

L. C. JUNQUEIRA · J. CARNEIRO · R. O. KELLEY

Histologie

Herausgegeben von
MANFRED GRATZL

Fünfte, neu übersetzte,
überarbeitete und
aktualisierte Auflage

Mit 500 überwiegend
farbigen Abbildungen
in 71 Einzeldarstellungen
und 14 Tabellen

Technische Universität Darmstadt
FACHBEREICH 10 — BIOLOGIE
— Bibliothek —
Schnittspahnstraße 10
D-64287 Darmstadt



Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Zellaufbau	1
MANFRED GRATZL		
1.1	Plasmamembran	3
1.1.1	Transportvorgänge	3
1.1.2	Rezeptoren und Signalverarbeitung	5
1.1.3	Kanäle	6
1.2	Endoplasmatisches Retikulum	9
1.3	Golgi-Apparat.	10
1.4	Lysosomen	13
1.5	Peroxisomen	17
1.6	Mitochondrien	17
1.7	Weitere Strukturen des Zytoplasmas	19
2	Zellkern	21
MANFRED GRATZL		
2.1	Chromatin.	22
2.2	Nukleolus	25
2.3	Kernhülle	25
2.4	Zellteilung.	27
2.5	Apoptose	32
3	Epithelgewebe	35
MANFRED GRATZL		
3.1	Basallamina	36
3.2	Zellverbindungen.	38
3.3	Zellskelett	41
3.3.1	Mikrofilamente	41
3.3.2	Intermediäre Filamente	43
3.3.3	Mikrotubuli.	44
3.4	Epithelarten.	47
3.4.1	Oberflächen bildende Epithelien	47
3.4.2	Epitheliale Drüsen	49

4	Bindegewebe	57
MANFRED GRATZL und LAURENZ J. WURZINGER		
4.1	Kollagen	58
4.2	Elastische Fasern	63
4.3	Grundsubstanz	65
4.4	Zellen des Bindegewebes	65
4.4.1	Fibroblasten	66
4.4.2	Makrophagen	66
4.4.3	Mastzellen	69
4.5	Entzündung	70
4.6	Die häufigsten Bindegewebsarten und deren Vorkommen	73
5	Fettgewebe	77
MANFRED GRATZL		
5.1	Univakuoläres Fettgewebe	78
5.2	Multivakuoläres Fettgewebe	81
6	Knorpelgewebe	83
MANFRED GRATZL		
6.1	Hyaliner Knorpel	84
6.2	Elastischer Knorpel	89
6.3	Faserknorpel	89
7	Knochen	91
MANFRED GRATZL		
7.1	Knochenzellen	93
7.2	Knochenmatrix	94
7.3	Periost und Endost	95
7.4	Knochenarten	97
7.4.1	Geflechtknochen	97
7.4.2	Lamellenknochen	97
7.5	Knochenentwicklung	99
7.6	Knochenwachstum und -umbau	103
7.7	Frakturheilung	104
7.8	Funktionen des Knochens	104
7.8.1	Stütz- und Schutzfunktion	104
7.8.2	Kalziumspeicher	105

8	Nervengewebe und Nervensystem	107
KARL SCHILLING		
8.1	Entwicklung	109
8.2	Nervenzellen (Neurone)	109
8.2.1	Nervenzellkörper (Perikaryon)	112
8.2.2	Dendriten und Axone	112
8.2.3	Signalübertragung an Synapsen	114
8.2.4	Membranpotenzial	116
8.2.5	Molekulare Grundlagen der synaptischen Signalübertragung	117
8.3	Gliazellen	119
8.3.1	Oligodendrozyten und Schwann-Zellen	119
8.3.2	Astrozyten	121
8.3.3	Ependymzellen	123
8.3.4	Mikroglia	127
8.4	Zentralnervensystem	127
8.4.1	Kleinhirn	128
8.4.2	Großhirn	128
8.4.3	Rückenmark	131
8.4.4	Hirnhäute	133
8.4.5	Plexus choroideus und Zerebrospinalflüssigkeit	134
8.5	Peripheres Nervensystem	135
8.5.1	Periphere Nerven	135
8.5.2	Ganglien	136
8.6	Autonomes Nervensystem	137
8.6.1	Sympathisches Nervensystem	139
8.6.2	Parasympathisches Nervensystem	139
8.7	Enterisches Nervensystem	139
8.8	Degeneration und Regeneration von Nervengewebe	139
8.9	Tumoren des Nervensystems	141
9	Muskelgewebe	143
MANFRED GRATZL		
9.1	Skelettmuskulatur	144
9.2	Herzmuskel	155
9.3	Glatte Muskulatur	158
9.4	Regeneration, Hyperplasie und Hypertrophie von Muskelgewebe	161

10 Kreislaufsystem	163
LAURENZ J. WURZINGER	
10.1 Wandbau der größeren Blutgefäße	165
10.2 Arterien	167
10.2.1 Arterien vom elastischen Typ	167
10.2.2 Arterien vom muskulären Typ	168
10.2.3 Arteriolen	170
10.3 Arteriovenöse Anastomosen.	172
10.4 Venen	173
10.5 Herz	174
10.6 Kapillaren.	177
10.7 Lymphgefäße	185
11 Blut	189
LAURENZ J. WURZINGER	
11.1 Blutplasma	191
11.2 Erythrozyten	192
11.3 Leukozyten	194
11.3.1 Neutrophile Granulozyten	195
11.3.2 Eosinophile Granulozyten	199
11.3.3 Basophile Granulozyten	201
11.3.4 Lymphozyten	201
11.3.5 Monozyten	203
11.4 Blutplättchen	205
12 Blutbildung	211
LAURENZ J. WURZINGER	
12.1 Intrauterine Blutbildung.	212
12.2 Knochenmark.	213
12.3 Stammzellen und Wachstumsfaktoren	214
12.4 Erythropoese	217
12.5 Granulopoese	218
12.6 Lymphopoese	222
12.7 Monopoese	222
12.8 Thrombopoese	222

13 Immunsystem und lymphatische Organe	225
WILTRUD RICHTER	
13.1 Angeborene Immunabwehr	226
13.2 Adaptive Immunabwehr	227
13.2.1 B-Lymphozyten	227
13.2.2 T-Lymphozyten	230
13.2.3 Antigen Präsentation	231
13.3 Kommunikation im Immunsystem	232
13.4 Thymus	233
13.5 Lymphknoten	237
13.6 Milz	240
13.7 Lymphfollikel	245
13.8 Tonsillen	245
14 Verdauungstrakt	247
MANFRED GRATZL	
14.1 Mundhöhle	248
14.2 Zunge	248
14.3 Zähne	249
14.3.1 Aufbau der Zähne	249
14.3.2 Halteapparat der Zähne	251
14.3.3 Entwicklung der Zähne	252
14.4 Rachen	253
14.5 Speiseröhre	253
14.6 Magen	254
14.7 Dünndarm	259
14.8 Dickdarm	263
14.9 Allgemeiner Aufbau des Verdauungstrakts	266
14.10 Regeneration der Schleimhaut	268
14.11 Mukosales Immunsystem	269
14.12 Enterisches Nervensystem	269
14.13 Enteroendokrines System	272
15 Drüsen des Verdauungstrakts	273
MANFRED GRATZL	
15.1 Speicheldrüsen	274
15.2 Bauchspeicheldrüse	276
15.3 Leber	278
15.4 Extrahepatische Gallenwege	284
15.5 Gallenblase	285

16 Atmungsorgane

LAURENZ J. WURZINGER

16.1 Wandbau der luftleitenden

Atemwege	290
16.2 Nase und Nasennebenhöhlen	295
16.3 Larynx	297
16.4 Trachea	297
16.5 Bronchien	298
16.6 Alveolen	303
16.7 Blutgefäße der Lunge	309
16.8 Lymphgefäße der Lunge	309
16.9 Pleura	309

17 Haut

MANFRED GRATZL

17.1 Epidermis (Oberhaut)

17.1.1 Keratinozyten – Schichtung	313
17.1.2 Melanozyten – Pigment	316
17.1.3 Langerhans-Zellen – Immunabwehr	318
17.1.4 Merkel-Zellen – Mechanosensoren	318
17.2 Dermis	318
17.3 Hypodermis	319
17.4 Anhangsgebilde der Haut	320
17.4.1 Haare	320
17.4.2 Nägel	322
17.4.3 Drüsen	322
17.5 Gefäße und Nerven der Haut	323

18 Harnorgane

LAURENZ J. WURZINGER

18.1 Niere

18.1.1 Glomerulus – Filtration	327
18.1.2 Tubulussystem – Resorption und Exkretion	331
18.1.3 Sammelrohre	339
18.1.4 Die Niere als endokrines Organ	340
18.1.5 Blutgefäßsystem der Niere	341
18.2 Ableitende Harnwege	343
18.2.1 Nierenbecken, Ureter, Harnblase	343
18.2.2 Urethra	346

19 Hypothalamus und Hypophyse	347
MANFRED GRATZL	
19.1 Neurohypophyse	350
19.2 Adenohypophyse	351
19.2.1 Hormone der azidophilen Zellen	352
19.2.2 Hormone der basophilen Zellen	354
 S	
20 Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Pankreasinseln, Nebenniere und Epiphyse.	357
MANFRED GRATZL	
20.1 Schilddrüse	358
20.2 Nebenschilddrüsen.	362
20.3 Pankreasinseln	364
20.4 Nebennieren	366
20.4.1 Nebennierenrinde	367
20.4.2 Nebennierenmark	372
20.5 Epiphyse.	373
 J	
21 Männliche Geschlechtsorgane	375
ARTUR MAYERHOFER	
21.1 Hoden	376
21.1.1 Spermatogenese	379
21.1.2 Androgensynthese	386
21.1.3 Regulation der Hodenfunktion	386
21.2 Samenwege	387
21.3 Akzessorische Geschlechtsdrüsen.	388
21.3.1 Prostata	388
21.3.2 Vesiculae seminales	389
21.3.3 Glandulae bulbourethrales	390
21.4 Penis	390
 V	
22 Weibliche Geschlechtsorgane	393
ARTUR MAYERHOFER	
22.1 Ovar (Eierstock)	395
22.1.1 Follikelbildung	396
22.1.2 Follikelatresie	400
22.1.3 Ovulation	401
22.1.4 Bildung des Corpus luteum (Gelbkörper)	402
22.2 Tuba uterina (Eileiter)	403
22.3 Uterus (Gebärmutter)	404
22.3.1 Menstruationszyklus – ovarieller Zyklus	407
22.4 Vagina (Scheide)	408
22.5 Äußeres Genitale	409
22.6 Schwangerschaft	410
22.7 Glandula mammaria (Brustdrüse)	415

23 Sinnesorgane 421

MANFRED GRATZL

23.1 Mechanosensoren	422
23.2 Schmerz und Temperatur	425
23.3 Chemosensoren für Sauerstoff, Kohlendioxid und Protonen	426
23.4 Geschmack	426
23.5 Geruch	428
23.6 Sehen	428
23.7 Gehör und Gleichgewicht	440

24 Methoden 447

ARMIN REININGER und MANFRED GRATZL

24.1 Lichtmikroskopie	448
24.2 Elektronenmikroskopie	452
24.3 Vorbereitung von Geweben und Zellen für mikroskopische Untersuchungen	454
24.4 Histochemie und Zytchemie	456
24.5 Spezielle Verfahren	460