

Przedmowa – <i>Memorix</i>	XI
Przedmowa – <i>Memorix Histologia</i>	XII
Kolejne kroki w systemie edukacyjnym <i>Memorix</i>	XIV
Zastosowanie histologii w patologii	XV
Znaczenie histologii dla dyscyplin klinicznych	XVI
Podziękowania dla współautorów	XVIII
Podziękowania dla organizacji studenckich	XX
Zespół <i>Memorix</i> – wizytówki	XXII

I. Wstęp do histologii

1

Ivan Varga, Zbyněk Tonar, Jan Balko, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Definicje	2	5 Historia czeskiej histologii	10
2 Nazwy i skróty	3	6 Historia słowackiej histologii	11
3 Eponimy – nazwy pochodzące od nazwisk sławnych naukowców ...	5	7 15+ kamieni milowych w histologii	12
4 Historia światowej histologii	8	8 Podziękowania i bibliografia	14

II.

Cytologia

15

Ivan Varga, Zbyněk Tonar, Jan Balko, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	16	5.10 Cytoskielet	40
2 Odkrycie komórek i teoria komórkowa	19	5.11 Centrosom i centriole	42
3 Charakterystyka funkcjonalna komórek zwierzęcych	20	6 Morfologia wyspecjalizowanych komórek	42
4 Morfologia komórek ludzkich	21	7 Oznaki życia komórek	44
5 Podstawowe cechy komórki	23	7.1 Przenoszenie substancji przez błony, endocytoza i egzocytoza	44
5.1 Plazmalemma – błona komórkowa i biomembrany	24	7.2 Cykl komórkowy (mitoza i mejoza)	48
5.2 Jądro	26	7.3 Śmierć komórki (apoptoza i nekroza)	50
5.3 Cytoplazma	31	7.4 Regeneracja komórek i tkanek (komórki macierzyste)	52
5.4 Mitochondria	32	8 Tabele	53
5.5 Rybosomy	34	9 Opis komórek	54
5.6 Siateczka śródplazmatyczna – retikulum endoplazmatyczne (ER) ..	35	10 Elektronogramy i fotografie mikroskopowe	56
5.7 Aparat/kompleks Golgiego	36	11 Pytania i ryciny sprawdzające	64
5.8 Lizosomy i peroksyosomy	37	12 Podziękowania i bibliografia	66
5.9 Wtręty cytoplazmatyczne – inkluzje	38		

III.

Histologia ogólna

67

Zbyněk Tonar, Jan Balko, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Histologia ogólna	68
2 Cztery typy tkanek	70

III. I

Tkanka nabłonkowa

71

Martin Gavač, Alžběta Blanková, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	72	3 Gruczoły	82
2 Charakterystyka i pochodzenie nabłonków	74	3.1 Budowa gruczołów egzokrynowych	87
2.1 Błona podstawna	75	4 Schematy i algorytmy decyzyjne	88
2.2 Polarność komórek nabłonkowych	75	4.1 Algorytm decyzyjny w nabłonkach	88
2.3 Klasyfikacja nabłonków	78	4.2 Algorytm decyzyjny dla powierzchni nabłonka	88
2.4 Nabłonki powierzchniowe	80	5 Fotografie mikroskopowe	89
		6 Pytania i ryciny sprawdzające	96
		7 Podziękowania i bibliografia	98

III. 2

Tkanka łączna

99

Zbyněk Tonar, Jan Balko, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	100	6 Mechaniczne właściwości tkanek łącznych	122
2 Komórki tkanki łącznej	102	7 Metastaza (przerzutowanie) i przejście nabłonkowo-mezenchymalne	124
3 Włókna tkanki łącznej	106	8 Tabele i schematy	124
4 Istota podstawowa macierzy pozakomórkowej	108	8.1 Tabela – Glikozaminoglikany (GAG) występujące w macierzy pozakomórkowej tkanki łącznej	124
5 Klasyfikacja tkanki łącznej	110	8.2 Schemat – Typy tkanki łącznej	125
5.1 Tkanka łączna właściwa	110	8.3 Tabela – Występowanie komórek układu monocytno-makrofagowego	125
5.2 Tkanka chrzęstna	113	9 Fotografie mikroskopowe	126
5.2.1 Struktury stawowe, błona maziowa i chrząstka stawowa	115	10 Pytania i ryciny sprawdzające	136
5.3 Tkanka kostna	116	11 Podziękowania i bibliografia	138
5.3.1 Osteogeneza – kostnienie	120		
5.3.2 Przebudowa i naprawa kości	122		

III. 3

Tkanka mięśniowa

139

Richard Adamčík, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	140	7 Algorytm decyzyjny	155
2 Część ogólna	142	8 Elektronogram mięśnia sercowego	155
3 Tkanka mięśniowa szkieletowa	143	9 Fotografie mikroskopowe	156
4 Mięsień poprzeczny prążkowany sercowy	149	10 Pytania i ryciny sprawdzające	158
5 Tkanka mięśniowa gładka	151	11 Podziękowania i bibliografia	160
6 Tabele	154		
6.1 Tabela – Typy tkanki mięśniowej	154		
6.2 Tabela – Typy włókien mięśniowych szkieletowych	154		

III. 4

Tkanka nerwowa

161

Zbyněk Tonar, Jan Balko, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	162	10 Tabele	171
2 Występowanie tkanki nerwowej	163	10.1 Tabela – Występowanie, kształt i czynności komórek glicjowych	171
3 Nerw obwodowy	163	10.2 Tabela – Neurotransmitery	171
4 Neuron – komórka nerwowa	164	11 Fotografie mikroskopowe	172
5 Potencjały czynnościowe	166	12 Schemat – Neurony i neuroglej	174
6 Synapsa	167	13 Pytania i ryciny sprawdzające	175
7 Neuroglej	168	14 Podziękowania i bibliografia	176
8 Osłonki neuronu i mielinizacja	169		
9 Plastyczność nerwowa i regeneracja	170		

III. 5

Krew i hematopoeza

177

Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	178	3.4 Hematopoeza – monopoeza	191
2 Krew	180	3.5 Hematopoeza – limfopoeza	192
2.1 Eryocyty – krwinki czerwone	181	3.6 Hematopoeza – trombopoeza	193
2.2 Leukocyty – krwinki białe	182	4 Tabele i schematy	194
2.2.1 Krwinki białe – granulocyty/polimorfojądrowe	182	4.1 Tabela – Parametry krwi	194
2.2.2 Krwinki białe – agranulocyty/jednojądrowe	184	4.2 Schemat – Skala Arnetha	194
2.3 Trombocyty – płytki krwi	185	4.3 Schemat – Hematopoeza	195
3 Hematopoeza	186	5 Fotografie mikroskopowe	196
3.1 Hematopoeza – linie komórkowe krwi	187	6 Pytania i ryciny sprawdzające	198
3.2 Hematopoeza – erytropoeza	188	7 Podziękowania i bibliografia	200
3.3 Hematopoeza – granulopoeza/mielopoeza	190		

IV. Histologia szczegółowa/ Anatomia mikroskopowa 201

IV.1 Serce i naczynia krwionośne 203

Jan Balko, David Kachlík, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, Radovan Hudák

1 Wstęp	204	7 Żyły	216
2 Część ogólna	206	8 Fotografie mikroskopowe	218
3 Serce	208	9 Algorytm decyzyjny dla oceny naczyń krwionośnych	220
4 Ogólna struktura naczyń	211	10 Tabela – Funkcje śródbłonka	220
5 Tętnice	212	11 Pytania i ryciny sprawdzające	221
6 Naczynia włosowate	214	12 Podziękowania i bibliografia	222

IV.2 Układ limfatyczny i odpornościowy 223

Jan Balko, Ivan Varga, Zbyněk Tonar, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	224	5 Węzły chłonne	236
2 Część ogólna	226	6 Śledziona	238
2.1 Narządy układu odpornościowego	227	7 Migdałki	240
2.2 Grudki chłonne	228	8 MALT (tkanka limfatyczna związana z błonami śluzowymi)	241
2.3 Dojrzewanie limfocytów B	229	9 Naczynia limfatyczne	241
2.4 Komórki odporności swoistej	230	10 Schemat komórek odpornościowych	243
3 Grasica	232	11 Algorytm decyzyjny w narządach limfatycznych	243
3.1 Dojrzewanie limfocytów T	234	12 Fotografie mikroskopowe	244
3.2 Podział dojrzałych limfocytów T	235	13 Pytania i ryciny sprawdzające	247
4 Szpik kostny	236	14 Podziękowania i bibliografia	248

IV.3 Układ pokarmowy 249

Martin Gavač, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	250	3.7 Gruczoły ślinowe	268
2 Budowa ogólna przewodu pokarmowego	252	4 Gardło	270
3 Jama ustna	255	5 Przełyk	271
3.1 Wargi	256	6 Żołądek	272
3.2 Policzek	257	7 Jelito cienkie	275
3.3 Podniebienie	257	8 Jelito grube	278
3.4 Zęby	258	9 Wątroba	282
3.4.1 Szklivo	259	10 Pęcherzyk żółciowy	286
3.4.2 Zębina	261	11 Drogi żółciowe	287
3.4.3 Cement	263	12 Trzustka	288
3.4.4 Miażga zęba	264	13 Fotografie mikroskopowe	290
3.4.5 Przyzębie	265	14 Tabele – komórki i struktury układu pokarmowego	306
3.5 Działko	265	15 Pytania i ryciny sprawdzające	307
3.6 Język	266	16 Podziękowania i bibliografia	310

IV.4 Układ oddechowy 311

David Kachlík, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, Radovan Hudák

1 Wstęp	312	7 Płuca	321
2 Zarys ogólny	314	8 Opłucna	325
2.1 Budowa ogólna dróg oddechowych	315	9 Schematy	326
2.2 Komórki nabłonka dróg oddechowych	316	9.1 Schemat – Drzewo oskrzelowe i pęcherzykowe	326
3 Jama nosowa	317	9.2 Schemat – Nabłonek dróg oddechowych	326
3.1 Zatok przynosowe	317	10 Fotografie mikroskopowe	327
4 Gardło	318	11 Algorytm identyfikacji	332
5 Krtać	318	12 Pytania i ryciny sprawdzające	332
6 Tchawica	320	13 Podziękowania i bibliografia	334

IV.5

Układ moczowy

335

Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	336	7 Fotografie mikroskopowe	350
2 Informacje ogólne	338	8 Nabłonki występujące w układzie moczowym	353
3 Nerka	339	9 Schematy – Nefron i ciało nerkowe	353
4 Moczowód	346	10 Pytania i ryciny sprawdzające	354
5 Pęcherz moczowy	347	11 Podziękowania i bibliografia	356
6 Cewka moczowa	348		

IV.6

Układ rozrodczy męski

357

Alžběta Blanková, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	358	11 Guczoł opuszkowo-cewkowy	372
2 Część ogólna	360	12 Prącie	372
3 Jądro	361	13 Ejakulat	374
3.1 Spermatoogeneza	363	14 Schematy	375
4 Wewnątrzjądrowe przewody wyprowadzające	366	14.1 Schemat spermatocytoogenezy	375
5 Najądrze	366	14.2 Schemat – Rodzaje nabłonków w męskim układzie rozrodczym	375
6 Nasieniowód	368	15 Fotografie mikroskopowe	376
7 Powróżek nasienny	368	16 Algorytm – Struktury cewkowe w męskim układzie rozrodczym	380
8 Pęcherzyk nasienny	369	17 Pytania i ryciny sprawdzające	381
9 Przewód wytryskowy	369	18 Podziękowania i bibliografia	382
10 Guczoł krokowy	370		

IV.7

Układ rozrodczy żeński

383

Alžběta Blanková, Ivan Varga, Jan Balko, Zbyněk Tonar, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	384	7 Żeńskie narządy płciowe zewnętrzne	402
2 Narządy płciowe żeńskie	386	8 Wczesny rozwój zarodkowy i błony płodowe	404
3 Jajnik	386	9 Łożysko	406
3.1 Oogeneza – rozwój i dojrzewanie oocyty	388	10 Sznur pępowinowy	408
3.2 Folikulogeneza – rozwój pęcherzyka	390	11 Schematy	408
3.3 Bariera krew–pęcherzyk i atrezja pęcherzyków	392	11.1 Schematy – Oogeneza i zapłodnienie	408
3.4 Luteogeneza – rozwój ciała żółtego	392	11.2 Schematy – Cykl jajnikowy i menstruacyjny	409
3.5 Cykl jajnikowy	394	11.3 Schematy – Guczoły maciczne	409
4 Jajowód	395	12 Fotografie mikroskopowe	410
5 Macica	396	13 Pytania i ryciny sprawdzające	416
5.1 Cykl menstruacyjny	400	14 Podziękowania i bibliografia	418
6 Pochwa	401		

IV.8

Układ nerwowy

419

Zbyněk Tonar, Jan Balko, Ivan Varga, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Wstęp	420	8 Płyn mózgowo-rdzeniowy	430
2 Rozwój układu nerwowego	422	9 Opony	431
3 Nerw obwodowy	423	10 Bariera krew–mózg	431
4 Zwoje	424	11 Fotografie mikroskopowe	432
5 Rdzeń kręgowy	425	12 Algorytm decyzyjny dla komórek OUN	435
6 Mózg	426	13 Pytania i ryciny sprawdzające	435
7 Kresomózgowie	428	14 Podziękowania i bibliografia	436

David Kachlík, Richard Adamčík, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, Radovan Hudák

1 Zmysły – wstęp	438	1.5 Narząd przedślonkowo-ślimakowy	458
1.1 Receptory	440	1.5.1 Ucho zewnętrzne	459
1.1.1 Mechanoceptory, nocyceptory i termocceptory – ciała czuciowe skóry	441	1.5.2 Ucho środkowe	459
1.1.2 Interoceptory – receptory środowiska wewnętrznego	442	1.5.3 Ucho wewnętrzne	460
1.1.3 Proprioceptory – receptory układu ruchu	443	2 Skóra – wstęp	463
1.2 Narząd smaku	444	2.1 Naskórek	464
1.3 Narząd węchu	445	2.2 Skóra właściwa	466
1.4 Narząd wzroku	446	2.3 Tkanka podskórna	467
1.4.1 Warstwa włóknista gałki ocznej	447	2.4 Typy skóry	467
1.4.2 Jagódówka	448	2.5 Przydatki skórne	468
1.4.3 Soczewka	450	2.6 Pierś i gruczoł sutkowy	472
1.4.4 Siatkówka	451	3 Fotografie mikroskopowe	474
1.4.5 Komory gałki ocznej i ciało szkliste	454	4 Pytania i ryciny sprawdzające	480
1.4.6 Struktury dodatkowe oka	455	5 Podziękowania i bibliografia	482

Alžběta Blanková, David Kachlík, Jan Balko, Zbyněk Tonar, Ivan Varga, Radovan Hudák

1 Wstęp	484	7 Wyspy trzustkowe Langerhansa	495
2 Informacje ogólne	485	8 Szyszynka	496
3 Przynadka	485	9 Rozproszony układ endokryny (DES)	497
3.1 Przynadka gruczołowa	486	10 Ciała przyzwojowe	497
3.2 Przynadka nerwowa	488	11 Fotografie mikroskopowe	498
4 Tarczyca	489	12 Pytania i ryciny sprawdzające	503
5 Przytarczyce	490	13 Podziękowania i bibliografia	504
6 Nadnercza	492		

Zbyněk Tonar, Ivan Varga, Jan Balko, David Kachlík, Radovan Hudák

1 Mikroskop świetlny	506	8 Wykrywanie wybranych substancji na poziomie histologicznym	517
1.1 Powstawanie obrazu mikroskopowego	507	9 Przykłady antygenów wykrywanych metodami immunohistochemicznymi	517
1.2 Techniki obserwacji w mikroskopii świetlnej	508	10 Opis budowy mikroskopu świetlnego	518
2 Mikroskop elektronowy	509	11 Algorytm przygotowania preparatów histologicznych	518
2.1 Porównanie mikroskopii świetlnej i elektronowej	510	12 Fakty dotyczące techniki mikroskopowej	519
3 Przygotowanie próbek tkankowych	510	13 Przegląd metod barwienia	520
3.1 Technika mrożeniowa	512	14 Artefakty w mikroskopii świetlnej	522
3.2 Słowniczek terminologii barwienia	512	15 Praktyczne wskazówki dotyczące pracy z mikroskopem	524
3.3 Barwienie preparatów histologicznych	513	16 Pytania i ryciny sprawdzające	530
4 Metody specjalne w histologii i dziedzinach pokrewnych	514	17 Bibliografia	531
5 Słowniczek terminologii immunohistochemicznej	515	18 Podziękowania	532
6 Przygotowanie próbek kości i zębów	516		
7 Przygotowanie rozmazu krwi	516		

Zbyněk Tonar, Jan Balko, David Kachlík, Ivan Varga, Radovan Hudák

1 Aneks 1: Wprowadzenie do histologii ssaków	533	Wykaz fotografii mikroskopowych	564
2 Aneks 2: Słownik cytologiczny i słownik histologiczny	540	Skorowidz	566