

Spis treści

1		Liposomy	32
		Cytofizjologia błon	34
		Dyfuzja bierna i ułatwiona	34
		Transport czynny	36
		Pompy jonowe	36
		Pompy cząsteczkowe i oporność wielolekowa	37
		Transport cząstek, makrocząstek i cząsteczek przez błony	39
		Endocytoza i jej odmiany	39
		Ubikwitynacja – uniwersalny kod określający los białka	42
		Egzocytoza	45
		Pączkowanie	46
		Endosomy	47
		Lizosomy	48
		Recyrkulacja błon	49
		Przekazywanie sygnałów przez błonę Ca ²⁺ jako ważny informator II rzędu	50
		Biologicznie czynne związki uwalniane z błon	55
		Eikosanoidy	55
		Lizofosfolipidy	56
		Difosforan fosfatydylinozytolu	56
		Powierzchnia komórek	57
		Cytosol	59
		Rybosomy i synteza białek	59
		Siateczka śródplazmatyczna	61
		Siateczka śródplazmatyczna gładka	62
		Cytochromy P450	63
		Siateczka śródplazmatyczna szorstka	64
		Aparat Golgiego	66
		Proteasomy	68
		Peroxisomy	69
		Mitochondria	71
		Cytofizjologia mitochondriów	73
2			
		SKŁAD TKANEK I ICH CZYNNOŚCI	23
		Komórki i ich rodzaje	23
		Istota międzykomórkowa	23
		Ogólne cechy fizyczne i chemiczne tkanek	24
3			
		KOMÓRKA	26
		Cytoplazma	27
		Błony komórkowe	27
		Tratwy i kaweole. Błona konwencjonalna	30
		Powstawanie błon	31
		Reperacja błon	31
		Główne funkcje błon	31

Melanofory	156	Kośćciotworzenie na podłożu błoniastym	190
Hodowla fibroblastów <i>in vitro</i>	156	Kośćciotworzenie na podłożu chrzęstnym	190
Histiocyty	156	Wzrost kości	193
Fagocytoza	158	Modelowanie kości	195
Komórki tuczne	159	Unaczynienie kości	196
Substancje czynne komórek tucznych	160	Cytofizjologia wzrostu kości	196
Uwalnianie ziaren (degranulacja)	162	Przemiany wapnia w organizmie	197
Komórki plazmatyczne	162	Reperacja uszkodzeń kości	198
Komórki napływowe	163	Połączenia kości	198
Odnowa komórek tkanki łącznej	163		
Tkanka łączna właściwa luźna	163	11	
Tkanka łączna właściwa zbita	165	KREW	201
Cytofizjologia tkanki łącznej właściwej	165	Osocze krwi	202
Zapalenie	166	Histologiczne badanie krwi	202
		Komórki krwi	202
8		Erytrocyty	203
TKANKA TŁUSZCZOWA	168	Funkcje erytrocytów	206
Tkanka tłuszczowa żółta	168	Leukocyty	206
Cytofizjologia tkanki tłuszczowej żółtej	170	Granulocyty obojętnochłonne	209
Regulacja czynności tkanki tłuszczowej	171	Granulocyty kwasochłonne	213
Tkanka tłuszczowa brunatna	172	Granulocyty zasadochłonne	214
Cytofizjologia tkanki tłuszczowej brunatnej	172	Limfocyty	215
Wewnątrzwydzielnicza rola tkanki tłuszczowej. Adipokiny	174	Limfocyty B	216
		Limfocyty T	217
		Limfocyty NK	217
		Monocyty	217
		Płytki krwi	218
		Cytofizjologia płytek krwi	219
		Krzepnięcie krwi	221
9			
TKANKA CHRZĘSTNA	177	12	
Chrzątka szklista	177	SZPIK KOSTNY I ODNOWA KOMÓREK KRWI	224
Chrzątka sprężysta	181	Wytwarzanie komórek krwi	227
Chrzątka włóknista	181	Hemocytopenia i komórki macierzyste	227
Dysk międzykręgowy	181	Komórki macierzyste szpiku i terapia komórkowa	228
		Erytrocytopoeza	229
10		Regulacja erytrocytopoezy	232
TKANKA KOSTNA	182	Mielocytopoeza i granulocytopoeza	233
Komórki tkanki kostnej	182	Rezerwy i krążenie granulocytów	234
Osteoblasty, czyli komórki kościotwórcze	182	Regulacja granulocytopoezy	235
Osteocyty	184	Monocytopoeza i układ makrofagów	235
Osteoklasty, czyli komórki kościogubne	184	Limfocytopoeza	236
Istota międzykomórkowa tkanki kostnej	185	Wytwarzanie płytek krwi	237
Rodzaje tkanki kostnej	185	Rozwój układu krwiotwórczego	239
Okostna i śródkostna	188		
Powstawanie kości	188		

13

TKANKA MIĘŚNIOWA 241

Nazewnictwo 241

Tkanka mięśniowa poprzecznie prążko-
wana szkieletowa 241

Komórki 241

Kostamery 243

Miofibryle i sarkomery 243

Siateczka sarkoplazmatyczna gładka

i kanalki T 245

Białka miofibryli biorące udział

w skurczu 248

Mechanizm skurczu 249

Źródła energii skurczu i rodzaje

komórek mięśniowych 251

Powstawanie komórek mięśniowych

i komórki satelitarne 252

Mięsień szkieletowy 253

Przerost i reperacja mięśnia

szkieletowego 254

Tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana

sercowa 255

Czynność tkanki mięśniowej sercowej

Tkanka mięśniowa gładka 257

Mechanizm i charakter skurczu mięśni

gładkich 259

Regulacja czynności tkanki mięśniowej

gładkiej 260

14

TKANKA NERWOWA 262

Neurony 263

Ciało komórki nerwowej 263

Wypustki nerwowe 267

Dendryty 267

Akson 268

Wzrost i kształtowanie neuronów 269

Synapsy 269

Synapsy chemiczne 270

Neurotransmitery 272

Przewodzenie sygnałów w synapsie

chemicznej 272

Synapsy elektryczne 273

Neuroglej 274

Ependymocyty 275

Astrocyty, oligodendrocyty i komórki

mikrogleju 275

Osłonki włókien nerwowych 276

Neurolema 277

Osłonka mielinowa i mielinizacja 277

Cytofizjologia tkanki nerwowej 280

15

UKŁAD KRĄŻENIA KRWI 283

Ogólna struktura naczyń 284

Śródbłonek 284

Cytofizjologia śródbłonna 287

Wytwarzanie naczyń krwionośnych 288

Tętnice 291

Tętnice typu sprężystego 291

Narządy odbierające sygnały o ciśnie-
niu i składzie krwi 293

Tętnice typu mięśniowego 293

Tętnice małego kalibru 296

Naczynia włosowate 296

Czynność naczyń włosowatych 298

Żyły 298

Różnorodność budowy żył dużego,

średniego i małego kalibru 299

Zastawki żyłne 300

Połączenia tętniczo-żyłne i tętniczo-
-tętnicze 300

Serce 302

Wsierdzie 304

Śródsierdzie 304

Nasierdzie 305

Osierdzie 305

Zastawki serca 305

UKŁAD PRZEWODZĄCY, UNERWIENIE

i unaczynienie serca 305

Wewnątrzwydzielnicza funkcja serca 308

16

UKŁAD LIMFATYCZNY 310

Odporność 311

Identyfikacja limfocytów 312

Prezentacja antygenów i glikoproteiny

MHC 313

Odpowiedź immunologiczna humoralna 315

Przeciwciała 319

Odpowiedź immunologiczna komórkowa

Limfocyty T $\alpha\beta$ 320Limfocyty T $\gamma\delta$ 323

Współzależność odpowiedzi humoralnej

i komórkowej 324

Pamięć i odpowiedź immunologiczna

pierwotna i wtórna 324

Przeszczepianie komórek, tkanek i narządów	324
Rozwój i inwolucja układu limfatycznego	326
Limfocyty tkanki łącznej właściwej i nabłonków	327
Grudki limfatyczne	328
Migdałki	330
Kępki Peyera	330
Kryptokępki	332
Węzły limfatyczne	332
Śledziona	336
Unaczynienie śledziony	336
Miazga biała	338
Miazga czerwona	339
Czynności śledziony	339
Grasica	340
Proliferacja, różnicowanie i śmierć limfocytów $T\alpha\beta$	341
Bariera krew-grasica	343
Czynności grasicy	343
Naczynia limfatyczne	344
Wytwarzanie naczyń limfatycznych	347
Krażenie limfocytów	347

17

UKŁAD NERWOWY	348
Rozwój układu nerwowego	349
Układ nerwowy ośrodkowy	349
Struktura ogólna	349
Mózg	350
Kora mózgu	350
Mechanizm uczenia się	355
Istota biała mózgu	356
Jądra podstawne	356
Wzgórze	357
Niższy poziom mózgowia	357
Podwzgórze	358
Mózdzek	362
Jądra mózdzku	365
Rdzeń kręgowy	365
Splot naczyniówkowy i płyn mózgowo-rdzeniowy	367
Bariera krew-mózg	369
Komórki macierzyste układu nerwowego	370
Opony mózgowo-rdzeniowe	371
Naczynia krwionośne	372
Układ nerwowy obwodowy	372
Zwoje nerwowe czaszkowe i rdzeniowe	372
Nerwy obwodowe	374

Układ nerwowy autonomiczny	374
Układ nerwowy współczulny	377
Układ nerwowy przywspółczulny	378
Regeneracja układu nerwowego	379

18

NARZĄDY ZMYŚLÓW	382
Nazewnictwo, klasyfikacja i czynności ogólne	382
Budowa jako kryterium klasyfikacji receptorów	382
Położenie receptorów i rodzaj sygnałów jako kryterium klasyfikacji	383
Receptory komórkowe czucia somatycznego i trzewnego	383
Termoreceptory i nocycceptory	383
Mechanoreceptory	384
Proprioreceptory	387
Wrzecionko nerwowo-mięśniowe	387
Wrzecionko nerwowo-ścięgnowe	388
Synapsy nerwowo-mięśniowe	388
Chemoreceptory	390
Układ słuchu i równowagi. Ucho	392
Ucho zewnętrzne	392
Ucho środkowe	392
Ucho wewnętrzne	393
Łagiewka i woreczek	395
Przewody półkoliste	397
Przewód i worek endolimfatyczny	397
Funkcje aparatu przedsionkowego	397
Ślimak	398
Układ widzenia. Oko	403
Budowa gałki ocznej	403
Torebka gałki ocznej i twardówka	403
Rogówka	405
Rąbek	406
Błona naczyniowa	406
Naczyniówka	406
Ciało rzęskowe	406
Tęczówka	407
Soczewka	407
Ciało szkliste	408
Siatkówka	408
Komórki wzrokowe pręcikonośne i czopkonośne	412
Komórki nerwowe dwubiegunowe, poziome i amakrynowe	414
Komórki nerwowe zwojowe przekaźnikowe i receptorowe	414
Komórki podporowe siatkówki	415

Plamka siatkówki i krążek nerwu wzrokowego	415
Bariera krew-siatkówka	415
Cytofizjologia siatkówki	415
Narządy dodatkowe oka	416

19

GRUCZOŁY WYDZIELANIA

WEWNĘTRZNEGO	419
Mechanizm działania hormonów	420
Układ podwzgórzowo-przysadkowy	420
Przysadka	422
Przysadka gruczołowa	424
Komórki wydzielnicze	425
Część guzowa	426
Część pośrednia	427
Czynności przysadki gruczołowej i ich regulacja	427
Przysadka nerwowa	428
Szyszynka	429
Czynności szyszynki	431
Tarczyca	431
Hormony tarczycy i ich wytwarzanie	433
Hormony nabłonka pęcherzyków	433
Hormon komórek C	434
Czynność hormonów tarczycy	434
Regulacja czynności tarczycy	435
Gruczoły przytarczyczne	436
Czynność gruczołów przytarczycznych	437
Wyspy trzustki (Langerhansa)	437
Insulina	439
Nadnercze	441
Kora nadnercza	441
Czynność kory nadnerczy	443
Swoistość rozwoju kory nadnercza	444
Rdzeń nadnercza	445
Czynność rdzenia nadnercza	446
Ciałka przywójowe	446

20

UKŁAD ODDECHOWY	448
Kanały i jamy przewodzące powietrze	448
Jama nosowa	448
Zatoki przynosowe	449
Jama gardła	450
Krtani	450
Narząd głosowy	450
Chrzęstki krtani	450

Mięśnie krtani	451
Tchawica	451
Drzewo oskrzelowe	452
Część oddechowa płuca	454
Rola tlenu azotu	457
Wymiana gazowa	457
Oplucna	457
Unaczynienie i unerwienie płuc	457

21

UKŁAD TRAWIENNY	459
Ogólna charakterystyka budowy i czynności	459
Jama ustna	460
Język	462
Zęby	464
Rozwój zębów	466
Narząd szkliwotwórczy i wytwarzanie szkliwa	466
Wytwarzanie zębiny i cementu	468
Szkliwo	468
Zębina	469
Cement	470
Miazga zęba	470
Połączenie zęba z otoczeniem	470
Gardło	471
Gruczoły ślinowe	471
Gruczoł ślinowy przyuszny	472
Gruczoł ślinowy podżuchowy	474
Gruczoł ślinowy podjęzykowy	474
Czynności gruczołów ślinowych	475
Ogólna budowa przełyku, żołądka i jelit	475
Przełyk	477
Żołądek	478
Błona śluzowa	478
Gruczoły żołądkowe właściwe	478
Gruczoły wpustowe	481
Gruczoły odźwiernikowe	481
Błazka mięśniowa błony śluzowej	481
Błona podśluzowa	481
Błona mięśniowa	481
Błona surowicza	482
Komórki endokrynowe i hormony układu trawiennego	482
Czynności komórek endokrynowych	484
Jelito	486
Jelito cienkie	486
Błona śluzowa	486
Błona podśluzowa	493
Tkanka limfatyczna	493
Błona mięśniowa	494
Błona surowicza i przydanka	495

Udział komórek nabłonka w trawieniu, wchłanianiu i wydzielaniu	495	Pęcherz moczowy	535
Jelito grube	495	Cewka moczowa	537
Okreźnica	498		
Wyrstek robaczkowy	499	23	
Odbytńca	499	UKŁAD PŁCIOWY MĘSKI	539
Czynności jelita grubego	500	Jądro	540
Ruchy jelit	500	Kanaliki plemnikotwórcze	540
Otrzewna	501	Komórki podporowe	542
Kinetyka komórek nabłonka jelita	501	Komórki szeregu spermatogenezy i spermatogeneza	543
Unaczynienie i unerwienie żołądka i jelita	502	Spermatocytogeneza	545
Wątroba	503	Mejoza	545
Zrąb wątroby	503	Spermiogeneza	548
Unaczynienie wątroby	504	Plemniki	551
Miąższ wątroby i sinusoidy	504	Bariera krew-jądro	553
Hepatocyty	504	Cykl kanalika plemnikotwórczego . .	553
Cytofizjologia hepatocytów	507	Kanaliki plemnikotwórcze niedojrzałe	555
Komórki Browicza-Kupffera	510	Stan nabłonka plemnikotwórczego męczyzny	555
Komórki tłuszczowe okołozatokowe (Ito)	510	Gruczoł śródmiaższowy jądra	555
Sinusoidy	510	Regulacja spermatogenezy i wydzielania wewnętrznego jądra	556
Przewody żółciowe	511	Czynniki modyfikujące i uszkodzające spermatogenezę	556
Zraziki wątroby	511	Przewody wyprowadzające nasienie . .	557
Naczynia limfatyczne i nerwy	512	Gruczoły dodatkowe męskiego układu płciowego	560
Pęcherzyk żółciowy	513	Pęcherzyki nasienne	561
Trzustka	514	Gruczoł krokowy	561
Część zewnątrzwydzielnicza trzustki .	514	Gruczoły opuszkowo-cewkowe	563
		Prącie	564
22		Naczynia krwionośne i nerwy prącia.	
UKŁAD MOCZOWY	518	Wzwód prącia	565
Nerka	518	Nasienie	566
Zrąb nerki	520		
Miąższ nerki	520	24	
Ciałko nerkowe	520	UKŁAD PŁCIOWY ŻEŃSKI	567
Kłębuszek nerkowy	520	Narządy płciowe wewnętrzne	567
Torebka kłębuszka, podocyty, filtr kłębuszkowy	523	Jajnik	567
Mezangium	526	Oogeneza	569
Kanalik I rzędu	526	Pęcherzyki jajnikowe i oocyty	571
Pętla nefronu	527	Czynności pęcherzyka jajnikowego .	575
Kanalik II rzędu	527	Estrogeny	576
Kanaliki zbiorcze i przewody brodawkowe	528	Owulacja	576
Komórki śródmiaższowe nerki	528	Ciałko żółte	577
Unaczynienie nerki	528	Atrezja pęcherzyków	578
Aparat przykłębuszkowy	529	Cykl jajnikowy	579
Czynność aparatu przykłębuszkowego.		Gruczoł śródmiaższowy jajnika . . .	581
Układ renina–angiotensyna, RAS . .	530		
Wytwarzanie moczu	532		
Kielichy, miedniczka, moczowód	534		

Jajowód	581	Barwa skóry	601
Czynności jajowodu	583	Komórki dendrytyczne, limfocyty T $\alpha\beta$ cytotoksyczne i limfocyty T $\gamma\delta$	602
Macica	583	Komórki Merkla	602
Błona śluzowa	583	Hodowla keratynocytów <i>in vitro</i>	602
Błona mięśniowa	586	Cytofizjologia keratynocytów i naskórka	602
Błona surowicza	586	Skóra właściwa	603
Cieśń i szyjka macicy	586	Włosy	604
Pochwa	588	Wzrost i wymiana włosów	607
Narządy płciowe żeńskie szczątkowe	591	Gruczoły łojowe i mięśnie napinające włosy	608
Narządy płciowe żeńskie zewnętrzne	591	Gruczoły potowe	608
Gruczoł sutkowy	591	Paznokcie	609
Gruczoł sutkowy nieczynny	592	Unaczynienie i unerwienie skóry	610
Gruczoł sutkowy czynny	594	Czynności skóry	611
SKÓRA	596	SŁOWNIK	612
Naskórek	596	SKOROWIDZ	627
Melanocyty	601		