

# 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

<b>6.2</b>	<b>Biologické membrány a jejich role v metabolismu</b>	59
6.2.1	Struktura a vlastnosti biologických membrán	59
6.2.2	Funkce membrán – přenos látek přes ně	62
<b>6.3</b>	<b>Struktura a funkce mitochondrie</b>	68
<b>6.4</b>	<b>Metabolické děje v buněčném jádře</b>	69
<b>6.5</b>	<b>Endoplazmatické retikulum a ribosomy</b>	70
<b>6.6</b>	<b>Úloha dalších částí buňky</b>	71
<b>6.7</b>	<b>Funkce cytoskeletových struktur</b>	71
<b>6.8</b>	<b>Cesty studia metabolismu</b>	73
<b>7</b>	<b>OXIDOREDUKČNÍ POCHODY – ZÁKLADNÍ PODMÍNKA K ZÍSKÁVÁNÍ ENERGIE PRO ŽIVOT</b>	76
<b>7.1</b>	<b>Změny energie v průběhu biochemických reakcí</b>	76
7.1.1	Co rozhoduje o samovolnosti reakcí v živé hmotě?	76
7.1.2	Čím je určena rovnováha v otevřených systémech?	77
<b>7.2</b>	<b>Energií bohaté sloučeniny slouží k přenosu energie</b>	78
7.2.1	Které sloučeniny jsou schopné uchování a přenosu energie?	78
7.2.2	ATP – hegemon mezi makroergními sloučeninami	79
<b>7.3</b>	<b>Oxidoredukce jako energetické zdroje</b>	81
7.3.1	Principy biologických oxidací	81
7.3.2	Význam oxidoredukčních reakcí pro organismus a jejich typy	83
<b>7.4</b>	<b>Dýchací řetězec – sled redoxních reakcí v mitochondrii</b>	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
<b>7.5</b>	<b>Aerobní fosforylace – tvorba ATP napojená na dýchací řetězec</b>	92
<b>7.6</b>	<b>Vznik a účinky reaktivních forem kyslíku v těle</b>	95
<b>7.7</b>	<b>Také oxidy dusíku v různých redoxních stavech zasahují do metabolismu</b>	99
<b>8</b>	<b>SPOJNICÍ METABOLICKÝCH CEST JE CITRÁTOVÝ CYKLUS</b>	101
<b>8.1</b>	<b>Centrální postavení citrátového cyklu</b>	101
<b>8.2</b>	<b>Předpoklady průběhu citrátového cyklu</b>	102
<b>8.3</b>	<b>Popis jednotlivých reakcí citrátového cyklu</b>	103
<b>8.4</b>	<b>Okolnosti průběhu citrátového cyklu</b>	106
<b>8.5</b>	<b>Energetický význam citrátového cyklu</b>	107
<b>8.6</b>	<b>Anaplerotické reakce</b>	108
<b>9</b>	<b>METABOLISMUS SACHARIDŮ</b>	110
<b>9.1</b>	<b>Význam sacharidů, trávení, absorpce a transport v těle</b>	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
<b>9.2</b>	<b>Společné rysy metabolismu sacharidů</b>	113
<b>9.3</b>	<b>Přehled metabolismu glukosy</b>	113
<b>9.4</b>	<b>Glykolýza – hlavní cesta katabolismu glukosy</b>	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
<b>9.5</b>	<b>Oxidační dekarboxylace pyruvátu – pochod navazující na glykolýzu</b>	122
9.5.1	Průběh oxidační dekarboxylace pyruvátu	122
9.5.2	Co reguluje oxidační dekarboxylaci pyruvátu?	124
<b>9.6</b>	<b>Celkový průběh glykolýzy za aerobních podmínek</b>	125
<b>9.7</b>	<b>Kvasné pochody – přeměna monosacharidů mikroorganismy</b>	127
<b>9.8</b>	<b>Glukoneogeneze</b>	128
9.8.1	Definice, význam a průběh glukoneogeneze	128
9.8.2	Regulace glukoneogeneze	132
<b>9.9</b>	<b>Dalším způsobem katabolismu glukosy je pentosafosfátová cesta</b>	132
9.9.1	Definice a průběh pentosafosfátové cesty	132
9.9.2	Orgánová lokalizace a příspěvek pentosafosfátové cesty k metabolismu	135
<b>9.10</b>	<b>Štěpení makromolekulárního glykogenu – glykogenolýza</b>	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
<b>9.11</b>	<b>Syntéza glykogenu není pouhým obrácením glykogenolýzy</b>	139
<b>9.12</b>	<b>Regulace metabolismu glykogenu</b>	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
<b>9.13</b>	<b>Nejen glukosa má v sacharidovém metabolismu význam</b>	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
<b>9.14</b>	<b>Vznik a funkce glykoproteinů</b>	152
9.14.1	Připojování sacharidů k bílkovinným řetězcům	152
9.14.2	Význam glykosylace pro dobu existence bílkovinné molekuly	153
<b>10</b>	<b>METABOLISMUS LIPIDŮ, STEROIDŮ A LIPOPROTEINŮ</b>	155
<b>10.1</b>	<b>Definice a úloha lipidů a steroidů v těle</b>	155
<b>10.2</b>	<b>Společné rysy metabolismu lipidů a mastných kyselin</b>	156
<b>10.3</b>	<b>Katabolismus mastných kyselin</b>	157
10.3.1	Katabolismus vyšších mastných kyselin se děje $\beta$ -oxidací v mitochondriích	157
10.3.2	Průběh $\beta$ -oxidace	159
10.3.3	Energetický výtěžek $\beta$ -oxidace mastných kyselin je vysoký	160
10.3.4	Nenasycené mastné kyseliny a kyseliny s velmi dlouhým řetězcem se využívají modifikovanou $\beta$ -oxidací	161
<b>10.4</b>	<b>Acetyl-koenzym A je výchozí látkou ketogeneze</b>	162
<b>10.5</b>	<b>Syntéza mastných kyselin</b>	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
<b>10.6</b>	<b>Syntéza a degradace triacylglycerolů</b>	172
<b>10.7</b>	<b>Metabolismus fosfolipidů</b>	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

<b>10.8</b>	<b>Metabolismus sfingolipidů</b> .....	179
10.8.1	Sfingosin – společný stavební kámen sfingomyelinů a glykolipidů .....	179
10.8.2	Metabolismus sfingomyelinů a glykolipidů .....	180
<b>10.9</b>	<b>Metabolismus steroidů</b> .....	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
<b>10.10</b>	<b>Metabolické osudy lipidů a cholesterolu v těle</b> .....	193
10.10.1	Trávení a absorpce lipidů a cholesterolu v těle .....	193
10.10.2	Osud lipidů a cholesterolu v enterocyty .....	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
<b>10.11</b>	<b>Metabolismus lipidů za patologických okolností a jeho ovlivnění</b> .....	204
<b>10.12</b>	<b>Metabolismus eikosanoidů</b> .....	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
<b>11</b>	<b>DEGRADACE BÍLKOVIN A METABOLISMUS AMINOKYSELIN</b> .....	212
<b>11.1</b>	<b>Postavení bílkovin a aminokyselin v metabolismu</b> .....	212
<b>11.2</b>	<b>Štěpení bílkovin a peptidů</b> .....	214
11.2.1	Jak pojmenovat a třídit 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
<b>11.3</b>	<b>Jak se zapojují aminokyseliny do metabolismu?</b> .....	220
<b>11.4</b>	<b>Společné rysy metabolismu aminokyselin</b> .....	221
11.4.1	Transaminace, nejběžnější obecná reakce aminokyselin .....	221
11.4.2	Oxidační deaminace aminokyselin .....	223
11.4.3	Dekarboxylace aminokyselin .....	224
<b>11.5</b>	<b>Osudy amoniaku v těle</b> .....	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
<b>11.6</b>	<b>Metabolismus jednotlivých skupin aminokyselin</b> .....	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
<b>II. DÍL</b>	
OBSAH .....	275
14 UCHOVÁVÁNÍ A PŘENOS GENETICKÉ INFORMACE .....	285
14.1 Organizace DNA eukaryontního 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 eukaryontních 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 eukaryontní buňce je složitější .....	300
14.7 Posttranskripční modifikace RNA .....	301
14.7.1 Úprava mRNA v eukaryontní 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

<b>15.3</b>	<b>Aktivace aminokyselin</b>	307
<b>15.4</b>	<b>Dílčí reakce proteosyntézy</b>	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
<b>15.5</b>	<b>Osud proteinu právě uvolněného z ribosomu</b>	314
15.5.1	Jakou trasou se syntetizovaná bílkovina transportuje?	314
15.5.2	Posttranslační modifikace molekul proteinů	316
<b>15.6</b>	<b>Regulace proteosyntézy</b>	317
<b>15.7</b>	<b>Specifické inhibice proteosyntézy</b>	317
<b>16</b>	<b>REGULACE EXPRESE GENŮ</b>	320
<b>16.1</b>	<b>Nutnost regulace exprese genů</b>	320
<b>16.2</b>	<b>Regulace exprese genů v prokaryotech</b>	322
<b>16.3</b>	<b>Regulace exprese genů v eukaryontních buňkách</b>	325
<b>16.4</b>	<b>Genové manipulace</b>	327
<b>17</b>	<b>BIOCHEMICKÉ FUNKCE KRVE A FORMOVANÝCH KREVNÍCH ELEMENTŮ</b>	330
<b>17.1</b>	<b>Obecně o významu krve pro metabolismus</b>	330
<b>17.2</b>	<b>Chemické složení celé krve, krevní plazmy a séra</b>	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
<b>17.3</b>	<b>Nízkomolekulární organické součásti krevní plazmy a séra</b>	335
<b>17.4</b>	<b>Krevní a svalové barvivo jsou funkčně významné proteiny</b>	336
17.4.1	Tetrapyrrolová barviva lidské krve a tkání	335
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
<b>17.5</b>	<b>Biologické funkce hemoglobinu a myoglobinu</b>	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
<b>17.6</b>	<b>Osudy krevního barviva po degradaci</b>	352
17.6.1	Rozpad hemoglobinu a vznik žlučových barviv	352
17.6.2	Metabolické osudy bilirubinu	356
<b>17.7</b>	<b>Metabolismus ostatních porfyrinových chromoproteinů</b>	356
<b>17.8</b>	<b>Metabolismus formovaných součástí krve</b>	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

<b>17.9 Srážení krve je nutným sebezáchovným procesem</b> .....	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
<b>18 MINERÁLNÍ LÁTKY A ACIDOBÁZICKÁ ROVNOVÁHA</b> .....	371
<b>18.1 Způsoby hospodaření minerálními látkami</b> .....	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
<b>18.2 Acidobazická rovnováha</b> .....	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
<b>19 REGULACE A INTEGRACE ORGANISMU</b> .....	387
<b>19.1 Obecné úvahy o regulačních mechanismech</b> .....	387
19.1.1 Principy regulace metabolismu .....	387
19.1.2 Různé úrovně řízení organismu .....	387
<b>19.2 Podstata hormonální regulace metabolismu</b> .....	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
<b>19.3 Sekrece hypotalamických hormonálních faktorů</b> .....	399
<b>19.4 Hypofýza produkuje hormony ve třech lalocích</b> .....	400
19.4.1 Tropní hormony .....	400
19.4.1.1 Somatotropin a růstové faktory .....	402
19.4.2 Vasopresin a oxytocin .....	403
<b>19.5 Endokrinní úloha štítné žlázy</b> .....	404
<b>19.6 Hormony regulující výměnu vápníku</b> .....	407
19.6.1 Kalcitonin – hormon C-buněk štítné žlázy .....	407
19.6.2 Parathormon a D-hormon – činitelé rozhodující o výměně vápníku .....	408
<b>19.7 Endokrinní funkce pankreatu</b> .....	409
19.7.1 Insulin jako svrchovaně důležitý faktor veškerého metabolismu .....	409
19.7.2 Glukagon – „nepřátelsky naladěný soused“ insulínu .....	414

19.7.3	Ostatní hormony pankreatu	415
<b>19.8</b>	<b>Hormony dřeně nadledvin</b>	415
<b>19.9</b>	<b>Kortikoidy a jejich pestré účinky</b>	418
19.9.1	Účinky mineralokortikoidů	419
19.9.2	Účinky glukokortikoidů	420
<b>19.10</b>	<b>Účinky progesteronu a mužských a ženských pohlavních hormonů</b>	422
<b>19.11</b>	<b>Atriový natriuretický faktor</b>	424
<b>19.12</b>	<b>Regulační peptidy nejen z gastrointestinálního traktu</b>	425
19.12.1	Endokrinní regulace energetického metabolismu	427
<b>19.13</b>	<b>Kininy a jejich význam pro tělo</b>	428
<b>19.14</b>	<b>Melatonin</b>	429
<b>20</b>	<b>OBRANNÉ REAKCE ORGANISMU</b>	430
<b>20.1</b>	<b>Cesty obrany organismu</b>	430
<b>20.2</b>	<b>Imunochemie</b>	430
20.2.1	Imunitní systém a imunitní odpověď	430
<b>20.3</b>	<b>Projevy nespecifické imunity</b>	432
<b>20.4</b>	<b>Základní pochody specifické imunity</b>	433
20.4.1	Imunoglobuliny – základ humorální imunity	433
20.4.2	Jak reagují imunoglobuliny s antigenem?	436
20.4.3	Čím je dána specificita protilátek?	438
20.4.4	Monoklonální protilátky	439
<b>20.5</b>	<b>Buněčná imunita</b>	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
<b>20.6</b>	<b>Metabolismus cizorodých látek</b>	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
<b>21</b>	<b>SPECIALIZOVANÉ METABOLICKÉ POCHODY</b>	451
<b>21.1</b>	<b>Biochemie nervových funkcí</b>	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
<b>21.2</b>	<b>Biochemie funkce ledvin</b>	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
<b>21.3</b>	<b>Metabolické funkce gastrointestinálního traktu</b>	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
<b>21.4</b>	<b>Metabolismus svalu</b> .....	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
<b>21.5</b>	<b>Metabolismus kůže a kožních adnex</b> .....	488
21.5.1	Chemické složení a metabolismus kůže a kožních adnex .....	488
21.5.2	Metabolismus mléčné žlázy .....	491
<b>21.6</b>	<b>Metabolismus pojivových tkání</b> .....	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
<b>21.7</b>	<b>Metabolismus tvrdých tkání</b> .....	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
<b>21.8</b>	<b>Tuková tkáň</b> .....	512
<b>22</b>	<b>BIOCHEMICKÉ ASPEKTY LIDSKÉ VÝŽIVY</b> .....	515
<b>22.1</b>	<b>Výživa heterotrofních organismů</b> .....	515
<b>22.2</b>	<b>Potřebnost základních složek lidské výživy</b> .....	515
<b>22.3</b>	<b>Energetický obsah živin a nároky organismu na zdroje energie</b> .....	516
<b>22.4</b>	<b>Jednotlivé složky výživy v metabolismu</b> .....	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
<b>22.5</b>	<b>Úloha minerálních látek a vláknin ve výživě</b> .....	521
<b>22.6</b>	<b>Vitaminy a jejich úloha ve výživě</b> .....	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
<b>REJSTŘÍK</b> .....		535