

Obsah

Předmluva	XV
Poděkování	XVII
Předmluva autora	XIX
Seznam zkratk	XXI
Terminologické poznámky	XXVII
1 Klinická biochemie vody a iontů (<i>Antonín Jabor</i>)	1
1.1 Voda	1
1.1.1 Základní informace, terminologie a definice	1
1.1.2 Homeostáza vody	1
1.1.3 Tělesné kompartmenty	4
1.1.4 Složení tělesných tekutin	8
1.1.5 Hmotnostní koncentrace vody v plazmě	9
1.1.6 Dehydratace	10
1.1.7 Hyperhydratace	10
1.2 Osmotický tlak, osmolalita	11
1.2.1 Základní informace, terminologie a definice	11
1.2.2 Osmolalita plazmy	13
1.2.3 Efektivní osmolalita	13
1.2.4 Osmolální okno	14
1.2.5 Gibbsova-Donnanova rovnováha	15
1.2.6 Starlingův zákon	16
1.2.7 Důsledky změn osmolality v extracelulárním prostoru	18
1.2.8 Osmolalita moče	18
1.2.9 Stanovení osmolality (<i>Petr Štern</i>)	18
1.3 Sodný kationt – Na ⁺	21
1.3.1 Základní informace, terminologie a definice	21
1.3.2 Fyziologické a patofyziologické poznámky	23
1.3.3 Základní klasifikace poruch sodného kationtu a vody	25
1.3.4 Změny extracelulárního prostoru bez změny osmolality	26
1.3.5 Hyponatremie	27
1.3.6 Hypernatremie	36
1.3.7 Stanovení sodného kationtu (<i>Petr Štern</i>)	39
1.4 Draselný kationt – K ⁺	45
1.4.1 Základní informace, terminologie a definice	45
1.4.2 Fyziologické a patofyziologické poznámky	46
1.4.3 Vztah kalemie, pH a deficitu kalia	47
1.4.4 Hypokalemie	49

1.4.5	Hyperkalemie	52
1.4.6	Stanovení draselného kationtu (<i>Petr Štern</i>)	55
1.5	Hořečnatý kationt – Mg^{2+}	58
1.5.1	Základní informace, terminologie a definice	58
1.5.2	Fyziologické a patofyziologické poznámky	59
1.5.3	Hypomagnezemie	61
1.5.4	Hypermagnezemie	68
1.5.5	Stanovení hořečnatého kationtu (<i>Petr Štern</i>)	68
1.6	Vápenatý kationt – Ca^{2+}	72
1.6.1	Základní informace, terminologie a definice	72
1.6.2	Fyziologické a patofyziologické poznámky	73
1.6.3	Hypokalcemie	77
1.6.4	Hyperkalcemie	82
1.6.5	Stanovení vápenatého kationtu (<i>Petr Štern</i>)	86
1.7	Chloridový aniont – Cl^{-}	90
1.7.1	Základní informace, terminologie a definice	90
1.7.2	Fyziologické a patofyziologické poznámky	90
1.7.3	Vztah chloridového aniontu a acidobazického stavu	92
1.7.4	Hypochloridemie	92
1.7.5	Hyperchloridemie	93
1.7.6	Stanovení chloridového aniontu (<i>Petr Štern</i>)	93
1.8	Fosfátový aniont	96
1.8.1	Základní informace, terminologie a definice	96
1.8.2	Fyziologické a patofyziologické poznámky	97
1.8.3	Hypofosfátemie	100
1.8.4	Hyperfosfátemie	102
1.8.5	Stanovení fosfátového aniontu (<i>Petr Štern</i>)	102
1.9	Vodík – H^{+}	106
1.9.1	Základní informace, terminologie a definice	106
1.9.2	pH-stat a alfa-stat	107
1.9.3	Hendersonova-Hasselbalchova rovnice	107
1.9.4	Acidemie	108
1.9.5	Alkalemie	108
1.9.6	Stanovení pH (<i>Petr Štern</i>)	109
1.10	Oxid uhličitý – CO_2 (<i>Ivan Herold</i>)	110
1.10.1	Homeostáza oxidu uhličitého	110
1.10.2	Tvorba oxidu uhličitého	110
1.10.3	Transport oxidu uhličitého	111
1.10.4	Eliminace oxidu uhličitého	112
1.10.5	End-expirační PCO_2 (end-tidal PCO_2 , $P_{ET}CO_2$)	113
1.10.6	Klinický význam měření P_aCO_2	113
1.10.7	Hypokapnie	114
1.10.8	Hyperkapnie	115
1.10.9	Stanovení PCO_2 (<i>Petr Štern</i>)	116
1.11	Kyslík – O_2 (<i>Ivan Herold</i>)	120
1.11.1	Základní informace, terminologie a definice	120
1.11.2	Základní vypočítané veličiny vhodné pro posuzování oxygenace (<i>Antonín Jabor</i>)	121
1.11.3	Kaskáda kyslíku	122
1.11.4	Bohrův a Haldaneův efekt	127
1.11.5	Hemoglobin, dyshemoglobinemie, myoglobin, vazby molekul (<i>Antonín Jabor</i>)	128
1.11.6	Transport kyslíku v krvi	131
1.11.7	Hypoxie	134

1.11.8	Hyperoxie	135
1.11.9	Stanovení PO_2 (<i>Petr Štern</i>)	136
1.12	Dusík – N_2	142
1.12.1	Základní informace, terminologie a definice	142
1.12.2	Fyziologické a patofyziologické poznámky	142
1.12.3	Dusíková bilance	144
1.13	Kreatinin	145
1.13.1	Fyziologické a patofyziologické údaje	145
1.13.2	Interpretace koncentrace kreatininu a odpadu kreatininu močí	146
1.14	Urea (<i>Vladimíra Kvasnicová</i>)	147
1.14.1	Chemické vlastnosti	147
1.14.2	Fyziologické a patofyziologické údaje	147
1.14.3	Zvýšená koncentrace v plazmě	148
1.14.4	Snížená koncentrace v plazmě	148
1.14.5	Stanovení urey	148
1.15	Cystatin C	148
1.15.1	Chemické vlastnosti	150
1.15.2	Fyziologické a patofyziologické údaje	150
1.15.3	Stanovení cystatinu C	150
1.16	Laktát	151
1.16.1	Fyziologické a patofyziologické údaje	151
1.16.2	Ischemický laktát-amoniakový test	152
1.16.3	Laktátová acidóza	152
1.16.4	Stanovení laktátu (<i>Petr Štern</i>)	152
	Literatura	155

2	Základní regulační molekuly a systémy (<i>Antonín Jabor</i>)	157
2.1	Vazopresin	157
2.1.1	Syntéza, skladování a degradace	157
2.1.2	Receptory vazopresinu	158
2.1.3	Funkce vazopresinu	159
2.1.4	Antagonisté receptorů vazopresinu	161
2.2	Aquaporiny	165
2.2.1	Transport vody přes biologickou membránu	165
2.2.2	Vztah struktury a funkce aquaporinů	165
2.2.3	Klasifikace aquaporinů	166
2.3	Systém renin-angiotenzin-aldosteron (<i>Janka Franeková, Antonín Jabor</i>)	172
2.3.1	Syntéza, skladování a degradace	173
2.3.2	Receptory angiotenzinu II	175
2.3.3	Funkce systému renin-angiotenzin-aldosteron	176
2.3.4	Antagonisté receptorů a enzymové inhibitory	178
2.4	Natriuretické peptidy	180
2.4.1	Syntéza, skladování a degradace	181
2.4.2	Látky s natriuretickou aktivitou	184
2.4.3	Receptory natriuretických peptidů	187
2.4.4	Funkce natriuretických peptidů	188
2.4.5	Možnosti stanovení, referenční a rozhodovací meze, jednotky	190
2.4.6	Vliv pohlaví a věku na zvýšení natriuretických peptidů	191
2.4.7	Vliv obezity	191
2.4.8	Diagnostické použití natriuretických peptidů	191
2.4.9	Terapeutické použití natriuretických peptidů	196
2.4.10	Antagonisté receptorů natriuretických peptidů	197

2.5	Adrenomedulin	198
2.5.1	Syntéza, skladování a degradace	198
2.5.2	Receptory adrenomedulinu	199
2.5.3	Funkce adrenomedulinu	199
2.5.4	Antagonisté receptorů adrenomedulinu	202
2.6	Bradykinin	202
2.6.1	Syntéza, skladování a degradace	202
2.6.2	Receptory kininů	202
2.6.3	Funkce kininů	203
2.6.4	Antagonisté receptorů kininů	203
2.7	Endogenní kardiotonické steroidy	203
2.7.1	Syntéza, skladování a degradace	205
2.7.2	Receptory digoxinu podobných imunoreaktivních substancí	206
2.7.3	Funkce digoxinu podobných imunoreaktivních substancí	206
2.8	Fosfatoniny	209
2.8.1	Syntéza, skladování a degradace	209
2.8.2	Receptory fosfatoninů	210
2.8.3	Funkce fosfatoninů	210
2.8.4	Antagonisté receptorů fosfatoninů	211
2.9	Parathormon (<i>Richard Pikner, Antonín Jabor</i>)	211
2.9.1	Syntéza, sekrece, degradace a jejich regulace	211
2.9.2	Receptory parathormonu	213
2.9.3	Funkce parathormonu	213
2.9.4	Antagonisté receptorů parathormonu	215
2.10	Vitamin D (<i>Jaroslava Vávrová, Antonín Jabor</i>)	215
2.10.1	Syntéza, skladování a degradace	216
2.10.2	Receptory vitaminu D	218
2.10.3	Funkce vitaminu D	218
2.10.4	Antagonisté receptorů vitaminu D	219
2.10.5	Metody stanovení vitaminu D	220
2.11	WNK kinázy	221
	Literatura	225

3	Funkce ledvin a regulace efektivního objemu (<i>Antonín Jabor</i>)	229
3.1	Nefron a jeho funkce	229
3.1.1	Nefron – vztah morfologie a funkce	229
3.1.2	Renální regulace iontů, glukózy, urey a kreatininu	231
3.1.3	Renální regulace acidobazické rovnováhy	232
3.1.4	Některé další renální regulační mechanismy	232
3.2	Renální funkční ukazatele	233
3.2.1	Úvodní poznámky	233
3.2.2	Odhady glomerulární filtrace	234
3.2.3	Další významné clearance	236
3.2.4	Frakční exkrece	240
3.2.5	Adekvátní frakční exkrece	243
3.2.6	Další ukazatele charakterizující renální funkce	244
3.2.7	Referenční hodnoty renálních funkčních ukazatelů	246
3.3	Typy diurézy	247
3.3.1	Typy diurézy a diagnostická kritéria	247
3.3.2	Vodní diuréza	247
3.3.3	Tubulární osmotická diuréza	247

3.3.4	Overflow osmotická diuréza	247
3.3.5	Smíšené diurézy	248
3.4	Koncentrační a diluční schopnost ledvin	249
3.4.1	Patofyziologie	249
3.4.2	Koncentrační schopnost ledvin	249
3.4.3	Diluční schopnost ledvin	251
3.5	Regulace efektivního cirkulujícího objemu a osmolality	252
3.5.1	Základní pojmy a patofyziologické údaje	252
3.5.2	Regulace efektivního arteriálního objemu	252
3.6	Žízeň	256
3.6.1	Základní patofyziologické poznámky	256
3.6.2	Osmotický práh pocitu žízně	256
	Literatura	257
4	Acidobazické poruchy (<i>Antonín Jabor</i>)	259
4.1	Acidobazická rovnováha	259
4.1.1	Úvod	259
4.1.2	Pufry	259
4.1.3	Základní veličiny vhodné pro posuzování acidobazického stavu	260
4.1.4	Model elektroneutality plazmy	264
4.1.5	Kompenzace acidobazických poruch	265
4.1.6	Metabolická komponenta acidobazického stavu	266
4.1.7	Vliv infuzních roztoků na acidobazickou rovnováhu	270
4.1.8	Klinické situace s možnou acidobazickou poruchou	271
4.2	Respirační acidóza (<i>Antonín Kazda, Antonín Jabor</i>)	272
4.2.1	Definice	272
4.2.2	Etiologie a patogeneze	272
4.2.3	Patofyziologie a klinická biochemie	273
4.2.4	Klinický obraz	273
4.2.5	Laboratorní vyšetření	273
4.2.6	Diferenciální diagnostika	273
4.2.7	Terapie	274
4.3	Respirační alkalóza (<i>Antonín Kazda, Antonín Jabor</i>)	274
4.3.1	Definice	274
4.3.2	Etiologie a patogeneze	274
4.3.3	Patofyziologie a klinická biochemie	274
4.3.4	Klinický obraz	275
4.3.5	Laboratorní vyšetření	275
4.3.6	Diferenciální diagnostika	275
4.3.7	Terapie	275
4.4	Metabolická acidóza (<i>Antonín Jabor, Antonín Kazda</i>)	276
4.4.1	Definice	276
4.4.2	Etiologie a patogeneze	276
4.4.3	Patofyziologie a klinická biochemie	276
4.4.4	Klinický obraz	278
4.4.5	Laboratorní vyšetření	278
4.4.6	Diferenciální diagnostika	279
4.4.7	Terapie	279
4.5	Metabolická alkalóza (<i>Antonín Jabor, Antonín Kazda</i>)	279
4.5.1	Definice	279
4.5.2	Etiologie a patogeneze	279
4.5.3	Patofyziologie a klinická biochemie	279

4.5.4	Klinický obraz	281
4.5.5	Laboratorní vyšetření	281
4.5.6	Diferenciální diagnostika	281
4.5.7	Terapie	281
4.6	Smíšené acidobazické poruchy	282
4.6.1	Přístup k diagnostice kombinovaných poruch	282
4.6.2	Jednotlivé kombinované poruchy	283
	Literatura	284
5	Základní poruchy vnitřního prostředí (Antonín Jabor)	287
5.1	Diabetes insipidus	287
5.1.1	Diabetes insipidus jako skupina onemocnění	287
5.1.2	Diabetes insipidus centrální	289
5.1.3	Diabetes insipidus nefrogenní	292
5.1.4	Diabetes insipidus dipsogenní	295
5.1.5	Diabetes insipidus z poruchy osmostatu	296
5.2	Syndrom nepřiměřené sekrece antidiuretického hormonu	296
5.3	„Reset osmostat“ s hyponatremií	303
5.4	Nefrogenní syndrom nepřiměřené antidiurézy	304
5.5	Syndrom cerebrálně podmíněné ztráty vody a iontů	305
5.6	SIADH a CSWS: diferenciace, shodné a rozdílné známky	309
5.6.1	SIADH a CSWS jako krajní polohy regulační dráhy	309
5.6.2	Rozdíly mezi SIADH a CSWS	309
5.7	Syndrom centrální pontinní a extrapontinní myelinolýzy	311
	Literatura	316
6	Ostatní poruchy vnitřního prostředí (Antonín Jabor)	319
6.1	Srdeční selhání	319
6.1.1	Energetický metabolismus myokardu	319
6.1.2	Patofyziologické důsledky změn funkce myokardu	320
6.1.3	Principy regulačních dějů u srdečního selhání	321
6.1.4	Klasifikace srdečního selhání	322
6.1.5	Laboratorní nálezy	323
6.2	Selhání ledvinových funkcí	325
6.2.1	Akutní selhání ledvinových funkcí	325
6.2.2	Význam laboratorních testů u akutního selhání ledvin	327
6.2.3	Chronické selhání ledvin	332
6.2.4	Význam laboratorních testů u chronického selhání ledvin	332
6.2.5	Terapie selhání ledvin	335
6.3	Selhání jater	336
6.3.1	Acidobazický stav	336
6.3.2	Iontogram	336
6.3.3	Renální funkční ukazatele	337
6.3.4	Ostatní laboratorní vyšetření	337
6.3.5	Stanovení amoniaku (Petr Štern)	338
6.4	Rhabdomyolýza (Janka Franeková)	339
6.5	Syndromy víceorgánové dysfunkce a víceorgánového selhání (Antonín Kazda)	342
6.5.1	Syndrom víceorgánové dysfunkce	343
6.5.2	Syndrom systémové zánětlivé reakce	344
6.5.3	Syndrom smíšené antagonistické odezvy	345
6.5.4	Multiorgánové selhání	345
6.6	Syndrom diseminované intravaskulární koagulace (Libuše Pagáčová, Eva Fenclová)	346

6.7	Poruchy vnitřního prostředí u starších osob (<i>Antonín Kazda</i>)	353
6.7.1	Vodní metabolismus a bilance vody u starších osob	353
6.7.2	Iontové abnormality u starších osob	356
6.7.3	Poruchy acidobazické rovnováhy u starších osob	363
6.7.4	Akutní renální selhání u starších osob	365
6.7.5	Hypertermie a hypotermie u starších osob	366
6.7.6	Proteino-energetická malnutrice u starších osob	370
6.7.7	Refeeding syndrom	372
6.8	Změny vnitřního prostředí v graviditě (<i>Antonín Jabor, Janka Franeková, Zdeněk Holub</i>) . .	372
6.8.1	Změny tělesných tekutin, iontů a acidobazické rovnováhy	372
6.8.2	Hematologické změny v graviditě	374
6.8.3	Změny metabolismu glukózy, lipidů a proteinů v graviditě	376
6.8.4	Změny hormonů v graviditě	379
6.9	Poruchy iontových kanálů u svalových onemocnění	379
6.9.1	Syndrom dlouhého intervalu QT	379
6.9.2	Syndrom krátkého intervalu QT kongenitální	382
6.9.3	Periodické svalové paralýzy	383
6.10	Poruchy vnitřního prostředí u otrav	385
6.10.1	Otrava acetaminofenem (paracetamolem)	385
6.10.2	Otrava aminoglykosidy	388
6.10.3	Otrava etanolem (<i>Antonín Jabor, Marie Švarcová</i>)	391
6.10.4	Otrava etylenglykolem	393
6.10.5	Otrava formaldehydem	396
6.10.6	Otrava izoniazidem	396
6.10.7	Otrava látkami vyvolávajícími methemoglobinemii	397
6.10.8	Otrava metanolem	399
6.10.9	Otrava oxidem uhelnatým	400
6.10.10	Otrava salicylátem	402
6.10.11	Ostatní příčiny metabolické acidózy u intoxikací	405
	Literatura	405

7	Geneticky podmíněné poruchy vnitřního prostředí (<i>Antonín Jabor</i>)	409
7.1	Poruchy metabolismu vápenatého kationtu, hořečnatého kationtu a fosfátů	409
7.2	Poruchy metabolismu draselného kationtu	417
7.3	Poruchy spojené s hypertenzí	422
7.4	Poruchy osy ADH-ledviny	424
7.5	Poruchy iontové homeostázy svalů	428
7.6	Ostatní poruchy	435
	Literatura	436

8	Tělesné tekutiny (<i>Antonín Jabor</i>)	437
8.1	Plazma a sérum	437
8.1.1	Základní vlastnosti a změny v patologii	437
8.1.2	Preanalytické a analytické informace	438
8.1.3	Diagnostické využití	440
8.2	Moč	440
8.2.1	Základní vlastnosti a změny v patologii	440
8.2.2	Preanalytické a analytické informace	441
8.2.3	Diagnostické využití	442
8.3	Pleurální tekutina	442
8.3.1	Základní vlastnosti a změny v patologii	443
8.3.2	Preanalytické a analytické informace	446

8.3.3 Diagnostické využití	446
8.4 Perikardiální tekutina	447
8.4.1 Základní vlastnosti a změny v patologii	448
8.4.2 Preanalytické a analytické informace	448
8.4.3 Diagnostické využití	448
8.5 Peritoneální tekutina	449
8.5.1 Základní vlastnosti a změny v patologii	449
8.5.2 Preanalytické a analytické informace	450
8.5.3 Diagnostické využití	450
8.6 Sliny	450
8.6.1 Základní vlastnosti a změny v patologii	450
8.6.2 Preanalytické a analytické informace	451
8.7 Žaludeční tekutina	451
8.7.1 Základní vlastnosti a změny v patologii	452
8.7.2 Preanalytické a analytické informace	452
8.8 Pankreatická tekutina	453
8.8.1 Základní vlastnosti a změny v patologii	453
8.8.2 Preanalytické a analytické informace	453
8.8.3 Diagnostické využití	453
8.9 Pot	454
8.9.1 Základní vlastnosti a změny v patologii	454
8.9.2 Preanalytické a analytické informace	454
Literatura	455

PŘÍLOHY

Příloha 1: Model vnitřního prostředí (Antonín Jabor)	459
Popis modelu	459
Postup práce s grafem	460
Modelová kazuistika	460
Příloha 2: Skórovací systémy v intenzivní péči (Janka Franeková)	463
Glasgow Coma Scale	463
LODS	464
SOFA	464
APACHE II	467
MELD skóre	469
Childovo-Pughovo skóre	471
SHARF skóre	471
Příloha 3: Hodnocení stavu výživy (Antonín Jabor, Zdeněk Wilhelm)	475
Laboratorní ukazatele stavu výživy	475
Antropometrické ukazatele stavu výživy	476
Kombinované ukazatele stavu výživy	477
Odhady energetických nároků	477
Příloha 4: Směnitelné Na⁺ a K⁺ a tělesné kompartmenty (Antonín Jabor)	481
Odhady normálních hodnot směnitelných iontů a objemů	481
Odhady regresí podle Skrabala	481
Porovnání s Birkenfeldem a Edelmanem	484

Příloha 5: Výpočet tělesného povrchu (<i>Antonín Jabor</i>)	487
Příloha 6: Výpočet ideální tělesné hmotnosti (<i>Antonín Jabor</i>)	489
Příloha 7: Popisy vybraných enzymů (<i>Antonín Jabor, Markéta Komínková, Vladimíra Kvasnicová</i>). .	493
Příloha 8: Kdo je kdo (<i>Antonín Jabor</i>)	505
Literatura k přílohám	509
Monografické literární prameny	511
Rejstřík	513
Seznam vybraných kódů klasifikace OMIM	529
Seznam vybraných kódů klasifikace EC	531