

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Klinische Chemie	29
	<i>K. Dörner</i>	
1.1	Einführung	29
1.2	Der klinisch-chemische Befund	30
1.2.1	Die Laboranforderung	31
1.2.2	Untersuchungsverfahren – Einteilung	35
1.2.3	Untersuchungsmaterialien und Probengewinnung.	36
1.2.4	Fehler und Fehlermanagement klinisch-chemischer Kenngrößen	45
1.2.5	Referenzwerte	64
1.2.6	Befunderstellung aus Analysenergebnissen	68
1.3	Klinisch-chemische Analytik	78
1.3.1	Probenvorbereitung.....	78
1.3.2	Trenn- und Analyseverfahren.....	80
1.3.3	Standards und Kontrollproben.....	130
1.3.4	Größen und Einheiten	131
2	Nukleinsäuren und Nukleotide	133
2.1	Molekularbiologische Diagnostik	133
	<i>T. Deufel</i>	
2.1.1	Klinische Fragestellungen und Anwendungsgebiete	133
2.1.2	Präanalytik	140
2.1.3	Diagnostische Bewertung.....	142
2.1.4	Klinische Anwendungen	143
2.2	Harnsäure	144
	<i>K. Dörner</i>	

3	Aminosäuren, Proteine und Enzyme	149
	<i>K. Dörner</i>	
3.1	Aminosäuren	149
3.2	Proteine	150
3.2.1	Biologische Funktionen der Plasmaproteine	150
3.2.2	Proteinbestimmungsmethoden	151
3.2.3	Gesamtprotein	153
3.2.4	Elektrophorese	155
3.2.5	Spezielle Plasmaproteine	158
3.3	Grundlagen der Enzymdiagnostik	163
3.3.1	Enzyme und Enzymaktivitäten	163
3.3.2	Untersuchungsmaterial	166
3.3.3	Untersuchungsmethoden	167
3.3.4	Organspezifität und Enzymlokalisation	171
3.3.5	Konzeptionelle Enzymdiagnostik	173
4	Kohlenhydratstoffwechsel	177
	<i>K. Dörner</i>	
4.1	Einführung	177
4.2	Diabetesdiagnostik	178
4.3	Glucose im Blut	181
4.4	Glucose im Urin	186
4.5	Oraler Glucosetoleranztest (OGTT)	187
4.6	Glykierte Proteine (Hämoglobine)	189
4.7	Sonstige diagnostische Verfahren	192
4.8	Angeborene Kohlenhydratstoffwechselstörungen	194
4.8.1	Galactosämien	194
4.8.2	Nichtdiabetische Mellituriem	195
4.8.3	Glykogenosen	196

5	Fettstoffwechsel	198
	<i>D. Lütjohann, K. Dörner</i>	
5.1	Einführung	198
5.2	Grundlagen der Lipoproteine	201
5.2.1	Zusammensetzung der Lipoproteine	201
5.2.2	Stoffwechsel der Lipoproteine	205
5.3	Grundlagen der Lipoproteinanalytik	206
5.4	Gesamtcholesterin	209
5.5	HDL- und LDL-Cholesterin	213
5.6	Triglyceride	217
5.7	Apolipoproteine	220
6	Salz-, Wasser- und Säuren-Basen-Haushalt	223
	<i>K. Dörner</i>	
6.1	Einführung	223
6.2	Osmolalität	229
6.3	Natrium	231
6.4	Kalium	234
6.5	Magnesium	239
6.6	Chlorid	240
6.7	Blutgase	242
6.7.1	Säuren-Basen-Haushalt	242
6.7.2	Lactat und Pyruvat im Plasma	251
6.7.3	Sauerstoff	253

7	Hormone	255
	<i>D. Klingmüller</i>	
7.1	Physiologie und Pathophysiologie	255
7.2	Analytik und Beurteilung der Analysenergebnisse	257
7.2.1	Befundkonstellationen	257
7.2.2	Untersuchungsmaterial, Präanalytik und Untersuchungsmethoden	257
7.2.3	Hormonelle Rhythmen und weitere Einflussfaktoren auf Hormonkonzentrationen	259
7.2.4	Transportproteine	262
7.3	Hypothalamus-Hypophysen-System	263
7.3.1	Hypophyse und Hypophysenvorderlappenhormone	263
7.3.2	Hypophysenhinterlappen und -hormon (Adiuretin)	273
7.4	Schilddrüse und Schilddrüsenhormone	274
7.4.1	Thyroideastimulierendes Hormon (TSH)	275
7.4.2	Freies T ₄ (fT ₄)	276
7.4.3	Freies T ₃ (fT ₃)	277
7.4.4	Schilddrüsenantikörper	277
7.4.5	Sonstige Schilddrüsenparameter	280
7.5	Nebenschilddrüse, Parathormon und Cholecalciferol	281
7.5.1	Parathormon (PTH)	282
7.5.2	Vitamin D	283
7.6	Nebennierenrinde und Nebennierenrindenhormone	284
7.6.1	Cortisol	286
7.6.2	ACTH- oder Synacthen-Kurztest	289
7.6.3	Dexamethason-Kurztest	289
7.6.4	17-OH-Progesteron	289
7.6.5	Dehydroepiandrosteronsulfat (DHEAS)	290
7.6.6	Aldosteron	291
7.6.7	Renin	291
7.6.8	Renin-Aldosteron-Orthostase-Test	292
7.7	Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin) und Katecholaminmetabolite (Metanephrine)	292
7.7.1	Clonidin-Test	293

7.8	Sexualsteroidhormone	293
7.8.1	Testosteron	294
7.8.2	Östradiol	294
7.9	Biogene Amine: Serotonin, 5-Hydroxyindolessigsäure (5-HIES)	295
7.9.1	Serotonin	295
7.9.2	5-Hydroxyindolessigsäure (5-HIES)	296
8	Hämatologie	297
	<i>K. Dörner</i>	
8.1	Grundbegriffe der hämatologischen Labordiagnostik	297
8.2	Erythrocyten und Hämatokrit	299
8.2.1	Erythrocytenzahl und Erythrocytenindizes	300
8.2.2	Hämatokrit	303
8.2.3	Lactatdehydrogenase (LDH) und Isoenzyme	305
8.2.4	Enzymdefekte der Erythrocyten	307
8.2.5	Membrandefekte der Erythrocyten	309
8.2.6	Vitamine B ₁₂ (Cobalamin) und Folsäure	309
8.3	Reticulocyten	311
8.4	Hämoglobin	313
8.4.1	Spektroskopische und elektrophoretische Hämoglobinuntersuchungen	317
8.4.2	Vorstufen der Hämoglobinsynthese: Porphyrinstoffwechsel	320
8.5	Eisenstoffwechsel	321
8.5.1	Eisen	322
8.5.2	Transferrinsättigung	323
8.5.3	Ferritin	324
8.5.4	Löslicher Transferrinrezeptor (sTfR)	325
8.6	Leukocyten und Differenzialblutbild	326
8.6.1	Leukocytenzahl	328
8.6.2	Differenzialblutbild	331
	<i>H. Löffler</i>	
8.6.3	Spezialuntersuchungen im Ausstrich	344
	<i>H. Löffler</i>	

9	Hämostaseologie	349
	<i>K. Madlener, B. Pötzsch</i>	
9.1	Hämostasesystem und -diagnostik	349
9.1.1	Hämostasediagnostik	349
9.2	Präanalytik und Probenabnahme	351
9.2.1	Antikoagulanzen	351
9.2.2	Probenabnahme	351
9.2.3	Probenvorbereitung	352
9.3	Analytik des thrombocyitären Gerinnungssystems	352
9.3.1	Blutungszeit	353
9.3.2	In-vitro-Blutungszeit (Platelet Function Analyzer, PFA)	354
9.3.3	Bestimmung der Thrombocytenzahl	355
9.3.4	von-Willebrand-Faktor-Diagnostik	356
9.3.5	Thrombocytenfunktionsdiagnostik	358
9.3.6	Thrombocytenimmunologie	359
9.4	Plasmatische Gerinnungsdiagnostik	360
9.4.1	Globalteste	363
9.4.2	Einzelfaktorenanalyse	369
9.4.3	Fibrinogenbestimmung	370
9.4.4	Faktor-XIII-Bestimmung	371
9.4.5	Anti-Faktor-Xa-Bestimmung	372
9.4.6	Thrombin-Inhibitionstest	373
9.5	Thrombophiliediagnostik	374
9.5.1	Antithrombinbestimmung	375
9.5.2	APC-Resistenz	376
9.5.3	Prothrombin-G20210A-Mutation	378
9.5.4	Antiphospholipid-Antikörper	378
9.5.5	Heparininduzierte Thrombocytopeniediagnostik	380
9.6	Fibrinolyse-diagnostik	380
9.6.1	Thrombelastogramm	382
9.6.2	Plasminogenbestimmung	383
9.6.3	D-Dimer-Bestimmung	384

10	Blutgruppen/Transfusionsserologie	385
	<i>R. Dörner</i>	
10.1	Einführung	385
10.2	Einführung in die Blutgruppensysteme	385
10.2.1	ABO-Blutgruppensystem	386
10.2.2	Rh-Blutgruppensystem	388
10.2.3	Kell-System, weitere Blutgruppensysteme	389
10.2.4	Thrombocyten- und leukocytenspezifische Antigensysteme	390
10.3	Vorbereitung und Durchführung transfusionsserologischer Untersuchungen	391
10.3.1	Identitätssicherung	391
10.3.2	Untersuchungsmaterial und Präanalytik	392
10.3.3	Blutgruppenbestimmung	392
10.3.4	Antikörperidentifizierung	394
10.4	Vorbereitung einer Transfusion	395
10.4.1	Verträglichkeitsprobe (Kreuzprobe)	396
10.4.2	ABO-Identitätstest (Bedside-Test)	396
10.5	Transfusionsreaktionen (unerwünschte Wirkungen)	398
11	Entzündungen	402
	<i>K. Dörner, L. Roggenbuck</i>	
11.1	Einführung	402
11.2	Klassische Entzündungsindikatoren	404
11.2.1	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG)	404
11.2.2	C-reaktives Protein (CRP)	406
11.3	Neuere Entzündungsindikatoren	407
11.3.1	Interleukin 6 (IL-6)	408
11.3.2	Lipopolysaccharidbindendes Protein (LBP)	408
11.3.3	Procalcitonin (PCT)	408

11.4	Antikörper bei entzündlichen Erkrankungen	409
11.4.1	Immunglobuline (Ig) und Paraproteine	409
11.4.2	Antistreptolysin-O (ASL)	412
11.5	Autoantikörper	413
11.5.1	Rheumafaktoren (RF)	415
11.5.2	Autoantikörper gegen citrullinierte Peptide (anti-CCP, ACPA)	416
11.5.3	Antinukleäre Antikörper (ANA)	416
11.5.4	Antineutrophile cytoplasmatische Antikörper (ANCA)	419
11.5.5	Antimitochondriale Antikörper (AMA)	422
11.5.6	Antikörper gegen glatte Muskulatur (ASMA)	423
12	Maligne Erkrankungen	424
12.1	Molekularbiologische Tumordiagnostik	424
	<i>T. Deufel, M. Kiehntopf</i>	
12.1.1	Molekularbiologischer Nachweis von Tumorzellen, Mutationen in Tumorgenen und von miRNAs	424
12.1.2	Diagnostik genetischer Tumorprädispositionen	425
12.2	Tumormarker	429
	<i>K. Dörner</i>	
12.2.1	Alphafetoprotein (AFP)	431
12.2.2	Humanes Choriongonadotropin (hCG)	432
12.2.3	Karzoembryonales Antigen (CEA)	433
12.2.4	CA 19.9	434
12.2.5	CA 125	434
12.2.6	CA 15.3	435
12.2.7	Prostata-spezifisches Antigen (PSA)	435
12.2.8	Weitere Tumormarker zur Verlaufskontrolle	436
13	Gastrointestinale Labordiagnostik	437
	<i>K. Dörner</i>	
13.1	Einführung	437
13.2	Magendiagnostik	437
13.2.1	Helicobacter-pylori-Diagnostik	437
13.2.2	Gastrin	438

13.3	Darmdiagnostik	440
13.3.1	Malabsorption	440
13.3.2	Lactose-Malabsorption und Wasserstoffexhalationstests	440
13.3.3	Diagnostik der Zöliakie (einheimische Sprue)	443
13.3.4	Blut im Stuhl	444
13.3.5	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED)	446
13.4	Pankreasenzyme	446
13.4.1	α -Amylase	446
13.4.2	Lipasen	449
13.5	Exokrine Pankreasfunktion	452
13.5.1	Stuhluntersuchungen (Menge, fElastase/FCT, Fett)	452
13.5.2	^{13}C -Pankreasfunktions-Atemtest	454
13.6	Diagnostik der zystischen Fibrose	455
13.6.1	Albumin im Mekonium und immunreaktives Trypsin im Blut	455
13.6.2	Exokrine Pankreasfunktion	455
13.6.3	Natriumchlorid-Untersuchung des Schweißes („Iontophorese“)	455
13.6.4	Molekularbiologische Untersuchung	456
14	Leberdiagnostik	457
	<i>K. Dörner</i>	
14.1	Einführung	457
14.2	Enzymdiagnostik	457
14.2.1	Transaminasen	458
14.2.2	Gamma-Glutamyltranspeptidase (γGT)	460
14.2.3	Cholinesterase (ChE)	461
14.2.4	Glutamatdehydrogenase (GIDH)	464
14.3	Bilirubin und Urobilinogen	465
14.4	Ammoniak	469
14.5	Kupferstoffwechselstörungen	471
14.6	Hepatitisserologie	472
14.7	HIV-Serologie	476

15	Herz	479
	<i>K. Dörner</i>	
15.1	Einführung	479
15.2	Kardiale Troponine	480
15.3	CK-MB	483
15.4	Myoglobin	484
15.5	Natriuretische Peptide, BNP €€	485
15.6	Neue Herzinfarktmarker €€	486
16	Niere	488
	<i>K. Dörner</i>	
16.1	Einführung	488
16.2	Urinstatus	489
16.2.1	Makroskopische Urinbeurteilung	489
16.2.2	Teststreifenuntersuchungen €	492
16.2.3	Mikroskopische Urinuntersuchungen	500
16.3	Proteinuriediagnostik	506
16.4	Filtrationsleistung der Niere	509
16.4.1	Creatinin	511
16.4.2	Harnstoff	515
16.4.3	Cystatin C	517
16.4.4	Clearance-Untersuchungen	519
16.5	Sekretionsleistung der Niere	523
16.6	Konzentrierleistung der Niere: Urinkonzentration	523
16.7	Harnsteine	525

17	Knochenstoffwechsel	528
	<i>K. Dörner</i>	
17.1	Einführung	528
17.2	Calcium	530
17.3	Phosphat	537
17.4	Alkalische Phosphatase (AP)	540
17.5	Knochenbildung	542
17.6	Knochenabbau	544
18	Muskelerkrankungen	547
	<i>K. Dörner</i>	
18.1	Einführung	547
18.2	Creatinkinase (CK)	547
18.3	Myoglobin	550
18.4	Autoantikörper gegen Muskelbestandteile	550
19	Liquoruntersuchungen	552
	<i>K. Dörner</i>	
19.1	Einführung	552
19.2	Liquorzellen	553
19.3	Liquorprotein	555
19.3.1	Gesamtprotein	555
19.3.2	Liquor-Albumin und -IgG, Liquorquotienten	557
19.4	Glucose und Lactat im Liquor	560
20	Therapeutisches Drugmonitoring (TDM)	562
	<i>R. Sommer</i>	
20.1	Allgemeine Grundlagen und Grundbegriffe	562
20.1.1	Begriffsbestimmung	562
20.1.2	Pharmaka, bei denen TDM empfohlen wird	562
20.1.3	Grundbegriffe der Pharmakokinetik	563

20.2	Methoden und Qualitätssicherung für das TDM	567
20.2.1	Methoden.	567
20.2.2	Qualitätssicherung	568
20.3	Präanalytik und Untersuchungsmaterial	568
20.4	Interpretation der Analysenergebnisse	569
20.5	Pharmakogenetik	572
	<i>E. Haschke-Becher</i>	
20.5.1	Cytochrom-P450-Superfamilie	573
21	Klinisch-toxikologische Analytik	575
	<i>H. J. Heppner</i>	
21.1	Allgemeine klinische Toxikologie	575
21.1.1	Diagnostik akuter Vergiftungen	575
21.1.2	Klinisch-toxikologische Untersuchung	577
21.1.3	Bewertung toxikologischer Ergebnisse	579
21.1.4	Hirntod – postmortale Organspende	579
21.1.5	Rechtliche Aspekte	580
21.1.6	Giftinformationszentralen, weiterführende Informationen	580
21.2	Alkohole	580
21.2.1	Methanol	580
21.2.2	Ethanol	582
21.2.3	Ethylenglykol	583
21.3	Analgetika	585
21.3.1	Salicylate	586
21.3.2	Paracetamol	587
21.4	Blausäure, Cyanide	590
21.5	Giftige Gase, Reizgase, Kohlenmonoxid	591
21.5.1	Kohlenmonoxid (CO)	592
21.6	Herz- und Kreislaufmedikamente	594
21.6.1	Digitoxin, Digoxin	594
21.6.2	Betablocker	596
21.6.3	Calciumantagonisten	596

21.7	Halogenkohlenwasserstoffe	598
21.7.1	Lösungsmittel (Tetrachlorethylen/Tetrachlorkohlenstoff).....	598
21.8	Metalle und Metallverbindungen	599
21.9	Pilze	602
21.9.1	Nachweismethoden für Pilzgifte	604
21.9.2	Knollenblätterpilz	604
21.10	Psychopharmaka	606
21.10.1	Tri-/polyzyklische Antidepressiva (TCA).....	606
21.10.2	Lithium	607
21.10.3	Neuroleptika	608
21.11	Pflanzenschutzmittel	609
21.11.1	Parathion.....	610
21.11.2	Paraquat	611
21.12	Schlafmittel	612
21.12.1	Benzodiazepine	612
21.12.2	Diphenhydramin	613
21.13	Suchtmittel	615
21.13.1	Amphetamine (Crystal Meth, Speed, Crack).....	615
21.13.2	Cannabis (Spice)	616
21.13.3	Kokain (Crack).....	617
21.13.4	LSD (Lysergsäurediethylamid, Acid).....	618
21.13.5	Opiate/Opioide	619
21.13.6	γ-Hydroxybuttersäure (GHB, Liquid Ecstasy, K.o.-Tropfen).....	620
22	Beispiele für diagnostische Pfade	622
22.1	Allgemeines	622
23	Referenzregister	627
	Sachverzeichnis	650