

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 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
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 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
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