

Inhaltsverzeichnis

I Bausteine und Strukturelemente

1	Grundlagen der Lebensvorgänge	3
	<i>Georg Löffler, Petro E. Petrides</i>	
1.1	Biomoleküle, Zellen und Organismen	4
1.2	Wasser	8
	Literatur	20
2	Kohlenhydrate, Lipide und Aminosäuren	21
	<i>Georg Löffler</i>	
2.1	Kohlenhydrate	22
2.2	Lipide	32
2.3	Aminosäuren	45
	Literatur	53
3	Proteine	55
	<i>Hans R. Kalbitzer, Petro E. Petrides</i>	
3.1	Klassifizierung und Eigenschaften von Proteinen	56
3.2	Charakterisierung von Proteinen	59
3.3	Die räumliche Struktur der Proteine	69
3.4	Denaturierung, Faltung und Fehlfaltung von Proteinen	86
3.5	Methoden zur Strukturbestimmung von Proteinen	90
3.6	Synthese von Peptiden und Proteinen	92
3.7	Genomik und Proteomik	94
	Literatur	98
4	Bioenergetik und Enzymologie	99
	<i>Thomas Kriegel, Wolfgang Schellenberger</i>	
4.1	Thermodynamik und allgemeine Bioenergetik	100
4.2	Katalyse in biologischen Systemen	107
4.3	Mechanismen der Enzymkatalyse	117
4.4	Enzymkinetik	121
4.5	Regulation der Enzymaktivität	129
4.6	Enzyme in der Medizin	134
	Literatur	139
5	Nucleotide und Nucleinsäuren	141
	<i>Matthias Montenarh, Georg Löffler</i>	
5.1	Nucleoside und Nucleotide	142
5.2	Zusammensetzung und Primärstruktur der Nucleinsäuren	146
5.3	Aufbau der DNA	147
5.4	DNA als Trägerin der Erbinformation	158
5.5	Struktur und biologische Bedeutung der RNA	162

5.6	Chemische und physikalische Eigenschaften von Nucleinsäuren	165
	Literatur	172

6	Zelluläre Organellen, Strukturen und Transportvorgänge	173
	<i>Andrej Hasilik</i>	
6.1	Zelluläre Kompartimente, Membranen und Transport	174
6.2	Organellen und Partikel	187
6.3	Cytoskelett	207
	Literatur	215

II Stoffwechsel der Zelle: Weitergabe und Realisierung der Erbinformation

7	Replikation und Gentechnik	219
	<i>Mathias Montenarh</i>	
7.1	Der Zellzyklus	220
7.2	Die Replikation der DNA	228
7.3	Veränderungen der DNA-Sequenz	236
7.4	Gentechnik	241
	Literatur	253
8	Transkription und posttranskriptionale Prozessierung der RNA	255
	<i>Mathias Montenarh</i>	
8.1	Allgemeiner Mechanismus der Transkription	256
8.2	Transkription bei Prokaryoten	257
8.3	Transkription bei Eukaryoten	259
8.4	Regulation der Transkription bei Prokaryoten	271
8.5	Regulation der Genexpression bei Eukaryoten	271
	Literatur	283
9	Biosynthese, Modifikation und Abbau von Proteinen	285
	<i>Andrej Hasilik</i>	
9.1	Biosynthese von Proteinen	287
9.2	Faltung, Transport und Modifikation von Proteinen	301
9.3	Proteinolyse und Abbau von Proteinen	314
	Literatur	324
10	Viren	325
	<i>Susanne Modrow</i>	
10.1	Aufbau und Einteilung der Viren	326

10.2	Virusvermehrung und Replikation	330
10.3	Folgen der Virusinfektion für Wirtszelle und Wirtsorganismus	342
10.4	Diagnostik von Virusinfektionen	346
10.5	Prophylaxe und Therapie von Virusinfektionen Literatur	348 353

III Stoffwechselder Zelle: Intermediärstoffwechsel

11	Stoffwechsel von Glucose und Glycogen	357
	<i>Georg Löffler</i>	
11.1	Abbau der Glucose	358
11.2	Der Glycogenstoffwechsel	368
11.3	Die Gluconeogenese	372
11.4	Regulation von Glucoseaufnahme und -phosphorylierung	375
11.5	Regulation des Glycogenstoffwechsels	380
11.6	Regulation von Glycolyse und Gluconeogenese	386
11.7	Pathobiochemie	393
	Literatur	396
12	Stoffwechsel von Triacylglycerinen und Fettsäuren	397
	<i>Georg Löffler</i>	
12.1	Stoffwechsel der Triacylglycerine	398
12.2	Stoffwechsel der Fettsäuren	403
12.3	Regulation des Stoffwechsels von Fettsäuren und Triacylglycerinen	414
12.4	Ungesättigte Fettsäuren und Eikosanoide	418
12.5	Pathobiochemie	425
	Literatur	425
13	Stoffwechsel der Aminosäuren	427
	<i>Klaus-Heinrich Röhm</i>	
13.1	Stoffwechsel des Stickstoffs	428
13.2	Stickstoffhaushalt des Menschen	430
13.3	Reaktionen und Enzyme im Aminosäure- stoffwechsel	432
13.4	Übersicht über den menschlichen Aminosäure- stoffwechsel	438
13.5	Aminosäurestoffwechsel der Organe	444
13.6	Stoffwechsel einzelner Aminosäuren	454
	Literatur	476
14	Der Citratzyklus	477
	<i>Georg Löffler, Ulrich Brandt</i>	
14.1	Stellung des Citratzyklus im Stoffwechsel	478
14.2	Reaktionsfolge des Citratzyklus	479
14.3	Regulation des Citratzyklus	484
14.4	Amphibole Natur des Citratzyklus	486
	Literatur	488

15	Redoxreaktionen, Sauerstoff und oxidative Phosphorylierung	489
	<i>Ulrich Brandt</i>	
15.1	Energieumwandlung in den Mitochondrien	490
15.2	Oxidoreduktasen	506
15.3	Oxidativer Stress	509
15.4	Pathobiochemie	512
	Literatur	514
16	Koordinierung des Stoffwechsels	515
	<i>Georg Löffler</i>	
16.1	Nahrungszufuhr und Nahrungskarenz	516
16.2	Muskularbeit	531
	Literatur	536

IV Stoffwechsel der Zelle: Biosynthese von Speicher- und Baustoffen

17	Biosynthese von Kohlenhydraten	539
	<i>Georg Löffler</i>	
17.1	Biosynthese und Stoffwechsel von Mono- sacchariden	540
17.2	Biosynthese der Zuckerbausteine von Glyco- proteinen und Glycosaminoglycanen	543
17.3	Biosynthese von Oligosacchariden und Heteroglycanen	546
	Literatur	552
18	Stoffwechsel von Phosphoglyceriden, Sphingolipiden und Cholesterin	553
	<i>Georg Löffler</i>	
18.1	Stoffwechsel der Phosphoglyceride	554
18.2	Stoffwechsel der Sphingolipide	559
18.3	Stoffwechsel der Isoprenlipide und des Cholesterins	564
18.4	Lipide und Signalmoleküle	571
18.5	Transport der Lipide im Blut	572
18.6	Pathobiochemie	580
	Literatur	583
19	Stoffwechsel der Purine und Pyrimidine	585
	<i>Georg Löffler, Monika Löffler</i>	
19.1	Biosynthese von Purin- und Pyrimidin- nucleotiden	586
19.2	Wiederverwertung von Purinen und Pyrimidinen	597
19.3	Abbau von Nucleotiden	599
19.4	Pathobiochemie	602
	Literatur	605
20	Häm und Gallenfarbstoffe	607
	<i>Petro E. Petrides</i>	
20.1	Biosynthese des Häms	608

20.2	Pathobiochemie: Störungen der Häm biosynthese	614	24.5	Nichtkollagene, zelladhäsive Glycoproteine	730
20.3	Abbau des Häms zu Gallenfarbstoffen	621	24.6	Abbau der extrazellulären Matrix	736
20.4	Pathobiochemie: Störungen des Bilirubinstoffwechsels	624	24.7	Biochemie und Pathobiochemie des Skelettsystems	737
	Literatur	626	24.8	Biochemie der Haut	747
				Literatur	754

V Stoffwechsel des Organismus: Bedeutung von Nahrungskomponenten

21	Ernährung	631	25	Kommunikation zwischen Zellen: Extrazelluläre Signalmoleküle, Rezeptoren und Signaltransduktion	755
	<i>Hannelore Daniel, Uwe Wenzel</i>			<i>Peter C. Heinrich, Serge Haan, Heike M. Hermanns, Georg Löffler, Gerhard Müller-Newen, Fred Schaper</i>	
21.1	Energiebilanz	632	25.1	Extrazelluläre Signalmoleküle und die Kommunikation zwischen Zellen	757
21.2	Der Ernährungszustand	638	25.2	Stoffwechsel und Analyse von Hormonen und Cytokinen	760
21.3	Veränderungen der Energiebilanz	639	25.3	Rezeptoren für Hormone und Cytokine	763
21.4	Kontrollmechanismen der Nahrungsaufnahme, Energie- und Nährstoffzufuhr	642	25.4	Prinzipien der Signaltransduktion von Membranrezeptoren	769
21.5	Die Stoffwechselbedeutung einzelner Nährstoffe und ihre Beteiligung an der Homöostase	644	25.5	Einteilung der Cytokine	777
21.6	Besondere Ernährungserfordernisse	652	25.6	Signaltransduktion G-Protein-gekoppelter Rezeptoren	779
	Literatur	654	25.7	Signaltransduktion von Rezeptor-Tyrosinkinasen und Rezeptor-Serin/Threoninkinasen	785
22	Spurenelemente	655	25.8	Signaltransduktion über Rezeptoren mit assoziierten Kinasen	791
	<i>Petro E. Petrides</i>		25.9	Besondere Aktivierungsmechanismen	801
22.1	Allgemeine Grundlagen	656	25.10	Regulation der Signaltransduktion	804
22.2	Die einzelnen Spurenelemente	658		Literatur	807
	Literatur	678	26	Die schnelle Stoffwechselregulation	809
23	Vitamine	679		<i>Harald Staiger, Norbert Stefan, Monika Kellerer, Hans-Ulrich Häring</i>	
	<i>Georg Löffler, Regina Brigelius-Flohé</i>		26.1	Insulin	810
23.1	Allgemeine Grundlagen und Pathobiochemie	680	26.2	Glucagon	823
23.2	Fettlösliche Vitamine	683	26.3	Katecholamine	826
23.3	Wasserlösliche Vitamine	697	26.4	Pathobiochemie: Diabetes mellitus	832
23.4	Vitaminähnliche Substanzen	711		Literatur	838
	Literatur	712	27	Hypothalamisch-hypophysäres System und Zielgewebe	841

VI Stoffwechsel des Organismus: spezifische Gewebe

24	Binde- und Stützgewebe	715		<i>Josef Köhrle, Petro E. Petrides</i>	
	<i>Rainer Deutzmann, Leena Bruckner-Tuderman, Peter Bruckner</i>		27.1	Hypothalamisch-hypophysäre Beziehungen	843
24.1	Zusammensetzung der extrazellulären Matrix (ECM)	716	27.2	Hypothalamus-Hypophysen-Schilddrüsenhormonachse	847
24.2	Kollagene	716	27.3	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-(Zona fasciculata-)Achse	862
24.3	Elastische Fasern	724	27.4	Hypothalamus-Hypophysen-Gonadenachse	870
24.4	Proteoglykane	727	27.5	Zielgewebe der Gonadotropine beim Mann	874
			27.6	Zielgewebe der Gonadotropine bei der Frau	878
			27.7	Die Wachstumshormon-IGF-Achse	885
			27.8	Antidiuretisches Hormon (Vasopressin) und Oxytocin	890
				Literatur	891

28	Funktion der Nieren und Regulation des Wasser- und Elektrolyt-Haushalts	893	33	Leber	1083
	<i>Armin Kurtz</i>			<i>Dieter Häussinger, Georg Löffler</i>	
28.1	Die Niere	895	33.1	Die zellulären Bestandteile der Leber und ihre anatomischen Beziehungen	1084
28.2	Der Endharn (Urin)	914	33.2	Funktionen der Leberparenchymzellen	1086
28.3	Der Wasserhaushalt	917	33.3	Biotransformation	1090
28.4	Der Natriumhaushalt	921	33.4	Die Leber als Ausscheidungsorgan	1096
28.5	Der Kaliumhaushalt	928	33.5	Funktionen der Nichtparenchymzellen der Leber	1098
28.6	Der Calcium- und Phosphathaushalt	930	33.6	Pathobiochemie	1099
28.7	Der Magnesium- und Sulfathaushalt	939		Literatur	1102
28.8	Der Säure-Basen-Haushalt	942			
	Literatur	950	34	Immunsystem	1103
29	Blut	951		<i>Siegfried Ansorge</i>	
	<i>Petro E. Petrides</i>		34.1	Angeborene Immunantwort	1104
29.1	Korpuskuläre Elemente des Bluts	952	34.2	Molekulare Instrumente der adaptiven Immunantwort	1105
29.2	Erythrozyten	953	34.3	Die zellulären Komponenten des adaptiven Immunsystems	1109
29.3	Leukozyten	972	34.4	Komplementsystem	1130
29.4	Thrombozyten	976	34.5	Wechselwirkungen zwischen unspezifischer und spezifischer Immunantwort	1133
29.5	Blutstillung	979	34.6	Immunabwehr von Mikroorganismen	1134
29.6	Plasmaproteine	991	34.7	Pathobiochemie	1136
	Literatur	999		Literatur	1139
30	Muskelgewebe	1001	35	Tumorgewebe	1141
	<i>Dieter O. Fürst, Matthias Gautel, Petro E. Petrides</i>			<i>Petro E. Petrides</i>	
30.1	Feinstruktur der Muskulatur	1002	35.1	Fehlregulation des Wachstums und der Differenzierung bei Tumoren	1142
30.2	Die Proteine des kontraktile Apparats	1004	35.2	Tumorentstehung (Cancerogenese)	1143
30.3	Molekularer Mechanismus der Muskelkontraktion und -relaxation	1009	35.3	Onkogene	1143
30.4	Regeneration der Muskelzelle	1015	35.4	Antionkogene	1145
30.5	Pathobiochemie: Angeborene und erworbene Muskelerkrankungen	1017	35.5	Kumulative Aktivierung von Onkogenen und Inaktivierung von Antionkogenen beim Mehrschrittprozess der Tumorigenese	1150
	Literatur	1022	35.6	Entstehung von Fusionsgenen durch Translokationen	1154
31	Nervensystem	1023	35.7	Mechanismen der Invasion und Metastasierung	1155
	<i>Astrid Scheschonka, Heinrich Betz, Cord-Michael Becker</i>		35.8	Tumorentstehung durch Cancerogene	1157
31.1	Stoffwechsel des Gehirns	1024	35.9	Stoffwechsel von Tumorgeweben	1159
31.2	Neuronale Zellen	1029	35.10	Früherkennung von Tumoren	1159
31.3	Chemische Signalübertragung zwischen Neuronen	1036	35.11	Krebstherapie	1160
31.4	Nicht-neuronale Zellen	1045	35.12	Gentherapeutische Ansätze bei Krebserkrankungen.	1161
31.5	Neurodegenerative Krankheiten	1048		Literatur	1162
31.6	Neuronale Stammzellen und neurotrophe Faktoren	1051			
	Literatur	1051			
32	Gastrointestinaltrakt	1053			
	<i>Georg Löffler, Joachim Mössner</i>				
32.1	Gastrointestinale Sekrete	1054			
32.2	Verdauung und Resorption einzelner Nahrungbestandteile	1068			
32.3	Das Immunsystem des Intestinaltrakts	1079			
	Literatur	1080			

Anhang

Häufige Abkürzungen 1164

Sachverzeichnis 1167