

Inhalt

Allgemeiner Teil

1	Laboratoriumsmedizin	3	2.4.5	Interne Qualitätssicherung	15
1.1	Aufgaben	3	2.4.6	Externe Qualitätssicherung (Ringversuche)	18
	H. D. Bruhn, R. Junker		2.4.7	Zusammenfassung	19
1.2	Empfehlungen zur ärztlichen Ausbildung	3	2.5	Labor-EDV	19
	H. D. Bruhn, R. Junker, N. Katz			H. Luthe	
Literatur		4	2.6	Standardisierte Labordaten- übermittlung	22
				P. Duhm-Harbeck	
			2.6.1	Kodiersystem	22
			2.6.2	Bewertung	25
2	Datengewinnung und Qualitätssicherung	6	Literatur		25
2.1	Klinisch-chemische Kenngrößen	6	3	Quantitative Analyseverfahren	27
	H. D. Bruhn, R. Junker				
2.2	Gewinnung von Untersuchungsmaterial/Präanalytik (Blutentnahme)	6	3.1	Einleitung	27
	H. D. Bruhn, H. Schäfer, Chr. M. Schambeck, R. Junker			H. D. Bruhn, R. Koberstein	
2.2.1	Einflussgrößen in der Präanalytik	6	3.2	Photometrische Verfahren	27
2.2.2	Vermeidbare Fehlerquellen bei der Blutentnahme	7		H. D. Bruhn, R. Koberstein	
			3.2.1	Absorptionsphotometrie	27
2.3	Interpretation von Labor- untersuchungsergebnissen	8	3.2.2	Flammenphotometrie	29
	H. D. Bruhn, R. Junker		3.2.3	Atomabsorptionsphotometrie	30
2.4	Qualitätssicherung laboratoriums- medizinischer Untersuchungen	10	3.2.4	Fluorometrie	30
	H. Reinauer		3.2.5	Nephelometrie und Turbidimetrie	31
2.4.1	Gesetzlicher Rahmen der Qualitätssicherung	10	3.2.6	Lumineszenzmessung	32
2.4.2	Neues Konzept der Qualitätssicherung	12	3.2.7	Fluoreszenzpolarisation	32
2.4.3	Terminologische Quellen	15	3.3	Elektrochemische Verfahren	32
2.4.4	Wichtige Begriffe in der Qualitätssicherung quantitativer Untersuchungen	15		H. D. Bruhn, R. Koberstein	
			3.3.1	Potenziometrie (Analyseverfahren mit Elektroden)	32
			3.3.2	Amperometrie (pO ₂ -Messung)	34
			3.3.3	Coulometrie	34
			3.3.4	Elektrolytbestimmungen mit ionenselektiven Elektroden (ISE)	34
			3.3.5	Titrimetrie	35

3.4	Elektrophoretische Verfahren . . .	35	3.7.4	Qualitätssicherung für das POCT . .	64
	H. D. Bruhn, R. Koberstein				
3.4.1	Serumelektrophorese	35	Literatur		65
3.4.2	Hämoglobinelektrophorese	35			
3.5	Quantitative immunologische Analyseverfahren	36	4	Diagnostischer Einsatz klinisch-chemischer Methoden	67
	H. D. Bruhn, H. Mönig, H. Schäfer, Chr. M. Schambeck, I. Sieg, U. R. Fölsch, F. Thieme				
3.5.1	Radioimmunoassay (RIA)	37	4.1	Proteindiagnostik	67
3.5.2	Enzymimmunoassay (EIA)	39		H. D. Bruhn, E. Heerde, M. Lammers, W. Schreiber	
3.5.3	Fluoreszenzimmunoassay (FIA) . .	40	4.1.1	Gesamteiweiß im Serum	67
3.5.4	Elektrochemilumineszenz-Immunoassay (ECLIA)	40	4.1.2	Analyse der Eiweißfraktionen des Serums	68
3.5.5	Substanzmessung mit markierten Antigenen oder Antikörpern	41	4.1.3	Quantitative Verfahren der Proteinanalytik auf immunchemischer Basis	70
Exkurs	Klinischer Einsatz der FPIA-, MEIA- und CMIA-Technologie . .	42	4.1.4	Analyse besonderer Serumproteine	76
	K.-H. Pick, A. Bodenberger		4.1.5	Internationale Standardisierung in der immunchemischen Serumproteindiagnostik	83
Exkurs	Integriertes Analysesystem Dimension Vista™ und homogene Immunoassay-Technologie LOCI™	45	4.1.6	Plasmaproteinbestimmungen nach Indikationen	83
	S. Kreitlow				
Exkurs	Elektrochemilumineszenz-Technologie	48	4.2	Enzymaktivitätsbestimmungen . .	83
	A. von der Beek			H. D. Bruhn, R. Koberstein	
3.6	Grundlagen weiterer analytischer Verfahren	51	4.2.1	Lactatdehydrogenase (LDH)	84
	H. D. Bruhn, Chr. M. Schambeck, F. Thieme, I. Sieg		4.2.2	α -Hydroxybutyrat-Dehydrogenase (α -HBDH)	85
3.6.1	Chromatographische Trennverfahren	51	4.2.3	Aspartataminotransferase (AST oder ASAT)	86
3.6.2	Osmometrie	52	4.2.4	Alaninaminotransferase (ALT) . . .	86
3.6.3	Zellzählung	52	4.2.5	γ -Glutamyl-Transferase (γ -GT) . .	87
3.6.4	Teststreifendiagnostik	53	4.2.6	Glutamatdehydrogenase (GLDH) . .	88
3.6.5	Urindichtemessung	53	4.2.7	Cholinesterase (CHE)	88
3.6.6	Harnsteinanalysen	53	4.2.8	Creatinkinase (CK)	89
3.6.7	Molekularbiologische Analytik . . .	53	4.2.9	Creatinkinase, MB-Isoenzym (CK-MB)	90
3.7	Point-of-care-Testing	54	4.2.10	Alkalische Phosphatase (AP)	90
	P. B. Lupp		4.2.11	Saure Phosphatasen (SP)	91
3.7.1	Einleitung	54	4.2.12	α -Amylasen	92
3.7.2	Technologie – Prinzipien und Anwendungen	56	4.2.13	Pankreas- α -Amylase	93
3.7.3	Diagnostische Anwendungen	59	4.2.14	Pankreaslipase	93

4.3	Photometrische Bestimmungen diagnostisch wichtiger Metabolite	93	6.2	Bestimmungsmethoden	154
	H. D. Bruhn, R. Koberstein		6.2.1	Automatisierte immunologische Verfahren	155
4.3.1	Glucose	93	6.2.2	Manuelle immunologische Schnelltests	156
4.3.2	Glykiertes Hämoglobin (HbA _{1c}) ..	96	6.3	Interpretation der Ergebnisse ..	156
4.3.3	Harnstoff	97	6.3.1	Drogen	157
4.3.4	Creatinin	98	6.3.2	Medikamente	162
4.3.5	Harnsäure	100	6.3.3	Alkohol	163
4.3.6	Bilirubin	101	Literatur		164
4.3.7	Serumeisen	102	7	Biomarker	165
4.3.8	Phosphat im Serum	102	7.1	Tumormarker	165
4.3.9	Cholesterin	103		K.-H. Zurborn	
4.3.10	Triglyzeride	103	7.1.1	Karziñoembryonales Antigen (CEA)	166
4.4	Molekulargenetische Diagnostik	103	7.1.2	α -Fetoprotein (AFP)	167
	H. Schäfer, S. Schreiber		7.1.3	CA 15-3	168
4.4.1	Grundlagen	104	7.1.4	CA 125	168
4.4.2	Bestimmungsmethoden	105	7.1.5	CA 72-4	168
4.4.3	Anwendung	117	7.1.6	CA 19-9	169
Literatur		125	7.1.7	Prostata-spezifisches Antigen (PSA)	170
			7.1.8	Neuronenspezifische Enolase (NSE)	170
			7.1.9	Humanes Choriongonadotropin (HCG)	171
			7.1.10	Cytokeratinfragment (CYFRA 21-1)	171
			7.1.11	Squamous cell carcinoma antigen (SCCA)	172
			7.1.12	S-100	172
			7.2	Biochemische Marker in der kardiologischen Diagnostik	172
				E. Spanuth, N. El Mokhtari	
			7.2.1	Natriuretische Peptide	174
				E. Spanuth, N. El Mokhtari	
			7.2.2	Troponine	179
				E. Spanuth	
			Literatur		184
<hr/>					
Spezieller Teil					
5	Medikamentenspiegel	129			
5.1	Plasmaspiegelbestimmung zur Therapiekontrolle	129			
	I. Sieg				
5.2	Drug Monitoring nach Organtransplantation	139			
	G. Brandhorst, V. W. Armstrong, E. Schütz, M. Oellerich				
Literatur		148			
6	Klinische Toxikologie	151			
	A. Picard-Maureau				
6.1	Untersuchungsmaterial	151			
6.1.1	Kontrolle und Sicherung des Untersuchungsmaterials	153			
6.1.2	Probenvorbereitung	154			

8	Endokrinologische Diagnostik	189	9.3	Störungen des Porphyrin-stoffwechsels	250
8.1	Hormone und ihre spezifische Diagnostik	189		I. Sieg	
	H. Mönig, B. Harbeck		9.3.1	δ -Aminolävulinsäure im Urin ..	250
8.1.1	Schilddrüsenhormone und assoziierte Proteine	189	9.3.2	Porphobilinogen im Urin	251
8.1.2	Nebennierenhormone	193	9.3.3	Porphyrine im Urin	252
8.1.3	Hypophysenhormone	198	9.3.4	Porphyrine im Stuhl	253
8.1.4	Gonadenhormone	202	9.3.5	Erythrozytenporphyrine	255
8.1.5	Calciumkonzentration und Knochenstoffwechsel beeinflussende Hormone	204	9.3.6	Enzyme der Porphyrin-biosynthese	255
8.1.6	Renin und Insulin-like growth factor I	206	9.3.7	Molekulargenetische Untersuchungen	256
8.2	Gastrointestinale Hormone und Diagnostik bei endokrinen Tumoren	208	9.3.8	Pathophysiologie	256
	B. Gallwitz, W. E. Schmidt		9.3.9	Klinik und Krankheitsbilder	257
8.2.1	Hormonbestimmungen	209	Literatur		258
8.2.2	Funktionstests	213	10	Gastroenterologische Diagnostik	261
Literatur		215	10.1	Labordiagnostik bei Maldigestion	261
9	Diagnostik bei Stoffwechselstörungen	216		Chr. Löser	
9.1	Diabetes mellitus	216	10.1.1	Sekretin-Cerulein-Test	261
	B. Gallwitz		10.1.2	Elastasebestimmung im Stuhl ..	263
9.1.1	Laborbestimmungen	216	10.1.3	Chymotrypsinaktivität im Stuhl ..	264
9.1.2	Urindiagnostik	219	10.1.4	Fluorescein-Dilaurat-Test	264
9.1.3	Glykierte Hämoglobine und Serumproteine	220	10.1.5	NBT-PABA-Test	265
Exkurs	Schnellmethoden zur Analyse der Blutglucose	227	10.1.6	Quantitative Stuhlfettbestimmung	266
	P. Hansen, J. Bachmann		10.1.7	Klinik	266
9.2	Lipidstoffwechselstörungen	228	10.2	Labordiagnostik bei Malabsorption	266
	J. Aufenanger			K. Kiehne, E. Stüber, U. R. Fölsch	
9.2.1	Gesamtcholesterin	230	10.2.1	Bestimmung von Stuhlgewicht und Stuhlfett	267
9.2.2	Triglyzeride	232	10.2.2	β -Carotin-Bestimmung	268
9.2.3	Lipoproteine	233	10.2.3	D-Xylose-Test	269
9.2.4	Apolipoproteine	237	10.2.4	^{14}C -Glykocholat-Atemtest	270
9.2.5	Enzyme und Rezeptoren	240	10.2.5	H_2 -Atemtests	271
9.2.6	Klinik und Krankheitsbilder	241	10.2.6	α_1 -Antitrypsin-Bestimmung ...	273

10.3	Magensafttitration	273	11.4	System- und symptomorientierte Infektionsdiagnostik an Beispielen	325
	S. Hellmig, U. R. Fölsch			H. Fickenscher, P. Rautenberg, S. Schubert, B. K. Tischer	
Literatur	. . . . .	276	Literatur	. . . . .	331
11	Infektionsdiagnostik	277	12	Diagnostik von Entzündungs- und Immunreaktionen	333
11.1	Bakteriologischer Erregernachweis in der Labormedizin	277		J. Steinmann, D. Kabelitz	
11.1.1	Bakterielle Direktnachweise	277	12.1	Klassische Entzündungsindikatoren	333
	H. Fickenscher, R. Podschun, S. Schubert		12.1.1	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG)	333
11.1.2	Urin-Bakteriologie	277	12.1.2	C-reaktives Protein (CRP)	334
	H. Fickenscher, R. Podschun, S. Schubert		12.2	Neuere Entzündungsindikatoren	335
11.1.3	Sepsisdiagnostik	278	12.2.1	Interleukin-6 (IL-6)	335
	S. Ehlhardt		12.2.2	Procalcitonin	336
11.2	Virologische und infektiös-serologische Nachweise	282	12.3	Antikörper gegen Bakterienantigene	337
11.2.1	Prinzipien der Testverfahren	282	12.3.1	Antistaphylolysin	337
	H. Fickenscher, P. Rautenberg, B. K. Tischer		12.3.2	Antistreptolysin O (ASL)	337
11.2.2	Hepatitisserologie	283	12.3.3	Antistreptodornase B (ADNase B)	337
	R. Günther, H. Hinrichsen		12.3.4	Anti-Streptokokkenhyaluronidase (AHy)	338
11.2.3	Grundlagen der Nukleinsäurebestimmung in der Diagnostik von Infektionskrankheiten	295	12.3.5	Anti-NAD-Glykohydrolase (ANADase)	338
	K. Lemb		12.4	Autoantikörper	338
11.2.4	Nukleinsäurediagnostik der Hepatitisviren	302	12.4.1	Rheumafaktor und Antikörper gegen citrullinierte Peptide	338
	H. Fickenscher, R. Günther, P. Rautenberg, B. K. Tischer		12.4.2	Antinukleäre Antikörper	339
11.2.5	Diagnostik des humanen Immundefizienzvirus	303	12.4.3	Autoantikörper gegen zytoplasmatische Antigene in Granulozyten (ANCA)	340
	H. Fickenscher, P. Rautenberg, B. K. Tischer		Literatur	. . . . .	341
11.2.6	Notfalldiagnostik bei akzidentellen Nadelstichverletzungen	304			
	H. Fickenscher, P. Rautenberg				
11.3	Parasitologische Stuhldiagnostik	306			
	S. Schubert				
11.3.1	Protozoen des Intestinaltrakts	306			
11.3.2	Parasitische Helminthen des Intestinaltrakts	313			
11.3.3	Diagnostik von Darmparasiten	321			

13	Renale Diagnostik und Säure-Basen-Haushalt	342	14.2	Immunhämatologie	384
13.1	Blutgase und Säure-Basen-Haushalt	342	14.2.1	Blutgruppenbestimmung	384
	O. Müller-Plathe		14.2.2	Antikörpersuche und -differenzierung	384
13.1.1	Relevante Parameter	342	14.2.3	Direkter Coombs-Test	384
13.1.2	Pathophysiologie	344	14.2.4	Kreuzprobe	385
13.1.3	Störungen des Säure-Basen-Haushalts und Kompensationsmechanismen	346	14.3	Blutkomponentenherstellung ..	385
13.1.4	Sauerstoffversorgung	350	14.4	Hämotherapie	385
13.2	Elektrolythaushalt/ Nierenfunktion	351	14.5	Transfusionszwischenfälle	387
	E. Ziegler, D. Proppe, H. D. Bruhn, U. Kunzendorf, R. Junker		14.5.1	Immunologisch bedingte Nebenwirkungen	388
13.2.1	Natrium	351	14.5.2	Nichtimmunologisch bedingte Nebenwirkungen	389
13.2.2	Kalium	353	14.6	Transfusionsmedizinische Spezialdiagnostik	389
13.2.3	Calcium	354	14.6.1	Autoimmunhämolytische Anämie	389
13.2.4	Magnesium	356	14.6.2	Morbus haemolyticus neonatorum	390
13.2.5	Chlorid	357	Literatur		390
13.2.6	Beurteilung der Nierenfunktion ..	358	15	Hämatologie	392
13.3	Urindiagnostik	362	15.1	Hämatologische Untersuchungsmethoden	392
	E. Ziegler, U. Kunzendorf, H. D. Bruhn, E. Motschwiller			H. Löffler, H. D. Bruhn, C. Schrader, M. Kneba	
13.3.1	Spezifisches Gewicht des Urins ..	363	15.1.1	Leukozytenzählung	393
13.3.2	Urinsedimentanalyse	363	15.1.2	Leukozytenmorphologie	394
13.3.3	Qualitative klinisch-chemische Urinanalysen	366	15.1.3	Einführung in die Praxis der Durchlichtmikroskopie	396
13.3.4	Quantitative klinisch-chemische Urinanalysen	374		R. Beck	
13.3.5	Immunchemischer Schwangerschaftsnachweis mit HCG	378	15.1.4	Normales Differenzialblutbild ..	398
	M. Kiechle		15.1.5	Zytochemische Reaktionen in Leukozyten	401
Literatur		380	15.1.6	Immunologische Methoden (Membranmarker)	402
14	Blutgruppen und Hämotherapie	382	15.1.7	Bestimmung der Hämoglobinkonzentration im Vollblut	403
	M. Seyfarth, P. Schlenke		15.1.8	Erythrozytenzählung	403
14.1	Blutgruppensysteme	382	15.1.9	Differenzierung der Anämien . . .	405
14.1.1	AB0-System	382			
14.1.2	Rhesus-System	383			
14.1.3	Weitere Blutgruppensysteme . . .	383			

15.1.10	Spezielle Anämiediagnostik	406	15.5.5	Chromosomenanomalien und molekulargenetische Befunde . . .	442
15.1.11	Freie Leichtketten im Serum . . .	410	15.5.6	Lymphoproliferative Erkrankungen	444
	R. Junker, H. D. Bruhn		15.5.7	Virusinduzierte Blutbild- veränderungen	446
15.2	Automatische Blutzellen- differenzierung	413	15.6	Anämien	447
Exkurs	VCS-Technologie	413		H. D. Bruhn, T. Wagner, C. Schrader, M. Kneba, H. Löffler, R. Junker	
Exkurs	Sysmex Fluoreszenz-Durchfluss- zytometrie	415	15.6.1	Einteilung der Anämien	447
	R. El Fatmi		15.6.2	Besondere Anämieformen	447
Exkurs	RNA/DNA-Fluoreszenz und erweiterte Fluoreszenz- messungen	418	Literatur	454	
	R. Müller				
15.3	Nachweis von Leukozyten- antigenen und Immunphäno- typisierung	427	16	Hämostasestörungen	457
	H.-H. Wacker		16.1	Ablauf und Komponenten der Hämostase	457
15.3.1	Lymphatisches System	427		Chr. M. Schambeck, H. D. Bruhn	
15.3.2	Immunzytochemie	429	16.1.1	Primärhämostase	457
15.4	Zytogenetische Diagnostik bei Leukämien und malignen Lymphomen	433	16.1.2	Plasmatische Gerinnung	457
	B. Schlegelberger, G. Göhring		16.1.3	Protein-C-System	459
15.4.1	Charakteristische Chromosomen- aberrationen bei Leukämien . . .	435	16.1.4	Fibrinolytisches System	459
15.4.2	Charakteristische Chromosomen- aberrationen bei Non-Hodgkin- Lymphomen	437	16.2	Blutungsneigung	460
15.4.3	Charakteristische Chromosomen- aberrationen beim multiplen Myelom	438		Chr. M. Schambeck, H. D. Bruhn	
15.5	Reaktive und maligne Verände- rungen des weißen Blutbildes . .	439	16.2.1	Anamnese	460
	H. Löffler, H. D. Bruhn, C. Schrader, M. Kneba, T. Wagner		16.2.2	Labordiagnostik	460
15.5.1	Leukozytose, Leukopenie, Agranulozytose	439	16.2.3	Klinik und Krankheitsbilder . . .	464
15.5.2	Pelger-Kernanomalie, Pseudo-Pelger	439	16.3	Thromboseneigung	468
15.5.3	Toxische Granula	439		Chr. M. Schambeck, H. D. Bruhn	
15.5.4	Erkrankungen mit charakteristi- schen Differenzialblutbildern . . .	440	16.3.1	Anamnese	468
			16.3.2	Labordiagnostik	468
			16.3.3	Klinik und Krankheitsbilder . . .	470
			16.4	Therapie und ihre Überwachung . .	472
				16.4.1	Kontrolle durch das Labor
					Chr. M. Schambeck, H. D. Bruhn
				16.4.2	Patienten-Selbstmanagement der oralen Antikoagulation
					U. Taborski, W. Müller-Beißenhirt

16.5	Hämostasestörungen bei malignen Erkrankungen	480
	F. Gieseler, K.-H. Zurborn, H. D. Bruhn	
16.5.1	Molekulare Mechanismen der Gerinnungsaktivierung	480
16.5.2	Störung des Fibrinolysesystems . .	481
16.5.3	Klinisches Bild	482
Exkurs	BCS®-XP-System	483
	Chr. Ueckermann	
Exkurs	PFA-100®-Analyzer	486
	S. Smietana	
Literatur	. . . . .	491

17	Diagnostik in Körperflüssigkeiten	494
17.1	Liquordiagnostik	494
	K. Heuser	
17.1.1	Basisdiagnostik	494
17.1.2	Klinik und Krankheitsbilder	497
17.2	Transsudate und Exsudate	501
	H. D. Bruhn, U. R. Fölsch	
17.2.1	Analyse der Punktate	501
17.2.2	Pathophysiologie	502

17.3	Bronchoalveoläre Lavage	503
	B. Bewig	
Literatur	. . . . .	506

Anhang

TRBA 250 – Einsatz sicherer Arbeitsgeräte für die Blutentnahme	509
	R. Junker, H. D. Bruhn
Präventionsmaßnahmen	509
Weitere Informationen	511
Sachverzeichnis	513