

OBSAH

Seznam autorů	7
Úvod k třetímu vydání	19
Zkratky	21
1. KLINICKÁ BIOCHEMIE – VZNIK A POSTAVENÍ MEZI OSTATNÍMI VĚDNÍMI OBORY	29
(Jaroslav Racek)	
1.1. Vztah klinické biochemie k ostatním biochemickým oborům	29
1.2. Vznik klinické biochemie a její postavení mezi laboratorními obory	29
1.3. Úloha klinického biochemika	30
2. POŽADOVÁNÍ A INTERPRETACE LABORATORNÍCH TESTŮ	33
(Daniel Rajdl)	
2.1. Zdroje variability laboratorních výsledků	34
2.1.1. Biologické variability	34
2.1.1.1. Referenční rozmezí (interval)	36
2.1.2. Analytické vlastnosti metody	37
2.1.2.1. Pravdivost	38
2.1.2.2. Analytická specifita a interference	38
2.1.2.3. Preciznost	39
2.1.2.4. Analytická citlivost a profil preciznosti	40
2.1.2.5. Nejistota měření	41
2.2. Změny laboratorních výsledků při nemoci	46
2.2.1. Diagnostická senzitivita a diagnostická specificita	49
2.2.1.1. Určení cut-off hodnoty – ROC křivka . .	49
2.2.1.2. Pozitivní a negativní prediktivní hodnota testu	50
2.2.1.3. Screeningová metoda	50
2.2.1.4. Vybrané populační screeningové programy v ČR	51
2.3. Laboratorní informační systém (LIS)	52
2.3.1. Porovnání dvou po sobě jdoucích měření – kritická diference	52
2.3.2. Kritická hodnota	53
3. PREANALYTICKÉ VLIVY NA VÝSLEDEK LABORATORNÍHO VYŠETŘENÍ	55
(Jaroslav Racek)	
3.1. Osoba pacienta	56
3.1.1. Faktory neovlivnitelné	56

3.1.1.1. Pohlaví	56
3.1.1.2. Rasa, etnická či sociální skupina obyvatel	56
3.1.1.3. Věk	56
3.1.1.4. Cyklické změny	57
3.1.1.5. Gravidita	57
3.1.1.6. Současně probíhající jiná nemoc	57
3.1.1.7. Biologický poločas stanovované látky	57
3.1.1.8. Způsob stanovení referenčních hodnot	58
3.1.2. Faktory ovlivnitelné	58
3.1.2.1. Fyzická aktivita	58
3.1.2.2. Psychický stres	58
3.1.2.3. Vliv potravy, alkoholu a tekutin	58
3.1.2.4. Kouření	59
3.1.2.5. Léky	59
3.1.2.6. Operace	59
3.2. Odběr vzorku	59
3.2.1. Odběr venózní krve	60
3.2.2. Odběr jiných typů krve než venózní	60
3.2.3. Odběrová nádobka	61
3.2.4. Vyšetření z nesrážlivé krve a plazmy	61
3.3. Transport vzorku	62
3.4. Uchování vzorku	63
3.5. Prvotní zpracování a příprava vzorku k analýze	64
3.6. Hemolýza	64
4. ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA A OXYGENACE TKÁNÍ	67
(Daniel Rajdl)	
4.1. Produkce a vylučování vodíkových iontů	67
4.1.1. Pufry a transport oxidu uhličitého (CO_2)	68
4.1.2. Úloha ledvin v regulaci ABR	70
4.1.3. Plíce a metabolismus kyslíku	74
4.1.3.1. Ventilace a výměna plynů	75
4.1.3.2. Transport kyslíku a disocioční křivka hemoglobinu	76
4.1.4. Úloha dalších orgánů v regulaci ABR	77
4.2. Teorie elektroneutrality plazmy	78
4.3. Odběr a stanovení parametrů ABR	80
4.3.1. Odběr krve a transport	80
4.3.2. Vlastní měření acidobazické rovnováhy a krevních plynů	80
4.4. Obecný přístup k hodnocení poruch ABR	81
4.5. Přehled poruch ABR	83
4.5.1. Metabolická acidóza	84
4.5.1.1. Metabolická acidóza se zvýšenou hodnotou AG, normochloremická	84
4.5.1.2. Metabolická acidóza s normální hodnotou AG, hyperchloremická	86
4.5.2. Metabolická alkalóza	87
4.5.2.1. Ztráta žaludeční šťávy	89
4.5.2.2. Podávání diuretik	89
4.5.2.3. Nadbytek mineralokortikoidů	90
4.5.3. Respirační acidóza	91
4.5.4. Respirační alkalóza	92
4.5.5. Kombinované poruchy acidobazické rovnováhy	92
4.5.5.1. Kombinace MAC a MAL	93
4.5.5.2. Kombinace MAC a RAL	93
4.5.5.3. Kombinace několika různých MAC	93
4.5.5.4. Kombinace RAC a MAC	93
4.5.5.5. Kombinace většího počtu poruch	95
4.6. Poznámky k léčbě poruch ABR	95

5. METABOLISMUS VODY, SODÍKU, DRASLÍKU A CHLORIDŮ. OSMOLALITA

(Daniel Rajdl)

5.1. Stanovení Na^+, K^+, Cl^-	102
5.2. Stanovení osmolality	102
5.3. Vodní bilance a složení tělních tekutin	102
5.3.1. Hypovolémie a základy infuzní terapie	103
5.4. Význam stanovení sodíku	107
5.4.1. Příjem a výdej sodíku	107
5.4.2. Hyponatrémie	107
5.4.2.1. Diagnostický a terapeutický přístup k hyponatrémii	110
5.4.2.2. Poznámky k léčbě hyponatrémie	111
5.4.3. Hypernatrézie	113
5.4.3.1. Poznámky k léčbě hypernatrézie	114
5.5. Význam stanovení draslíku	114
5.5.1. Příjem a výdej draslíku	115
5.5.2. Hypokalémie	116
5.5.3. Hyperkalémie	118
5.6. Význam stanovení chloridů	120
5.6.1. Příjem a výdej chloridů	120
5.6.2. Hyperchlorémie	121
5.6.3. Hypochlorémie	121

6. METABOLISMUS VÁPNÍKU, HOŘČÍKU A FOSFORU.....123

(Jaroslav Racek)

6.1. Metabolismus vápníku (kalcia).....123

6.1.1. Plazmatický vápník	123
6.1.2. Intracelulární vápník	124
6.1.3. Význam vápníku pro organismus.....	125
6.1.4. Řízení metabolismu vápníku	125
6.1.4.1. Vitamin D.....	125
6.1.4.2. Parathormon	126
6.1.4.3. Kalcitonin.....	126
6.1.5. Hyperkalcémie	127
6.1.5.1. Hyperparathyreóza.....	127
6.1.5.2. Zvýšená mobilizace kostního vápníku.....	127
6.1.5.3. Méně časté příčiny hyperkalcémie..	127
6.1.5.4. Pseudohyperkalcémie.....	128
6.1.6. Hypokalcémie	128
6.1.6.1. Hypovitaminóza D.....	128
6.1.6.2. Chronické selhání ledvin	129
6.1.6.3. Hypoparathyreóza	129
6.1.6.4. Nedostatek vápníku v potravě či porucha jeho absorpce	129
6.1.6.5. Další příčiny hypokalcémie	129
6.1.7. Kalciofosfátový metabolismus u chronického selhání ledvin	129
6.1.8. Hyperkaliuriie	130

6.2. Metabolismus hořčíku

(magnezia).....130

6.2.1. Význam hořčíku pro organismus	130
6.2.2. Hypermagnezémie	130
6.2.3. Hypomagnezémie.....	131
6.2.3.1. Nedostatečný příjem či absorpce	131
6.2.3.2. Zvýšené ztráty	131
6.2.3.3. Ostatní příčiny	131
6.2.4. Srovnání vlastností hořčíku, vápníku a draslíku	131

6.3. Metabolismus fosforu131

6.3.1. Regulace metabolismu fosfátů prostřednictvím FGF-23.....	132
6.3.2. Hyperfosfatémie.....	132
6.3.3. Hypofosfatémie	133

7. BÍLKOVINY

KREVNÍ PLAZMY135

(Jaroslav Racek)

7.1. Význam plazmatických bílkovin.....	135
7.2. Stanovení celkových bílkovin	136
7.3. Elektroforetické typy	136

7.3.1. Typ akutního zánětu	137
7.3.2. Typ chronického zánětu	138
7.3.3. Typ chronické hepatopatie	138
7.3.4. Typ nefrotického syndromu (ztráty bílkovin)	138
7.3.5. Malnutriční typ.....	139
7.3.6. Monoklonální hyperimunoglobulinémie (gamapatiie).....	139
7.3.7. Vzácnější nálezy v elektroforéze	139
7.3.8. Fyzioligické změny elektroforeogramu u dětí a těhotných	139
7.4. Jednotlivé bílkoviny krevní plazmy	140
7.5. Reakce akutní fáze	144
7.5.1. „Positivní reaktanty“ akutní fáze zánětu	144
7.5.2. Složky komplementu	144
7.5.3. „Negativní reaktanty“ akutní fáze zánětu	144
7.5.4. Některé nové ukazatele akutního zánětu	145
7.5.4.1. Prokalcitonin (PCT).....	145
7.5.4.2. Presepsin	145
7.5.4.3. Další možné markery sepse	145
7.6. Proteomika	145

8. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ U ONEMOCNĚNÍ LEDVIN147

(Daniel Rajdl)

8.1. Odběr moče a preanalytika	147
8.2. Základní vyšetření moče	148
8.2.1. Základní chemické vyšetření moče ..	148
8.2.2. Morfologické vyšetření moče	149
8.2.2.1. Morfologické složení moče	149
8.2.2.2. Leukocyty, nitrity	149
8.2.2.3. Hematurie	150
8.2.2.4. Další složky při morfologickém vyšetření moče	152
8.2.3. Proteinurie	152
8.2.3.1. Přechodná proteinurie	154
8.2.3.2. Ortostatická proteinurie	154
8.2.3.3. Nefrotický syndrom	154
8.3. Příčiny porušené funkce ledvin	154
8.4. Vyšetření glomerulární filtrace	155
8.4.1. Kreatinin v séru a výpočty z něj odvozené	156
8.4.2. Cystatin C v séru a výpočty z něj odvozené	158

8.4.3. Rovnice kombinující sérový kreatinin a sérový cystatin C	158
8.4.4. Clearance kreatiningu	159
8.4.5. Močovina	159
8.5. Vyšetření tubulárních funkcí	160
8.5.1. Sekrece a resorpce: frakční exkrece nízkomolekulárních látek	161
8.5.2. Osmolalita moče a koncentrační schopnost ledvin.	162
8.5.2.1. Koncentrační test	163
8.5.2.2. Clearance bezelektryolytové vody	164
8.5.3. Acidifikační schopnost ledvin	165
8.5.3.1. pH moče	165
8.5.3.2. Renální tubulární acidózy, acidifikační test	165
8.6. Akutní poškození ledvin	166
8.7. Chronické onemocnění ledvin	169
8.8. Náhrada funkce ledvin.....	170
8.9. Laboratorní vyšetření u urolitiázy	171
(Jaroslav Racek)	
8.9.1. Obecné příčiny urolitiázy.....	172
8.9.2. Analýza močového konkrementu....	172
8.9.3. Metabolické vyšetření nemocného s urolitiázou	174
8.9.3.1. Hyperoxalurie.....	174
8.9.3.2. Hyperkalciurie	175
8.9.3.3. Hyperurikosurie	175
8.9.3.4. Hyperfosfaturie	176
8.9.3.5. Renální tubulární acidózy	176
8.9.3.6. Cystinurie.....	176
9. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ U ONEMOCNĚNÍ JATER	177
(Daniel Rajdl)	
9.1. Metody stanovení jaterních testů	177
9.2. Hepatocelulární poškození	179
9.2.1. Alkoholické a nealkoholické ztučnění jater	180
9.2.2. Virové hepatitidy	181
9.2.2.1. Základy sérologie virových hepatitid	182
9.2.3. Hemochromatóza	182
9.2.4. Wilsonova choroba.....	182
9.2.5. Primární hepatocelulární karcinom ..	182
9.2.6. Ischemická a toxická hepatitida.....	182
9.2.7. Autoimunitní hepatitidy.....	182
9.3. Cholestáza	183
9.4. Selhávání jaterních funkcí, funkční testy	184
9.4.1. Ascites, hyponatrémie a akutní poškození ledvin u pacientů s cirhózou	186
9.5. Hyperbilirubinemie	189
9.5.1. Patologický ikterus novorozenců.....	191
9.5.2. Gilbertův syndrom	191
9.5.3. Obstrukce žlučových cest.....	191
9.5.4. Poškození jaterní bůňky.....	191
9.5.5. Hemolytické anémie, potransfuzní reakce	192
10. VÝŽIVA A JEJÍ PORUCHY	195
(Daniel Rajdl)	
10.1. Vyšetření stavu výživy	195
10.2. Metabolické bilance	196
10.2.1. Energetická bilance	196
10.2.2. Markery proteosyntézy a dusíková bilance	199
10.3. Vitaminy a stopové prvky	200
10.3.1. Vitaminy	201
10.3.1.1. Metody stanovení vitaminů	201
10.3.1.2. Vitamin A (retinol, axeroftol).....	201
10.3.1.3. Vitamin D (cholekalciferol, ergokalciferol).....	202
10.3.1.4. Vitamin E (tokoferol).....	202
10.3.1.5. Vitamin K.....	202
10.3.1.6. Vitaminy skupiny B	203
10.3.1.7. Kyselina askorbová (vitamin C)	206
10.3.2. Stopové prvky	206
10.3.2.1. Metody stanovení stopových prvků ..	207
10.3.2.2. Železo (Fe).....	207
(Jaroslav Racek)	
10.3.2.3. Měď (Cu)	211
10.3.2.4. Zinek (Zn)	212
10.3.2.5. Selen (Se)	213
10.3.2.6. Jod (I).....	213
10.3.2.7. Kobalt (Co)	214
10.3.2.8. Mangan (Mn)	214
10.3.2.9. Molybden (Mo)	214
10.3.2.10. Chrom (Cr)	214
10.3.2.11. Fluor (F)	214
10.3.2.12. Další potenciálně biogenní mikronutrienty	215
10.4. Poruchy výživy	215
10.4.1. Malnutrice, malabsorpce	215
10.4.2. Nutriční podpora	215
10.4.2.1. Perorální, enterální a parenterální výživa	216
10.4.2.2. Refeeding syndrom	217
10.4.3. Obezita	218

11.	LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ TRÁVICÍHO ÚSTROJÍ	221
(Daniel Rajdl)		
11.1.	Trávení a vstřebávání potravy	221
11.2.	Funkční testy	222
11.2.1.	Dechové testy	222
11.3.	Žaludek a vyšetření žaludeční šťávy	222
11.3.1.	Infekce <i>Helicobacter pylori</i>	223
11.4.	Exokrinní funkce pankreatu	224
11.4.1.	Akutní pankreatitida	224
11.4.2.	Chronická pankreatitida	227
11.5.	Onemocnění střev	228
11.5.1.	Nespecifické střevní záněty	228
11.5.2.	Bakteriální přerůstání v tenkém střevě	229
11.5.3.	Malabsorpce laktózy a fruktózy	229
11.5.4.	Čas průchodu trávicím traktem a permeabilita střeva	230
11.5.5.	Resorpční křivka železa	230
11.5.6.	Screening kolorektálního karcinomu	230
11.5.7.	Screening celiakie	232
12.	RIZIKOVÉ FAKTORY ROZVOJE ATEROSKLERÓZY	235
(Roman Cibulka)		
12.1.	Dyslipidémie	237
12.1.1.	Lipidy, jejich transport, metabolismus a stanovení	237
12.1.2.	Charakteristika a klasifikace dyslipidémií	241
12.1.2.1.	Nejdůležitější primární dyslipidémie	242
12.1.3.	Diagnostika a screening dyslipidémií	247
12.1.4.	Optimální hodnoty krevních lipidů	248
12.2.	Kouření (závislost na tabáku)	249
12.3.	Arteriální hypertenze	249
12.4.	Stavy spojené s hyperglykémií	249
12.5.	Obezita	249
12.6.	Nedostatečná fyzická aktivita	251
12.7.	Další rizikové faktory a markery aterosklerózy	251
12.7.1.	C-reaktivní protein	251
12.7.2.	Fibrinogen	251
12.7.3.	Lipoprotein(a)	251
12.7.4.	Homocystein	252
12.7.5.	Sociální a ekonomické faktory, psychický stav	252
12.8.	Kardiovaskulární riziko a jeho odhad	252
12.9.	Opatření ke snížení kardiovaskulárního rizika	255
12.9.1.	Léčba dyslipidémií	255
12.9.1.1.	Léčba hypercholesterolémie	255
12.9.1.2.	Léčba hypertriacylglycerolemie	257
12.9.1.3.	Nové směry ve farmakoterapii DLP	258
12.9.1.4.	Laboratorní monitorování pacientů léčených hypolipidemiky	258
13.	LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ V KARDIOLOGII	261
(Daniel Rajdl)		
13.1.	Akutní infarkt myokardu	261
13.1.1.	Stanovení kardiálních troponinů	262
13.1.2.	99. percentil referenční populace	263
13.1.3.	Časový průběh kardiálních troponinů při AIM a načasování náběrů	263
13.1.4.	Rozlišení AIM dle etiologie	265
13.1.5.	Poškození myokardu při dalších onemocněních	265
13.1.6.	Další laboratorní parametry zvýšené při AIM	267
13.2.	Srdceční selhání	268
14.	LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ V ENDOKRINOLOGII	273
(Jaroslav Racek)		
14.1.	Poruchy tvorby hormonů	273
14.2.	Rozdělení hormonů podle struktury	274
14.3.	Způsoby stanovení hormonů	274
14.3.1.	Nepřímé metody	274
14.3.2.	Stanovení hormonů v moči	274
14.3.3.	Stanovení hormonů v krvi	274
14.3.4.	Funkční testy v endokrinologii	275
14.4.	Hormony hypothalamu, hypofýzy a epifýzy	275
14.4.1.	Hormony hypothalamu	275
14.4.2.	Hormony adenohypofýzy	276
14.4.3.	Hyper- a hypofunkční hypofyzární syndromy	276
14.4.4.	Hormony neurohypofýzy	277
14.4.5.	Hormon epifýzy	278

14.5. Hormony štítné žlázy	279	15.3.5. Ostatní specifické typy diabetu	300
14.5.1. Syntéza hormonů štítné žlázy	279	15.4. Genetika diabetu	300
14.5.2. Regulace sekrece hormonů štítné žlázy	279	15.5. Stanovení glukózy v krvi (glykémie)	301
14.5.3. Hyper- a hypothyreóza	280	15.5.1. Druh a konzervace biologického materiálu pro stanovení glykémie	301
14.5.4. Stanovení TSH a thyroidálních hormonů	280	15.5.2. Metody stanovení glykémie	301
14.5.5. Strategie stanovení hormonů štítné žlázy	281	15.6. Diagnostika diabetu	301
14.5.6. Speciální testy	284	15.6.1. Glukózový toleranční test (oGTT)	302
14.5.7. Změny běžných laboratorních parametrů u poruch štítné žlázy	284	15.6.2. Prediabetes	302
14.5.8. Vrozená hypothyreóza a jodurie	285	15.7. Laboratorní kontrola diabetu	303
14.6. Hormony kůry nadledvin	285	15.7.1. Jednorázová glykémie	303
14.6.1. Řízení sekrece a účinek kortizolu	285	15.7.2. Glykemický profil	303
14.6.2. Laboratorní průkaz hyper- a hypokortikalismu	286	15.7.3. Kontinuální monitorování glykémie	303
14.6.3. Hyperfunkce kůry nadledvin	288	15.7.4. Dlouhodobá kompenzace diabetu – glykovaný hemoglobin	303
14.6.4. Hypofunkce kůry nadledvin	288	15.7.5. POCT u diabetu, selfmonitoring nemocného	305
14.6.5. Vrozená hyperplazie nadledvin (dříve adrenogenitální syndrom)	289	15.8. Stanovení inzulinu a C-peptidu	306
14.7. Hormony dřeně nadledvin	290	15.8.1. Kvantifikace inzulinové rezistence	306
14.7.1. Účinek hormonů dřeně nadledvin	290	15.9. Stanovení autoprotilátek	306
14.8. Gonády a pohlavní hormony	291	15.10. Komplikace diabetu	307
14.8.1. Řízení hormonální sekrece a funkce gonád u mužů	291	15.10.1. Akutní komplikace diabetu	307
14.8.2. Příčiny a laboratorní vyšetření hypogonadismu u muže	291	15.10.1.1. Diabetická ketoacidóza	307
14.8.3. Hormonální regulace menstruačního cyklu	291	15.10.1.2. Hyperglykemické hyperosmolální kóma	307
14.8.4. Indikace k hormonálnímu vyšetření ženy	292	15.10.1.3. Hypoglykemické kóma	307
14.8.5. Antimüllerianý hormon	293	15.10.2. Pozdní (chronické) komplikace diabetu	309
14.9. Tkáňové hormony	293	15.10.2.1. Albuminurie – včasné rozpoznání hrozící diabetické nefropatie	309
14.9.1. Cytokiny	293	15.11. Možnosti léčby diabetu	310

15. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ U DIABETU

(Jaroslav Racek)

15.1. Inzulin, jeho vznik a účinek	298
15.1.1. Vznik inzulinu	298
15.1.2. Účinek inzulinu	298
15.2. Klinické a laboratorní známky diabetu	298
15.3. Typy diabetu	299
15.3.1. Diabetes mellitus 1. typu (DM1)	299
15.3.2. Diabetes mellitus 2. typu (DM2)	299
15.3.3. Obezita, metabolický syndrom a diabetes	299
15.3.4. Gestační diabetes mellitus (GDM)	300
15.3.4.1. Diabetes mellitus a těhotenství	300

16. ZÁKLADY TOXIKOLOGIE

(Jaroslav Racek)

16.1. Základní pojmy a legislativa	315
16.1.1. Způsoby intoxikace a účinek jedu	315
16.1.2. Osud jedu v organismu	316
16.1.3. Důvody toxikologických vyšetření	317
16.2. Toxikologické vyšetření	317
16.2.1. Biologický materiál	317
16.2.2. Metody a přístrojové vybavení v toxikologii	318

16.2.3. Co se při analýzách prokazuje, ev. stanovuje.....	319
16.3. Příklady otrav provázených změnami biochemických parametrů	319
16.3.1. Otrava oxidem uhelnatým	320
16.3.2. Jiné deriváty hemoglobinu neschopné přenášet kyslík	320
16.3.3. Otrava etanolem	320
16.3.4. Otrava metanolem	323
16.3.5. Otrava etylenglykolem.....	324
16.3.6. Léčba otravy metanolem a etylenglykolem	324
16.3.7. Otrava léky	325
16.3.8. Otrava pesticidy a herbicidy	326
16.3.9. Otrava kovy	326
16.3.10. Průkaz drog v biologickém materiu.....	326
16.3.11. Otrava rostlinnými jedy	326
16.4. Stanovení hladin léčiv	327
16.5. Indikace ke stanovení hladin léčiv	327
16.5.1. Volba doby odběru krve	327
16.5.2. Farmakokinetické hodnocení.....	327
16.5.3. Farmakogenetika	328

17. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ V TĚHOTENSTVÍ 331 (Jaroslav Racek)

17.1. Adaptační reakce organismu na těhotenství	331
17.2. Změny fyziologických rozmezí laboratorních testů	332
17.2.1. Změny následkem expanze plazmatického objemu	332
17.2.2. Změny následkem zvýšeného srdečního výdeje a hyperventilace ..	332
17.2.3. Zvýšení proteosyntézy	332
17.2.4. Změny koncentrace lipidů	333
17.2.5. Metabolismus glukózy	333
17.2.6. Změny ostatních laboratorních parametrů	333
17.3. Diagnostické využití laboratorního vyšetření	334
17.3.1. Prekonceptní období	334
17.3.2. První trimestr	334
17.3.3. Screening závažných vrozených onemocnění plodu	335
17.3.4. Třetí trimestr	337

18. ZVLÁŠTNOSTI LABORATORNÍHO VYŠETŘOVÁNÍ V DĚTSKÉM VĚKU A VE STÁŘÍ 341 (Jaroslav Racek)

18.1. Zvláštnosti laboratorního vyšetření v dětském věku	341
18.1.1. Odběr biologického materiálu u novorozenců a malých dětí	341
18.1.2. Metabolické odlišnosti novorozenců a malých dětí	342
18.1.3. Choroby typické pro novorozenecký a dětský věk a jejich laboratorní diagnostika	344
18.2. Klinicko-biochemické vyšetření ve starším věku	346
18.2.1. Vliv stáří na referenční hodnoty	346
18.2.2. Patologické změny častěji pozorované ve stáří	347
18.2.3. Screening u seniorů	348

19. LABORATORNÍZNÁMKY ZHOUBNÉHO NOVOTVARU 349 (Jaroslav Racek)

19.1. Laboratorní vyšetření u nemocného se zhoubným novotvarem	349
19.2. Definice a dělení tumorových markerů	350
19.3. Vlastnosti ideálního tumorového markeru	351
19.3.1. Vysoká orgánová specifita	351
19.3.2. Vysoká specifita vzhledem k malignímu onemocnění	351
19.3.3. Vysoká citlivost	351
19.3.4. Korelace mezi výší laboratorního parametru a velikostí nádoru (množstvím nádorových buněk)	351
19.4. Oblasti užití tumorových markerů	352
19.4.1. Screening zhoubných nádorů	352
19.4.2. Diagnostika zhoubného nádoru	352
19.4.3. Určení stadia nádoru a jeho prognózy	352
19.4.4. Sledování průběhu choroby a efektu terapie	352
19.5. Jednotlivé tumorové markery a jejich význam	353
19.5.1. Onkofetální antigeny	353
19.5.2. Onkoplatentární antigeny	355
19.5.3. Proliferační tumorové markery	355

19.5.4. Enzymy	355
19.5.5. Hormony a jejich metabolity	358
19.5.6. Sérové proteiny	358
19.5.7. Některé další ukazatele zhoubného nádoru	361
19.5.8. Buněčné tumorové markery	361
19.5.9. Tumorové markery z hlediska orgánového	363

20. DĚDIČNÉ PORUCHY METABOLISMU 365 (Jaroslav Racek)

20.1. Principy laboratorní diagnostiky dědičných poruch metabolismu	366
20.1.1. Detekce na úrovni substrátu	366
20.1.2. Detekce na úrovni proteinu	366
20.1.3. Detekce na úrovni nukleových kyselin	367
20.2. Příklady jednotlivých dědičných poruch metabolismu	368
20.2.1. Dědičné poruchy metabolismu aminokyselin	368
20.2.2. Dědičné poruchy metabolismu cukrů	370
20.2.3. Dědičné poruchy metabolismu lipidů – lipidózy	371
20.2.4. Dědičné poruchy metabolismu mukopolysacharidů (mukopolysacharidózy) a mukolipidů (mukolipidózy)	371
20.2.5. Dědičné poruchy metabolismu lipoproteinů	372
20.2.6. Dědičné poruchy metabolismu stopových prvků	372
20.2.7. Dědičné poruchy metabolismu porfyrinů	373
20.2.8. Cystická fibróza	373
20.2.9. Dědičné poruchy krevní srážlivosti	375
20.2.10. Příklady dalších dědičných poruch metabolismu	375
20.2.11. Dědičné defekty mitochondriálních genů	376
20.3. Současné možnosti genové terapie	376
20.3.1. Náhrada genu <i>in vivo</i>	377
20.3.2. Náhrada genu <i>in vitro</i>	377

21. PORUCHY METABOLISMU PURINŮ 379 (Jaroslav Racek)

21.1. Metabolismus a vlastnosti kyseliny močové	379
21.1.1. Vznik kyseliny močové	379
21.1.2. Vlastnosti kyseliny močové, referenční rozmezí v krevním séru ..	379
21.1.3. Vylučování kyseliny močové	380
21.1.4. Degradace kyseliny močové u ostatních savců	380
21.1.5. Příčiny hyperurikémie	380
21.1.6. Negativní účinky kyseliny močové ..	381
21.1.7. Kyselina močová jako rizikový faktor kardiovaskulárních onemocnění ..	382
21.1.8. Příčiny hypourikémie	383
21.1.9. Kyselina močová jako antioxidant ..	383

22. MOZKOMÍŠNÍ MOK 385 (Pavel Brož)

22.1. Indikace k vyšetření mozkomíšního moku	385
22.2. Vzhled mozkomíšního moku	386
22.3. Odběr mozkomíšního moku	386
22.4. Cytologické vyšetření	386
22.4.1. Stanovení počtu elementů	386
22.4.2. Kvalitativní cytologie	387
22.5. Základní biochemické vyšetření	389
22.5.1. Laktát	389
22.5.2. Glukóza (glykorachie)	389
22.5.3. Celková bílkovina (proteinorachie) ..	390
22.6. Speciální biochemická vyšetření	390
22.6.1. Izoelektrická fokusace	391
22.6.2. Albumin	391
22.6.3. Posouzení intratékální syntézy imunoglobulinů	392
22.6.4. Další speciální biochemická vyšetření	392
22.7. Spektrofotometrie	393
22.8. Odlišení mozkomíšního moku a sekretu nosní sliznice	394
22.9. Purulentní a serózní meningitida ..	394

23. LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ VÝPOTKU 397 (Jaroslav Racek)

24. LABORATORNÍ UKAZATELE KOSTNÍHO METABOLISMU 399 (Jaroslav Racek)

24.1. Stavba a metabolismus kosti a jeho poruchy	399
24.2. Ukazatele novotvorby kostní tkáně	400
24.2.1. Kostní alkalická fosfatáza (bALP)	400
24.2.2. Osteokalcin (OC)	400
24.2.3. Amino- a karboxyterminální propeptid prokolagenu typu I (PINP, PICP)	401
24.3. Ukazatele kostní resorpce	401
24.3.1. Hydroxyprolin	401
24.3.2. Pyridinolin a deoxypyridinolin	402
24.3.3. Fragmenty kolagenu I	402
24.3.4. Tartarát-rezistentní kyselá fosfatáza (TRACP).....	404
24.4. Ukazatele kostního metabolismu u konkrétních chorob.	404

25. HEMOKOAGULACE 405 (Jitka Šlechtová)

25.1. Proteiny koagulačního systému	405
25.1.1. Prokoagulační faktory	407
25.1.1.1. Vitamin K-dependentní koagulační faktory	407
25.1.1.2. Prokoagulační proteiny – kofaktory. .	408
25.1.2. Přirozené inhibitory koagulace – antikoagulační proteiny	410
25.2. Analytické principy vyšetřovacích metod v hemokoagulaci	411
25.2.1. Metody založené na vzniku koagula.....	411
25.2.2. Spektrofotometrické metody využívající chromogenní substráty ..	411
25.2.3. Průtoková cytometrie.....	412
25.2.4. Polymerázová řetězová reakce (PCR)	412

25.3. Základní hemokoagulační testy	412
25.3.1. Tromboplastinový test – protrombinový test (PT).....	412
25.3.2. Mezinárodní normalizovaný poměr (INR).....	412
25.3.3. Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT).....	413
25.3.4. Trombinový test (TT).....	413
25.3.5. Reptilázový test	413
25.3.6. Stanovení fibrinogenu	413
25.3.7. D-dimery	413

26. TRENDY V KLINICKÉ BIOCHEMII (LABORATORNÍ MEDICÍNĚ) 415 (Jaroslav Racek)

26.1. Odběr krve a transport materiálu do laboratoře	415
26.1.1. Bezpečnostní odběr krve	415
26.1.2. Transport potrubní poštou	416
26.2. Automatizace a robotizace provozu	416
26.3. Centralizace provozu vs. POCT ..416	
26.4. Konsolidace laboratorních oborů ..417	
26.5. Laboratorní medicína založená na důkazech	417
26.6. Personalizovaná medicína	418
26.7. Podíl laboratoře na screeningových programech	419
26.8. Standardizace metod a laboratorních postupů	419
26.9. Certifikace a akreditace laboratoří	419
26.10. Trendy v analytice	420
26.11. Nové biomarkery	420
26.12. Harmonizace laboratorní medicíny v mezinárodním měřítku	420
26.13. „-omiky“	421
26.14. Laboratorní medicína budoucnosti.	421

Příloha 1 – Vyjadřování koncentrace roztoků

(Jaroslav Racek) 423

Příloha 2 – Přehled referenčních hodnot běžných analytů

(Jaroslav Racek) 427

Rejstřík..... 431