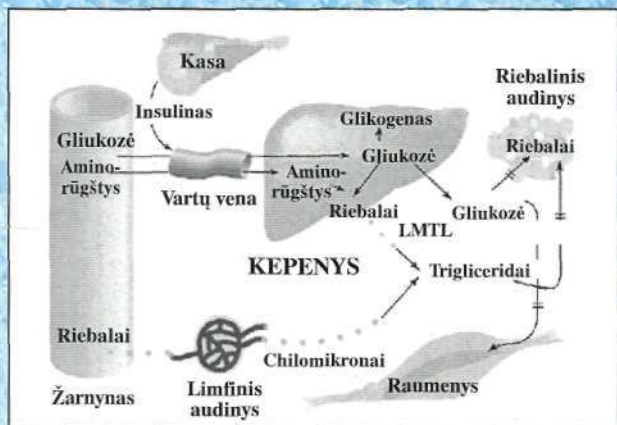


# AUDINIŲ IR ORGANŲ SISTEMŲ BIOCHEMIJA



# Turinys

<b>1. NERVŲ SISTEMA.</b> <i>Laima Ivanovienė</i> .....	3
1. Nervų sistema .....	4
1.1. Nervų sistemos funkcijų molekuliniai mechanizmai .....	4
1.1.1. Nervų sistemos ląstelių struktūros ypatybės .....	4
1.2. Neuronų kūno ir citoskeleto struktūra .....	9
1.3. Neuronų membrana .....	14
1.3.1. Potencialo valdomi kanalai .....	15
1.3.2. Ligandų valdomi kanalai .....	17
1.4. Veikimo potencialo susidarymas ir plitimas .....	20
1.4.1. Veikimo potencialo perdavimas per sinapses .....	22
1.4.1.1. Nervinio impulso perdavimas per elektrines sinapses .....	24
1.4.1.2. Nervinio impulso perdavimas per chemines sinapses .....	26
1.4.2. Neuromediatoriai .....	29
1.4.2.1. Katecholamininiai neuromediatoriai .....	30
1.4.2.2. Indolamininiai neuromediatoriai .....	34
1.4.2.3. Histaminas .....	37
1.4.2.4. Acetilcholinai .....	38
1.4.2.5. Aminorūgštys kaip neuromediatoriai .....	41
1.4.2.6. Sinapsinių pūslelių apykaita .....	44
1.4.2.7. „Didieji“ neuromediatoriai .....	50
1.4.2.8. Neuromediatorių apykaitos sutrikimai .....	51
1.5. Postsinapsinės ląstelės atsakas į neuromediatorių .....	52
1.5.1. Jonotropiniai receptoriai .....	52
1.5.2. Jonotropinių receptorių funkcijų sutrikimai .....	53
1.5.3. Metabotropiniai receptoriai .....	55
1.5.4. Tam tikrų nervų sistemos ligų molekuliniai mechanizmai .....	62
<b>2. AKIS IR REGA.</b> <i>Antanas Praškevičius, Laima Ivanovienė</i> .....	69
2. Akis ir rega .....	70
2.1. Regos jutimo sistema .....	70
2.1.1. Išorinis akies dangalas .....	72
2.1.2. Vidurinis akies dangalas .....	76
2.1.3. Vidinis akies dangalas .....	76
2.1.4. Akies obuolio branduolys .....	82
2.2. Šviesos signalo perdavimas .....	90
2.2.1. Rodopsinas .....	90
2.2.2. Šviesos signalo perdavimo mechanizmas .....	93

2.2.2.1. Sužadavimo fazė .....	93
2.2.2.2. Adaptacijos fazė .....	98
2.2.2.3. Rodopsino atsinaujinimas adaptacijos metu .....	100
2.3. Kolbelių veikimas .....	103
<b>3. KAULAI. Jūratė Burneckienė .....</b>	<b>107</b>
3. Kaulai .....	108
3.1. Kaulinio audinio sandara ir cheminė sudėtis .....	108
3.2. Kaulinio audinio mineralinės medžiagos .....	109
3.3. Apatitas – biogeninis mineralas .....	110
3.4. Kaulinio audinio organinis matriksas .....	113
3.4.1. Kolageno struktūra ir apykaita .....	113
3.4.2. Glikoproteinų struktūra ir apykaita .....	121
3.4.3. Proteoglikanų struktūra ir apykaita .....	125
3.4.4. Kalcį prijungiantys baltymai .....	131
3.5. Kaulo biomineralizacija .....	132
3.6. Kaulų formavimasis ir augimas .....	134
3.7. Kaulo persitvarkymas ir atsinaujinimas .....	137
3.8. Kaulų medžiagų apykaitos reguliavimas .....	139
3.8.1. Reguliavimas hormonais .....	139
3.8.2. Reguliavimas, dalyvaujant vitaminams .....	144
3.9. Mineralinės medžiagos ir kaulų formavimasis .....	144
<b>4. RAUMENYS. Antanas Praškevičius, Natalija Stasiūnienė .....</b>	<b>149</b>
4. Raumenys .....	150
4.1. Raumenų struktūra ir cheminė sudėtis .....	150
4.1.1. Skersaruožių raumenų struktūra .....	150
4.1.2. Skersaruožių raumenų cheminė sudėtis .....	155
4.1.2.1. Raumenų baltymai .....	155
4.1.2.2. Raumenų azotinės (nebaltyminės) medžiagos .....	164
4.1.2.3. Raumenų neazotinės organinės medžiagos .....	166
4.1.2.4. Širdies skersaruožių ir lygiųjų raumenų cheminės sudėties ypatumai .....	166
4.1.2.5. Raumenų cheminės sudėties pokyčiai ontogenezės metu .....	167
4.2. Skersaruožių raumenų susitraukimo mechanizmas .....	168
4.2.1. Griaučių skersaruožių raumenų susitraukimo ir atsipalaidavimo reguliavimas .....	173

4.2.2. Lėtai ir greitai susitraukinėjančios griaučių raumenų skaidulos .....	175
4.2.3. Širdies raumuo .....	177
4.3. Lygieji raumenys .....	179
4.3.1. Lygiųjų raumenų susitraukimo ir atsipalaidavimo reguliavimas .....	181
4.3.2. Azoto oksidas – lygiuosius raumenis atpalaiduojantis veiksnys .....	184
4.4. Raumens susitraukimo energijos šaltiniai .....	187
4.5. Medžiagų apykaitos ypatumai raumenyse .....	190
4.6. Biocheminiai pokyčiai raumenyse patologijų metu .....	192
<b>5. KEPENYS. Antanas Praškevičius, Hiliaras Rodovičius</b> .....	195
5. Kepenys .....	196
5.1. Metabolinė ir išskiriamoji kepenų funkcijos .....	197
5.1.1. Kepenų svarba angliavandenių apykaitai .....	197
5.1.2. Kepenų svarba lipidų apykaitai .....	204
5.1.2.1. Cholesterolio apykaita .....	206
5.1.2.2. Tulžis ir tulžies rūgštys .....	209
5.1.2.3. Ketogenezė .....	214
5.1.3. Kepenų svarba aminorūgščių ir baltymų apykaitai .....	218
5.1.3.1. Amoniako detoksikavimas .....	220
5.1.3.1.1. Amoniako susidarymas ir pernaša .....	221
5.1.3.1.2. Glutamino sintezė .....	222
5.1.3.1.3. Asparagino sintezė .....	225
5.1.3.1.4. Gliukozės – alanino ciklas .....	226
5.1.3.1.5. Karbamido sintezė .....	228
5.1.3.2. Kreatino ir kreatinino sintezė .....	231
5.1.4. Šlapimo rūgšties sintezė ir išskyrimas .....	233
5.1.4.1. Podagra .....	234
5.1.5. Hemo katabolizmas ir tulžies pigmentų susidarymas .....	236
5.1.5.1. Gelta .....	242
5.1.5.2. Nekonjuguotosios hiperbilirubinemijos .....	244
5.1.5.3. Konjuguoti hiperbilirubinemija .....	245
5.2. Detoksikuojančioji kepenų funkcija .....	246
5.2.1. Dvi biotransformacijos fazės .....	247
5.2.2. Citochromo P450 reikšmė biotransformacijai .....	247
5.2.2.1. Citochromų P450 formų įvairovė .....	248
5.2.2.2. Citochromų P450 nomenklatūra ir bendroji reakcija .....	248
5.2.2.3. Citochromo P450 ciklas .....	250

5.2.2.4. Citochromų P450 elektronų pernašos sistemos .....	252
5.2.2.4.1. Elektronų pernaša endoplazminio tinklo citochromo P450 sistemoje .....	253
5.2.2.4.2. Elektronų pernaša mitochondrijos citochromo P450 sistemoje .....	254
5.2.2.5. Citochromo P450 biologinės funkcijos .....	255
5.2.3. I fazės biotransformacijos reakcijos .....	257
5.2.3.1. Oksidacijos reakcijos .....	257
5.2.3.2. Redukcijos reakcijos .....	262
5.2.3.3. Hidrolizės reakcijos .....	265
5.2.4. II fazės biotransformacijos reakcijos .....	268
5.2.4.1. Konjugacija su gliukurono rūgštimi .....	268
5.2.4.2. Konjugacija su sulfato rūgštimi .....	272
5.2.4.3. Konjugacija su acto rūgštimi .....	274
5.2.4.4. Metilinimas .....	275
5.2.4.5. Konjugacija su tiosulfatais .....	278
5.2.4.6. Konjugacija su $\alpha$ -aminorūgštimis .....	279
5.2.4.7. Konjugacija su glutationu (merkaptūrorūgščių susidarymas) .....	280
5.2.4.8. Dviguboji konjugacija .....	282
5.2.5. Aspirino biotransformacija .....	283
5.2.6. Alkoholio (etanolio) metabolizmas .....	284
5.2.7. Biogeninių aminų detoksėjimas .....	286
5.2.8. Baltymų puvimo produktų, susidariusių storojoje žarnoje, detoksėjimas .....	287

## **6. VIRŠKINIMO SISTEMA. Antanas Praškevičius,**

<i>Natalija Stasiūnienė</i> .....	293
6. Virškinimo sistema .....	294
6.1. Virškinamojo kanalo sultys .....	295
6.1.1. Seilės .....	295
6.1.2. Skrandžio sultys .....	297
6.1.3. Tulžis .....	299
6.1.4. Kasos sultys .....	300
6.1.5. Plonosios žarnos sultys .....	301
6.1.6. Storoji žarna .....	304
6.2. Membraninis virškinimas .....	305
6.3. Angliavandenių virškinimas ir rezorbcija .....	306

6.3.1. Angliavandenių rezorbcija .....	309
6.4. Baltymų virškinimas ir rezorbcija .....	311
6.4.1. Skrandžio sulčių proteazės .....	311
6.4.2. Dvylikapirštės ir plonosios žarnų proteazės .....	312
6.4.3. Proteazių inhibitoriai .....	319
6.4.4. Aminorūgščių rezorbcija .....	320
6.5. Lipidų virškinimas ir rezorbcija .....	322
6.5.1. Trigliceridų virškinimas .....	325
6.5.2. Fosfolipidų virškinimas .....	327
6.5.3. Steridų hidrolizė .....	330
6.5.4. Lipidų rezorbcija ir resintezė .....	330
6.5.5. Trigliceridų resintezė .....	331
6.5.6. Fosfolipidų rezorbcija ir resintezė .....	336
6.5.7. Cholesterolio rezorbcija .....	337
6.6. Vitaminų rezorbcija .....	338
6.7. Mineralinių medžiagų ir vandens rezorbcija .....	341
6.8. Virškinimo reguliavimas .....	347
6.9. Procesai storojoje žarnoje .....	348
<b>7. KRAUJAS. Leonardas Lukoševičius</b> .....	<b>353</b>
7. Kraujas .....	354
7.1. Organizmo vidinė terpė .....	354
7.1.1. Kraujo savybės .....	354
7.2. Kraujo baltymai .....	357
7.2.1. Kraujo plazmos baltymai .....	358
7.2.2. Hemoglobino struktūra ir biologinė svarba .....	367
7.2.3. Kraujo plazmos fermentai .....	395
7.3. Kraujo lipidai .....	397
7.3.1. Lipoproteinų apykaitos sutrikimai .....	408
7.3.2. Cholesterolis ir aterogenezė .....	410
7.4. Hemostazė .....	414
7.4.1. Kraujo krešėjimo sistema .....	415
7.4.2. Prieškrešuminė kraujo sistema .....	426
7.5. Kraujo imuninės sistemos ir kraujo grupės .....	430
7.6. Eritrocitų medžiagų apykaitos ypatumai .....	446
7.7. Kraujo reguliavimo funkcija .....	455
7.8. Svarbiausios kraujo, šlapimo ir smegenų skysčio orientacinės biocheminės normos .....	461
7.9. Nevartotinių vienetų perskaičiavimas į tarptautinius .....	471



<b>8. INKSTAI IR ŠLAPIMAS.</b> <i>Hiliaras Rodovičius</i> .....	475
8. Inkstai ir šlapimas .....	476
8.1. Inkstų struktūra .....	476
8.2. Epitelio funkcinė struktūra .....	477
8.3. Inkstų funkcinis aktyvumas .....	479
8.4. Glomerulų kapiliarų pamatinė membrana normos atvejais ir sergant įvairiomis ligomis .....	480
8.5. Šlapimo sudėtis .....	482
8.5.1. Normaliosios šlapimo sudėtinės dalys .....	482
8.5.2. Patologinės šlapimo sudėtinės dalys .....	484
8.6. Inkstų aprūpinimas energija .....	484
8.7. Vandens rezorbcija inkstų kanalėliuose .....	485
8.8.1. Natrio ir chloro jonų rezorbcija .....	491
8.7.1. Vandens rezorbcija proksimaliniuose kanalėliuose .....	485
8.7.2. Vandens rezorbcija Henlės kilpoje .....	487
8.7.3. Vandens rezorbcija distaliniuose ir surenkamuosiuose kanalėliuose .....	488
8.8. Elektrolitų rezorbcija .....	491
8.8.2. Kalio jonų rezorbcija .....	493
8.9. Gliukozės rezorbcija .....	494
8.10. Aminorūgščių rezorbcija .....	495
8.11. pH reguliavimas .....	498
8.12. Inkstų svarba eritropoezei .....	502
<b>9. PIENO LIAUKOS, PIENAS.</b> <i>Antanas Praškevičius, Laima Ivanovienė</i> ...	503
9. Pieno liaukos, pienas .....	504
9.1. Pieno liauka ir jos funkcija .....	504
9.1.1. Pieno išskyrimas .....	504
9.2. Pienas .....	505
9.2.1. Karvės pieno fizikinės savybės .....	506
9.2.2. Pieno sudėtis .....	507
9.2.2.1. Pieno baltymai ir azotinės medžiagos .....	507
9.2.2.2. Pieno angliavandeniai .....	510
9.2.2.3. Pieno lipidai .....	513
9.2.2.4. Mineralinės medžiagos .....	517
9.2.2.5. Pieno vitaminai .....	519
9.2.2.5.1. Riebaluose tirpūs vitaminai .....	519
9.2.2.5.2. Vandenyje tirpūs vitaminai .....	520
9.3. Laktacijos reguliavimas hormonais .....	522
9.4. Priešpienis (krekenos) .....	522
9.5. Ožkų pienas .....	523
Literatūra .....	524