

Eckhart Buddecke · Michael Fischer

Pathophysiologie Pathobiochemie Klinische Chemie

für Studierende der Medizin und Ärzte



Walter de Gruyter · Berlin · New York 1992

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	XXV
Reaktionsschemata und Tabellen	XXVII
Tabelle der Abkürzungen	XXIX

A. Allgemeine Pathobiochemie und Pathophysiologie

1. Grundbegriffe	1
Biochemische Individualität und Krankheitsdisposition	1
Differenzierung und Altern	3
Zelluläres Altern	3
Altersabhängige Gewebs- und Organveränderungen	4
2. Hereditäre Störungen	5
Molekularkrankheiten	5
3. Ererbte Störungen	7
Adaptive und reaktive Störungen	8
Neoplastische Entartung	8
Teratogene Noxen	8
Störungen der Zellstruktur, Zellkommunikation und des Zellstoffwechsels	9
Störungen von Organfunktionen	9
Funktionsverlust durch pathologische Speicherprozesse	10
Infektionen	10

B. Allgemeine klinische Chemie und Hämatologie

I. Laboratoriumsuntersuchungen und ihre Befunde	13
1. Allgemeines	13
2. Wahl der Meßgröße und des Meßverfahrens	14
3. Vorbereitung des Patienten	15
4. Gewinnung des Untersuchungsgutes	15
5. Transport und Verwahrung	15
6. Einflußgrößen	16
7. Störfaktoren	18
8. Referenzintervalle (Referenzbereich)	20
9. Medizinische Beurteilung	20
II. Klinisch-chemische Analytik	24
1. Untersuchungsgut (Spezimen) und biologische Probe	24
2. Trennverfahren	24
Elektrophorese	24

3. Analysenverfahren	26
Konduktivitätsmessung	27
Potentiometrie	27
Trägergebundene Reagentien	28
Kompetitive Proteinbindungsanalyse	28
DNA-DNA-Hybridisierung (Southern-Blot-Technik)	33
Zellzählung	35
Hämostasiologische Bestimmungsmethoden	35
4. Standards und Kontrollproben	35
5. Maßeinheiten	36
6. Fehlerarten und Qualitätssicherung	38
Präzision und Richtigkeit	38
Spezifität	38

C. Stoffe und Stoffwechsel

I. Nucleinsäuren	41
1. Genom und Gene	41
Gene	41
2. Mutation	42
Prinzipien der Mutagenese	43
3. DNA-Reparatur	45
Reparaturdefekte	46
Xeroderma pigmentosum	46
4. Hemmstoffe der Nucleinsäure- und Proteinbiosynthese	47
Inhibitoren der Purin- und Pyrimidinbiosynthese	47
Hemmstoffe der DNA-, RNA- und Proteinbiosynthese	47
5. Therapie genetischer Defekte	48
6. Genetische Laboruntersuchungen	49
Southern Blot und RFLP	49
Northern Blot	51
Polymerasekettenreaktion (Polymerase Chain Reaction, PCR)	51
7. Pathobiochemie des Purinstoffwechsels	52
Hyperurikämie (Gicht)	52
Primäre Hyperurikämie	53
Sekundäre Hyperurikämie	55
Therapeutische Aspekte	56
8. Labormedizinische Harnsäurebestimmung	57
Harnsäurebestimmung im Serum	57
Harnsäureausscheidung im Urin	58
II. Aminosäuren und Proteine	59
1. Angeborene Aminosäureabbaudefekte	59
Phenylketonurie	59
Alkaptonurie	61

Störungen des Leucin-, Isoleucin- und Valinstoffwechsels	62
Störungen des Glycinabbaus	63
Früherkennung und Prävention von Aminosäureabbau-defekten	64
2. Aminosäuretransportdefekte	64
Hartnupsyndrom	65
Cystinosis	65
Cystinurie	65
3. Erworbene und sekundäre Störungen des Aminosäurestoff-wechsels	65
4. Labormedizinische Untersuchungen des Aminosäurestoff-wechsels	66
5. Allgemeine Störungen des Proteinstoffwechsels	66
Proteinumsatz	66
Regulationsstörungen	67
Pathoproteinämien	67
6. Proteinmangelsyndrome	68
Hunger, Fasten	68
Chronische Unterernährung	68
Kwashiorkor	69
Magen-, Darm- und Pankreas-krankungen	69
Erkrankungen der Leber	69
Erkrankungen der Niere	70
Erkrankungen der Haut	70
Endokrine Dysfunktion	70
7. Hereditäre Dysproteinämien	70
Proteinvarianten	70
Proteindefekte	71
8. Erworbene Dysproteinämien	72
Gammopathien	72
Kryoglobuline	73
Temperatursensitivität	73
Rheumafaktoren	74
9. Labormedizinische Untersuchungen der Plasma/Serum-Proteine	74
Bestimmung des Gesamtproteins im Serum/Plasma	74
III. Enzyme	76
1. Enzymopathien	76
2. Hereditäre Enzymopathien	77
Enzymvarianten („Enzympolymorphismen“)	77
Enzymdefekte	78
Coenzymbedingte Enzymopathien	79
3. Erworbene Enzymaktivitätsänderungen	80
Malnutrition	80
Entzündliche und toxische Veränderungen des Organenzym-musters	80
Hemmung und Aktivierung von Zellenzymen	80
Änderung des Enzymmusters durch Entdifferenzierung	81

4. Enzyme im Blutplasma	81
Zellschädigung	81
Zellenzyme	83
Sekretionsenzyme	83
Enzyme der Gallenflüssigkeit	83
5. Labormedizinische Enzymaktivitätsbestimmungen	84
Methoden der Isoenzymbestimmung	85
6. Diagnostische Bedeutung von Enzymaktivitätsänderungen	87
IV. Kohlenhydrate	88
1. Pathobiochemie des Kohlenhydratstoffwechsels	88
2. Absorptionsstörungen	89
Lactoseintoleranz (Lactose-Malabsorption)	89
Saccharose-Isomaltose-Intoleranz (Saccharose-Maltose-Malabsorption)	89
3. Zelluläre Stoffwechseldefekte	90
Galaktoseintoleranz	90
Kongenitale Galaktosämie (Transferase-Defizienz)	90
Fructoseintoleranz	92
Glykogenspeicherkrankheiten (Glykogenosen)	92
4. Melliturién	93
5. Diabetes mellitus	94
Formen des Diabetes mellitus	95
Stoffwechselstörungen bei Insulinmangel	96
Glykohämoglobine und glykosyierte Serumproteine	97
Coma diabeticum	98
Ursachen des Insulinmangels	99
Diabetes-Stadien	100
Medikamentöse Stimulierung und Hemmung der Insulinssekretion	101
Glukagon/Insulin-Relation	101
6. Diabetische Spätkomplikationen	101
Makroangiopathie	101
Mikroangiopathie	101
7. Stoffwechsel im Hungerzustand	104
8. Hyperlactatämie und Lactatacidosen	105
9. Hypoglykämien	106
10. Labormedizinische Untersuchungen des Kohlenhydratstoffwechsels	107
Glucose im Blut bzw. Plasma/Serum	107
Glucose im Urin	109
Melliturién	109
Funktionsprüfungen des Kohlenhydratstoffwechsels	109
Bestimmung des glykosylierten Hämoglobins	111
Bestimmung des Insulins und des C-Peptids	111
Insulinantikörper	112
Tolbutamidtest	112

V. Lipide und Lipoproteine	113
1. Lipidresorption und Resorptionsstörungen	113
Resorption	113
Resorptionsstörungen	113
Malabsorption	114
2. Lipoproteine und Lipoproteinstoffwechsel	115
Lipoproteine des Blutplasmas	115
3. Hypolipoproteinämien	118
Primäre Hypolipoproteinämien	118
Sekundäre Hypolipoproteinämien	119
4. Hyperlipoproteinämien (HLP)	119
5. Primäre Hyperlipoproteinämien	120
Hyperlipoproteinämie Typ I	120
Hyperlipoproteinämie Typ IIa bzw. IIb	122
Hyperlipoproteinämie Typ III/IV	122
Familiäre Hyperlipidämien	123
6. Sekundäre Hyperlipoproteinämien	123
Abnorme Lipoproteine	123
7. Adipositas (Fettsucht)	125
Genetische Faktoren	126
Fettsucht als Verhaltensstörung	126
Hormonelle Kontrolle	126
Thermogenese	126
Nahrungsausnutzung im Magen-Darm-Kanal	127
Fettsucht als Risikofaktor	127
Hormonelle Regulation des Fettstoffwechsels	128
8. Lipidspeicherkrankheiten	128
9. Labormedizinische Untersuchungen und Diagnostik des Lipidstoffwechsels	129
Diagnostik und Bewertung der Hyperlipoproteinämien	129
Auswahl und Vorbereitung der Patienten	130
Bestimmung der Triglyceride im Serum/Plasma	131
Bestimmung des Gesamtcholesterins im Blut-Plasma/Serum	132
Bestimmung des HDL-Cholesterins	133
Bestimmung des LDL-Cholesterins	134
Spezielle Labordiagnostik von Fettstoffwechselstörungen	134
Klinisch-chemische Diagnostik der Lipidspeicherkrankheiten	135
VI. Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt	136
1. Kompartimentierung von Wasser und Elektrolyten	136
2. Regulation des Wasser- und Na^+ -Haushalts	136
3. Störungen des Wasser- und Na^+ -Haushalts	138
Dehydratation (Wasserdefizit)	138
Hyperhydratation (Wasserüberschuß)	139
Natrium-Haushalt, Hyponatriämie (primärer Natrium-mangel)	140

Hypernatriämie (primärer Natriumüberschuß)	141
Osmolalität	142
4. Störungen des Kaliumhaushalts	143
Hyperkaliämie	143
Hypokaliämie	144
5. Labormedizinische Untersuchungen des Wasser- und Elektrolythaushalts	144
Bestimmung des Na^+ und K^+	144
Bestimmung des Cl^-	145
Bestimmung der Osmolalität	145
6. Säure-Basen-Haushalt	146
Puffersysteme	146
Parameter zur Beurteilung des Säure-Basen-Haushalts	146
Acidose und Alkalose	147
Metabolische (nicht-respiratorische) Acidose	147
Respiratorische Acidose (primärer Anstieg des pCO_2)	148
Metabolische (nicht-respiratorische) Alkalose	148
Respiratorische Alkalose (primäres Absinken des pCO_2)	148
Kompensationsmechanismen	148
Hepatische Kompensation	148
Renale Kompensationsmechanismen	150
Anionenlücke	151
7. Klinisch-chemische Bestimmungsmethoden des Säure-Basen-Haushalts	152
pH-Messung	152
pCO_2 -Bestimmung	152
pO_2 -Bestimmung	152
Abgeleitete Kenngrößen	152

D. Stoffwechselregulation

I. Innere Sekretion	155
1. Endokrinopathien	155
Paraneoplastische Endokrinopathien	155
Rückkopplungsstörungen	156
Hormonrezeptoren und intrazellulärer Signaltransfer	157
Hormonanaloge	158
2. Hypothalamus- und Hypophysenvorderlappenhormone	158
Hypophysenvorderlappen-Insuffizienz (Hypopituitarismus)	158
Somatotropes Hormon (STH)	160
Akromegalie und hypophysärer Riesenwuchs	161
Hypophysärer Minderwuchs	161
Laboratoriumsdiagnostik	162
Prolactin	162
3. Hypophysenhinterlappenhormone	163
Biologische Wirkungen des ADH	163
Regulation der ADH-Wirkung	163

Pathobiochemie	163
Funktionsdiagnostik	164
4. Schilddrüsenhormone und übergeordnete Hormone	164
Euthyreote (endemische) Struma	165
Hyperthyreose	165
Hypothyreose	167
Endokrine Ophthalmopathie	167
Stoffwechseländerungen bei Schilddrüsendiffunktion	168
Schilddrüsenfunktionsdiagnostik	169
5. Parathormon, Calcitonin und D-Hormon	170
Hyperparathyreodismus	170
Hypoparathyreodismus	171
Pseudohypoparathyreodismus	171
Calcitonin	172
D-Hormon	172
Therapie und Toxizität	173
6. Nebennierenrindenhormone	175
Kongenitale Biosynthesestörungen	175
Cushing-Syndrom	178
Hyperaldosteronismus	179
Nebennierenrindenfunktionsdiagnostik	181
7. Testeshormone	184
Biosynthese der Androgene	184
Rückkopplungskontrolle	184
Primärer Hypogonadismus	185
Sekundärer Hypogonadismus	186
Tertiärer (hypothalamischer) Hypogonadismus	186
Testosteronmangel (Eunuchoidismus)	186
8. Ovarialhormone	187
Primäre Funktionsstörungen	188
Sekundäre Ovarialinsuffizienz	188
Tertiäre Funktionsstörungen	188
9. Störungen der sexuellen Differenzierung	190
Hermaphroditismus verus	190
Pseudohermaphroditismus maskulinus	191
Pseudohermaphroditismus femininus	191
Oviduktpersistenz	191
10. Pankreashormone	94
11. Gastrointestinale Hormone	263
12. Biogene Amine	192
Katecholamine	192
Phäochromozytom	192
Serotonin	193
13. Histamin	195
Pathobiochemie	195
14. Eikosanoide	491
15. Cytokine	196

II. Vitamine	199
1. Vitaminmangel	199
2. Thiamin (Vitamin B ₁)	199
Mangelerscheinungen	199
Therapie	200
3. Nicotinamid	200
Mangelerscheinungen	200
Therapie	201
4. Folsäure	201
Mangelerscheinungen	201
Nachweis eines Folsäuremangels	201
Therapie	201
Folsäureantagonisten	201
5. Cobalamin (Viatmin B ₁₂)	202
Mangelerscheinungen	202
Nachweis eines Cobalaminmangels	203
Therapie	203
6. Pyridoxin (Vitamin B ₆)	203
Mangelerscheinungen, Nachweis eines Pyridoxinmangels ..	203
Therapie	203
7. Phyllochinon (Vitamin K)	203
Mangelerscheinungen	203
Therapie	204
Vitamin K-Antagonisten	204
Toxizität	204
8. Retinol (Vitamin A)	204
Mangelerscheinungen	204
Therapie	204
Toxizität	204
9. Calciferol (Vitamin D, D-Hormon)	205
Mangelerscheinungen	205
Therapie und Toxizität	205
10. Tocopherol (Vitamin E)	205
Mangelerscheinungen	205
Therapie	205
11. Ascorbinsäure (Vitamin C)	205
Mangelerscheinungen	205
Therapie	206
Toxizität	206

E. Zellen, Organe und funktionelle Systeme

I. Blut und blutbildende Organe	207
1. Hämatopoese	207
2. Störungen des Erythrozytenumsatzes	209

3.	Megaloblastäre Anämien	211
	Cobalamin- und Folsäuremangel	211
	Aplastische Anämie	212
4.	Hämolytische Anämien	212
5.	Korpuskuläre hämolytische Anämien	213
	Zytoskelettveränderungen der Erythrozytenmembran	215
6.	Eisenmangelanämien	216
	Eisenmangel	216
	Sideroblastische (sideroachrestische) Anämie	217
7.	Hämolytische Anämien infolge Enzymopathien	218
	Methämoglobinämie	219
8.	Extrakorpuskuläre hämolytische Anämien	220
9.	Differentialdiagnose von Anämien	220
	Haptoglobin und Hämopexin	221
10.	Polyzythämie und Polyglobulie	222
	Polycythämia vera	222
	Symptomatische Polyglobulie	222
11.	Porphyrien	222
	Erythropoetische Porphyrie	223
	Erythropoetische Protoporphyrerie	223
	Akute hepatische Porphyrien	224
	Chronische hepatische Porphyrien	224
	Sekundäre (symptomatische) hepatische Porphyrien	225
	Bleivergiftung	225
12.	Labormedizinische Untersuchungen des Erythrozytenstoffwechsels	225
	Erythrozytenzahl	226
	Hämatokrit (HK)	226
	Hämoglobin (Hb)	227
	Erythrozytenindices (MCV, MCH, MCHC) Retikulozyten	228
13.	Eisen im Serum	228
14.	Transferrin und totale Eisenbindungskapazität (TEBK)	228
15.	Ferritin im Serum	229
	Lactat-Dehydrogenase-Aktivität (LDH) im Serum	229
	Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase-Aktivität in Erythrozyten	229
	Watson-Schwartz-Hoesch-Test	229
	δ-Aminolävulinsäure und Porphobilinogen im Urin	230
	Porphyrine	230
	Coombstest	230
	Heinz-Körper-Test	230
16.	Granulozyten, Monozyten, Lymphozyten	230
	Granulozyten	231
	Monozyten/Makrophagen	231
	Basophile Granulozyten	231
	Eosinophile Granulozyten	231
	Leukozytose	231
	T-Lymphozyten (T-Zellen)	232
	B-Lymphozyten	232
	Granulozytopenie und Agranulozytose	233

Phagozytose und bakterizide Prozesse	233
Leukämien	235
Chronische myeloische Leukämie	235
Chronische lymphatische Leukämie	236
AIDS	236
14. Labormedizinische Untersuchungen bei Leukosen und	
Leukämien	236
Leukozytenzahl	236
Differentialblutbild	237
 II. Hämostase	238
1. Mechanismus der Blutgerinnung	238
2. Hämorrhagische Diathesen	239
3. Vasopathien (vaskulär bedingte hämorrhagische Diathesen)	239
4. Thrombozytär bedingte hämorrhagische Diathesen	240
Thrombozythämie und Thrombozytose	242
5. Plasmatisch bedingte hämorrhagische Diathesen (Koagulopathien)	242
6. Gerinnungsinhibitoren und Inhibitormangel	244
7. Verbrauchskoagulopathie	244
8. Fibrinolyse	245
9. Thrombosen	247
10. Labormedizinische Untersuchungen und Diagnostik bei	
Störungen der Hämostase	247
Blutungszeit	248
Thrombozytenzahl	249
Thrombozytenfunktionstests	249
Thromboplastinzeit (TPZ, Quick, Prothrombinzeit)	249
Partielle Thromboplastinzeit (PTT)	250
Plasmathrombinzeit (PTZ, Thrombinzeit)	250
Reptilasezeit	250
Fibrinogen	250
 III. Gastrointestinaltrakt	252
1. Mundhöhle	252
Karies	252
Störungen der Speichelsekretion	253
2. Ösophagus	253
Dysphagie	253
Achalasie	253
Refluxkrankheit	253
3. Magen	254
Regulation	254
Magen- und Duodenalulcus (Ulcus pepticum)	255
Magenresektion	257
4. Maldigestion und Malabsorption	257
Maldigestion	258

Malabsorption	259
Enterales Eiweißverlustsyndrom (exsudative Enteropathie)	260
Diarrhoe	261
Ileus	262
Blutungen	262
5. Pathobiochemie gastrointestinaler Hormone	262
6. Pankreas	264
Akute Pankreatitis	264
Chronische Pankreatitis und Pankreasinsuffizienz	265
Zystische Pankreasfibrose	265
7. Labormedizinische Untersuchungen und Funktionsdiagnostik des Gastrointestinaltraktes	266
Magensekretionsanalyse	266
Gastrin	267
Xylosebelastungstest	267
Lactosebelastungstest	267
H ₂ -Atemtest	268
Okkultes Blut im Stuhl	268
Sekretin-Pankreozym-Test	268
α -Amylase in Serum und Harn	269
Quantitative Bestimmung des Stuhlfettgehalts	269
IV. Leber	270
1. Stoffwechselveränderungen bei Lebererkrankungen	270
2. Biotransformation	273
3. Alkohol (Ethanol) und Leber	275
Alkoholhepatitis	278
4. Gallebildung und Gallensäurestoffwechsel	278
Nahrungsabhängige Rhythmisierung und hormonelle Kontrolle der Gallensekretion	278
Konjugation und Dekonjugation von Gallensäuren	279
Dysfunktion bei Cholestase	279
Gallensteine	281
5. Bilirubinstoffwechsel	282
Differentialdiagnose der Ikterusformen	282
6. Störungen des hepatischen Eisen- und Kupferstoffwechsels	285
7. Hepatische Porphyrien	222
8. Akute und chronische Leberinsuffizienz	286
Akute und chronische Leberinsuffizienz	286
Hepatitis	287
Chronisch-persistierende und chronisch-aktive Hepatitis ..	288
Drogen-induzierte Hepatitis	275
9. Leberzirrhose	288
Klassifikation	288
Funktion	289
Diagnostik	289
10. Portosystemische Enzephalopathie	289
11. Durchblutungsstörungen der Leber	290
12. Aszites	291

13. Klinisch-chemische Diagnostik und Verlaufskontrolle von Lebererkrankungen	291
Enzymdiagnostik	291
Sekretionssenzyme	292
Exkretionsenzyme	292
Zellständige Enzyme	293
Funktionelle Lebertests	295
 V. Herz	297
1. Nomotope Erregungsbildungsstörungen	297
2. Heterotope Erregungsbildungsstörungen	299
Ersatzsystolen und Ersatzrhythmen	299
Extrasystolen	299
Ventrikuläre Tachykardie, Kammerflattern und Kammerflimmern	302
Paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie	303
Vorhofflimmern und -flattern	303
3. Erregungsleitungsstörungen	304
Sinu-atrialer Block	304
Atrio-ventrikulärer Block	305
Schenkel- und Faszikelblöcke	306
Präexzitationssyndrome	307
4. Künstliche Herzschrittmacher	308
Beispiele	308
5. Pathologische EKG-Formen bei Störungen des Elektrolythaushalts	310
Kalium	310
Calcium	311
6. Myokardischämie	311
Koronare Herzkrankheit	315
Auslösende Faktoren der Koronarinsuffizienz	316
Myokardinfarkt	317
Laboratoriumsuntersuchungen	318
Komplikationen	319
7. Herzinsuffizienz	320
Definition	320
Anpassungsmechanismen und Folgen	321
Ursachen der Herzinsuffizienz	324
Kardiomyopathie	325
8. Erworbenen Herzklappenfehler	326
Ursachen	326
Mitralklappenstenose	327
Mitralklappeninsuffizienz	328
Aortenklappenstenose	329
Aortenklappeninsuffizienz	330
Trikuspidalklappenstenose	330
Trikuspidalklappeninsuffizienz	331
Pulmonalklappeninsuffizienz	331

9. Angeborene Herz- und Gefäßmißbildungen	332
Pulmonalstenose	332
Aortenklappenstenose und subvalvuläre Aortenstenose	332
Aortenisthmusstenose ohne zusätzliche Mißbildungen	332
Vorhofseptumdefekt	333
Fallot-Trilogie	334
Ventrikelseptumdefekt	334
Persistierender Ductus arteriosus (Botallo)	334
Transposition der großen Arterien	335
Fallot-Tetralogie	335
VI. Kreislauf	337
1. Arterielle Hypertonie	337
Renale Hypertonie	340
Endokrine Hypertonie	341
Medikamentöse Hypertonie	341
Kardiovaskuläre Hypertonie	342
Neurogene Hypertonie	342
Schwangerschafts-induzierte Hypertonie	342
2. Arterielle Hypotonie	342
Definition	342
Ursachen und Pathomechanismen	343
Orthostasereaktion	343
Primäre (essentielle) Hypotonie	344
Kreislaufkollaps	344
3. Schock	344
Definition	344
Hypovolämischer Schock	345
Kardiogener Schock	347
Anaphylaktischer Schock	347
Septischer Schock	348
Neurogener Schock	349
Zentraler Venendruck und Pulmonalkapillarverschlußdruck	349
4. Störungen der Mikrozirkulation	350
Folgen einer Perfusionminderung	350
Erhöhung der Blutviskosität	351
Leukostasesyndrom	351
Primäre entzündliche und thrombotische Veränderungen .	351
Hypertensive Arteriolopathie	352
Diabetische Mikroangiopathie	352
Quincke-Ödem (Angioödem)	352
Angioloneuropathie	352
5. Raynaud-Phänomen	353
6. Arteriosklerose	353
Definition	353
Pathobiochemie der arteriosklerotischen Gefäßwand .	353
Epidemiologie	355
Pathogenese	355

7.	Arterielle Stenosen bzw. Verschlüsse	358
	Definitionen	358
	Ursachen	358
	Auswirkungen	359
8.	Aneurysmen und arterio-venöse Fisteln	361
	Aneurysma	361
	Arterio-venöse Fistel	362
9.	Störungen der venösen Durchblutung	363
	Varikose	363
	Thrombophlebitis (superficialis)	363
	Phlebothrombose	363
	Chronische venöse Insuffizienz	365
10.	Störungen des Lymphabflusses	366
	Lymphödeme	366
	Lymphfisteln	367
 VII. Niere		368
1.	Störungen der glomerulären Filtration	368
2.	Störungen der tubulären Reabsorption und Sekretion (Tubulopathien)	369
	Hypo- und Isosthenurie	369
	Osmotische Diurese	371
	Renaler Diabetes insipidus	163
3.	Proteinurie	371
4.	Harnkonkremente	372
	Calciumoxalatsteine	373
	Calciumphosphatsteine	374
	Harnsäuresteine	374
	Seltene Steine	375
5.	Akutes Nierenversagen (ANV)	375
6.	Chronische Niereninsuffizienz (CNI)	376
7.	Renaler Hochdruck	340
8.	Glomerulonephritis-Formen	379
	Nephrotisches Syndrom	380
9.	Klinisch-chemische Untersuchungsmethoden	381
	Kreatinin im Serum/Urin	381
	Kreatinin-Clearance	382
	Harnstoff im Serum	383
	Harnstoff im Urin	383
	Osmolalität und spezifisches Gewicht des Urins	383
	Protein im Serum	74
	Protein im Urin	384
	Weitere Teststreifen-Verfahren	385
	Harnsedimentanalyse	386
	Harnkonkrementanalyse	386
10.	Klinisch-chemische Diagnostik bei Erkrankungen der Prostata	387
	Saure Prostata-Phosphatase	387
	Prostata-spezifisches Antigen	388

VIII. Lungenatmung	389
1. Obstruktive Ventilationsstörungen	389
Definition	389
Extrathorakale Obstruktion	389
Intrathorakale Obstruktion	389
Beurteilung obstruktiver Ventilationsstörungen	393
2. Restriktive Ventilationsstörungen	397
Definition	397
Extrapulmonale restriktive Störungen	397
Pulmonale restriktive Störungen	399
Beurteilung restriktiver Störungen	400
3. Störungen der Arterialisierung	401
Hypoventilation	401
Hyperventilation	402
Diffusionsstörungen	402
Verteilungsstörungen	403
Shunt-Perfusion	405
4. Störungen des Atmungsantriebs	406
5. Störungen der Lungenperfusion	409
Lungenstauung und Lungenödem	409
Lungenödeme aus anderen Ursachen	410
Widerstandserhöhung im Lungenkreislauf	411
Lungenembolie	412
6. Dyspnoe	413
7. Zyanose	414
 IX. Binde- und Stützgewebe	415
1. Störungen des Kollagen-, Elastin- und Proteoglykanstoffwechsels	415
Störungen des Kollagenstoffwechsels	415
Störungen des Elastinstoffwechsels	418
Störungen des Proteoglykanstoffwechsels	418
Mucopolysaccharidspeicherkrankheiten	418
2. Degenerative Erkrankungen des Binde- und Stützgewebes	420
3. Gewebsreparatur	424
Störungen der Wundheilung	424
4. Arthritis	424
5. Knochenstoffwechsel	426
Homöostase des Calcium- und Phosphathaushalts	426
Negative Bilanz des Knochenstoffwechsels	428
Positive Bilanz des Knochenstoffwechsels	430
6. Klinisch-chemische Untersuchungen des Binde- und Stützgewebes	431
Proteoglykan- und Kollagenstoffwechsel	431
Rheumafaktoren	431
Synovialflüssigkeit	431
Calcium und Phosphat im Serum und Urin	432

X. Skelettmuskel	433
1. Primäre Myopathien	433
Hereditäre progressive Muskeldystrophie	433
Myotonia congenita (Thomsen)	434
Hereditäre mitochondriale Myopathien	434
Polymyositis und Dermatomyositis	434
Traumatische Schädigungen der Skelettmuskulatur	435
2. Sekundäre Myopathien	435
3. Endplattedefekte	436
4. Klinisch-chemische Untersuchungen	437
Kreatin-Kinase (CK)	437
Isoenzym CK-MB der Kreatin-Kinase	438
Lactat-Dehydrogenase (LDH)	439
α -Butyrat-Dehydrogenase (α -HBDH)	439
Nachweis von Antikörpern gegen Acetylcholinrezeptoren	440
Myoglobin	440
Elektromyographische und biotische Untersuchungen	440
XI. Nervensystem und Sinnesorgane	441
1. Sensibilitätsstörungen	441
Nervus trigeminus	441
Periphere Nerven	442
Rückenmarkswurzeln	443
Rückenmark	443
Hirnstamm und Großhirnhemisphären	445
2. Schmerz	446
Qualitäten	446
Nozizeptoren	446
Afferenzen	446
Afferenzkontrolle	448
3. Periphere Lähmungen	448
Elektromyographie (EMG)	449
Elektroneurographie	452
4. Akute vollständige Querschnittsläsion des Rückenmarks	455
5. Störungen des supraspinalen motorischen Systems	457
Kortikale Lähmung	457
Kapsuläre Lähmung	457
Gekreuzte Syndrome bei Hirnstammläsionen	458
Funktionsstörungen der Stammganglien	458
Störungen des Kleinhirns	461
6. Neuropsychologische Syndrome	463
7. Funktionsausfall eines Labyrinthus vestibularis	466
8. Hörstörungen	468
Schalleitungsschwerhörigkeit	468
Schallempfindungsschwerhörigkeit	469
Tests zur Unterscheidung von Hörstörungen	470

9. Sehstörungen	471
Gesichtsfeldausfälle bei Störungen der Sehbahn	471
Akkomodationsstörungen	473
Refraktionsanomalien	473
10. Epilepsien	475
Generalisierte Anfälle	476
Fokale Anfälle	478
11. Sauerstoff- und Glucosemangel des Gehirns	478
12. Hirndrucksteigerung	480
Folgen einer Hirndrucksteigerung	481
Prinzipien der Prophylaxe und Therapie des Hirnödems ..	482
13. Klinisch-chemische Untersuchungen des Liquor cerebro-spinalis	482
Zellen im Liquor	483
Proteine im Liquor	484
Glucose und Lactat im Liquor	485
 XII. Entzündung	 486
1. Toxine und Enzyme von Mikroorganismen	486
2. Primäre Entzündungsreaktionen	488
3. Unspezifische Abwehrmechanismen	489
4. Allgemeinreaktionen (Akute-Phase-Reaktionen)	494
5. Antigenspezifische zelluläre und humorale Abwehr	495
6. Defekte der unspezifischen und spezifischen Abwehr	497
Primäre (angeborene) Immundefekte	497
Sekundärer Mangel an Immunglobulinen	498
Chronische Entzündung	498
7. Allergische Reaktionen	499
8. Gewebsschädigung und Gewebsreparatur	501
9. Klinisch-chemische Untersuchungen	503
Erythrozyten-Sedimentationsrate	503
C-reaktives Protein	503
Elastase- α_1 -Proteinaseinhibitor-Komplex	503
Komplementbestimmung	504
Immunglobuline im Serum	504
 XIII. Malignes Wachstum	 505
1. Cancerogene	505
Chemische Cancerogene	507
Ionisierende Strahlen	509
2. Onkogene und Tumorsuppressor-Gene	509
Zelluläre und virale Onkogene	509
Tumorsuppressor-Gene	511
3. Stoffwechsel und molekulare Biologie der malignen Tumoren	512
Glykolyse und Glucosestoffwechsel	512
Enzyme der Tumorzelle	513
Tumorspezifische Modifikation der Tumorzellmembran ..	513

Metastasenbildung	514
Invasives Wachstum und Angiogenese	514
Tumorassoziierte-Antigene und Tumormarker	514
Weitere Tumormarker	515
Chemotherapie	518
4. Klinisch-chemische Untersuchungen bei malignen Erkrankungen	519
Tumorassoziierte Antigene und Tumormarker	519

**F. Bestimmung von Pharmakakonzentrationen im Plasma
(Drug Monitoring) und klinisch-toxikologische Analytik**

1. Drug Monitoring	521
Probennahme	521
Interpretation	522
2. Klinisch-toxikologische Untersuchungen	523
3. Beispiele für klinisch-chemische Diagnostik akuter Vergiftungen	523
Blutalkohol-Bestimmung	523
Kohlenmonoxid	524
Methämoglobin	524
Cholinesteraseaktivität als Parameter für Intoxikationen ..	525
Bleivergiftung	525
Sachregister	527