

SADRŽAJ

POGLAVLJE 1

Biološke i hemijske osnove medicinske biohemije / 21

Biološke osnove medicinske biohemije / 21

Grada ćelije / 21

Ćelijske membrane / 21

Transport kroz plazma membranu / 23

Mitochondrije / 24

Lizozomi / 25

Peroksizomi / 25

Jedro / 25

Endoplazmatski retikulum / 25

Goldžijev kompleks / 26

Prenošenje signala pomoću hemijskih glasnika / 26

Osobine hemijskih glasnika / 26

Receptori / 27

Receptori povezani sa G-proteinim / 28

Sistem adenilil ciklaze / 29

Zaustavljanje prenosa signala / 30

Hemijske osnove medicinske biohemije / 32

Funkcionalne grupe i hemijske veze u biomolekulama / 32

Struktura biomolekula / 35

Ugljeni hidrati / 35

Monosaharidi / 35

Glikozidi / 38

Lipidi / 39

Masne kiseline / 39

Acilgliceroli / 40

Fosfoacilgliceroli i sfingolipidi / 40

Steroidi / 41

Aminokiseline / 41

Esencijalne aminokiseline / 44

Peptidi / 44

Proteini / 46

Promjena slobodne energije / 47

Veze visokog sadržaja energije / 48

Redoks potencijal / 50

POGLAVLJE 2

Enzimi / 55

Osnovne karakteristike enzima / 55

Struktura enzima / 55

Aktivni centar enzima / 56

Specifičnost enzima /	58
Enzimi kao katalizatori /	58
Faktori koji utiču na brzinu enzimski-katalizovanih reakcija /	62
Grafičko određivanje michaelis-menten-ove konstante /	64
Inhibitori enzima /	65
Aktivatori enzima /	69
Multienzimski sistemi /	69
Alosterijski enzimi /	69
Lijekovi kao inhibitori enzima /	72
Regulacija aktivnosti enzima /	73
Nomenklatura i klasifikacija enzima /	75
Metode određivanja aktivnosti enzima /	77
Jedinice za izražavanje aktivnosti enzima /	79
Izoenzimi i drugi multipli oblici enzima /	80

POGLAVLJE 3

Koenzimi i vitamini / 83

Hidrosolubilni vitamini / 84

Vitamin B ₁ /	84
Niacin /	86
Vitamin B ₂ /	88
Pantotenska kiselina /	89
Vitamin B ₆ /	90
Vitamin B ₁₂ /	92
Biotin /	94
Liponska kiselina /	95
Folna kiselina /	95
Vitamin C /	96

Liposolubilni vitamini / 98

Vitamin A /	98
Vitamin D /	100
Vitamin E /	103
Vitamin K /	105
Vitamin F /	106

POGLAVLJE 4

Biološke oksidacije / 111

Transport elektrona i oksidativna fosforilacija / 112

Kompleks I: NADH-CoQ reduktaza /	113
Kompleks II: suksinat-koenzim Q reduktaza /	114
Kompleks III: KoenzimQ-citohrom-c-reduktaza /	114
Kompleks IV: citohrom-c-oksidaaza /	116
Elektrohemijski gradijent potencijala /	117

ATP-sintaza / 117

Izlazak sintetisanog ATP iz mitohondrija /	118
Odnos P/O u respiratornom lancu /	119

Inhibitori respiratornog niza i oksidativne fosforilacije / 120

Bolesti oksidativne fosforilacije / 121

POGLAVLJE 5

Metabolizam ugljenih hidrata / 125

Varenje i apsorpcija ugljenih hidrata / 125

Transport ugljenih hidrata / 126

Glikoliza / 128

Prva faza toka reakcija glikolize / 130

Druga faza toka reakcija glikolize / 131

Aerobna i anaerobna glikoliza / 133

Regulacija glikolize / 133

Biosintetska uloga glikolize / 134

Shuttle sistemi / 135

Shuttle sistem α -glicerol-fosfata / 135

Shuttle sistem malat-aspartat / 136

ATP dobijen oksidacijom glukoze i *shuttle* sistemi / 137

Energetski efekti oksidacije glukoze / 138

Metabolizam glukoze u eritrocitima / 139

Ciklus trikarbonskih kiselina / 140

Oksidativna dekarboksilacija piruvata / 141

Poriijeklo acetil-CoA / 142

Sinteza oksalacetata / 142

Reakcije ciklusa trikarbonskih kiselina / 143

Regulacija ciklusa trikarbonskih kiselina / 144

Međuproizvodi ciklusa trikarbonskih kiselina / 145

Anaplerotske reakcije / 146

Glikogenoliza / 147

Regulacija glikogenolize / 149

Glikogeneza / 151

Regulacija glikogeneze / 152

Glikogeneza / 152

Pentozofosfatni put / 154

Katabolizam fruktoze / 157

Katabolizam galaktoze / 158

Glukoneogeneza / 160

Konverzija piruvata u fosfoenolpiruvat / 160

Nastanak i defosforilacija fruktoza-1,6-difosfata / 160

Defosforilacija glukoza-6-fosfata u glukozu / 160

Glukoneogeneza iz raznih neugljikohidratnih komponenti / 162

Energetski efekti glukoneogeneze / 163

Regulacija glukoneogeneze / 163

Uticaj etanola na metabolizam ugljenih hidrata i lipida / 163

POGLAVLJE 6

Metabolizam lipida i lipoproteina / 169

Varenje i resorpcija lipida / 169

Katabolizam masnih kiselina / 170

β -oksidacija masnih kiselina / 170

Reakcije β -oksidacije masnih kiselina / 172

Energetski bilans β -oksidacije masnih kiselina / 173

Regulacija β -oksidacije masnih kiselina / 174

Katabolizam nezasićenih masnih kiselina / 175

Katabolizam masnih kiselina sa račvastim nizom / 176

Oksidacija masnih kiselina sa neparnim brojem ugljenikovih atoma /	178
Oksidacija masnih kiselina vrlo dugačkog ugljovodoničnog lanca /	178
Sporedni putevi oksidacije masnih kiselina /	179
Nastajanje acetonskih tijela (ketogeneza) /	180
Biosinteza masnih kiselina /	182
Elongacija masnih kiselina /	187
Sinteza triacilglicerola /	188
Fosfolipidi /	190
Eikosanoidi /	192
Holesterol /	194
Sinteza holesterola /	195
Regulacija biosinteze holesterola /	198
Žučne kiseline /	199
Lipoproteini /	201
Hilomikroni /	202
Lipoproteini veoma niske gustine (VLDL) /	203
Lipoproteini srednje gustine (IDL) /	204
Lipoproteini male gustine (LDL) /	204
Lipoproteini velike gustine (HDL) /	206
Apolipoproteini /	208
Specijalni lipoproteini /	210
Hiperlipoproteinemije /	211
Klasifikacija hiperlipoproteinemija prema <i>Fredrickson-u</i> /	212
Hipolipoproteinemije /	214

POGLAVLJE 7

Metabolizam proteina i aminokiselina / 217

Digestija proteina i apsorpcija aminokiselina u digestivnom traktu / 217

Katabolizam aminokiselina / 219

 Transaminacija / 220

 Oksidativna dezaminacija / 21

 Metabolizam amonijaka / 222

 Sinteza uree / 224

 Katabolizam ugljovodoničnog skeleta aminokiselina / 226

POGLAVLJE 8

Medicinsko-biohemijski značaj proteina i neproteinskih azotnih jedinjenja / 231

Funkcije krvi / 231

Proteini krvne plazme / 231

 Prealbumin i protein koji vezuje retinol / 232

 Albumin / 232

α_1 -antitripsin / 234

α_1 -kiselni glikoprotein / 234

α_1 -fetoprotein / 235

 haptoglobin / 235

 ceruloplazmin / 235

α_2 -makroglobulin / 236

 Transferin / 236

β_2 -mikroglobulin / 237

 C-reaktivni protein / 237

 Lizozim / 238

Proteini akutne faze / 238

Imunoglobulini / 239

Imunoglobulin M / 241

Imunoglobulin G / 241

Imunoglobulin A / 242

Imunoglobulin D / 242

Imunoglobulin E / 242

Dijagnostički značaj imunoglobulina / 242

Koagulacija krvi / 243

Neпротеinska azotna jedinjenja / 250

Urea / 250

Kreatinin / 251

Mokraćna kiselina / 252

Aminokiseline / 253

Fenilketonurija, tirozinemija i alkaptonurija / 253

Poremećaji metabolizma aminokiselina sa račvastim nizom / 255

Homocistinurija i cistiurija / 256

POGLAVLJE 9

Voda, elektroliti i acidobazna ravnoteža / 259

Voda / 259

Osobine vode / 259

Metabolizam vode / 260

Raspodjela tjelesne tečnosti / 261

Sastav tjelesnih tečnosti / 261

Elektroliti / 264

Natrijum / 265

Kalijum / 266

Hloridi / 267

Acidobazna ravnoteža / 269

Fiziološki puferi / 269

Renalna i respiratorna regulacija acidobazne ravnoteže / 272

Parametri acidobaznog statusa / 273

Poremećaji acidobazne ravnoteže / 274

POGLAVLJE 10

Metabolizam kalcijuma, fosfata i magnezijuma / 279

Kalcijum / 279

Hormoni koji regulišu metabolizam kalcijuma i fosfora / 282

Paratireoidni hormon / 282

Kalcitriol / 283

Kalcitonin / 284

Poremećaji koncentracije kalcijuma u plazmi / 284

Fosfor / 285

Magnezijum / 287

POGLAVLJE 11

Oligoelementi / 291

Bakar / 292

Cink / 294
Mangan / 295
Molibden / 296
Hrom / 296
Kobalt / 297
Selen / 297
Fluor / 298
Jod / 299

POGLAVLJE 12

Metabolizam porfirina, hemoglobina i željeza / 303

Metabolizam porfirina / 303
 Biosinteza porfirina i hema / 304
 Biosinteze hema / 307
 Razgradnja hema i metabolizam žučnih pigmenata / 307
Hemoglobin / 311
 Strukturne karakteristike hemoglobina / 311
 Funkcije hemoglobina / 313
 Patološki derivati hemoglobina / 315
 Hemoglobinopatije / 317
Željezo / 318
 Molekularni mehanizmi homeostaze željeza / 319
 Značaj određivanja željeza, kapaciteta vezanja željeza i feritina / 321
 Nedostatak željeza / 323
 Preopterećenje željezom / 323
 Toksični efekti željeza / 323
 Željezo i neoplazma / 324

OGLAVLJE

Metabolizam nukleinskih kiselina i biosinteza proteina / 329

Purinske i pirimidinske baze / 329
Katabolizam purinskih nukleotida / 331
Dijagnostički značaj određivanja mokraćne kiseline / 331
Biosinteza purinskih nukleotida / 335
Metabolizam pirimidinskih nukleotida / 335
Dezoksiribonukleinska kiselina / 337
Ribonukleinske kiseline / 39
 Informaciona RNA (iRNA) / 339
 Transportne RNA (tRNA) / 340
 Ribozomalne RNA (rRNA) / 341
Replikacija dezoksiribonukleinske kiseline / 342
Transkripcija / 342
Biosinteza proteina / 343
 Aktivacija aminokiselina / 344
 Inicijacija peptidnog lanca / 345
 Završetak sinteze peptidnog lanca / 346
 Elongacija peptidnog lanca / 346

POGLAVLJE 14

Medicinsko-biohemijski značaj hormona / 351

Biosinteza i transport hormona / 353

Steroidni hormoni / 354

 Biosinteza steroidnih hormona / 353

 Biosinteza kortizola / 355

 Biosinteza aldosterona / 356

 Biosinteza androgena / 356

 Biosinteza estrogena i progesterona / 359

Hormoni derivati aminokiselina / 361

 Biosinteza i prenos signala putem kateholamina / 361

 Biosinteza melatonina / 362

 Biosinteza tireoidnih hormona / 362

Polipeptidni hormoni / 364

 Biosinteza, lučenje i biološka aktivnost insulina / 364

 Biosinteza i sekrecija glukagona / 368

 Gastrointestinalni hormoni / 368

Hormonska regulacija metabolizma / 369

Medicinsko-biohemijska dijagnostika endokrinoloških bolesti / 372

POGLAVLJE 15

Medicinsko-biohemijska dijagnostika bolesti jetre i bubrega / 375

Ispitivanje funkcije jetre / 375

 Testovi za ispitivanje ekskretorne funkcije jetre / 375

 Bilirubin / 376

 Žučne kiseline / 378

 Testovi za ispitivanje funkcionalne sposobnosti jetre / 378

 Testovi za ispitivanje metaboličke funkcije jetre / 379

 Testovi mjerenja aktivnosti enzima iz oštećenog tkiva jetre / 380

Ispitivanje funkcije bubrega / 380

 Urea, kreatinin i mokraćna kiselina / 381

 Proteini u urinu / 381

 Mjerenje brzine glomerularne filtracije / 383

 Ispitivanje tubularne funkcije / 385

 Pregled urina / 386

 Bubrežni kamenci / 386

POGLAVLJE 16

Osnovni principi dijagnostičke enzimologije / 391

Promjene aktivnosti enzima u krvnoj plazmi / 391

 Pojačana sinteza enzima / 392

 Poremećaji propustljivosti ćelijske membrane / 392

 Nekroza ćelija / 392

 Smanjena sekrecija / 393

 Smetnje u eliminaciji / 393

Enzimi u urinu / 393

Enzimi u kliničkoj dijagnostici / 394

 Transaminaze / 395

 Aspartat aminotransferaza / 395

 Alanin aminotransferaza / 395

Kreatin kinaza / 395
Laktat dehidrogenaza / 398
Glukoza-6 fosfat dehidrogenaza / 399
Alkalna fosfataza / 400
Kiselna fosfataza / 401
 γ -Glutamil transferaza / 402
 α -Amilaza / 403
Lipaza / 404
Holinesteraze / 405
Himotripsin / 406
Tripsin / 406
Aldolaza / 407
Glutamat dehidrogenaza / 408

POGLAVLJE 17

Biohemija koštanog tkiva / 411

Građa i pregradnja koštanog tkiva / 411

Biohemijski pokazatelji pregradnje kosti / 413

POGLAVLJE 18

Slobodni radikali, antioksidativni sistem ćelije i oksidativni stres / 419

Slobodni radikali / 419

Produkcija reaktivnih vrsta/slobodnih radikala / 420

Reaktivne vrste kiseonika / 422

Reaktivne vrste azota / 424

Reakcije reaktivnih vrsta sa ćelijskim komponentama / 424

Lipidna peroksidacija indukovana slobodnim radikalima / 425

Oksidativna modifikacija proteina i DNA / 427

Antioksidativna zaštita ćelije / 427

Enzimski antioksidativna zaštita / 428

Neenzimski antioksidansi / 429

Egzogeni antioksidansi / 430

Endogeni antioksidansi / 431

Oksidativni stres / 433

LITERATURA / 435