Der Harnleiter 356
18.5.3 Die Harnblase und Harnröhre 356
18.5.4 Die Harnblasenentleerung 357
18.6 Die Niereninsuffizienz 358
18.7 Der Wasserhaushalt 358
18.7.1 Der Wasseranteil des Körpers in den verschiedenen Lebensphasen 358
18.7.2 Die Regulation der Wasserbilanz 359
18.8 Der Elektrolythaushalt 361
18.8.1 Die Störungen des Natrium- und Wasserhaushalts 361
18.8.2 Die Störungen des Kaliumhaushalts 361
18.8.3 Die Störungen des Kalzium- und Phosphathaushalts 362
18.8.4 Die Störungen des Magnesiumhaushalts 362
18.8.5 Die Störungen des Chloridhaushalts 362
18.9 Der Säure-Basen-Haushalt 362
18.9.1 Der Blut-pH und seine Konstanthaltung 362
18.9.2 Die metabolische Azidose 363
18.9.3 Die metabolische Alkalose 363
18.9.4 Die respiratorische Azidose 363
18.9.5 Die respiratorische Alkalose 364

19 Geschlechtsorgane 367
19.1 Die Geschlechtsorgane des Mannes 367
19.1.1 Die inneren und äußeren Geschlechtsorgane 367
19.1.2 Hoden und Hodensack 368
19.1.3 Die männlichen Sexualhormone 369
19.1.4 Das Sperma 369
19.1.5 Die ableitenden Samenwege 369
19.1.6 Die Geschlechtsdrüsen 370
19.1.7 Äußere männliche Geschlechtsorgane und Harnsamenröhre 371
19.2 Die Geschlechtsorgane der Frau 372
19.2.1 Die inneren und äußeren Geschlechtsorgane 372
19.2.2 Die Eierstöcke 372
19.2.3 Die Eileiter 373
19.2.4 Die Gebärmutter 374
19.2.5 Die weiblichen Sexualhormone 374
19.2.6 Der Menstruationszyklus 375
19.2.7 Die Scheide 376
19.2.8 Das äußere weibliche Genitale 377
19.2.9 Die weibliche Brust 377
19.3 Die Entwicklung der Geschlechtsorgane 378
19.4 Der sexuelle Reaktionszyklus 379

20 Entwicklung, Schwangerschaft und Geburt 383
20.1 Von der Befruchtung bis zur Einnistung 384
20.2 Die Entwicklung des Embryos 385
20.2.1 Die Keimblätter 385
20.2.2 Die Organentwicklung 385
20.2.3 Die Ernährung des Embryos 386
20.2.4 Die Fruchtblasen und Eihäute 388
20.2.5 Die Nabelschnur 388
20.3 Die Entwicklung des Fetus 388
20.4 Die Schwangerschaft 389
20.5 Geburt und Wochenbett 392
20.5.1 Die Geburt 392
20.5.2 Das Wochenbett 394
20.5.3 Milcheinschuss und Stillen 395
20.5.4 Der plötzliche Kindstod 397

Anhang

Literaturnachweis 400
Abbildungsnachweis 403
Register 404