

SPIS TREŚCI

= 1. TECHNIKI UŻYWANE W HISTOLOGII 1

MIKROSKOPIA	1
Klasyczny mikroskop świetlny	2
Mikroskop elektronowy	3
TECHNIKA HISTOLOGICZNA	4
Utrwalanie materiału histologicznego	4
Przygotowanie skrawków	4
Przygotowanie skrawków metodą mrożenia	4
Przygotowanie komórek <i>in toto</i>	4
Barwienie preparatów tkankowych	5
Artefakty: wpływ techniki na jakość preparatów	6
Interpretacja skrawków tkankowych	7

= 2. SKŁAD TKANEK I ICH OGÓLNE CECHY 9

KOMÓRKI I ICH RODZAJE	9
ISTOTA MIĘDZYKOMÓRKOWA	9
PEŁNY CIAŁA	10
OGÓLNE CECHY FIZYCZNE I CHEMICZNE TKANEK	10

= 3. KOMÓRKA 13

CYTOPLAZMA	13
Błony komórki	13
Błona konwencjonalna. Trątki i kaweole	16
Struktura trątek i kaweoli	16
Powstawanie błon	18
Reperacja błon	19
Główne funkcje błon	19
Liposomy	19
Cytofizjologia błon	21

Dyfuzja bierna i ułatwiona	22
Transport czynny	22
Pompy jonowe	22
Pompy cząsteczkowe i oporność wielolekowa	24
Transport cząstek, makrocząstek i cząstek przez błony	
Endocytoza i egzocytoza	26
Endocytoza i jej odmiany. Ubikwitynacja białek	26
Endocytoza przez błonę konwencjonalną	27
Ubikwitynacja – uniwersalny kod określający los białka	30
Endocytoza przez błonę tratw i kaweoli	31
Odmiany endocytozy	31
Egzocytoza	34
Endosomy i lizosomy	34
Endosomy wczesne i kaweosomy	34
Endosomy późne, czyli ciała wielopęcherzykowe	35
Lizosomy	36
Recyrkulacja błon	37
Przekazywanie sygnałów przez błonę	38
Informatory I rzędu	38
Informatory II rzędu	40
Fosforylacja/defosforylacja białek – uniwersalny kod	40
Otwieranie kanałów białkowych błony	40
Szlaki przekazywania sygnału wewnątrz komórki	41
Bezpośredni kontakt komórek	42
Ca^{2+} jako ważny informator II rzędu	42
Biologicznie czynne związki uwalniane z błon	46
Eikosanoide	46
Lizofosfolipidy	47
Difosforan fosfatydyloinozytolu	47
Powierzchnia komórek	48
Cytosol	51
Rybosomy i synteza białek	51
Siateczka śródplazmatyczna	53
Siateczka śródplazmatyczna gładka	53
Cytochromy P450 (CYP)	53
Siateczka śródplazmatyczna szorstka	56
Aparat Golgiego	59
Proteasomy	62
Peroksisomy	63
Mitochondria	64
Cytofizjologia mitochondriów	69
Wytwarzanie energii	69
Synteza ATP	70

Wytwarzanie ciepła	70
Regulacja przeżywania i śmierci komórek	71
Wytwarzanie wolnych rodników	71
Cytoskielet	72
Filamenty cienkie i grube	72
Ruch komórek	76
Filamenty pośrednie	76
Mikrotubule	77
Centriole i centrosom	78
Wtręty komórkowe	79
JĄDRO KOMÓRKOWE	80
Wielkość i kształt jąder	80
Otoczka jądrowa. Transport cząstek/cząsteczek	81
Błazka jądrowa	84
Chromatyna	84
Funkcje chromatyny	85
Struktura chromatyny: nukleosom, nukleofilament i 30-nanometrowe włókienko	86
Rola histonów w funkcjonowaniu chromatyny. Epigenetyka	87
Chromosomy mitotyczne	88
Budowa i kształt chromosomów mitotycznych	88
Telomery	90
Kariogram	90
Chromatyna płciowa	92
Macierz jądra	93
Organelle jądrowe	93
Jąderko	93
Chromatyna jąderkowa	94
Funkcje jąderka	95
Ciałka zwinięte (ciałka Cajala)	95
Plamki jądrowe	96
Ciałka PML	96
Receptory jądrowe	96
4. WZROST, RÓŻNICOWANIE, STARZENIE SIĘ I NATURALNA ŚMIERĆ KOMÓREK	99
CYKL KOMÓRKOWY	100
Regulacja cyklu komórkowego	101
Punkty kontrolne cyklu komórkowego	101
Czynniki wzrostu i różnicowania – cytokiny	102
Mitoza	104
Modyfikacje cyklu komórkowego w praktyce lekarskiej	109

RÓŻNICOWANIE, CZAS ŻYCIA, STARZENIE SIĘ I ŚMIERĆ	
KOMÓREK	110
Różnicowanie komórkowe i komórki macierzyste	110
Starzenie się i czas życia komórek	113
Śmierć komórek	114
Nekroza i stan agonalny komórek	114
Apoptoza	114
Paraptoza	117
Onkoza	118
Autoschiza	119
5. TKANKI, NARZĄDY I UKŁADY	121
6. TKANKA NABŁONKOWA	123
KSZTAŁT KOMÓREK	123
BŁONA PODSTAWNA	125
SPECJALISTYCZNE STRUKTURY POWIERZCHNI	
NABŁONKA	126
Mikrokosmki	127
Rzęski	128
Rzęski ruchome	128
Rzęski nieruchome	129
Połączenia między komórkami nabłonkowymi	130
Połączenia zamykające	130
Połączenia zwierające	130
Połączenia komunikujące, synapsy elektryczne	133
POWIERZCHNIA PODSTAWNA	134
KLASYFIKACJA NABŁONKÓW	134
NABŁONEK GRUCZOŁOWY	138
Gruczoły zewnątrzwydzielnicze	139
Gruczoły wewnątrzwydzielnicze	140
Sposoby wydzielania	140
Reperacja nabłonków	143
Odnowa nabłonków	144
Produkcja cytokin i antybiotyków peptydowych	144
7. TKANKA ŁĄCZNA WŁAŚCIWA	147
ISTOTA PODSTAWOWA	148
WŁÓKNA TKANKI ŁĄCZNEJ	150
Kolagen i włókna kolagenowe	150
Włókna siateczkowe	153
Wytwarzanie włókien kolagenowych	153

Włókna i blaszki sprężyste	155
Włókna oksytalanowe i elauninowe	157
Trawienie istoty międzykomórkowej tkanki łącznej	157
KOMÓRKI TKANKI ŁĄCZNEJ WŁAŚCIWEJ	157
Fibroblasty	157
Miofibroblasty	159
Melanofory	159
Hodowla fibroblastów <i>in vitro</i>	159
Histiocyty	159
Fagocytoza	161
Komórki tuczne	162
Substancje czynne komórek tucznych	162
Uwalnianie ziaren (degranulacja)	163
Komórki plazmatyczne	166
Komórki napływowe	167
Odnowa komórek tkanki łącznej	167
RODZAJE TKANKI ŁĄCZNEJ WŁAŚCIWEJ	167
Tkanka łączna właściwa embrionalna, mezenchyma	167
Tkanka łączna właściwa luźna	168
Tkanka łączna właściwa zbita	168
Cytofizjologia tkanki łącznej właściwej	170
Zapalenie	170
= 8. TKANKA TŁUSZCZOWA	173
TKANKA TŁUSZCZOWA ŻÓŁTA	173
Cytofizjologia tkanki tłuszczowej żółtej	175
Transport tłuszczu do adipocytu i lipogeneza	176
Lipoliza	176
TKANKA TŁUSZCZOWA BRUNATNA	178
Cytofizjologia tkanki tłuszczowej brunatnej	180
Wewnątrzwydzielnicza rola tkanki tłuszczowej. Adipokiny	181
= 9. TKANKA CHRZĘSTNA	185
CHRZĄSTKA SZKLISTA	185
CHRZĄSTKA SPRĘŻYSTA	188
CHRZĄSTKA WŁÓKNISTA	189
Dysk międzykręgowy	189
= 10. TKANKA KOSTNA	191
ISTOTA MIĘDZYKOMÓRKOWA TKANKI KOSTNEJ	191
KOMÓRKI TKANKI KOSTNEJ	192
Osteoblasty, czyli komórki kościotwórcze	192

Osteocyty	193
Osteoklasty, czyli komórki kościogubne	194
RODZAJE TKANKI KOSTNEJ	197
OKOSTNA I ŚRÓDKOSTNA	200
POWSTAWANIE KOŚCI	202
Kośćotworzenie na podłożu błoniastym	202
Kośćotworzenie na podłożu chrzęstnym	206
Strefy modelu chrzęstnego. Wzrost kości na długość	208
Wzrost kości	210
Układowa i lokalna regulacja kośćotworzenia	
śródrzęstnego	211
Przebudowa (modelowanie) kości	211
Remodelowanie kości	213
Unaczynienie kości	214
Przemiany wapnia w organizmie	214
Reperacja uszkodzeń kości	216
POŁĄCZENIA KOŚCI	216
 11. KREW	219
OSOCZE KRWI	220
Histologiczne badanie krwi	220
KOMÓRKI KRWI	221
Erytrocyty	222
Substancje grupowe krwi	224
Funkcje erytrocytów	226
Leukocyty	226
Granulocyty obojętnochłonne	228
Funkcje granulocytów obojętnochłonnych	230
Ruch granulocytów i chemokiny	230
Mechanizm i ukierunkowanie ruchu	230
Aktywacja granulocytów, wybuch oddechowy i niszczenie	
drobnoustrojów	232
Czas życia granulocytów obojętnochłonnych	232
Granulocyty kwasochłonne	233
Granulocyty zasadochłonne	233
Limfocyty	234
Limfocyty B	235
Limfocyty T	236
Monocyty	238
Płytki krwi	238
Cytofizjologia płytek krwi	240
KRZEPNIĘCIE KRWI	242

= 12. SZPIK KOSTNY I ODNOWA KOMÓREK KRWI 245

WYTWARZANIE KOMÓREK KRWI	247
Hemocytopenia i komórki macierzyste	247
Komórki macierzyste szpiku i terapia komórkowa	248
Erytrocytopenia	249
Regulacja erytrocytopenii	252
Żelazo i białka transportujące	253
Mielocytozyza i granulocytozyza	253
Rezerwy i krążenie granulocytów	256
Regulacja granulocytozyzy	257
Monocytozyza i układ makrofagów	257
Limfocytozyza	258
Wytwarzanie płytek krwi, trombocytozyza	260
ROZWÓJ UKŁADU KRWIOTWÓRCZEGO	263

= 13. TKANKA MIĘŚNIOWA 265

NAZEWNICTWO	265
TKANKA MIĘŚNIOWA POPRZECZNIE	
PRAŻKOWANA SZKIELETOWA	266
Komórki	266
Miofibryle i sarkomery	266
Kostamery	269
Siateczka sarkoplazmatyczna gładka i kanalik T	272
Białka miofibryli biorące udział w skurczu	272
Mechanizm skurczu	276
Źródła energii skurczu i rodzaje komórek mięśniowych	276
Powstawanie komórek mięśniowych i komórki satelitarne	277
Mięsień szkieletowy	279
Przerost i regeneracja mięśnia szkieletowego	280
Synapsy nerwowo-mięśniowe	280
Proprioreceptory	282
Wrzecionko nerwowo-mięśniowe	282
Wrzecionko nerwowo-ścięgnowe	284
TKANKA MIĘŚNIOWA POPRZECZNIE	
PRAŻKOWANA SERCOWA	284
Czynność tkanki mięśniowej sercowej	287
TKANKA MIĘŚNIOWA GŁADKA	287
Mechanizm i charakter skurczu mięśni gładkich	289
Regulacja czynności tkanki mięśniowej gładkiej	290

= 14. TKANKA NERWOWA 293

NEURONY	293
Ciało komórki nerwowej	294
Wypustki nerwowe	298
Dendryty	299
Akson	299
Wzrost i kształtowanie neuronów	300
SYNAPSY	301
Synapsy chemiczne	301
Neurotransmitery	303
Przewodzenie sygnałów w synapsie chemicznej	303
Synapsy elektryczne	305
NEUROGLEJ	305
Ependymocyty	306
Astrocyty, oligodendrocyty, limfocyty i komórki mikrogleju	307
OSŁONKI WŁÓKIEN NERWOWYCH	309
Neurolema	309
Osłonka mielinowa i jej wytwarzanie. Mielinizacja	310
CYTOFIZJOLOGIA TKANKI NERWOWEJ	314
RECEPTORY CZUCIA	316

= 15. UKŁAD KRAŻENIA KRWI 317

OGÓLNA STRUKTURA NACZYŃ	318
Śródbłonek	319
Cytofizjologia śródbłónka	321
WYTWARZANIE NACZYŃ KRWIONOŚNYCH	322
TĘTNICE	325
Tętnice typu sprężystego	325
Narządy odbierające sygnały o ciśnieniu i składzie krwi	327
Tętnice typu mięśniowego	328
Tętnice małego kalibru	331
NACZYNNIA WŁOSOWATE	332
Czynność naczyń włosowatych	333
ŻYŁY	334
Różnorodność budowy żył dużego, średniego i małego kalibru	334
Zastawki żyłne	335
Połączenia tętniczo-żyłne i tętniczo-tętnicze	336
SERCE	336
Wsierdzie	337

Śródsierdzie	338
Nasierdzie	340
Osierdzie	340
Zastawki serca	340
Układ przewodzący, unerwienie i unaczynienie serca	340
Wewnątrzwydzielnicza funkcja serca	344
= 16. UKŁAD LIMFATYCZNY	345
LIMFOCYTY B I PRZECIWCIAŁA	346
Przeciwciała	346
LIMFOCYTY T	348
Subklasy limfocytów T	350
ODPORNOŚĆ	352
DOPEŁNIACZ (KOMPLEMENT)	354
Przeszczepianie komórek, tkanek i narządów	355
ROZWÓJ I INWOLUCJA UKŁADU LIMFATYCZNEGO	357
LIMFOCYTY TKANKI ŁĄCZNEJ WŁAŚCIWEJ I NABŁONKÓW	358
GRUDKI LIMFATYCZNE	358
MIGDAŁKI	360
WĘZŁY LIMFATYCZNE	362
Czynności węzłów limfatycznych	366
ŚLEDZIONA	366
Unaczynienie śledziony	367
Miazga biała	367
Miazga czerwona	370
Czynności śledziony	371
GRASICA	372
Proliferacja, różnicowanie i śmierć limfocytów T	376
Bariera krew-grasica	376
Czynności grasicy	376
NACZYNNIA LIMFATYCZNE	377
Wytwarzanie naczyń limfatycznych	379
= 17. UKŁAD NERWOWY	381
UKŁAD NERWOWY OŚRODKOWY	381
ROZWÓJ UKŁADU NERWOWEGO	382
Formacje ośrodkowego układu nerwowego	382
Ogólna struktura	383
Istota szara	383

Istota biała	384
Kresomózgowie: kora mózgu, hipokamp, jądra podstawne	384
Kora mózgu	384
Kora nowa	384
Ogólne cechy struktury kory nowej	386
Kora niejednorodna: kora dawna	387
Kora niejednorodna: kora stara	388
Mechanizm uczenia się	389
Wnętrze przodomózgowia	390
Jądra podstawne (<i>nuclei basales</i>)	390
Istota biała mózgu	390
Międzymózgowie: wzgórze, podwzgórze	391
Podwzgórze (<i>hypothalamus</i>)	392
Zegar biologiczny	394
Jądro łukowate (jądro lejkowe). Odczuwanie głodu i sytości ...	395
Pień mózgu, śródmózgowie: istota czarna, jądro czerwienne ...	396
Pień mózgu, tyłomózgowie: most	398
Pień mózgu, tyłomózgowie: rdzeń przedłużony	399
Pień mózgu, tyłomózgowie: móżdżek	400
Jądra móżdżku	402
Rdzeń kręgowy	402
Splot naczyńiówkowy i płyn mózgowo-rdzeniowy	405
Bariera krew-mózg	407
Komórki macierzyste układu nerwowego	407
Opony mózgowo-rdzeniowe	407
Naczynia krwionośne	409
UKŁAD NERWOWY OBWODOWY	410
Zwoje nerwowe czaszkowe i rdzeniowe	410
Nerwy obwodowe	410
UKŁAD NERWOWY AUTONOMICZNY	413
Układ nerwowy współczulny	414
Układ nerwowy przywspółczulny	416
Narządy zmysłów	417
Nazewnictwo, klasyfikacja i ogólne czynności	417
Budowa jako kryterium klasyfikacji receptorów	418
Położenie receptorów i rodzaj sygnałów jako kryterium klasyfikacji	418
REGENERACJA UKŁADU NERWOWEGO	418

18. UKŁAD WIDZENIA I UKŁAD SŁUCHU/RÓWNOWAGI 421

UKŁAD WIDZENIA. OKO	421
Budowa gałki ocznej	421
Torebka gałki ocznej i twardówka	422
Rogówka	423
Rąbek	425
Błona naczyniowa	425
Naczyniówka	425
Ciało rzęskowe	425
Tęczówka	426
Soczewka	427
Ciało szkliste	427
Siatkówka	428
Siatkówka receptorowa	429
Komórki wzrokowe pręcikonośne i czopkonośne	432
Komórki nerwowe dwubiegunowe, poziome i amakrynowe	434
Komórki nerwowe zwojowe przekaźnikowe i receptorowe	435
Komórki podporowe siatkówki	436
Plamka siatkówki i krążek nerwu wzrokowego	436
Bariera krew-siatkówka	436
Cytofizjologia siatkówki	436
Narządy dodatkowe oka	437

NARZĄD PRZEDSIONKOWO-ŚLIMAKOWY. UCHO 440

Ucho zewnętrzne	440
Ucho środkowe	440
Ucho wewnętrzne	444
Łagiewka i woreczek	444
Przewody półkoliste	447
Przewód i worek endolimfatyczny	447
Funkcje aparatu przedsionkowego	447
Ślimak	448
TRPA1 i włókienka ankirynowo-kadherynowe	453
Funkcje ślimaka	453

19. GRUCZOŁY WEWNĄTRZWYDZIELNICZE 455

MECHANIZM DZIAŁANIA HORMONÓW	456
UKŁAD PODWZGÓRZOWO-PRZYSADKOWY	457
Podwzgórze	458
Przysadka	459
Przysadka gruczołowa	460

Rodzaje komórek wydzielniczych	463
Część guzowa	464
Część pośrednia	465
Czynności przysadki gruczołowej i ich regulacja	466
Przysadka nerwowa	467
Pituicyty	470
SZYSZYŃKA	470
Czynności szyszyńki	472
TARCZYCA	473
Hormony tarczycy i ich wytwarzanie	474
Hormony nabłonka pęcherzyków	474
Hormon komórek C, kalcytonina	476
Czynność hormonów tarczycy	476
Regulacja czynności tarczycy	477
GRUCZOŁY PRZYTARCZYCZNE	478
Czynność gruczołów przytarczycznych	478
Ca ²⁺ i witamina D	480
WYSPIY TRZUSTKI (LANGERHANS)	480
Insulina	482
NADNERCZE	485
Kora nadnercza	485
Czynność kory nadnerczy	489
Swoistość rozwoju kory nadnercza	490
Rdzeń nadnercza	491
Czynność rdzenia nadnercza	491
CIAŁKA PRYZWOJOWE	493

= 20. UKŁAD ODDECHOWY **495**

KANAŁY I JAMY PRZEWODZĄCE POWIETRZE	497
Jama nosowa	497
Błona śluzowa okolicy węchowej. Chemoreceptory węchu	498
Zatoki przynosowe	500
Jama gardła	500
Krtani	500
Narząd głosowy	500
Chrząstki krtani	501
Mięśnie krtani	501
Tchawica	501
Drzewo oskrzelowe	502

CZĘŚĆ ODDECHOWA PEUCA	508
Rola tlenu azotu (NO)	512
Wymiana gazowa	512
Opłucna	512
Unaczynienie i unerwienie płuc	513
 21. UKŁAD POKARMOWY	515
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDOWY I CZYNNOŚCI ...	515
JAMA USTNA	516
JĘZYK	518
Chemoreceptory smaku	521
ZĘBY	522
Rozwój zębów	522
Narząd szkliwotwórczy i wytwarzanie szkliwa	524
Wytwarzanie zębiny i cementu	528
Szkliwo	528
Zębina	529
Cement	530
Miazga zęba	530
Połączenie zęba z otoczeniem	531
GARDŁO	531
GRUCZOŁY ŚLINOWE	531
Gruczoł ślinowy przyuszny	532
Gruczoł ślinowy podżuchwowy	534
Gruczoł ślinowy podjęzykowy	534
Czynność gruczołów ślinowych	534
OGÓLNA BUDOWA PRZEŁYKU, ŻOŁĄDKA I JELIT	535
PRZEŁYK	536
ŻOŁĄDEK	537
Gruczoły żołądkowe właściwe	538
Gruczoły wpustowe	544
Gruczoły odźwiernikowe	544
Błazka mięśniowa błony śluzowej	545
Błona podśluzowa	545
Błona mięśniowa	546
Błona surowicza	547
 KOMÓRKI ENDOKRYNOWE I HORMONY	
UKŁADU POKARMOWEGO	547
Nazewnictwo komórek endokrynowych	547
Czynności komórek endokrynowych	549
Hormony peptydowe	549
Histamina i serotonin	552

JELITO	552
Jelito cienkie	552
Błona śluzowa	554
Kosmki jelitowe	554
Krypty jelitowe	558
Błona podśluzowa	559
Tkanka limfatyczna jelita	559
Kępki Peyera	559
Kryptokępki	560
Wydzielanie IgA	560
Błona mięśniowa	560
Błona surowicza i przydanka	562
Udział komórek nabłonka w trawieniu, wchłanianiu i wydzielaniu	562
Jelito grube	566
Okrężnica	566
Wyrostek robaczkowy	567
Odbytńca	569
Czynności jelita grubego	569
Ruchy jelit	570
Otrzewna	571
Kinetyka komórek nabłonka jelita	571
Unaczynienie i unerwienie żołądka i jelita	572
WĄTROBA	573
Zrąb wątroby	573
Unaczynienie wątroby	574
Miąższ wątroby i sinusoidy	574
Hepatocyty	574
Cytofizjologia hepatocytów	578
Komórki Browicza-Kupffera	580
Komórki gwiaździste (HSC)	581
Sinusoidy	581
Przewody żółciowe	581
Zrąziki wątroby	582
Naczynia limfatyczne i nerwy	582
PĘCHERZYK ŻÓŁCIOWY	584
Czynności pęcherzyka żółciowego	585
TRZUSTKA	585
Część zewnątrzwydzielnicza trzustki	585
Czynność części zewnątrzwydzielniczej trzustki	586

= 22. UKŁAD MOCZOWY 591

NERKA	591
Zrąb nerki	594
Unaczynienie nerki	594
Miąższ nerki	594
Ciaśko nerkowe	595
Kłębuszek nerkowy	597
Torebka kłębuszka, podocyty, filtr kłębuszkowy	597
Mezangium	603
Kanalik I rzędu	603
Pętla nefronu	605
Kanalik II rzędu	605
Kanaliki zbiorcze i przewody brodawkowe	606
Czynniki hormonalne regulujące filtrację i reabsorpcję jonów	608
Komórki śródmiąższowe nerki	609
Aparat przykłębuszkowy	610
Czynność aparatu przykłębuszkowego. Układ	
renina–angiotensyna, RAS	610
Funkcje angiotensyny 2	611
Znaczenie RAS	612
KIELICHY, MIEDNICZKA, MOCZOWÓD	613
PĘCHERZ MOCZOWY	614
CEWKA MOCZOWA	614

= 23. SKÓRA 617

NASKÓREK	617
Komórki Merkla	623
Melanocyty	623
Barwa skóry	624
Komórki dendrytyczne, limfocyty Tαβ cytotoksyczne	
i limfocyty Tγδ	625
Regulacja proliferacji i różnicowania komórek naskórka	625
Hodowla keratynocytów <i>in vitro</i>	626
Cytofizjologia keratynocytów i naskórka	626
SKÓRA WŁAŚCIWA	626
WŁOSY	627
Opuszka miesza źródłem komórek macierzystych	632
Wzrost i wymiana włosów	632
Gojenie skóry	634
Gruczoły łojowe i mięśnie napinające włosy	635
Gruczoły potowe	636
Paznokcie	638

Unaczynienie i unerwienie skóry	639
Czynności skóry	639
Receptory komórkowe czucia somatycznego	640

24. UKŁAD PŁCIOWY MĘSKI 643

JĄDRO	643
Kanaliki plemnikotwórcze	644
Komórki podporowe	647
Komórki szeregu spermatogenezy i spermatogeneza	649
Spermatocytogeneza	649
Mejoza	650
Spermiogeneza	653
Plemniki	655
Epigenetyczne przeprogramowanie genomu w spermatogenezie	656
Bariera krew-jądro	658
Cykl kanalika plemnikotwórczego	659
Kanaliki plemnikotwórcze dzieci	659
Stan nabłonka plemnikotwórczego mężczyzny	659
Gruzoł śródmiąższowy jądra	660
Regulacja spermatogenezy i wewnętrznego wydzielania jądra	662
Czynniki modyfikujące i uszkodzające spermatogenezę	662
Przewody wyprowadzające nasienie	663

GRUCZOŁY DODATKOWE MĘSKIEGO

UKŁADU PŁCIOWEGO	666
Pęcherzyki nasienne	667
Gruzoł krokowy	667
Gruzoły opuszkowo-cewkowe	671

PRĄCIE	671
Naczynia krwionośne i wzwód prącia	673

NASIENIE	674
-----------------------	-----

25. UKŁAD PŁCIOWY ŻEŃSKI 675

JAJNIK	675
Oogeneza	677
Pierwsze zahamowanie oogenezy	677
Drugie zahamowanie oogenezy	678
Epigenetyczne przeprogramowanie genomu w oogenezie	679
Pęcherzyki jajnikowe i oocyty	679
Czynności pęcherzyka jajnikowego i estrogeny	685
Owulacja	685

Ciałko żółte	687
Atrazja pęcherzyków	689
Cykl jajnikowy	690
Gruzoł śródmiaższowy jajnika	691

JAJOWÓD	692
Czynności jajowodu	694

MACICA	694
Błona śluzowa	694
Błona mięśniowa	698
Błona surowicza	698
Cieśń i szyjka macicy	698

POCHWA	700
---------------------	-----

NARZĄDY PŁCIOWE ŻEŃSKIE SZCZĄTKOWE	703
---	-----

NARZĄDY PŁCIOWE ŻEŃSKIE ZEWNĘTRZNE	703
---	-----

GRUCZOŁ SUTKOWY	703
------------------------------	-----

Gruzoł sutkowy nieczynny	704
--------------------------------	-----

Gruzoł sutkowy czynny	705
-----------------------------	-----

Wydzielanie IgA	707
-----------------------	-----

- SŁOWNIK	709
------------------------	-----

- SKOROWIDZ	725
--------------------------	-----