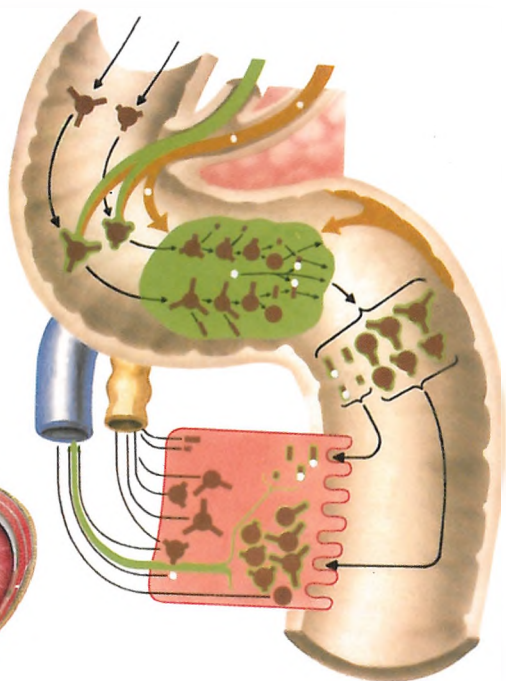
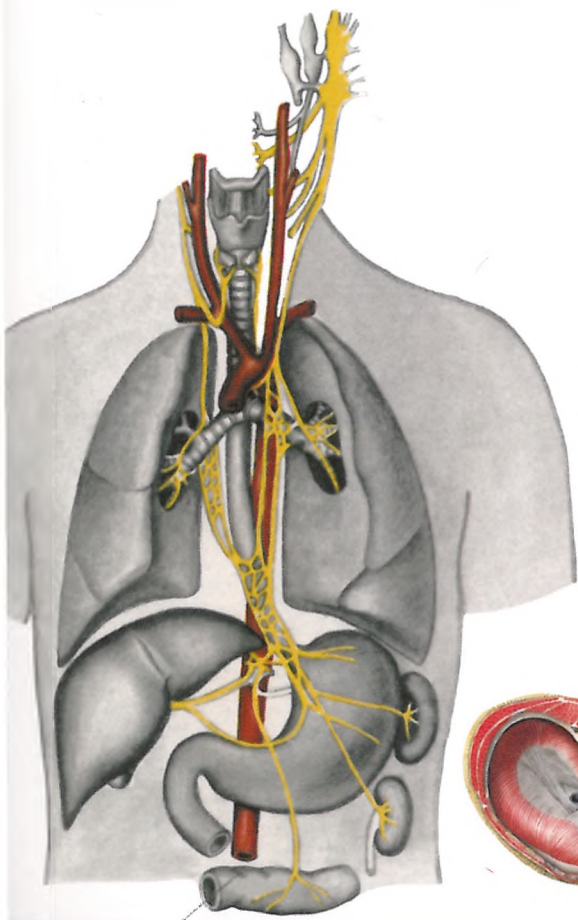


ANATOMIA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA

ALEKSANDER MICHAJLIK
WITOLD RAMOTOWSKI



PZWL

ANATOMIA I FIZJOLOGIA --- CZŁOWIEKA

prof. dr hab. med. ALEKSANDER MICHAJLIK

prof. dr hab. med. WITOLD RAMOTOWSKI

Wydanie V
poprawione i uzupełnione



SPIS TREŚCI

WIADOMOŚCI OGÓLNE	19
Komórka	20
Jądro komórkowe	22
Błona komórkowa	23
Białka błony komórkowej	24
Podział komórki (mitoza)	27
Podział redukcyjny (mejoza)	28
Rozwój organizmu człowieka	29
Komórki macierzyste	31
Tkanki	32
Tkanka nabłonkowa	33
Tkanka łączna	34
Tkanka mięśniowa	35
Tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana (szkieletowa)	36
Tkanka mięśnia sercowego	36
Tkanka mięśniowa gładka	36
Tkanka nerwowa	37
Proporcje ciała ludzkiego i ich zmiany w ciągu życia	38
Różnice konstytucyjne budowy ciała	40
Postać człowieka jako całość	42
Okolice ciała	44
Narządy. Układy narządów	46
UKŁAD NARZĄDÓW RUCHU	49
Układ kostny – osteologia	49
Dane ogólne	49
Okostna	51
Czynności kości	52
Rozwój i wzrost kości	53
Osteologia szczegółowa	55
Kręgosłup	55
Szkielet klatki piersiowej	59
Kości kończyny górnej	61
Kości obręczy kończyny górnej	61
Kości kończyny górnej wolnej	63
Kości kończyny dolnej	68
Kości obręczy kończyny dolnej	68
Kości kończyny dolnej wolnej	71

Kości głowy	76
Dane ogólne	76
Dół czaszkowy przedni	79
Dół czaszkowy środkowy	80
Dół czaszkowy tylny	80
Trzewna część czaszki	80
Czaszka noworodka	83
Układ więzadłowy – syndesmologia	83
Połączenia kręgow	83
Czynność kręgosłupa	85
Połączenia żeber	86
Klatka piersiowa jako całość	86
Połączenia kończyny górnej	87
Staw mostkowo-obojczykowy	87
Staw barkowo-obojczykowy	87
Staw ramienny	89
Staw łokciowy	90
Staw promieniowo-nadgarstkowy	92
Stawy ręki	92
Ręka jako całość	93
Połączenia kończyny dolnej	94
Połączenia obręczy kończyny dolnej	94
Staw krzyżowo-biodrowy	94
Spojenie łonowe	94
Miednica jako całość	95
Połączenia kończyny dolnej wolnej	96
Staw biodrowy	96
Staw kolanowy	98
Połączenia kości goleni	100
Staw skokowo-goleniowy	100
Stawy stopy	101
Stopa jako całość	102
Połączenia kości czaszki	103
Staw skroniowo-żuchwowy	103
Układ mięśniowy – miologia	103
Wstęp	103
Budowa mięśni	104
Miologia szczegółowa	105
Mięśnie tułowia	105
Mięśnie klatki piersiowej	105
Mięśnie brzucha	107
Mięśnie grzbietu	110
Mięśnie szyi i głowy	114
Mięśnie głowy	117
Mięśnie kończyny górnej	119
Mięśnie obręczy kończyny górnej	120
Mięśnie kończyny górnej wolnej	121
Mięśnie kończyny dolnej	130
Mięśnie obręczy kończyny dolnej	130
Mięśnie kończyny dolnej wolnej	133
Powięźcie uda	135
Mięśnie goleni	136
Powięźcie goleni	140

Mięśnie stopy	140
Czynność mięśni голени i stopy	142
Fizjologia mięśni	142
Dane ogólne	142
Mechanizmy skurczu mięśnia	142
Siateczka sarkoplazmatyczna	145
Generacja siły mięśni	148
Źródła energii dla skurczu mięśniowego	148
Glukoza jako źródło energii dla mięśni	150
Kwasy tłuszczowe jako źródło energii dla mięśni	150
Mechanizm działania ATP	151
Zasada „wszystko lub nic”	152
Skurcz tępcowy	152
Regulacja siły mięśniowej w organizmie człowieka	153
Miomechanika	156
Wstęp	156
Siła mięśni	157
Siła skurczu a długość mięśnia	158
Siła skurczu izometrycznego	158
Siła skurczu izotonicznego	159
Praca mięśnia	160
Siła mięśnia a szybkość skurczu	160
Siła bezwzględna a siła użyteczna mięśnia	161
Energia mięśni	163
Przemiana energii	163
Fizjologia mięśni gładkich	164
Rozciąganie mięśni gładkich	165
UKŁAD TRAWIENNY	167
Budowa ścian przewodu pokarmowego	169
Jama ustna	170
Podniebienie	171
Zęby	171
Język	176
Błona śluzowa języka	176
Mięśnie języka	177
Gruczoły ślinowe	177
Ślinianka przyuszną	178
Ślinianka podżuchwowa	178
Ślinianka podjęzykowa	179
Gardło	179
Część nosowa gardła	179
Część ustna gardła	180
Część krtaniowa gardła	180
Budowa ściany gardła	180
Trawienie pokarmu w jamie ustnej	181
Połykanie	182
Przełyk	183
Żołądek	183
Budowa ściany żołądka	185
Trawienie pokarmu w żołądku	186

Sok żołądkowy	187
Czynnik wewnętrzny	188
Regulacja sekrecji żołądkowej	188
Wymioty	189
Jelito	189
Jelito cienkie	190
Budowa jelita cienkiego	190
Gruzoły jelita cienkiego	192
Dwunastnica	192
Jelito cienkie krezkowe (jelito czcze i jelito kręte)	193
Jelito grube	193
Jelito ślepe i wyrostek robaczkowy	194
Okrężnica	195
Odbytnica	196
Wielkie gruczoły trawienne	197
Wątroba	197
Budowa wątroby	197
Budowa mikroskopowa wątroby	199
Drogi żółciowe i pęcherzyk żółciowy	201
Czynności wątroby	202
Trzustka	203
Budowa wewnętrzna trzustki	204
Czynności trzustki	204
Otrzewna	204
Trawienie pokarmów w jelicie cienkim	205
Ruchy jelita cienkiego	205
Motoryka jelita cienkiego	207
Międzytrawienny wędrujący kompleks mioelektryczny (MMC)	208
Żołądkowo-jelitowy układ nerwowy	209
Układ dokrewny przewodu pokarmowego	210
Gastryna	210
Cholecystokinina	211
Sekretyna	211
Motylina	211
Polipeptyd hamujący czynność żołądka	212
Układ immunologiczny przewodu pokarmowego	212
Trawienie chemiczne w jelicie cienkim	213
Sekrecja trzustki	213
Sekrecja żółci	214
Wchłanianie	216
Trawienie pokarmów w jelicie grubym	218
Flora bakteryjna przewodu pokarmowego	219
Kał	220
Defekacja	220
Przemiana materii i energii. Odżywianie	220
Krótki przegląd chemii pokarmu	221
Białka	222
Lipidy (tłuszczowce)	222
Węglowodany	222
Monosacharydy	223
Dwusacharydy	223
Przemiana białka	224
Przemiana węglowodanów	228

Regulacja stężenia glukozy we krwi	231
Przemiana tłuszczów	232
Cholesterol	234
Włókna pokarmowe	235
Przemiana wody i soli mineralnych	235
Przemiana sodu	237
Przemiana potasu	238
Przemiana wapnia	239
Regulacja przemiany wapniowej	240
Przemiana fosforu	240
Przemiana magnezu	241
Mikroelementy	241
Witaminy	242
Przemiana energii	244
Pomiary przemiany energii	246
Idealna masa ciała	248
Bilans cieplny i regulacja temperatury ciała	248
Oddawanie ciepła	249
Gorączka	250
UKŁAD ODDECHOWY	251
Drogi oddechowe	251
Nos i jama nosowa	251
Krtąń	254
Chrząstki krtani	255
Więzadła krtani	256
Mięśnie krtani	257
Jama krtani	258
Tchawica	260
Oskrzela	261
Płuca	261
Topografia płuc	264
Budowa oskrzeli i płuc	265
Unaczynienie i unerwienie płuc	266
Opłucna	267
Śródpiersie	268
Fizjologia układu oddechowego	268
Oddychanie płucne	269
Mechanika oddychania	270
Czynniki wpływające na ciśnienie w jamie opłucnej	272
Wentylacja płucna	273
Wentylacja pęcherzykowa	275
Wymiana gazów	275
Dyfuzja pęcherzykowa	275
Transport gazów	279
Transport tlenu i dwutlenku węgla przez krew	279
Ciśnienie cząstkowe (parcjalne gazów)	279
Zawartość tlenu	280
Pojemność tlenowa	280
Wysycenie tlenem	280
Dyfuzja tlenu z pęcherzyków płucnych do krwi żyłnej w naczyniach włosowatych	280

Dysocjacja oksyhemoglobiny	282
Dwutlenek węgla	286
Rola dwutlenku węgla w regulacji równowagi kwasowo-zasadowej	288
Kontrola nerwowa oddychania	289
Oddychanie tkankowe	292
UKŁAD MOCZOWY	295
Budowa nerki	297
Czynność nerek	297
Pojęcie klirensu	302
Transport w kanalikach (sekrecja i reabsorpcja)	304
Regulacja równowagi kwasowo-zasadowej	304
Regulacja gospodarki wodnej przez nerki	307
Wchłanianie zwrotne wody	309
Mocz (<i>urina</i>)	310
Moczowód (<i>ureter</i>)	311
Pęcherz moczowy (<i>vesica urinaria</i>)	312
Oddawanie moczu	312
Cewka moczowa	314
UKŁAD PŁCIOWY	315
Narządy płciowe męskie	315
Narządy płciowe męskie wewnętrzne	315
Jądro	315
Tkanka śródmiaższowa i wydzielanie wewnętrzne jądra	318
Najądrze	320
Nasieniowód	321
Gruzoł krokowy	322
Gruzoły opuszkowo-cewkowe	322
Powrózek nasienny	322
Przewody wytryskowe	323
Narządy płciowe męskie zewnętrzne	323
Prącie	323
Wzwód prącia	325
Moszna	326
Narządy płciowe żeńskie	326
Narządy płciowe żeńskie wewnętrzne	326
Jajnik	326
Hormony płciowe żeńskie	330
Jajowód	334
Macica	335
Pochwa	339
Zewnętrzne części płciowe żeńskie	342
Wzgórek łonowy	342
Wargi sromowe większe	343
Wargi sromowe mniejsze	343
Przedsionek pochwy	344
Błona dziewicza	344
Łechtaczka	344
Opuszkki przedsionka	345

Gruzoły przedstonkowe większe	345
Sutek	345
Akt płciowy, spółkowanie (<i>coitus</i>)	347
Zapłodnienie, ciąża, poród	348
Implantacja	349
Ciąża	351
Zmiany fizjologiczne związane z ciążą	351
Zmiany w układzie pokarmowym	352
Poród	352
Mechanizm porodowy	353
Termin porodu	355
Klonowanie	355

UKŁAD KRAŻENIA

Serce	358
Kształt serca	358
Przedsionek prawy	360
Komora prawa	361
Przedsionek lewy	361
Komora lewa	361
Budowa serca	362
Worek osierdziowy	363
Położenie serca	364
Unaczynienie i unerwienie serca	364
Naczynia krwionośne	365
Tętnice	365
Żyły	366
Naczynia włosowate	366
Naczynia tętnicze krążenia wielkiego	366
Tętnica główna (aorta)	366
Gałęzie łuku aorty	368
Gałęzie aorty zstępującej	377
Gałęzie aorty brzusznej	377
Tętnice goleni i stopy	382
Naczynia żyłne krążenia wielkiego	384
Żyła główna górna	384
Żyła nieparzysta krótka	384
Żyły ramiennie-głowowe	385
Żyły głowy i szyi	385
Żyły kończyny górnej	386
Żyły powierzchowne kończyny górnej	386
Żyły głębokie kończyny górnej	387
Żyła główna dolna	388
Dopływy ścienne żyły głównej dolnej	389
Dopływy trzewne żyły głównej dolnej	389
Żyły biodrowe wspólne	389
Żyły kończyny dolnej	390
Układ żyły wrotnej	392
Połączenia żyły wrotnej z układami żyły głównej górnej i dolnej	392
Naczynia krążenia małego	393
Krążenie płodowe	393
Układ chłonny	394

Naczynia i węzły chłonne kończyny dolnej	395
Naczynia i węzły chłonne jamy brzusznej i miednicy mniejszej	396
Naczynia i węzły chłonne klatki piersiowej	398
Naczynia i węzły chłonne głowy i szyi	398
Naczynia i węzły chłonne kończyny górnej	398
Śledziona	399
Budowa śledziony	400
Czynność śledziony	400
Fizjologia układu krążenia	400
Wiadomości ogólne	401
Cykl pracy serca	402
Skurcz przedsionków	403
Skurcz komór	403
Rozkurcz komór	403
Regulacja cyklu sercowego	404
Uderzenie koniuszkowe i tony serca	405
Funkcjonalne możliwości serca	406
Mechanizmy pobudzenia i skurczu serca	406
Automatyzm serca	407
Powstawanie i rozprzestrzenianie się potencjału czynnościowego	408
Elektrokardiografia	410
Czynność serca	411
Czynniki regulujące pojemność wyrzutową serca	411
Ultrasonografia serca (echokardiografia)	413
Praca serca	414
Objętość minutowa	415
Regulacja czynności serca	416
Czynność układu naczyniowego	418
Fizyczne podstawy hydrodynamiki	418
Typy przepływu krwi	420
Rola naczyń w procesie krążenia	421
Ciśnienie krwi	422
Pomiar ciśnienia krwi	423
Tętno	425
Krążenie krwi w tkankach	427
Regulacja przepływu tkankowego krwi	428
Baroreceptory	428
Stężenie CO ₂	428
Stężenie O ₂	429
Nerwy czuciowe	429
Ośrodkowy układ nerwowy	429
Inne czynniki regulujące objętość łożyska naczyniowego	429
Płyn tkankowy i chłonka	431
Powstawanie i resorpcja płynu tkankowego	431
Obrzęk	432
Krążenie płucne	433
KREW	435
Osocze krwi	436
Odczyn krwi	440
Krzepnięcie krwi	441
Środki przeciwkrzepliwne	442

Chłonka	443
Elementy upostaciowane krwi	443
Krwinki czerwone (erytrocyty)	443
Hematokryt	444
Wskaźniki czerwonych krwinek	444
Transport tlenu	445
Transport dwutlenku węgla	446
Krwinki płytkowe (płytki krwi, trombocyty)	447
Szpipek kostny	447
Krwinki białe (leukocyty)	448
Limfocyty	449
Monocyty	449
Granulocyty obojętnochłonne (neutrofile)	450
Granulocyty kwasochłonne (eozynofile)	450
Granulocyty zasadochłonne (bazofile)	451
Płytki krwi (trombocyty)	451
Układ siateczkowo-śródbłonkowy	451
Mechanizmy obronne krwi	452
Antygeny	452
Przeciwciała	454
Grupy krwi	456
Układ Rh	457
Genetyczny typ dziedziczenia	459
Przetaczanie krwi (transfuzja)	460

UKŁAD NERWOWY

Neuron	461
Ciało (<i>soma</i>) neuronu	466
Akson	466
Dendryty	466
Osłonka mielinowa	467
Synapsy	467
Synapsy elektryczne	468
Synapsy chemiczne	468
Synapsy nerwowo-mięśniowe	470
Głoj	471
Rdzeń kręgowy	472
Ośrodki i drogi nerwowe rdzenia kręgowego	474
Funkcje rdzenia kręgowego	474
Drogi czuciowe	476
Drogi ruchowe	476
Odruchy	477
Opony rdzenia kręgowego	479
Opony mózgowia	480
Opona twarda mózgowia	480
Pajęczynówka mózgowia	481
Opona miękka mózgowia	481
Płyn mózgowo-rdzeniowy	481
Mózgowie	482
Rdzeń przedłużony	485
Tyłomózgowie wtórne	487
Śródmózgowie	488

Międzymózgowie i jądra podkorowe kresomózgowia	489
Kresomózgowie	492
Półkule mózgowe	492
Kora mózgu	492
Komory boczne półkul mózgowych	494
Węchomózgowie	495
Ośrodki korowe	495
Pamięć	498
Mowa	499
Elektroencefalografia	500
Odruchy warunkowe	500
Sen i czuwanie	502
Układ limbiczny	503
Twór siatkowaty	505
Nerwy czaszkowe	506
Nerwy węchowe (I)	507
Nerw wzrokowy (II)	508
Nerw okoruchowy (III)	509
Nerw błoczkowy (IV)	510
Nerw trójdzielny (V)	510
Nerw odwodzący (VI)	511
Nerw twarzowy (VII)	511
Nerw przedsionkowo-ślimakowy (VIII)	513
Nerw językowo-gardłowy (IX)	513
Nerw błędny (X)	513
Nerw dodatkowy (XI)	514
Nerw podjęzykowy (XII)	515
Nerwy rdzeniowe	516
Gałęzie grzbietowe nerwów rdzeniowych	516
Gałęzie brzuszne nerwów rdzeniowych	517
Splot szyjny	518
Splot ramienny	518
Nerwy międzyżebrowe	522
Splot lędźwiowy	522
Splot krzyżowy	523
Splot sromowy	525
Splot guziczny	525
Układ nerwowy autonomiczny	525
Zwoje autonomiczne	528
Część współczulna układu autonomicznego	529
Część przywspółczulna układu autonomicznego	531
Autonomiczne unerwienie narządów i tkanek	532
UKŁAD NARZĄDÓW ZMYŚLÓW	535
Narząd smaku	535
Narząd powonienia	537
Narząd przedsionkowo-ślimakowy	539
Ucho zewnętrzne	539
Błona bębenkowa	541
Ucho środkowe	541
Jama bębenkowa	541

Kosteczki słuchowe	542
Trąbka słuchowa (Eustachiusza)	542
Ucho wewnętrzne	543
Narząd przedsionkowy	546
Narząd wzroku	549
Twardówka	550
Rogówka	550
Błona naczyniowa gałki ocznej	551
Naczyniówka	551
Ciało rzęskowe	551
Tęczówka	552
Soczewka	553
Akomodacja	553
Ciało szkliste	555
Komory oka	555
Siatkówka	555
Percepcja i transformacja sygnałów świetlnych w siatkówce	556
Nerw wzrokowy	558
Adaptacja	558
Krótkowzroczność	559
Dalekowzroczność	559
Astygmatyzm	559
Aberracja sferyczna	560
Aberracja chromatyczna	561
Aparat ruchowy gałki ocznej	561
Aparat ochronny oka	563
Spojówka	563
Narząd łzowy	564
Naczynia krwionośne i nerwy gałki ocznej	565
Skóra jako narząd zmysłu	565
Mechanoreceptory	565
Propriorecepcja	567
Termorecepcja	567
Czucie bólu	567
POWŁOKA WSPÓLNA	569
Budowa szczegółowa skóry	569
Skóra właściwa	570
Twory nabłonkowe skóry	571
Włosy	571
Paznokcie	573
Gruczoły skóry	573
Gruczoły łojowe	573
Gruczoły potowe	573
GRUCZOŁY DOKREWNE	575
Mechanizm działania hormonów	576
Działanie hormonów na komórki docelowe	577
Przysadka	579
Hormony podwzgórza i przysadki	581
Hormon wzrostowy (somatotropina)	583

Wpływ na wzrost	583
Wpływ na metabolizm	584
Hormon tyreotropowy (tyreotropina)	585
Gonadotropiny: hormon luteinizujący i hormon pobudzający pęcherzyki	585
Hormon adrenokortykotropowy (ACTH)	586
Prolaktyna	587
Hormon antydiuretyczny (wazopresyna)	588
Oksytocyna	589
Gruczoł tarczowy (tarczycza)	590
Hormony tarczycy	591
Synteza i wydzielanie hormonów tarczycy	591
Wpływ na metabolizm	592
Wpływ na inne narządy	592
Kalcytonina	594
Gruczoły przytarczyczne	595
Hormon gruczołów przytarczycznych (parathormon)	595
Grasica	596
Gruczoły nadnerczowe	596
Hormony istoty rdzeniowej nadnerczy	597
Hormony kory nadnerczy (steroidy nadnerczowe)	599
Mineralokortykosteroidy	599
Glikokortykosteroidy	600
Fizjologiczne działanie glikokortykosteroidów	601
Wpływ na stany zapalne i działanie immunologiczne	601
Regulacja wydzielania kortyzolu	601
Aparat wysepkowy trzustki	602
Fizjologiczne działanie insuliny	604
Insulina i przemiana węglowodanowa	604
Rola insuliny w przemianie lipidowej	605
Niedobór i nadmiar insuliny	605
Gruczoły płciowe jako gruczoły dokrewne	608
Jajnik	608
Jądro	609
Szyszynka	610
Eikozanoidy	610
Leptyna	611
SKOROWIDZ	613