

OBSAH

I. DÍL	
PŘEDMLUVA K PRVNÍMU VYDÁNÍ	15
PŘEDMLUVA K DRUHÉMU VYDÁNÍ	17
POZNÁMKY K ROZSAHU A OBSAHU UČEBNÍHO TEXTU	18
1 PODSTATOU ŽIVOTA JE VÝMĚNA LÁTEK A ENERGIE	21
2 BIOLOGICKY NEJVÝZNAMNĚJŠÍ LÁTKY ŽIVOČIŠNÉHO TĚLA	23
3 PRINCIPY KOMUNIKACE V TĚLE VYŠŠÍCH ŽIVOČICHŮ	26
4 CELKOVÝ PŘEHLED METABOLISMU	29
5 ENZYMY JSOU FAKTORY UMOŽŇUJÍCÍ METABOLICKÉ REAKCE	33
5.1 Proč je život bez katalyzátorů nemožný	33
5.2 Definice a struktura enzymů	34
5.3 Mnohotné formy enzymů	37
5.4 Specifičnost enzymové katalýzy	39
5.5 Vyjadřování aktivity enzymů	40
5.6 Jakými mechanismy enzymy působí?	41
5.7 Kinetika enzymově katalyzovaných reakcí	41
5.7.1 Obecně o rychlosti enzymových reakcí	41
5.7.2 Kinetika jednosubstrátových reakcí	41
5.7.3 Kinetika dvousubstrátových reakcí	44
5.8 Názvosloví a klasifikace enzymů	45
5.9 Podmínky, za kterých probíhá enzymová katalýza	46
5.9.1 Jak na činnost enzymu působí fyzikální vlivy?	46
5.9.2 Změny rychlosti reakcí v závislosti na koncentraci enzymu a efektorů	48
5.9.3 Aktivace enzymů	49
5.9.4 Inhibice enzymů	49
5.10 Allosterické enzymy – faktory řízení organismu	52
5.11 Kofaktory enzymů	53
5.12 Lokalizace enzymů a jejich význam pro medicínu	55
6 METABOLICKÉ FUNKCE JEDNOTLIVÝCH SOUČÁSTÍ BUŇKY A CESTY STUDIA	58
6.1 Význam topochemických údajů	58

6.2	Biologické membrány a jejich role v metabolismu	59
6.2.1	Struktura a vlastnosti biologických membrán	59
6.2.2	Funkce membrán – přenos látek přes ně	62
6.3	Struktura a funkce mitochondrie	68
6.4	Metabolické děje v buněčném jádře	69
6.5	Endoplazmatické retikulum a ribosomy	70
6.6	Úloha dalších částí buňky	71
6.7	Funkce cytoskeletových struktur	71
6.8	Cesty studia metabolismu	73
7	OXIDOREDUKČNÍ POCHODY – ZÁKLADNÍ PODMÍNKA K ZÍSKÁVÁNÍ ENERGIE PRO ŽIVOT	76
7.1	Změny energie v průběhu biochemických reakcí	76
7.1.1	Co rozhoduje o samovolnosti reakcí v živé hmotě?	76
7.1.2	Čím je určena rovnováha v otevřených systémech?	77
7.2	Energií bohaté sloučeniny slouží k přenosu energie	78
7.2.1	Které sloučeniny jsou schopné uchovávat a přenosu energie?	78
7.2.2	ATP – hegemón mezi makroergními sloučeninami	79
7.3	Oxidoredukce jako energetické zdroje	81
7.3.1	Principy biologických oxidací	81
7.3.2	Význam oxidoredukčních reakcí pro organismus a jejich typy	83
7.4	Dýchací řetězec – sled redoxních reakcí v mitochondrii	85
7.4.1	Definice a význam dýchacího řetězce	85
7.4.2	Popis jednotlivých složek dýchacího řetězce	87
7.4.2.1	Pyridinové dehydrogenasy	87
7.4.2.2	Flavinové dehydrogenasy	88
7.4.2.3	FeS-proteiny; koenzym Q	89
7.4.2.4	Cytochromy a cytochromoxidasa	90
7.4.3	Substráty se zapojují do dýchacího řetězce na různých místech	90
7.4.4	Prostorové uspořádání přenašečů dýchacího řetězce je příčinou vysoké efektivity	91
7.5	Aerobní fosforylace – tvorba ATP napojená na dýchací řetězec	92
7.6	Vznik a účinky reaktivních forem kyslíku v těle	95
7.7	Také oxidy dusíku v různých redoxních stavech zasahují do metabolismu	99
8	SPOJNICÍ METABOLICKÝCH CEST JE CITRÁTOVÝ CYKLUS	101
8.1	Centrální postavení citrátového cyklu	101
8.2	Předpoklady průběhu citrátového cyklu	102
8.3	Popis jednotlivých reakcí citrátového cyklu	103
8.4	Okolnosti průběhu citrátového cyklu	106
8.5	Energetický význam citrátového cyklu	107
8.6	Anaplerotické reakce	108
9	METABOLISMUS SACHARIDŮ	110
9.1	Význam sacharidů, trávení, absorpce a transport v těle	110
9.1.1	Význam sacharidů pro výživu a metabolismus člověka	110
9.1.2	Trávení sacharidů v ústní dutině	110
9.1.3	Trávení a absorpce sacharidů ve střevech	111
9.2	Společné rysy metabolismu sacharidů	113
9.3	Přehled metabolismu glukosy	113
9.4	Glykolýza – hlavní cesta katabolismu glukosy	115
9.4.1	Obecné údaje o glykolýze	115
9.4.2	Jak se glukosa dostane do cytosolu buňky?	116
9.4.3	Podstata anaerobní glykolýzy	116
9.4.4	Popis dílčích reakcí glykolýzy	117
9.4.5	Regulační faktory glykolýzy	120

9.4.6	Poznatky o zisku energie anaerobní glykolýzou	121
9.5	Oxidační dekarboxylace pyruvátu – pochod navazující na glykolýzu	122
9.5.1	Průběh oxidační dekarboxylace pyruvátu	122
9.5.2	Co reguluje oxidační dekarboxylaci pyruvátu?	124
9.6	Celkový průběh glykolýzy za aerobních podmínek	125
9.7	Kvasné pochody – přeměna monosacharidů mikroorganismy	127
9.8	Glukoneogeneze	128
9.8.1	Definice, význam a průběh glukoneogeneze	128
9.8.2	Regulace glukoneogeneze	132
9.9	Dalším způsobem katabolismu glukosy je pentosafosfátová cesta	132
9.9.1	Definice a průběh pentosafosfátové cesty	132
9.9.2	Orgánová lokalizace a příspěvek pentosafosfátové cesty k metabolismu	135
9.10	Štěpení makromolekulárního glykogenu – glykogenolýza	136
9.10.1	Význam glykogenolýzy pro metabolismus	136
9.10.2	Jakým reakcím podléhá glykogen v průběhu glykogenolýzy?	137
9.10.3	Enzymy vyvolávající štěpení glykogenu	138
9.10.4	Osud produktů glykogenolýzy a poruchy glykogenolýzy	139
9.11	Syntéza glykogenu není pouhým obrácením glykogenolýzy	139
9.12	Regulace metabolismu glykogenu	141
9.12.1	Způsoby regulace glykogenolýzy	141
9.12.2	Faktory, které regulují syntézu glykogenu	143
9.12.3	Protichůdnost v celkové regulaci metabolismu glykogenu	143
9.13	Nejen glukosa má v sacharidovém metabolismu význam	144
9.13.1	Metabolismus fruktosy	144
9.13.2	Metabolismus galaktosy	145
9.13.3	Metabolismus mannosy	147
9.13.4	Metabolismus uronových kyselin	148
9.13.5	Syntéza a štěpení aminocukrů a glykosaminoglykanů	149
9.14	Vznik a funkce glykoproteinů	152
9.14.1	Připojování sacharidů k bílkovinným řetězcům	152
9.14.2	Význam glykosylace pro dobu existence bílkovinné molekuly	153
10	METABOLISMUS LIPIDŮ, STEROIDŮ A LIPOPROTEINŮ	155
10.1	Definice a úloha lipidů a steroidů v těle	155
10.2	Společné rysy metabolismu lipidů a mastných kyselin	156
10.3	Katabolismus mastných kyselin	157
10.3.1	Katabolismus vyšších mastných kyselin se děje β -oxidací v mitochondriích	157
10.3.2	Průběh β -oxidace	159
10.3.3	Energetický výtěžek β -oxidace mastných kyselin je vysoký	160
10.3.4	Nenasycené mastné kyseliny a kyseliny s velmi dlouhým řetězcem se využívají modifikovanou β -oxidací	161
10.4	Acetyl-koenzym A je výchozí látkou ketogeneze	162
10.5	Syntéza mastných kyselin	165
10.5.1	Charakteristika syntézy mastných kyselin	165
10.5.2	Úvodním krokem biosyntézy mastných kyselin je tvorba malonyl-koenzymu A	167
10.5.3	Další průběh syntézy mastné kyseliny	168
10.5.4	Synthasa mastných kyselin	169
10.5.5	Nenasycené mastné kyseliny se tvoří modifikací nasycených	170
10.5.6	Regulace syntézy mastných kyselin	171
10.6	Syntéza a degradace triacylglycerolů	172
10.7	Metabolismus fosfolipidů	175
10.7.1	Z čeho vychází syntéza glycerofosfolipidů?	175
10.7.2	Syntéza fosfatidylcholinu, fosfatidylethanolaminu a fosfatidylserinu	176
10.7.3	Cesta syntézy fosfatidylinositolu a kardiolipinu	177
10.7.4	Autorství v degradaci glycerolfosfolipidů mají fosfolipasy	179

10.8	Metabolismus sfingolipidů	179
10.8.1	Sfingosin – společný stavební kámen sfingomyelinů a glykolipidů	179
10.8.2	Metabolismus sfingomyelinů a glykolipidů	180
10.9	Metabolismus steroidů	181
10.9.1	Biosyntéza cholesterolu, základního steroidu živočišného těla	181
10.9.2	Metabolické osudy cholesterolu	185
10.9.3	Vznik a degradace žlučových kyselin	186
10.9.4	Cholesterol jako zdroj steroidních hormonů	188
10.10	Metabolické osudy lipidů a cholesterolu v těle	193
10.10.1	Trávení a absorpce lipidů a cholesterolu v těle	193
10.10.2	Osud lipidů a cholesterolu v enterocyту	195
10.10.3	Lipoproteiny jako transportní formy lipidů a cholesterolu	195
10.10.4	Třídy lipoproteinů	197
10.10.5	Funkce chylomikronů	197
10.10.6	Metabolismus dalších lipoproteinů	199
10.10.7	Úloha lipoproteinů v transportu cholesterolu	201
10.10.8	Antagonistické funkce lipoproteinů	203
10.11	Metabolismus lipidů za patologických okolností a jeho ovlivnění	204
10.12	Metabolismus eikosanoidů	206
10.12.1	Přehled eikosanoidů	206
10.12.2	Syntéza eikosanoidů cyklizující cestou	207
10.12.3	Syntéza eikosanoidů lipoxygenasovou cestou	209
10.12.4	Lokalizace a účinky eikosanoidů	210
11	DEGRADACE BÍLKOVIN A METABOLISMUS AMINOKYSELIN	212
11.1	Postavení bílkovin a aminokyselin v metabolismu	212
11.2	Štěpení bílkovin a peptidů	214
11.2.1	Jak pojmenovat a třídít proteolytické enzymy?	214
11.2.2	Štěpení tkáňových bílkovin	215
11.2.3	Štěpení bílkovin v trávicím traktu	217
11.2.4	Absorpce aminokyselin a transport krví	218
11.3	Jak se zapojují aminokyseliny do metabolismu?	220
11.4	Společné rysy metabolismu aminokyselin	221
11.4.1	Transaminace, nejběžnější obecná reakce aminokyselin	221
11.4.2	Oxidační deaminace aminokyselin	223
11.4.3	Dekarboxylace aminokyselin	224
11.5	Osudy amoniaku v těle	226
11.5.1	Zdroje amoniaku a cesty jeho detoxikace	226
11.5.2	Hlavní cestou detoxikace amoniaku je ureosyntetický cyklus	227
11.5.3	Další cesty detoxikace amoniaku	229
11.6	Metabolismus jednotlivých skupin aminokyselin	229
11.6.1	Rozdělení aminokyselin podle vznikajících intermediátů	229
11.6.2	Úloha tetrahydrofolátu v metabolismu aminokyselin	230
11.6.3	Metabolismus glycinu, serinu, threoninu a alaninu	231
11.6.4	Metabolismus aminokyselin se sírou	233
11.6.5	Degradace větvených aminokyselin	236
11.6.6	Metabolismus dikarboxylových aminokyselin	237
11.6.7	Přeměny lysinu	238
11.6.8	Metabolismus argininu	239
11.6.9	Metabolismus prolinu a hydroxyprolinu	240
11.6.10	Degradační cesty histidinu	241
11.6.11	Katabolismus aromatických aminokyselin a jeho poruchy	242
11.6.12	Degradace tryptofanu	245
11.6.13	Přehled syntéz, které vycházejí z aminokyselin	247

12	METABOLISMUS NUKLEOSIDŮ A NUKLEOTIDŮ	248
12.1	Složení a biologický význam nukleosidů a nukleotidů	248
12.1.1	Složení a význam nukleosidů	248
12.1.2	Složení a význam nukleotidů	249
12.2	Metabolismus purinových nukleotidů	250
12.2.1	Biosyntéza purinových nukleotidů se uskutečňuje z malých jednotek za vzniku IMP	250
12.2.2	Průběh syntézy IMP	251
12.2.3	Přeměna IMP na jiné purinové nukleotidy	251
12.2.4	Syntéza deoxyribonukleotidů	252
12.2.5	Degradace purinových nukleotidů	253
12.2.6	Kyselina močová, základní metabolický produkt	255
12.3	Metabolismus pyrimidinových nukleotidů	256
12.3.1	Biosyntéza pyrimidinových nukleotidů také vychází z malých jednotek	256
12.3.2	Degradace pyrimidinových nukleotidů	258
12.4	Nukleotidy jako kofaktory enzymů	258
13	NUKLEOVÉ KYSELINY – INFORMAČNÍ MOLEKULY	259
13.1	Obecná charakteristika nukleových kyselin	259
13.2	Primární struktura nukleových kyselin	259
13.3	Sekundární struktura DNA	261
13.4	Sekundární struktury RNA	264
13.4.1	Kolik je základních typů RNA?	264
13.4.2	Stavba ribosomálních RNA	265
13.4.3	Sekundární struktura transferových RNA	265
13.4.4	Struktura mediátorové RNA	267
13.4.5	Vyšší struktury DNA	267
II.	DÍL	
	OBSAH	275
14	UCHOVÁVÁNÍ A PŘENOS GENETICKÉ INFORMACE	285
14.1	Organizace DNA eukaryotního genomu	285
14.2	Přehled základních pochodů, na nichž se podílejí informační makromolekuly	287
14.3	Replikace DNA – množování genetického materiálu	288
14.3.1	Obecné principy replikace	288
14.3.2	Biosyntéza DNA v bakteriích	289
14.3.3	Replikace DNA v eukaryotních buňkách	293
14.4	Opravy DNA	295
14.5	Mutace genů	296
14.6	Transkripce – další fáze exprese genů	298
14.6.1	Principy transkripce	298
14.6.2	Transkripce v prokaryotech	298
14.6.3	Transkripce v eukaryotní buňce je složitější	300
14.7	Posttranskripční modifikace RNA	301
14.7.1	Úprava mRNA v eukaryotní buňce	301
14.7.2	Zrání ribosomální RNA	302
14.7.3	Vznik zralých transferových RNA	303
15	PROTEOSYNTÉZA	304
15.1	Syntéza bílkovin je přísně řízený pochod	304
15.2	Triplety bazí určují genetický kód	305
15.2.1	Charakteristika genetického kódu	305
15.2.2	Vlastnosti genetického kódu	306

15.3	Aktivace aminokyselin	307
15.4	Dílčí reakce proteosyntézy	308
15.4.1	Úloha ribosomů	308
15.4.2	Úloha tRNA	310
15.4.3	Obecné principy translace	310
15.4.4	Iniciační a elongační fáze translace v eukaryontních buňkách	311
15.4.5	Terminace proteosyntézy	313
15.4.6	Translace za zvláštních podmínek	314
15.5	Osud proteinu právě uvolněného z ribosomu	314
15.5.1	Jakou trasou se syntetizovaná bílkovina transportuje?	314
15.5.2	Posttranslační modifikace molekul proteinů	316
15.6	Regulace proteosyntézy	317
15.7	Specifické inhibice proteosyntézy	317
16	REGULACE EXPRESE GENŮ	320
16.1	Nutnost regulace exprese genů	320
16.2	Regulace exprese genů v prokaryotech	322
16.3	Regulace exprese genů v eukaryontních buňkách	325
16.4	Genové manipulace	327
17	BIOCHEMICKÉ FUNKCE KRVE A FORMOVANÝCH KREVNÍCH ELEMENTŮ	330
17.1	Obecně o významu krve pro metabolismus	330
17.2	Chemické složení celé krve, krevní plazmy a séra	330
17.2.1	Největší složkou krve jsou bílkoviny	330
17.2.1.1	Obecné poznatky o krevních bílkovinách	331
17.2.1.2	Albuminy	331
17.2.1.3	Globuliny	331
17.2.2	Produkce bílkovin plazmy se za patologických okolností mění	333
17.2.3	Druhotné chemické obměny krevních bílkovin	334
17.3	Nízkomolekulární organické součásti krevní plazmy a séra	335
17.4	Krevní a svalové barvivo jsou funkčně významné proteiny	336
17.4.1	Tetrapyrrolová barviva lidské krve a tkání	336
17.4.2	Všechny tetrapyrroly se syntetizují z malých jednotek	337
17.4.3	Regulace syntézy hemu	340
17.4.4	Genetickými poruchami syntézy hemu jsou porfyrie	340
17.4.5	Stavební jednotky hemoglobinu a myoglobinu	341
17.4.6	Vznik globinových řetězců tetrapyrrolových barviv	342
17.4.7	Vazby hemu na globin a vazby mezi globinovými podjednotkami v hemoglobinu	343
17.5	Biologické funkce hemoglobinu a myoglobinu	344
17.5.1	Základními funkcemi hemoglobinu a myoglobinu jsou přenos nebo retence kyslíku	344
17.5.2	Faktory modifikující schopnost hemoglobinu vázat a uvolňovat kyslík	346
17.5.3	Přenos oxidu uhličitého je další funkcí hemoglobinu	348
17.5.4	Vznik a význam karboxyhemoglobinu a methemoglobinu	348
17.5.5	Anomální (patologické) hemoglobiny	350
17.6	Osudy krevního barviva po degradaci	352
17.6.1	Rozpad hemoglobinu a vznik žlučových barviv	352
17.6.2	Metabolické osudy bilirubinu	356
17.7	Metabolismus ostatních porfyrinových chromoproteinů	356
17.8	Metabolismus formovaných součástí krve	357
17.8.1	Erytrocyt – to není jen poutač kyslíku	357
17.8.1.1	Struktura erytrocytární membrány	358
17.8.1.2	Látky krevních skupin	359
17.8.2	Metabolické funkce buněk bílé řady	360
17.8.3	Metabolické funkce trombocytů a cévního endotelu	361

17.9 Srážení krve je nutným sebezáchovným procesem	362
17.9.1 Hemostáza a hemokoagulace	362
17.9.2 Základní koagulační faktory jsou bílkoviny	362
17.9.3 Proces zástavy krvácení je mnohastupňový děj	363
17.9.4 Fibrinolýza – pochod na hemokoagulaci navazující	367
17.9.5 Faktory ovlivňující krevní srážení	368
18 MINERÁLNÍ LÁTKY A ACIDOBÁZICKÁ ROVNOVÁHA	371
18.1 Způsoby hospodaření minerálními látkami	371
18.1.1 Úloha minerálních látek v metabolismu	371
18.1.2 Prakticky nejdůležitější jsou znalosti o minerálních složkách v krvi	371
18.1.3 Nejhojnější anorganický ion v extracelulárním prostoru je sodík	373
18.1.4 Ion K ⁺ – hlavní kation uvnitř buněk	373
18.1.5 Chloridy jsou hlavním extracelulárním aniontem	374
18.1.6 Hospodaření vápníkem	374
18.1.7 Fosfáty jsou podstatnou složkou těla	376
18.1.8 Výměna hořčíku	377
18.1.9 Železo – významný prvek těla	378
18.1.10 Nezbytným prvkem v těle je měď	379
18.2 Acidobazická rovnováha	380
18.2.1 Význam pH pro životní pochody	380
18.2.2 Přehled cest úpravy pH	380
18.2.3 V udržování acidobazické rovnováhy mají rozhodující úlohu pufry	381
18.2.4 Plicní ventilace, ledviny a játra pomáhají udržovat acidobazickou rovnováhu	382
18.2.5 Poruchy acidobazické rovnováhy a kompenzační a korekční mechanismy	383
18.2.6 Které veličiny acidobazické rovnováhy využívá klinická praxe?	386
19 REGULACE A INTEGRACE ORGANISMU	387
19.1 Obecné úvahy o regulačních mechanismech	387
19.1.1 Principy regulace metabolismu	387
19.1.2 Různé úrovně řízení organismu	387
19.2 Podstata hormonální regulace metabolismu	388
19.2.1 Definice hormonů a jejich postavení v řízení metabolismu	388
19.2.2 Hormony nepůsobí jednotným mechanismem	391
19.2.2.1 Přehled mechanismů hormonálního působení	391
19.2.2.2 Působení hormonů přes adenylátcyklasu a guanylátcyklasu	393
19.2.2.3 G-proteiny	395
19.2.2.4 Úloha fosfoinositolové kaskády v předávání signálů	395
19.2.2.5 Mechanismus účinku hormonů založený na Ca ²⁺ iontech a vázaných podobách vápníku	397
19.2.2.6 Transmembránovým signálem pro buňku je fosforylace tyrosinkinasy (insulinový typ receptoru)	398
19.2.2.7 Mechanismus účinku hydrofobních hormonů	398
19.3 Sekrece hypotalamických hormonálních faktorů	399
19.4 Hypofýza produkuje hormony ve třech lalocích	400
19.4.1 Tropní hormony	400
19.4.1.1 Somatotropin a růstové faktory	402
19.4.2 Vasopresin a oxytocin	403
19.5 Endokrinní úloha štítné žlázy	404
19.6 Hormony regulující výměnu vápníku	407
19.6.1 Kalcitonin – hormon C-buněk štítné žlázy	407
19.6.2 Parathormon a D-hormon – činitelé rozhodující o výměně vápníku	408
19.7 Endokrinní funkce pankreatu	409
19.7.1 Insulin jako svrchovaně důležitý faktor veškerého metabolismu	409
19.7.2 Glukagon – „nepřátelsky naladěný soused“ insulinu	414

19.7.3	Ostatní hormony pankreatu	415
19.8	Hormony dřeně nadledvin	415
19.9	Kortikoidy a jejich pestré účinky	418
19.9.1	Účinky mineralokortikoidů	419
19.9.2	Účinky glukokortikoidů	420
19.10	Účinky progesteronu a mužských a ženských pohlavních hormonů	422
19.11	Atriový natriuretický faktor	424
19.12	Regulační peptidy nejen z gastrointestinálního traktu	425
19.12.1	Endokrinní regulace energetického metabolismu	427
19.13	Kininy a jejich význam pro tělo	428
19.14	Melatonin	429
20	OBRANNÉ REAKCE ORGANISMU	430
20.1	Cesty obrany organismu	430
20.2	Imunochemie	430
20.2.1	Imunitní systém a imunitní odpověď	430
20.3	Projevy nespecifické imunity	432
20.4	Základní pochody specifické imunity	433
20.4.1	Imunoglobuliny – základ humorální imunity	433
20.4.2	Jak reagují imunoglobuliny s antigenem?	436
20.4.3	Čím je dána specifická protilátka?	438
20.4.4	Monoklonální protilátky	439
20.5	Buněčná imunita	439
20.5.1	Charakteristika a význam buněčné imunity	439
20.5.2	Jaké buňky se podílejí na buněčné imunitě?	440
20.5.3	Jak probíhají interakce v buněčném imunitním systému?	441
20.5.4	Cytokiny	443
20.6	Metabolismus cizorodých látek	443
20.6.1	S kterými cizorodými látkami přichází člověk do styku?	443
20.6.2	Obecné poznatky o vstupu xenobiotika, pobytu v těle a o eliminaci	444
20.6.3	Fáze metabolismu xenobiotik	444
20.6.4	Nejdůležitější enzymy zodpovědné za biotransformaci	445
20.6.5	Oxidační reakce jsou v biotransformaci nejčastější	446
20.6.6	Ostatní reakce I. fáze	448
20.6.7	Konečnou fází metabolismu xenobiotik je konjugace	448
21	SPECIALIZOVANÉ METABOLICKÉ POCHODY	451
21.1	Biochemie nervových funkcí	451
21.1.1	Obecné poznatky o vzrušivých membránách	451
21.1.2	Struktura a složení nervové tkáně	452
21.1.3	Metabolismus nervové tkáně jako celku	453
21.1.4	Chemická povaha přenosů nervových vzruchů	454
21.1.5	Jak se předává vzruch z jednoho neuronu na druhý?	456
21.1.6	Neurotransmitery	457
21.1.7	Biochemie pochodu vidění	461
21.1.8	Biochemie čichových vjemů	464
21.2	Biochemie funkce ledvin	464
21.2.1	Charakteristika metabolismu ledvin jako celého orgánu	464
21.2.2	Molekulární mechanismus filtrace v glomerulech	465
21.2.3	Molekulární mechanismy dějů při tubulární resorpci	466
21.2.4	Hormonální produkce ledvin	469
21.2.5	Tvorba kamenů v močových cestách	470
21.3	Metabolické funkce gastrointestinálního traktu	470
21.3.1	Přehled trávicích šťáv	470
21.3.2	Metabolické pochody spojené se slinami a odehrávající se v sliznici ústní dutiny	471

21.3.3	Složení a funkce žaludeční šťávy	473
21.3.4	Nejúčinnějším trávicím médiem je pankreatická šťáva	475
21.3.5	Dodatky k biochemickým funkcím jater	476
21.3.6	Žluč – tekutina potřebná nejen k trávení	477
21.3.7	Metabolické funkce střevní šťávy	478
21.3.8	Význam mukózní bariéry sliznic zažívacího traktu	478
21.3.9	Chemické reakce v tlustém střevě	479
21.4	Metabolismus svalu	480
21.4.1	Submikroskopická struktura kosterního svalu a její vztah k funkci	480
21.4.2	Metabolismus svalů jako celku	481
21.4.3	Kontraktilní a regulační bílkoviny myofibrily	483
21.4.4	Chemické reakce při kontrakci kosterního svalu	484
21.4.5	Energetické změny při kontrakci kosterního svalu	485
21.4.6	Biochemické reakce při práci hladkých svalů a myokardu	486
21.4.7	Sval a myoglobin	487
21.4.8	Svalové enzymy a jejich diagnostický význam	487
21.4.9	Význam troponinu pro diagnózu srdečních onemocnění	488
21.5	Metabolismus kůže a kožních adnex	488
21.5.1	Chemické složení a metabolismus kůže a kožních adnex	488
21.5.2	Metabolismus mléčné žlázy	491
21.6	Metabolismus pojivových tkání	491
21.6.1	Složení a funkce pojiva	491
21.6.2	Kolagen – nejvíce zastoupená složka pojiva	492
21.6.3	Dalším pojivovým proteinem je elastin	496
21.6.4	Ostatní bílkovinné složky pojiva	499
21.6.5	Významné komponenty mezibuněčné matrix	500
21.7	Metabolismus tvrdých tkání	502
21.7.1	Anorganické složky tvrdých tkání	502
21.7.2	Organické složky kostí a zubů	504
21.7.3	Mineralizace tvrdých tkání	504
21.7.4	Regulace modelace a remodelace kostí	506
21.7.4.1	Hormonální cesty regulace	508
21.7.4.2	Vliv vitaminů	509
21.7.5	Markery kostního metabolismu	511
21.8	Tuková tkáň	512
22	BIOCHEMICKÉ ASPEKTY LIDSKÉ VÝŽIVY	515
22.1	Výživa heterotrofních organismů	515
22.2	Potřebnost základních složek lidské výživy	515
22.3	Energetický obsah živin a nároky organismu na zdroje energie	516
22.4	Jednotlivé složky výživy v metabolismu	518
22.4.1	Úloha sacharidů ve výživě	518
22.4.2	Úloha bílkovin ve výživě	518
22.4.3	Úloha lipidů ve výživě	520
22.5	Úloha minerálních látek a vláknin ve výživě	521
22.6	Vitaminy a jejich úloha ve výživě	524
22.6.1	Definice vitaminů a způsoby účinku	524
22.6.2	Zdroje vitaminů a potřebný příjem	524
22.6.3	Vitaminy rozpustné v tucích	525
22.6.4	Vitaminy rozpustné ve vodě	529
22.6.4.1	Skupina vitaminu B	529
22.6.4.2	Vitamin C	533
REJSTŘÍK		535