

O B S A H :

strana

I. ŽIVÉ SYSTÉMY /RNDr. P. Breinek/.....	18
1. Život, živé systémy	18
2. Buňka	19
2.1. Buněčné membrány	19
2.2. Mitochondrie	22
2.3. Jádro	22
2.4. Endoplasmatické retikulum, ribosomy, Golgiho aparát	23
2.5. Lysosomy	23
3. Koloidní roztoky, lyofilní a lyofobní systémy, gely	23
II. SLOŽENÍ ŽIVÉ HMOTY /MUDr. S. Parák/	26
1. Biogenní prvky	26
1.1. Význam biogenních prvků	27
1.1.1. Kyslík	27
1.1.2. Uhlík	28
1.1.3. Vodík	28
1.1.4. Dusík	28
1.1.5. Vápník	34
1.1.6. Fosfor	35
1.1.7. Hořčík	35
1.1.8. Draslík	36
1.1.9. Sodík	37
1.1.10. Chlor-chloridy	37
1.1.11. Železo	38
1.1.12. Měď	39
1.1.13. Zinek	40
1.1.14. Nikl	41
1.1.15. Chrom	42
1.1.16. Kobalt	42
1.1.17. Mangan	42
1.1.18. Síra	43
1.1.19. Jod	43
1.1.20. Fluor	44
1.1.21. Ostatní stopové prvky	44

III. VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ /MUDr. S. Parák/	45
1. Vnější a vnitřní prostředí	45
1.1. Vnější prostředí	45
1.2. Vnitřní prostředí	45
1.3. Řízení vnitřního prostředí	45
1.4. Význam sledování vnitřního prostředí	46
2. Vodní hospodářství	46
2.1. Příjem vody	46
2.2. Výdej vody	46
2.3. Celková tělesná voda	47
2.3.1. Rozdělení celkové tělesné vody	47
2.3.2. Schéma rozdělení celkové tělesné vody	48
3. Energetická bilance	48
3.1. Energetická spotřeba	48
3.2. Zjednodušené schéma metabolismu glukosy	49
3.3. Krytí energetické potřeby	50
3.4. Potřeba energie nemocných	50
4. Osmolalita	51
4.1. Osmotický tlak	51
4.2. Osmotický tlak a polopropustné membrány	51
4.3. Osmotický tlak tělesných tekutin a membránové systémy živého organismu.....	52
4.4. Osmometrie - některé základní pojmy	52
4.5. Určování osmolality	53
4.5.1. Měření osmometrem	53
4.5.2. Orientační výpočet osmolality	53
4.5.3. Doplnující údaje	54
4.6. Nejčastější typy poruchy vodního hospodářství a osmolality	54
5. Iontová /elektrolytová/ rovnováha	55
5.1. Elektrolyty	55
5.2. Ionogramy plasmy, mezibuněčné a buněčné tekutiny	56
5.3. Rozdíly ve složení tělesných tekutin	57
5.3.1. Ionty a osmotický tlak	57
5.3.2. Elektroneutralita	57
5.3.3. Koncentrace bílkovin a onkotický tlak	57

1.3. Hormony příštítných tělísek	207
1.3.1. Parathyrin /parathormon/	207
1.3.2. Kalcitonin	208
2. Hormony odvozené od aminokyselin	208
2.1. Hormony štítné žlázy	208
2.1.1. Thyroxin a trojodthyronin.....	208
2.2. Hormony dřeně nadledvinek a buněk sympatiku	210
2.2.1. Katecholaminy	210
3. Tkáňové hormony a mediátory	211
3.1. Hormony zažívacího traktu	211
3.1.1. Gastrin	212
3.1.2. Pankreozymin /cholecystokinín/	212
3.1.3. Sekretin	212
3.2. Mediátory	212
3.2.1. Histamin	212
3.2.2. Serotonin	212
3.2.3. Kininy	213
3.2.4. Prostaglandiny, tromboxan a prostacykliny	213
3.2.5. Endorfiny	213
4. Steroidní hormony	214
4.1. Pohlavní hormony	214
4.1.1. Mužské pohlavní hormony	214
4.1.2. Ženské pohlavní hormony	214
XIV. BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ LEDVIN	219
/MUDr. E. Králová/	
1. Úloha ledvin v organismu	219
2. Laboratorní vyšetření při onemocnění ledvin	220
2.1. Základní vyšetření moče	220
2.2. Proteinurie a mikroalbuminurie	222
2.3. Močovina a kreatinin v séru	223
2.4. Množství moči, osmolalita, koncentrační a zředovací pokus	224
2.5. Vyšetřování acidifikace moče	226
2.6. Funkční vyšetření ledvin	226

XV. BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ JATER	228
/MUDr. E. Králová/	
1. Úloha jater v organismu	228
2. Laboratorní vyšetření u onemocnění jater ..	231
2.1. Enzymy	231
2.2. Bilirubin	232
2.3. Urobilinogen v moči	233
2.4. Žlučové kyseliny	233
2.5. Koagulační faktory, albumin	233
2.6. Imunoglobuliny	234
2.7. Zákalové testy	234
2.8. Močovina, amoniak	234
2.9. Funkční testy	234
XVI. ZÁKLADY XENOBIOCHEMIE A TOXIKOLOGIE	236
/MUDr. E. Králová/	
1. Základní pojmy v toxikologii	236
1.1. Mechanismus účinku toxických látek	
a jejich metabolismus	237
1.2. Teratogenní účinek jedů	238
1.3. Kancerogenní účinek	238
2. Klasifikace nejdůležitějších průmyslových	
toxických látek	239
2.1. Látky plynné a těkavé	239
2.1.1. Kysličník uhelnatý	239
2.1.2. Methan	240
2.1.3. oxid uhličitý	240
2.1.4. oxid siřičitý	240
2.1.5. Toxické plyny	241
2.2. Látky leptavé	241
2.2.1. Kyseliny a kyselý účinkující látky	242
2.2.2. Zásady a látky účinkující zásaditě	242
2.3. Kovy a jejich sloučeniny	242
2.3.1. Olovo, tetraethylolovo	242
2.3.2. Rtuť	243
2.3.3. Arsen	243
2.3.4. Další kovy	243

2.4. Další prvky a anorganické sloučeniny	244
2.4.1. Fosfor a jeho sloučeniny	244
2.4.2. Bor a jeho sloučeniny	245
2.4.3. Halogeny	245
2.4.4. Dusičnany a dusitany	246
2.5. Alifatické uhlovodíky	246
2.5.1. Benzen	246
2.5.2. Tetrachlormethan	247
2.5.3. Trichlorethylen	247
2.5.4. Chloroform	247
2.6. Alkoholy	247
2.6.1. Methylalkohol	247
2.6.2. Ethylalkohol	248
2.7. Aromatické uhlovodíky	248
2.7.1. Benzen	248
2.7.2. Toluén a xylen	249
2.8. Jiné organické sloučeniny	249
2.8.1. Diethylether	249
2.8.2. Aceton	249
2.8.3. Nitrobenzen	250
2.8.4. Anilin	250
2.8.5. Fenoly	250
2.9. Chemické látky používané v zemědělství	251
2.9.1. Chlorované uhlovodíky	251
2.9.2. Organofosfáty	251
2.9.3. Sloučeniny kovů	251
2.9.4. Karbonáty a thiokarbonáty	252
2.9.5. Sloučeniny kyseliny fenoxycetové a fenoxymáselné	252
3. Léčiva	252
3.1. Účinky léčiv	252
3.2. Metabolismus	253
3.3. Léková alergie	254
3.4. Drogová závislost /toxikomanie/	254
3.5. Přehled intoxikací některými léky	255

3.5.1. Celková anestetika	256
3.5.2. Hypnotika a sedativa	256
3.5.3. Analgetika morfinového typu	257
3.5.4. Analgetika - antipyretika	257
3.5.5. Psychofarmaka	258
4. Otravy některými rostlinnými a živočišnými jedy a houbami	259
4.1. Otravy živočišnými jedy	259
4.1.1. Uštknutí zmijí obecnou	260
4.1.2. Píchnutí včelou, vosou	260
4.2. Otravy rostlinnými jedy	260
4.2.1. Atropin	261
4.2.2. Nikotin	261
4.2.3. Kolchicin	261
4.2.4. Digitalisové glykosidy	261
4.2.5. Taxin	262
4.2.6. Námelové alkaloidy	262
4.2.7. Jiné	262
4.3. Otravy houbami	262
4.3.1. Typ hepato a nefrotoxický	263
4.3.2. Typ neurotoxický	264
4.3.3. Typ gastroenteritický	264
5. Zásady první pomoci při otravách a odběr materiálu k toxikologické analýze	265
XVII. ZÁKLADY GENETIKY /MUDr. E. Králová/	267
1. Základní pojmy	267
2. Dědičná onemocnění	268
2.1. Poruchy na úrovni genu	268
2.1.1. Fenylketonurie	269
2.1.2. Alkaptonurie	269
2.1.3. Dna	270
2.1.4. Hyperlipoproteinémie	270
2.1.5. Hemofilie	271
2.2. Poruchy chromosomů	271
2.2.1. Choroba Downova /mongolismus/	271
2.2.2. Klinefelterův syndrom	272
2.2.3. Syndrom Šereševského - Turnerův	272

5.4. Udržování rozdílů ve složení tělesných tekutin ..	58
6. Acidobazický metabolismus	59
6.1. Acidobazický metabolismus	59
6.2. pH	59
6.3. Kyseliny a zásady	60
6.4. Nárazníky /tlumivé roztoky, pufrý, nárazníkové roztoky/.....	60
6.4.1. Příklad činnosti hydrogenuhlíčitanového /bikarbonátového/ nárazníku	60
6.5. Regulace pH v organismu	61
6.5.1. Nárazníkové systémy	61
6.5.2. Plíce	62
6.5.3. Ledviny	62
6.6. Některé základní pojmy acidobazického metabolismu	63
6.6.1. Acidosa	63
6.6.2. Alkalosa	63
6.6.3. pH	64
6.6.4. $p\text{CO}_2$ -parciální tlak oxidu uhličitého	64
6.6.5. Standardní bikarbonáty	64
6.6.6. Aktuální bikarbonáty	64
6.6.7. Base Excess /BE/	64
6.7. Základní typy poruch acidobazického metabolismu .	65
6.7.1. Přehled poruch AB rovnováhy	65
6.7.2. Příklady poruch acidobazického metabolismu	65
6.8. Nejdůležitější fyziologické hodnoty acidobazického metabolismu v arteriální nebo arterializované krvi	66
7. Zásobení organismu a tkání kyslíkem	67
7.1. Hlavní zdroje energie	67
7.2. Cesty kyslíku z ovzduší do nitra buněk	67
7.3. Důsledky hypoxie	67
7.4. Fyziologické hodnoty parciální tense kyslíku v krvi / $p\text{O}_2$ /	67

IV. Aminokyseliny /Ing. V. Doležalová/	68
1. Struktura aminokyselin	68
2. Vlastnosti aminokyselin	68
3. Rozdělení aminokyselin	70
3.1. Monoaminomonokarbonové kyseliny	71
3.2. Monoaminodikarbonové kyseliny	72
3.3. Diaminomonokarbonové kyseliny	73
3.4. Diaminodikarbonové kyseliny	73
4. Reakce aminokyselin	73
4.1. Reakce s ninhydrinem	73
4.2. Reakce s formaldehydem	74
4.3. Reakce s kyselinou dusitou	74
4.4. Deaminace aminokyselin	74
4.5. Dekarboxylace aminokyselin	75
4.6. Transaminace aminokyselin	76
5. Význam aminokyselin pro organismus.....	76
V. PEPTIDY /Ing. V. Doležalová/	78
1. Struktura peptidů	78
2. Lékařsky významné peptidy	78
2.1. Glutathion /GSH/	78
2.2. Hormonální peptidy	79
VI. Bílkoviny /Ing. V. Doležalová/	80
1. Význam bílkovin	80
2. Struktura bílkovin	81
2.1. Primární struktura	82
2.2. Sekundární struktura	82
2.3. Terciální struktura	82
2.4. Kvarterní struktura	82
3. Přehled třídění bílkovin	82
3.1. Jednoduché bílkoviny	83
3.1.1. Protaminy	83
3.1.2. Histony	83
3.1.3. Albuminy	83
3.1.4. Globuliny	83
3.1.5. Prolaminy a gluteliny	84
3.1.6. Skleroproteiny	84

3.2. Složené bílkoviny, /proteidy heteroproteidy	84
3.2.1. Nukleoproteidy	84
3.2.2. Glykoproteidy	85
3.2.3. Chromoproteidy	85
3.2.4. Fosfoproteidy	86
3.2.5. Lipoproteiny	86
3.2.6. Metaloproteidy	86
4. Vlastnosti bílkovin	86
4.1. Velikost molekuly a absorpce v ultrafialovém světle	86
4.2. Rozpustnost	87
4.2.1. Vysolování bílkovin	87
4.2.2. Denaturace bílkovin	87
4.3. Elektrický náboj	88
4.4. Antigenní povaha bílkovin	88
5. Reakce bílkovin	89
5.1. Biuretová reakce	89
5.2. Hydrolyza bílkovin	89
5.3. Ninhydrinová reakce	89
5.4. Xanthoproteinová reakce	90
5.5. Millonova reakce	90
5.6. Barvení bílkovin	90
6. Enzymové trávení bílkovin	90
6.1. Resorpce uvolněných aminokyselin	93
6.2. Přestavba aminokyselin a štěpných produktů trávení bílkovin	93
7. Synthesa bílkovin v játrech	97
8. Nejvýznamnější bílkoviny krevní plasmy a jejich klinický význam	98
8.1. Albuminy	98
8.1.1. Prealbumin	98
8.1.2. Albumin	98
8.2. α_1 -globuliny	98
8.2.1. α_1 -fetoprotein	98
8.2.2. α_1 -lipoprotein /LP-A/	99
8.2.3. α_1 -antitrypsin	99
8.2.4. kyselý α_1 -glykoprotein /orosomukoid/	99

8.2.5. Prothrombin /srážecí faktor II/	99
8.2.6. Transkortin	100
8.2.7. Thyroxin vázající globulin	100
8.3. alfa ₂ - globuliny	100
8.3.1. Haptoglobin	100
8.3.2. Ceruloplasmin	100
8.3.3. alfa ₂ - makroglobulin	101
8.4. beta- globuliny	101
8.4.1. Tranferin /siderofilin/	101
8.4.2. beta ₁ - lipoprotein /LP-B/	101
8.4.3. Hemopexin /beta ₁ B-globulin/	101
8.4.4. Fibrinogen	102
8.4.5. C-reaktivní protein	102
8.4.6. Karcinoembrionální antigen	102
8.5. gama-globuliny	102
8.5.1. Imunoglobulin G /IgG/	103
8.5.2. Imunoglobulin A /IgA/	104
8.5.3. Imunoglobulin M /IgM/	104
8.5.4. Imunoglobulin D /IgD/	104
8.5.5. Imunoglobulin E /IgE/	104
8.5.6. Lysozym	104
VII. NUKLEOVÉ KYSELINY /RNDr. I. Kovaříková/	105
1. Vlastností nukleových kyselin	107
2. Funkce nukleových kyselin	109
VIII. SACHARIDY /Cukry, glycidy/ RNDr. P. Breinek	110
1. Vznik, výskyt a chemické složení	110
2. Rozdělení sacharidů	111
2.1. Monosacharidy	112
2.2. Oligosacharidy	116
2.3. Polysacharidy	117
2.4. Heteroglykosidy	118
3.1. Trávení a vstřebávání	119
3.2. Odbourávání sacharidů	119
3.3. Biosythesa sacharidů	122
3.4. Poruchy metabolismu sacharidů	123
3.4.1. Diabetes mellitus	124
3.4.2. Vrozené poruchy metabolismu sacharidů	125

IX. LIPIDY /Ing. V. Doležalová/	127
A. Dělení lipidů	129
I. Lipidy jednoduché	129
1. Tuky /acylglyceroly/, neutrální tuky /triacylglyceroly-triglyceidy/.....	129
2. Vosky /ceridy/	132
II. Lipidy složené	132
1. Fosfolipidy /fosfatidy/	132
1.1. Glycerofosfatidy	133
1.1.1. Fosfatidové kyseliny	133
1.1.2. Fosfatidylcholin /lecithiny/	134
1.1.3. Fosfatidyletanolaminy /kefallyny/	134
1.1.4. Fosfatidylseriny /serinfosfatidy/	134
1.1.5. Plasmalogeny /fosfatidalové lipidy/	134
1.1.6. Fosfatidylinositoly /inositolfosfatidy/	135
1.1.7. Difosfatidylglyceroly /kardiolipidy/	135
1.2. Sfingomyeliny /sfingofosfatidy/	135
2. Glykolipidy	136
2.1. Cerebrosidy	136
2.2. Sulfatidy /sulfolipidy/	137
2.3. Ceramidoligosacharidy	137
2.4. Gangliosidy	137
III. STEROIDNÍ LIPIDY /steroidy/	137
1. Steroly	138
2. Žlučové kyseliny	139
3. Vitamíny D	140
4. Steroidní hormony	140
5. Geniny	140
5.1. Srdeční glykosidy	140
5.2. Saponiny	141
6. Steroidní alkaloidy	141
IV. Krevní lipidy	141
1. Lipoproteiny	141
1.1. Chylomikrony	144

1.2. Lipoproteiny o velmi nízké hustotě	
/VLDL, pre- β -lipoproteiny/	144
1.3. Lipoproteiny o nízké hustotě	
/LDL, β -lipoproteiny/	145
1.4. Lipoproteiny o vysoké hustotě	
/HDL, α - lipoproteiny/	145
V. KAROTENOIDY	145
B.Trávení tuků	146
C.Odbourávání tuků	148
D.Poruchy metabolismu lipidů	150
1. Hromadění lipidů v orgánech a tkáních	
/při fyziologickém nálezu krevních lipidů/	152
2. Dyslipoproteinemie	152
2.1. Hyperlipidemie	152
2.1.1. Hyperlipoproteinemie typ I	
/hyperchylomikronemie/	152
2.1.2. Hyperlipoproteinemie typ II	
/familiární hypercholesterolemie/	153
2.1.3. Hyperlipoproteinemie typ III	154
2.1.4. Hyperlipoproteinemie typ IV	155
2.1.5. Hyperlipoproteinemie typ V	155
2.2. Hypolipidemie	155
2.2.1. Tangierská choroba	155
2.2.2. Abetalipoproteinemie	155
X. ENZYMY /RNDr. J. Továrek - Ing. V. Doležalová	156
1. Definice a charakteristika enzymů	156
2. Působení enzymů	157
3. Kinetika enzymových reakcí	159
4. Faktory ovlivňující kinetiku a aktivitu	
enzymových reakcí	161
4.1. Teplota	161
4.2. pH prostředí	163
4.3. Koncentrace substrátu	163
4.4. Modifikátory enzymových reakcí	165
4.5. Světlo a jeho vliv na enzymy	167
4.6. Vliv redox-potenciálu	167

5.	Důležité enzymy a jejich význam v klinické biochemii	168
5.1.	Oxidoreduktasy	168
5.2.	Transferasy	171
5.3.	Hydrolasy	174
5.4.	Lyasy	177
5.5.	Isomerasy	177
5.6.	Ligasy	177
6.	Isoenzymy a jejich klinický význam	178
6.1.	Isoenzymy laktátdehydrogenasy /LD/	178
6.2.	Isoenzymy alkalické fosfatasy /ALP/	179
6.3.	Isoenzymy kreatinkinasy /CK/	180
6.4.	Isoenzymy alfa- amylasy /AMS/	180
6.5.	Isoenzymy aspartátaminotransferasy	181
XI.	PŘIROZENÁ BARVIVA /RNDr. J. Továrek/	182
1.	Barviva pyrrolová	182
1.1.	Porfyríny	182
1.2.	Hem	184
1.3.	Hemoglobin	184
1.4.	Glykovaný hemoglobin, HbA ₁	185
1.5.	Oxihemoglobin	186
1.6.	Karbonylhemoglobin	186
1.7.	Methemoglobin, hemoglobin	187
1.8.	Kyanhemoglobin	187
1.9.	Sulfhemoglobin	187
1.10.	Myoglobin	187
1.11.	Chlorofyl	188
1.12.	Cyanokobalamin /vitamin B ₁₂ /	188
1.13.	Heminové enzymy	188
1.13.1.	Cytochromy	188
1.13.2.	Katalasa	189
1.13.3.	Peroxidasa	189
1.14.	Biliverdin	190
1.15.	Bilirubin	190
1.16.	Mesobilirubin	190
1.17.	Mesobilirubinogen /urobilinogen/	190
1.18.	Urobilin	190
1.19.	Sterkobilinogen	190

1.20. Sterkobilin	191
2. Barviva karotenová	191
2.1. Lykopen	191
2.2. Karoteny	191
3. Barviva flavinová	191
4. Melaniny	192
XII. VITAMÍNY /RNDr. P. Breinek/.....	193
1. Vitamíny rozpustné v tucích	194
1.1. Vitamín A /retinol/	194
1.2. Vitamín D /kalciferol/	194
1.3. Vitamín E / tokoferol/	195
1.4. Vitamín K	196
1.5. Vitamín F	196
2. Vitamíny rozpustné ve vodě	197
2.1. Vitamíny B	197
2.1.1. Vitamín B 1 /thiamin/	197
2.1.2. Vitamín B 2 /riboflavin/	197
2.1.3. Vitamín B 6 /pyridoxin/	198
2.1.4. Vitamín B 12 /kyanokobalamin/	198
2.2. Kyselina nikotinová /niacin/	198
2.3. Vitamín /kyselina askorbová/	199
2.4. Kyselina pantothenová, biotin a kyselina listová	199
XIII. HORMONY /MUDr. E. Králová, Ing. V. Doležalová/....	201
1. Bílkovinné a peptidické hormony	202
1.1. Hormony hypofyzy, hypotalamů a placenty	202
1.1.1. Somatotropin - STH	202
1.1.2. Thyrotropin - TSH	203
1.1.3. Adenokortikotropní - ACTH	204
1.1.4. Prolaktin - LTH	204
1.1.5. Hypofysární gonadotropiny - FSH a LH	204
1.1.6. Gonadotropiny placenty	205
1.1.7. Oxytocin a vasopressin	205
1.2. Hormony pankreatu	206
1.2.1. Inzulin	206
1.2.2. Glukagon	207