

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffe und Methodik				
	U. Welsch, T. Deller, W. Kummer	1			
1.1	Grundbegriffe	1			
1.2	Mikroskopie	2			
1.2.1	Lichtmikroskopie	2			
1.2.2	Elektronenmikroskopie	3			
1.2.3	Auflösungsvermögen und Größen	3			
1.3	Präparate für die Lichtmikroskopie	4			
1.3.1	Fixieren	4			
1.3.2	Einbetten	4			
1.3.3	Schneiden	5			
1.3.4	Färben	5			
1.3.5	Artefakte	9			
1.3.6	Lebendpräparate	9			
1.4	Präparate für die Elektronenmikroskopie	10			
1.4.1	Transmissionselektronenmikroskopie	10			
1.4.2	Rasterelektronenmikroskopie	11			
1.5	Interpretation histologischer Schnittpräparate	12			
1.5.1	Aussage histologischer Schnitte	12			
1.5.2	Grundregeln zur Diagnosestellung	12			
2	Zelle				
	U. Welsch	15			
2.1	Plasmamembran (= Zellmembran)	17			
2.1.1	Aufbau und Funktion	17			
2.1.2	Differenzierungen der Zelloberfläche	24			
2.1.3	Endozytose, intrazellulärer vesikulärer Transport und Exozytose	28			
2.1.4	Zelladhäsionsmoleküle und Zellkontakte	32			
2.2	Zellkern (Nukleus)	39			
2.2.1	Kernhülle	41			
2.2.2	Chromatin	43			
2.2.3	Nukleolus	47			
2.2.4	Kernmatrix	47			
2.3	Zytosol	48			
2.4	Zellorganellen	49			
2.4.1	Ribosomen	49			
2.4.2	Endoplasmatisches Retikulum (ER)	50			
2.4.3	Golgi-Apparat	53			
2.4.4	Lysosomen, Endosomen, multivesikuläre Körper	55			
2.4.5	Proteasomen	60			
2.4.6	Anulierte Lamellen	60			
2.4.7	Peroxisomen	60			
2.4.8	Mitochondrien	62			
2.4.9	Melanosomen	64			
2.5	Glykogenpartikel, Lipidtropfen, pigmentierte Telolysosomen	65			
2.5.1	Glykogenpartikel	65			
2.5.2	Intrazelluläre Fetttropfen	66			
2.5.3	Kristalline Einschlüsse	67			
2.5.4	Pigmentierte Zellstrukturen	67			
2.6	Zytoskelett	68			
2.6.1	Mikrotubuli, Zentrosom und Zentriolen	70			
2.6.2	Aktinfilamente (Mikrofilamente)	73			
2.6.3	Intermediärfilamente	74			
2.6.4	Myosine	76			
2.6.5	Spektrin	76			
2.6.6	Septine	76			
2.7	Zellzyklus und Stammzellen	76			
2.7.1	Zellzyklus	77			
2.7.2	Stammzellen und Tochterzellen	84			
2.8	Meiose (Reifeteilung)	86			
2.9	Allgemeine Anpassungen von Zellen, Zelltod	89			
2.9.1	Zellanpassungen	89			
2.9.2	Zelltod	89			
3	Gewebe	93			
3.1	Epithelgewebe				
	U. Welsch	93			
3.1.1	Allgemeine Kennzeichen	94			
3.1.2	Oberflächenepithelien	97			
3.1.3	Drüsenepithelien	103			
3.1.4	Sinnesepithelien	115			
3.2	Bindegewebe				
	U. Welsch, W. Kummer	115			
3.2.1	Bindegewebsentwicklung, Mesenchym	116			
3.2.2	Grundzüge des Bindegewebsaufbaus	117			
3.2.3	Bindegewebszellen	117			
3.2.4	Extrazelluläre Matrix	121			
3.2.5	Lockeres Bindegewebe	128			
3.2.6	Straffes Bindegewebe	128			
3.2.7	Retikuläres Bindegewebe	129			
3.2.8	Gallertiges Bindegewebe	129			
3.2.9	Spinozelluläres Bindegewebe	130			
3.2.10	Sonderformen des Bindegewebes	130			
3.2.11	Stützgewebe	130			
3.2.12	Fettgewebe	146			
3.3	Muskelgewebe				
	W. Kummer, U. Welsch	151			
3.3.1	Skelettmuskulatur	152			
3.3.2	Herzmuskulatur	163			
3.3.3	Glatte Muskulatur	166			
3.4	Nervengewebe				
	T. Deller, U. Welsch	170			
3.4.1	Übersicht	171			
3.4.2	Zelltypen im Nervengewebe	172			

X	Inhaltsverzeichnis	
3.4.3	Gliascheiden der Nervenzellfortsätze, Axonscheiden	191
3.4.4	Periphere Nerven	197
3.4.5	Synapsen	202
3.4.6	Vegetatives Nervensystem	213
3.4.7	Hirn- und Rückenmarkshäute	215
4	Blutzellen	
	U. Welsch, W. Kummer	219
4.1	Erythrozyten	219
4.2	Leukozyten	222
4.2.1	Granulozyten	223
4.2.2	Lymphozyten	228
4.2.3	Monozyten	231
4.3	Thrombozyten	232
4.4	Blutzellbildung (Hämatopoiese)	234
4.4.1	Blutzellbildung während der Embryonalentwicklung	235
4.4.2	Blutzellbildung im Knochenmark des Erwachsenen	235
4.4.3	Differenzierung der Blutzellen	237
5	Organe des Kreislaufs und Lymphgefäße	
	W. Kummer, U. Welsch	245
5.1	Blutgefäße	245
5.1.1	Kennzeichen der Blutgefäße	246
5.1.2	Arterien des großen Kreislaufs	248
5.1.3	Endstrombahn, Bereich der Mikrozirkulation	253
5.1.4	Venen	259
5.1.5	Arteriovenöse Anastomosen	262
5.1.6	Entstehung von Blutgefäßen	262
5.2	Lymphgefäße	265
5.3	Herz	267
5.3.1	Wandaufbau	267
5.3.2	Herzskelett	269
5.3.3	Erregungsbildungs- und Erregungsleitungssystem	270
6	Immunsystem (lymphatisches System, Abwehrsystem)	
	W. Kummer, U. Welsch	273
6.1	Angeborenes (unspezifisches) Immunsystem	
	W. Kummer, U. Welsch	275
6.1.1	PRR und PAMP	275
6.1.2	Zellen des angeborenen Immunsystems	276
6.1.3	Lösliche Komponenten	278
6.1.4	Weitere Abwehrmechanismen	278
6.2	Erworbenes (adaptives = spezifisches) Immunsystem	
	W. Kummer, U. Welsch	279
6.2.1	B- und T-Lymphozyten	279
6.2.2	Antigenpräsentation	284
6.2.3	Aktivierung der B- und T-Lymphozyten und Ablauf der Immunantwort	289
6.3	Gewebeständige Lymphozyten	
	W. Kummer, U. Welsch	290
6.3.1	Kennzeichen	290
6.3.2	Zelltypen	291
6.4	Lymphatische Organe	
	U. Welsch, W. Kummer	292
6.4.1	Primäre lymphatische Organe	292
6.4.2	Sekundäre lymphatische Organe – Milz	295
6.4.3	Sekundäre lymphatische Organe – Lymphknoten	302
6.4.4	Sekundäre lymphatische Organe – mukosaassoziierte lymphatische Organe	306
6.4.5	Tertiäre lymphatische Organe	313
7	Bewegungsapparat	
	U. Welsch, W. Kummer	315
7.1	Gelenke	315
7.1.1	Diarthrosen	315
7.1.2	Synarthrosen	319
7.2	Sehnen	320
7.2.1	Aufbau	320
7.2.2	Sehnenscheiden und Schleimbeutel	322
7.3	Faszien	323
7.4	Zwischenwirbelscheiben	323
7.5	Bandapparat der Wirbel	326
7.6	Chorda dorsalis	326
8	Atmungsorgane	
	W. Kummer, U. Welsch	329
8.1	Atemwege	329
8.1.1	Wandaufbau der Atemwege	330
8.1.2	Obere Luftwege	331
8.1.3	Untere Luftwege	334
8.2	Alveolarraum	345
8.2.1	Ductus alveolares	346
8.2.2	Alveolen	346
8.3	Abwehrsystem der Lunge	350
8.4	Blutversorgung der Lunge	351
8.4.1	Vasa publica	351
8.4.2	Vasa privata	353
8.4.3	Anastomosen	353
8.4.4	Lymphgefäße	353
8.5	Fetale Lunge	353
8.6	Pleurahöhle, Pleura	353
8.6.1	Rippenfell	353
8.6.2	Lungenfell	354
9	Seröse Häute, Serosa	
	U. Welsch	355
9.1	Serosa	355
9.1.1	Mesothel	356

9.1.2	Lamina propria	356	11.5.2	Follikel epithelzellen	453
9.1.3	Tela subserosa	358	11.5.3	C-Zellen	457
9.2	Versorgung mit Blut- und Lymphgefäßen ...	358	11.6	Nebenschilddrüse (Epithelkörperchen)	
				U. Welsch, W. Kummer	458
10	Verdauungsorgane	359	11.6.1	Morphologie	458
10.1	Kopfdarm		11.6.2	Parathormon	460
	U. Welsch	360	11.7	Nebenniere	
10.1.1	Mundhöhle	360		W. Kummer, U. Welsch	461
10.1.2	Zunge	360	11.7.1	Nebennierenrinde	463
10.1.3	Zähne	361	11.7.2	Nebennierenmark	465
10.1.4	Speicheldrüsen	373	12	Harnorgane	469
10.1.5	Rachen	378	12.1	Niere	
10.2	Rumpfdarm			U. Welsch, T. Deller	469
	W. Kummer, U. Welsch	379	12.1.1	Allgemeine Strukturmerkmale	470
10.2.1	Wandaufbau	379	12.1.2	Nephronen und Sammelrohre	473
10.2.2	Endokrine Zellen im Magen-Darm-Trakt	381	12.1.3	Interstitium	486
10.2.3	Speiseröhre	383	12.1.4	Juxtaglomerulärer Apparat (JGA)	486
10.2.4	Magen	386	12.1.5	Harnbildung	487
10.2.5	Dünndarm	394	12.2	Ableitende Harnwege	
10.2.6	Dickdarm	403		W. Kummer, U. Welsch	488
10.3	Leber und Gallenwege		12.2.1	Wandaufbau	488
	U. Welsch	408	12.2.2	Nierenbecken	488
10.3.1	Leber	409	12.2.3	Harnleiter	488
10.3.2	Galle, Gallenwege, Gallenblase	423	12.2.4	Harnblase	489
10.4	Bauchspeicheldrüse		12.2.5	Harnröhre	491
	W. Kummer, U. Welsch	425	13	Geschlechtsorgane	493
10.4.1	Bauplan	425	13.1	Geschlechtsentwicklung	
10.4.2	Endokrines Pankreas	425		U. Welsch	493
10.4.3	Exokrines Pankreas	431	13.2	Männliche Geschlechtsorgane	
11	Endokrine Organe	435		W. Kummer, U. Welsch	496
11.1	Organe und Zellen des endokrinen Systems		13.2.1	Hoden	496
	U. Welsch, W. Kummer	435	13.2.2	Samenwege, akzessorische Geschlechtsdrüsen	507
11.2	Hormone – Aufgaben und Wirkung		13.2.3	Penis	516
	U. Welsch, W. Kummer	436	13.3	Weibliche Geschlechtsorgane	
11.2.1	Endokrine, parakrine und autokrine Signalgebung	437		U. Welsch	519
11.2.2	Chemie der Hormone	437	13.3.1	Reproduktionsbiologische Entwicklungsphasen der Frau	519
11.2.3	Hormonspeicherung	438	13.3.2	Ovar (Eierstock)	519
11.2.4	Hormonfreisetzung	438	13.3.3	Tuba uterina (Eileiter)	528
11.2.5	Hormontransport	438	13.3.4	Uterus (Gebärmutter)	530
11.2.6	Hormonabbau	438	13.3.5	Vagina (Scheide)	537
11.2.7	Hormonrezeptoren	439	13.3.6	Äußere weibliche Geschlechtsorgane	538
11.2.8	Regulation der Hormonbildung	441	14	Befruchtung, Implantation, Plazenta	
11.3	Hypothalamus-Hypophysen-System			W. Kummer, U. Welsch	539
	U. Welsch, W. Kummer	441	14.1	Befruchtung	539
11.3.1	Hypothalamus	441	14.2	Von der Befruchtung zur Implantation	540
11.3.2	Hypophyse	445	14.3	Implantation	541
11.4	Pinealorgan (= Glandula pinealis)		14.4	Plazenta	541
	U. Welsch, W. Kummer	451	14.4.1	Entwicklung der Plazenta	542
11.5	Schilddrüse		14.4.2	Reife Plazenta	544
	U. Welsch, W. Kummer	452	14.5	Nabelschnur	551
11.5.1	Schilddrüsenfollikel	453			

XII Inhaltsverzeichnis

15	Weibliche Brust und Brustdrüse	
	U. Welsch	553
15.1	Drüsen und Stroma der Mamma	553
15.1.1	Gangsystem	554
15.1.2	Drüsenläppchen	555
15.1.3	Binde- und Fettgewebe	558
15.2	Warzenhof und Brustwarze	560
15.3	Hormonale Steuerung der Brustdrüse	562
16	Haut	
	U. Welsch	563
16.1	Epidermis	564
16.1.1	Keratinocyten	565
16.1.2	Weitere Zelltypen der Epidermis	569
16.2	Dermis	572
16.2.1	Stratum papillare	572
16.2.2	Stratum reticulare	572
16.2.3	Gefäße	573
16.3	Subkutis	573
16.4	Hautdrüsen	573
16.4.1	Ekkrine Schweißdrüsen	573
16.4.2	Apokrine Duftdrüsen	575
16.4.3	Holokrine Talgdrüsen	575
16.5	Haare	577
16.5.1	Aufbau der Haare	577
16.5.2	Wachstum der Haare	581
16.6	Nägel	582
16.7	Sinnesstrukturen der Haut	582
17	Sinnesorgane	583
17.1	Gleichgewichts- und Gehörorgan	
	W. Kummer, U. Welsch	584
17.1.1	Aufbau des Ohres	584
17.1.2	Gleichgewichtsorgan	586
17.1.3	Gehörorgan	589
17.1.4	Hörvorgang	594
17.2	Sehorgan	
	T. Deller, U. Welsch	595
17.2.1	Aufbau des Auges	595
17.2.2	Vordere Augenhälfte	598
17.2.3	Hintere Augenhälfte	605
17.2.4	Augenlider, Bindehaut, Tränendrüse	619
17.3	Geschmacksorgan	
	W. Kummer, U. Welsch	623
17.3.1	Geschmackspapillen	624
17.3.2	Geschmacksknospen	624
17.3.3	Geschmacksstoffe, Geschmackswahrnehmung	626
17.3.4	Solitäre chemosensorische Zellen	627
17.4	Geruchsorgan	
	W. Kummer, U. Welsch	627
17.4.1	Olfaktorisches Epithel	627
17.5	Sinneskörperchen, freie Nervenendigungen	
	W. Kummer, U. Welsch	630
17.5.1	Exterozeptive Sinneskörperchen	631
17.5.2	Propriozeptive Nervenendigungen (Golgi-Sehnenorgane, Muskelspindeln)	634
17.5.3	Viserozeptive Sinneskörperchen – Glomera	637
17.5.4	Freie Nervenendigungen	637
18	Nervensystem	
	T. Deller, U. Welsch	641
18.1	Grundlagen	641
18.1.1	PNS und ZNS	641
18.1.2	Neuroanatomische Techniken	642
18.2	Peripheres Nervensystem	643
18.2.1	Sensorische Ganglien	644
18.2.2	Ganglien des vegetativen Nervensystems	645
18.3	Zentrales Nervensystem	647
18.3.1	Rückenmark	647
18.3.2	Gehirn	652
19	Differenzialdiagnose histologischer Präparate	
	T. Deller, U. Welsch	671
19.1	Untersuchungsablauf	671
19.2	Diagnosestellung	672
	Anhang	675
	Lernhinweise und Erläuterungen	
	T. Deller	677
	Register	701