

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	18
2. Allgemeine klinische Chemie	19
2.1. Klinisch-chemische Kenngrößen (Meßgrößen, Parameter)	19
2.2. Wahl des Untersuchungsverfahrens	19
2.2.1. Allgemeine Kriterien zur analytischen Beurteilung einer Untersuchungsmethode	20
2.3. Vorbereitung des Patienten	21
2.4. Gewinnung des Untersuchungsmaterials (Spezimen)	21
2.4.1. Blut	21
2.4.1.1. Arterienblut	21
2.4.1.2. Venenblut	21
2.4.1.3. Kapillarblut	21
2.4.1.4. Fetales Blut	22
2.4.1.5. Gewinnung von Plasma	22
2.4.1.6. Gewinnung von Serum	22
2.4.2. Urin	22
2.4.3. Liquor cerebrospinalis	24
2.4.4. Magensaft	24
2.4.5. Duodenalsekret	24
2.4.6. Schweiß	24
2.4.7. Faezes	24
2.5. Belegwesen	24
2.6. Transport und Verwahrung des Untersuchungsmaterials	24
2.6.1. Transport des Untersuchungsmaterials	24
2.6.2. Verwahrung des Untersuchungsmaterials	25
2.7. Einflußgrößen und Störfaktoren	25
2.7.1. Einflußgrößen	25
2.7.2. Störfaktoren	29
2.7.2.1. Unsachgemäße Gewinnung des Untersuchungsmaterials, Proben-transport und -lagerung	29
2.7.2.2. Hämolyse	29
2.7.2.3. Einfluß von Antikoagulantien	29
2.7.2.4. Kontamination	30
2.7.2.5. Lichteinwirkung	30
2.7.2.6. Medikamente	30
2.7.2.7. Körper-eigene Störfaktoren	30
2.8. Referenzintervalle (Referenzbereiche)	30
3. Klinisch-chemische Analytik	32
3.1. Untersuchungsmaterial (Spezimen) und Probe (Sample)	32
3.2. Trennverfahren	32
3.2.1. Enteiweißung/Proteinfällung	32
3.2.2. Proteinelektrophorese	32
3.3. Analysenverfahren	33
3.3.1. Molekülspektrometrie	33
3.3.1.1. Absorptionsspektrometrie (Absorptionsphotometrie)	33
3.3.1.2. Lumineszenzspektrometrie (Fluorometrie)	35
3.3.1.3. Nephelometrie und Turbidimetrie	35
3.3.1.4. Reflexionsphotometrie (Reflektometrie)	36

3.3.2. Atomspektrometrie	36
3.3.2.1. Flammenemissionsspektrometrie (FES)	36
3.3.2.2. Atomabsorptionsspektrometrie (AAS)	36
3.3.3. Elektrochemische Verfahren	37
3.3.3.1. Potentiometrie	37
3.3.3.2. Amperometrie	38
3.3.3.3. Coulometrie	38
3.3.4. Methoden mit trägergebundenen Reagenzien ("trochemische Methoden")	38
3.3.5. Osmometrie (Kryoskopie)	39
3.3.6. Kompetitive Proteinbindungsanalyse	39
3.3.7. Blotting-Techniken	40
3.3.8. Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase chain reaction, PCR)	40
3.3.9. Zellzählung	40
3.3.9.1. Mikroskopische Zellzählung mit einer Zählkammer	40
3.3.9.2. Zellzählung mit automatisierten elektronischen Geräten	42
3.3.10. Hämostaseologische Bestimmungsmethoden	42
3.3.10.1. Messung der Gerinnungszeit	42
3.3.10.2. Bestimmung von Einzelfaktoren mit chromogenen Substraten	43
3.3.11. Standards und Kontrollproben, Matrix	43
3.3.12. Maßeinheiten	43
3.3.13. Fehlerarten, Fehlerursachen, Fehlerberechnung	45
3.3.14. Qualitätskontrolle	46
3.3.14.1. Interne Qualitätskontrolle	46
3.3.14.2. Externe Qualitätskontrolle	48
4. Medizinische Beurteilung und Validität klinisch-chemischer Analyse- ergebnisse	49
4.1. Plausibilitätskontrolle	49
4.2. Longitudinalbeurteilung	49
4.3. Transversalbeurteilung	50
4.4. Validität eines Testes (diagnostische Leistungsfähigkeit)	50
4.5. Diagnostische Spezifität	50
4.6. Diagnostische Sensitivität (Empfindlichkeit)	50
4.7. Prävalenz	51
4.8. Inzidenz	51
4.9. Prädiktive Werte	51
4.10. Diagnostische Effizienz	51
5. Nukleinsäuren, Nukleotide und Metabolite	53
5.1. Nukleinsäuren	53
5.1.1. Hybridisierungstechniken	53
5.1.2. Polymerase-Kettenreaktion (PCR)	53
5.2. Harnsäure	55
6. Aminosäuren und Proteine	57
6.1. Aminosäuren	57
6.1.1. Allgemeines	57
6.1.2. Analytik	57
6.1.2.1. Qualitativ chemische Untersuchungsmethoden im Urin	57
6.1.2.2. Mikrobiologischer Hemmtest nach Guthrie	57
6.1.2.3. Chromatographische Verfahren	57

6.1.2.4.	Ionenaustauschchromatographie	57
6.1.2.5.	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC)	58
6.1.3.	Phenylketonurie	58
6.1.4.	Alkaptonurie	58
6.1.5.	Ahornsirup-Krankheit (Leuzinose)	59
6.1.6.	Homocystinurie	59
6.2.	Proteine	59
6.2.1.	Proteine im Plasma	59
6.2.2.	Gesamtprotein	60
6.2.3.	Serum-Proteinelektrophorese	61
6.2.4.	Einzelproteine	62
6.2.4.1.	Albumin	62
6.2.4.2.	Präalbumin (Transthyretin)	63
6.2.4.3.	Retinolbindendes Protein	63
6.2.4.4.	Coeruloplasmin (Cp)	63
6.2.4.5.	Haptoglobin/Hämopexin (Hp/Hpx)	64
6.2.4.6.	C-reaktives Protein (CRP)	64
6.2.4.7.	α -Antitrypsin (α_1 -Proteinaseinhibitor)	65
6.2.4.8.	Transferrin (Tf)	65
6.2.4.9.	β_2 -Mikroglobulin (β_2 -M)	65
6.2.4.10.	α_2 -Makroglobulin (α_2 -M)	66
6.2.4.11.	Saures α_1 - Glykoprotein (Orosomukoid)	66
6.2.4.12.	Immunglobuline (Ig)	66
6.2.5.	Monoklonale Gammopathien	68
7.	Enzyme/Enzymdiagnostik	70
7.1.	Grundlagen	70
7.2.	Enzyme, Einzeldarstellung	73
7.2.1.	Alanin-Aminotransferase (ALAT, ALT)	73
7.2.2.	Aspartat-Aminotransferase (ASAT, AST)	74
7.2.3.	Alkalische Phosphatase (AP)	74
7.2.4.	Saure Phosphatase (SP)	76
7.2.5.	α -Amylase	76
7.2.6.	Angiotensin-I-Converting-Enzym (ACE)	77
7.2.7.	Cholinesterase	77
7.2.8.	Chymotrypsin	78
7.2.9.	Trypsin	79
7.2.10.	Kreatin-Kinase (CK)	79
7.2.11.	Fruktose-1,6-bisphosphat-Aldolase (Aldolase)	80
7.2.12.	Gamma-Glutamyltransferase (γ -GT)	81
7.2.13.	Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenase (G-6-P-DH)	82
7.2.14.	Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)	82
7.2.15.	Laktat-Dehydrogenase (LDH)	82
7.2.16.	α -Hydroxybutyrat-Dehydrogenase (α -HBDH)	84
7.2.17.	Leuzin-Arylamidase (LAP)	84
7.2.18.	Lipase	86
7.2.19.	Pyruvat-Kinase (PK)	86
7.2.20.	Renin	86
8.	Kohlenhydrate	87
8.1.	Allgemeines	87

8.1.1.	Diabetes mellitus.....	87
8.1.2.	Glykierung	88
8.2.	Glukose	89
8.2.1.	Blutglukose.....	89
8.2.2.	Glukosetoleranztest	91
8.2.3.	Glukose im Urin.....	92
8.2.4.	Glukose im Liquor cerebrospinalis	93
8.3.	Glykierte Proteine	93
8.3.1.	Glykierte Hämoglobine	93
8.3.2.	Glykierte Serumproteine (Fruktosamintest)	94
8.3.3.	Weitere Meßgrößen für Diagnostik, Verlaufs- und Therapiekontrolle des Diabetes mellitus ..	95
8.4.	Genetische Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels	95
8.4.1.	Galaktosämie	95
8.4.2.	Hereditäre Fruktose-Intoleranz	95
8.4.3.	Glykogenosen	95
8.4.4.	Mellituriën	95
9.	Lipide und Lipoproteine	97
9.1.	Allgemeines.....	97
9.2.	Triglyzeride.....	98
9.3.	Cholesterin	99
9.3.1.	HDL-Cholesterin.....	100
9.3.2.	LDL-Cholesterin	101
9.4.	Apolipoproteine	101
9.5.	Lipoprotein (a).....	102
9.6.	Lipoproteinämien	103
10.	Wasser- und Elektrolythaushalt	105
10.1.	Allgemeines.....	105
10.2.	Osmolalität	106
10.3.	Natrium.....	107
10.4.	Kalium	108
10.5.	Chlorid.....	109
10.6.	Anionenlücke	110
11.	Säure-Basen-Haushalt und Blutgase	111
11.1.	Allgemeines.....	111
11.2.	Kenngroßen	112
11.2.1.	Meßgrößen.....	112
11.2.2.	Abgeleitete Kenngroßen	113
11.2.3.	Klinische Bewertung der Säure-Basen-Störungen.....	116
11.3.	L-Laktat	117
11.4.	Ketonkörper.....	118
12.	Blut und blutbildende Organe.....	119
12.1.	Erythrozyten	119
12.1.1.	Erythrozytenzahl	119
12.1.2.	Erythrozyten-Indizes (MCV, MCH, MCHC) und Erythrozyten-Verteilungsbreite (RDW)	120
12.2.	Hämatokrit (Hk), PCV (Packed cell volume).....	121

12.3. Hämoglobin (Hb).....	122
12.3.1. Bestimmung des Hämoglobins im Blut	122
12.3.2. Hämoglobin	124
12.3.3. Carboxyhämoglobin (CO-Hb).....	124
12.3.4. Glykierte Hämoglobine.....	125
12.4. Osmotische Resistenz der Erythrozyten	125
12.5. Erythrozyten-Enzyme	125
12.5.1. Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenase (G-6-P-DH)	125
12.5.2. Pyruvat-Kinase (PK).....	126
12.6. Retikulozyten.....	126
12.7. Hämoglobinsynthese	128
12.7.1. Eisen, Transferrin, Ferritin.....	128
12.7.1.1. Eisen.....	128
12.7.1.2. Transferrin und Eisenbindungskapazität	129
12.7.1.3. Ferritin	129
12.7.2. Porphyrinsynthese und deren Störungen.....	130
12.7.2.1. δ -Aminolävulinsäure (δ -ALS)	130
12.7.2.2. Porphobilinogen (PBG).....	132
12.7.2.3. Gesamtporphyrine im Harn (Koproporphyrine, Uroporphyrine, Protoporphyrine)	132
12.7.3. Hämoglobinopathien.....	133
12.8. Leukozyten und morphologische Beurteilung des Blutausriches	133
12.8.1. Leukozytenzahl	133
12.8.2. Morphologische Beurteilung des Blutausriches	134
12.9. Thrombozyten	140
13. Hämostase- und Fibrinolyse-System.....	141
13.1. Grundlagen	141
13.1.1. Vaskuläre Blutstillung.....	141
13.1.2. Zelluläre (thrombozytäre) Blutstillung.....	141
13.1.3. Plasmatische Gerinnung	141
13.1.4. Fibrinolyse.....	142
13.1.5. Inhibitoren der Gerinnung und Fibrinolyse	143
13.1.5.1. Inhibitoren der Gerinnung.....	143
13.1.5.2. Inhibitoren der Fibrinolyse	144
13.2. Diagnostik	144
13.2.1. Vaskuläres System	144
13.2.1.1. Rumpel-Leede-Test.....	144
13.2.2. Thrombozytäres System (Thrombozytenzahl und Thrombozytenfunktion).....	144
13.2.2.1. Blutungszeit	144
13.2.2.2. Thrombozytenzahl.....	145
13.2.2.3. Thrombelastographie nach Hartert	146
13.2.2.4. Thrombozytenfunktion	146
13.2.3. Plasmatisches Gerinnungssystem	147
13.2.3.1. Globaltests.....	147
13.2.3.1.1. Thrombelastographie	147
13.2.3.1.2. Vollblutgerinnungszeit nach Lee-White.....	147
13.2.3.2. Gruppen- oder Phasentests	147
13.2.3.2.1. Thromboplastinzeit (TPZ, Quick-Test), Prothrombinzeit (PT).....	147
13.2.3.2.2. Partielle Thromboplastinzeit (PTT), aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT)	149
13.2.3.2.3. Thrombinzeit (TZ), Plasmathrombinzeit (PTZ).....	150
13.2.3.2.4. Reptilasezeit (Batroxobinzeit).....	150

13.2.3.3. Einzelfaktoren	150
13.2.3.3.1. Fibrinogen	150
13.2.3.3.2. Faktoren II bis XII	151
13.2.3.3.3. Von-Willebrand-Faktor (vWF)	152
13.2.3.3.4. Faktor XIII	153
13.2.4. Fibrinolyse	153
13.2.4.1. Plasminogen	153
13.2.4.2. Euglobulin-Lyse-Zeit	154
13.2.4.3. Fibrinogen-/Fibrinspaltprodukte (FSP, FDP, D-Dimere)	154
13.2.4.4. Fibrinmonomere	155
13.2.5. Inhibitoren der Gerinnung	155
13.2.5.1. Antithrombin III (AT III)	155
13.2.5.2. Protein C	156
13.2.5.3. Protein S	157
13.2.6. Disseminierte intravasale Gerinnung (DIC)	157
13.2.7. Thrombophilie	158
14. Gastrointestinaltrakt	160
14.1. Magen	160
14.1.1. Magensekretionsanalyse	160
14.1.2. Gastrin	160
14.1.3. ¹³ C-Harnstoff-Atemtest	162
14.1.4. ¹⁵ N ₂ -Harnstoff-Urin-Test	164
14.1.5. ¹³ C-Azetat- und ¹³ C-Oktanoat-Atemtest	164
14.2. Darm	164
14.2.1. D-Xylose-Absorptionstest	164
14.2.2. Vitamin B ₁₂ -Resorptionstest (Schilling-Test)	165
14.2.3. Laktosetoleranz-Test (LTT)	166
14.2.4. H ₂ -Atemtest	166
14.3. Exokrines Pankreas und Pankreasfunktion	167
14.3.1. Enzyme	167
14.3.1.1. α-Amylase	167
14.3.1.2. Lipase	168
14.3.1.3. Pankreatische Elastase 1 im Serum	168
14.3.1.4. Trypsin im Serum	168
14.3.1.5. Phospholipase A ₂ im Serum	168
14.3.2. Untersuchungen zur Prüfung der exokrinen Pankreasfunktion	168
14.3.2.1. Sekretin-Pankreozymin-Test	168
14.3.2.2. NBT-PABA-Test	170
14.3.2.3. Fluoreszeindilaurat-Test (Pankreolauryl-Test)	171
14.3.2.4. ¹³ C-Pankreasfunktions-Atemtest	171
14.3.3. Stuhluntersuchungen	172
14.3.3.1. Stuhlgewicht und Stuhlvisite	172
14.3.3.2. Pankreatische Elastase 1 im Stuhl	172
14.3.3.3. Chymotrypsin im Stuhl	172
14.3.3.4. Stuhlfettausscheidung	172
14.3.4. Nachweis einer zystischen Pankreasfibrose (Mukoviszidose)	173
14.3.4.1. Albumin im Mekonium (BM-Test)	173
14.3.4.2. Pankreatische Elastase 1 im Stuhl	173
14.3.4.3. Schweißtest	174
14.3.4.4. Gentechnologische Untersuchungen	174
14.3.5. Tumormarker	174
14.4. (Okkultes) Blut im Stuhl	174

15. Leber und Gallenwege	176
15.1. Allgemeines.....	176
15.2. Laboruntersuchungen	176
15.2.1. Bestimmung von Enzymaktivitäten im Serum.....	176
15.2.2. Gallenfarbstoffe im Serum und Urin.....	177
15.2.2.1. Bilirubin.....	177
15.2.2.1.1. Bestimmung von Bilirubin im Serum	177
15.2.2.1.2. Nachweis von Bilirubin im Urin.....	179
15.2.2.1.3. Nachweis von Urobilinogen im Urin	179
15.2.3. Plasma-/Serumproteine	179
15.2.3.1. Proteinelektrophorese, Einzelproteine.....	180
15.2.3.2. Immunglobuline (IgA, IgG, IgM).....	180
15.2.4. Funktionstests	180
15.2.4.1. Bromsulphthalein-Test.....	180
15.2.4.2. Indocyaningrün-Test (ICG-Test).....	180
15.2.4.3. Orale Galaktosebelastungstest	180
15.2.4.4. ¹³ C-Atemtests.....	181
15.2.5. α_1 -Fetoprotein (AFP).....	181
15.2.6. Ammonium/Ammoniak	181
15.2.7. Virushepatitiden	182
16. Herz	185
16.1. Kreatin-Kinase (CK).....	185
16.2. Kreatin-Kinase-MB (CK-MB).....	186
16.2.1. CK-MB (Aktivität).....	186
16.2.2. CK-MB (Masse).....	186
16.3. Aspartat-Aminotransferase (ASAT)	186
16.4. Laktat-Dehydrogenase (LDH).....	186
16.5. α -Hydroxybutyrat-Dehydrogenase (α -HBDH)	186
16.6. Myoglobin.....	186
16.7. Myosin.....	187
16.8. Kardiale Troponine.....	188
16.8.1. Kardiales Troponin T.....	188
16.8.2. Kardiales Troponin I.....	188
17. Niere	189
17.1. Allgemeine Untersuchungen des Urins	189
17.1.1. Geruch	189
17.1.2. Farbe.....	189
17.1.3. Trübungen.....	189
17.1.4. Reaktion (pH-Wert)	189
17.1.5. Relative Dichte (spezifisches Gewicht)	189
17.1.6. Osmolalität	190
17.1.7. Konzentrationsversuch.....	190
17.2. Mikroskopische Untersuchung des Urins	190
17.2.1. Sediment	190
17.2.2. Beschreibung von Sedimentbestandteilen	191
17.2.3. Zählung der Erythrozyten und Leukozyten im Urin mittels Zählkammer.....	193
17.2.4. Bewertung des Sediments und der Zellausscheidung	193

17.3. Hämaturie und Hämoglobinurie	194
17.3.1. Makrohämaturie	194
17.3.2. Mikrohämaturie	194
17.3.3. Hämoglobinurie	194
17.3.4. Nachweise einer Hämaturie und Hämoglobinurie	194
17.3.5. Dreigläserprobe.....	194
17.3.6. Ursache von Hämaturien und Hämoglobinurien	194
17.4. Proteine im Serum und Urin	195
17.4.1. Nachweis mit Teststreifen	195
17.4.2. Quantitative Untersuchungen.....	195
17.4.3. Differenzierung einer Proteinurie (Proteinausscheidungsmuster).....	195
17.4.4. Nachweis von Bence-Jones-Protein	196
17.4.5. Albumin "Mikroalbuminurie"	196
17.4.6. Sodiumdodecylsulfat-Polyacrylamidgel-Gradienten- Elektrophorese (SDS-PAGE)	196
17.4.7. Formen der Proteinurie	197
17.5. Serumuntersuchungen zur Einschätzung der Nierenfunktion	197
17.5.1. Kreatinin	197
17.5.2. Harnstoff.....	198
17.6. Clearance-Verfahren.....	200
17.6.1. Endogene Kreatinin-Clearance	201
17.6.2. Exogene Clearance.....	202
17.7. Konkrementanalyse	202
17.8. Prostata.....	204
17.8.1. Saure Phosphatase (SP)	204
17.8.2. Prostataspezifisches Antigen (PSA)	204
18. Binde- und Stützgewebe	205
18.1. Kalzium	205
18.1.1. Kalzium im Serum.....	205
18.1.2. Kalziumausscheidung im Urin.....	207
18.2. Anorganisches Phosphat.....	208
18.2.1. Anorganisches Phosphat im Serum.....	208
18.2.2. Anorganisches Phosphat im Urin.....	209
18.2.3. Phosphat-Clearance	209
18.2.3.1. Prozentuale tubuläre Phosphatrückresorption (TRP %).....	209
18.3. Magnesium.....	209
18.4. Osteocalcin	210
18.5. Knochenspezifische alkalische Phosphatase.....	210
18.6. Hydroxyprolin	211
18.7. Pyridinolin und Desoxypyridinolin/Crosslinks	211
18.8. Osteoporose-Diagnostik	212
19. Skelettmuskel	213
19.1. Kreatin-Kinase (CK) und Isoenzym (CK-MB)	213
19.2. Laktat-Dehydrogenase (LDH).....	213
19.3. Aldolase	213
19.4. Myoglobin.....	213
19.5. Autoantikörper und antinukleäre Antikörper (ANA)	214

20. Endokrinologie	215
20.1. Allgemeines.....	215
20.2. Hypothalamisch-hypophysäres System	216
20.2.1. Globaler Hypophysenstimulationstest	216
20.2.2. Hypophysenvorderlappen-Hormone	216
20.2.2.1. Wachstumshormon (GH), Somatotropes Hormon (STH)	216
20.2.2.2. Prolaktin.....	218
20.2.3. Hypophysenhinterlappen (HHL)-Hormone.....	219
20.2.3.1. Vasopressin, Adiuretin (ADH).....	219
20.3. Schilddrüsenhormone und übergeordnete Hormone	219
20.3.1. Allgemeines.....	219
20.3.2. Thyreotropes Hormon und TRH-Test.....	220
20.3.3. Gesamt-T4 und Freies T4 (FT4)	221
20.3.4. Gesamt-T3 und Freies T3 (FT3)	222
20.3.5. Thyroxinbindendes Globulin (TBG).....	223
20.3.6. Schilddrüsen-Autoantikörper.....	223
20.3.6.1. Mikrosomale Antikörper (MAK bzw. TPO-AK), Thyreoglobulin-Antikörper (TAK bzw. TG-AK).....	223
20.3.6.2. TSH-Rezeptor-Antikörper (TRAK bzw. TSH-R-AK)	223
20.3.6.3. Autoantikörper gegen T4 und/oder T3.....	224
20.3.7. Thyreoglobulin (TG)	224
20.4. Hypophysen-Nebennierenrinden-System.....	224
20.4.1. Adrenokortikotropes Hormon (ACTH)	224
20.4.2. Kortisol	225
20.4.2.1. ACTH-Stimulationstest	226
20.4.2.2. Dexamethason-Hemmteste	226
20.4.2.3. Metopiron-Test	227
20.4.3. Dehydroepiandrosteron (DHEA) und Dehydroepiandrosteron-Sulfat (DHEA-S)	227
20.4.4. 17 α -Hydroxyprogesteron	228
20.4.5. 17-Ketosteroide im Urin	229
20.5. Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)	229
20.5.1. Aldosteron	229
20.5.2. Renin.....	230
20.6. Gonadenfunktion.....	231
20.6.1. Hypothalamisch-hypophysärer Regelkreis der Gonadenfunktion	231
20.6.1.1. Gonadotropine.....	231
20.6.2. Endokrine Ovarfunktion.....	232
20.6.2.1. Estradiol (E2).....	232
20.6.2.2. Progesteron	233
20.6.3. Endokrine Hodenfunktion	234
20.6.3.1. Testosteron.....	234
20.6.4. Plazentare Hormone	235
20.6.4.1. Humanes Choriongonadotropin (HCG)	235
20.6.4.2. Humanes Plazenta-Laktogen (HPL)	236
20.6.4.3. Estriol (E3), Gesamt-Estrogene.....	236
20.7. Katecholamine und biogene Amine	237
20.7.1. Vanillinmandelsäure, Metanephrin, Normetanephrin, Homovanillinsäure	238
20.7.2. Adrenalin, Noradrenalin	238
20.7.3. Serotonin, 5-Hydroxyindolessigsäure	239
20.8. Parathormon, D-Hormone und Calcitonin	239
20.8.1. Parathormon (Parathyrin)	239
20.8.2. 25-Hydroxy-Vitamin D ₃ (25-(OH)D ₃ , Calcidiol).....	240

20.8.3. 1,25-Dihydroxy-Vitamin D ₃ (1,25-(OH) ₂ D ₃ , Calcitriol)	241
20.8.4. Calcitonin (CT)	241
20.9. Pankreashormone	241
20.9.1. Insulin	241
20.9.2. C-Peptid	242
20.9.3. Anti-Insulin-Antikörper	243
20.9.4. Glukagon	243
20.10. Gastrointestinale Hormone	243
21. Nervensystem und Sinnesorgane	245
21.1. Indikationen zur Liquoruntersuchung	245
21.2. Gewinnung, Verwahrung und Transport des Liquors	245
21.3. Untersuchungsprogramm	246
21.3.1. Qualitative Beurteilung	246
21.3.2. Zellzählung von Leukozyten	247
21.3.3. Zelldifferenzierung	248
21.3.4. Proteine	250
21.3.4.1. Gesamtprotein (Nephelometrie)	250
21.3.4.2. Albumin	251
21.3.4.3. IgG, IgA, IgM	252
21.3.4.4. Oligoklonale IgG-Banden	255
21.3.4.5. Erregerspezifische Antikörper	255
21.3.5. Glukose und Laktat	256
21.3.6. Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase chain reaction, PCR)	256
21.3.7. Ausgewählte Spezialuntersuchungen mit klinischer Relevanz	256
21.4. Berechnungsformeln nach Reiber und Felgenhauer für die lokale Immunglobulin-Synthese im ZNS	257
22. Entzündung	258
22.1. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG)	258
22.2. C-reaktives Protein (CRP)	260
22.3. PMN-Elastase	261
22.4. Procalcitonin (PCT)	262
22.5. Komplement-System	262
22.5.1. Globaltest (CH ₅₀)	264
22.5.2. Einzeltests	264
22.5.2.1. Funktionelle Tests	264
22.5.2.2. Bestimmung der Proteinkonzentration	264
22.5.2.3. Komplementrezeptoren	264
22.6. Immunglobuline	264
22.7. Kryoglobuline	265
22.8. Zirkulierende Immunkomplexe	265
22.9. Autoantikörper	266
22.9.1. Antinukleäre Antikörper (ANA) - Antinukleäre Antikörper gegen definierte Zellkernbestandteile	266
22.9.2. Anti-Phospholipid-Antikörper, Anti-Cardiolipin-Antikörper, Lupus-Antikoagulans	267
22.9.3. Antimitochondriale Antikörper (AMA)	267
22.9.4. Autoantikörper gegen Azetylcholin-Rezeptoren	267
22.9.5. Autoantikörper gegen Parietalzellen des Magens und gegen den Intrinsic-Faktor	267

22.9.6. Autoantikörper gegen Hormon-produzierende Zellen bzw. gegen Hormone.....	267
22.9.7. Rheumafaktoren (RF)	268
22.10. Antikörper gegen Streptokokken-Exotoxine	268
22.11. Erythrozytäre Autoantikörper	269
23. Malignes Wachstum - Tumormarker	270
23.1. Serum-Tumormarker	270
23.1.1. Carcinoembryonales Antigen (CEA)	272
23.1.2. Cancer (Carbohydrate) Antigen 15-3 (CA 15-3)	272
23.1.3. Carbohydrate Antigen 19-9 (CA 19-9)	273
23.1.4. Cancer (Carbohydrate) Antigen 125 (CA 125).....	273
23.1.5. Cancer Antigen 72-4 (CA 72-4).....	274
23.1.6. CYFRA 21-1.....	274
23.1.7. Squamous cell carcinoma antigen (SCC)	274
23.1.8. α_1 -Fetoprotein (AFP).....	275
23.1.9. Humanes Choriongonadotropin (HCG).....	276
23.1.10. Neuronen-spezifische Enolase (NSE).....	276
23.1.11. Prostata-spezifisches Antigen (PSA)	277
23.1.12. Prostata-spezifische saure Phosphatase (PAP)	277
23.1.13. Thyreoglobulin (TG)	277
23.1.14. Calcitonin (CT)	277
23.1.15. Tumormarker des Gastrointestinaltrakts	278
23.1.16. Tumoraktivitätsmarker	278
23.1.17. Monoklonale Immunglobuline, Bence-Jones-Proteine	278
23.2. Steroidhormonrezeptoren	278
24. Bestimmung von Pharmakakonzentrationen im Blut und klinisch-toxikologi-	280
sche Analytik	280
24.1. Indikationen für eine Analyse körperfremder Substanzen.....	280
24.1.1. Drug monitoring.....	280
24.1.2. Klinisch-toxikologische Untersuchungen.....	281
24.1.3. Gerichtete und ungerichtete toxikologisch-chemische Analyse	282
24.2. Untersuchungsmaterial	282
24.2.1. Art des Untersuchungsmaterials	282
24.2.2. Entnahme und Asservierung des Untersuchungsmaterials	283
24.2.2.1. Drug monitoring	283
24.2.2.2. Klinisch-toxikologische Analytik	283
24.3. Nachweis- und Bestimmungsmethoden	284
24.3.1. Allgemeines.....	284
24.3.2. Vorproben und Schnelltests	284
24.3.3. Immunochemische Verfahren	284
24.3.4. Spektrometrische Verfahren	285
24.3.5. Chromatographische Verfahren	285
24.4. Interpretation der Analysenresultate: der toxikologisch-chemische Befund	286
Anhang	288
Index	294