

Otomar Kittnar a kolektiv

Lékařská fyziologie

2., přepracované a doplněné vydání





Otomar Kittnar a kolektiv

Lékařská fyziologie

2., přepracované a doplněné vydání

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Prof. MUDr. Otomar Kittnar, CSc., MBA a kolektiv

LÉKAŘSKÁ FYZIOLOGIE

2., přepracované a doplněné vydání

Pořadatel díla:

Prof. MUDr. Otomar Kittnar, CSc., MBA

Autorský kolektiv:

MUDr. Kateřina Jandová, Ph.D.

Prof. MUDr. Otomar Kittnar, CSc., MBA

MUDr. Eduard Kuriščík, Ph.D.

Prof. MUDr. Miloš Langmeier, DrSc.

Doc. MUDr. Dana Marešová, CSc.

MUDr. Mikuláš Mlček, Ph.D.

Prof. MUDr. Jaromír Mysliveček, Ph.D.

Prof. MUDr. Jaroslav Pokorný, DrSc.

Doc. MUDr. Vladimír Riljak, Ph.D.

†Prof. MUDr. Stanislav Trojan, DrSc.

Pracoviště autorů: Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Fyziologický ústav

Recenze:

Prof. MUDr. Martin Vízek, CSc.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2020

Cover Photo © depositphotos.com 2020

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2020

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 7541. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Helena Vorlová

Sazba a zlom Jan Šístek

Obrázky dle předloh autorů překreslili MgA. Radek Krédl (kap. 1, 3, 4, 7, 14, 16 a 21) a Jana Řeháková, DiS. (kap. 13, 15 a 18), část obrázků převzata z publikace Miloš Langmeier a kol. *Základy lékařské fyziologie*.

Schématy a podklady k obrázkům dodali autoři.

Počet stran 752

1. vydání, Praha 2011

2. vydání, Praha 2020

Tisk Centrum s.r.o., Moravany

Názvy produktů, firem apod. použité v této knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-1431-3 (ePub)

ISBN 978-80-271-1429-0 (pdf)

ISBN 978-80-247-1963-4 (print)

Obsah

Předmluva	9
Předmluva ke druhému vydání	11
1 Fyziologické principy (Otomar Kittnar, Miloš Langmeier, Jaromír Mysliveček) ...	13
1.1 Uspořádání lidského těla	13
1.1.1 Buňka	13
1.1.2 Tkáň, orgán, orgánový systém	16
1.1.3 Vnitřní prostředí organismu	17
1.2 Homeostáza	20
1.2.1 Zpětné vazby	21
1.2.2 Regulační obvod	23
1.3 Fyziologie buňky	30
1.3.1 Buněčné jádro	30
1.3.2 Endoplazmatické retikulum	33
1.3.3 Golgiho aparát	34
1.3.4 Lyzozomy a peroxizomy	34
1.3.5 Mitochondrie	34
1.3.6 Cytoskelet	35
1.3.7 Buněčné membrány	36
1.4 Receptory	39
1.4.1 Rozdělení receptorů	39
1.4.2 Přehled interakce některých signálních molekul s receptory	46
1.4.3 Receptorové regulace	47
1.5 Celulární transportní systémy	50
1.6 Vývoj a obnova tkání	55
2 Obecná neurofyziologie (Miloš Langmeier)	63
2.1 Reflex	63
2.2 Neuron	64
2.2.1 Membrána neuronu	66
2.2.2 Synapse	71
2.2.3 Mediátory	75
2.2.4 Nervosvalová ploténka	77
2.2.5 Vzájemné vztahy mezi neurony	78
2.2.6 Mediátorové systémy	81
2.2.7 Wallerova degenerace a regenerace	83
2.3 Neuroglie	84
3 Fyziologie svalstva (Eduard Kuriščák)	87
3.1 Fyziologie kosterní svaloviny	87
3.1.1 Makrostruktura kosterní svaloviny	87
3.1.2 Mikrostruktura kosterní svaloviny	89
3.1.3 Molekulární struktura kontraktilního aparátu	91
3.1.4 Molekulární podstata kontrakce	92
3.1.5 Spřažení kontrakce a excitace	93
3.1.6 Nervosvalová ploténka	95
3.1.7 Motorická jednotka, motorická inervace	97
3.1.8 Zevní projevy svalové činnosti	99
3.1.9 Mechanické vlastnosti kontrakce celého svalu	102
3.1.10 Síla kosterního svalu a mechanika pohybu	104

3.1.11	Energetika svalové kontrakce	105
3.1.12	Efektivita svalové kontrakce	106
3.1.13	Svalová únava	107
3.1.14	Životní cyklus svalové tkáně	108
3.1.15	Elektromyografie	109
3.2	Hladký sval	109
3.2.1	Struktura hladké svaloviny	110
3.2.2	Kontraktilní mechanismus	111
3.2.3	Řízení kontrakce hladkého svalu	112
3.2.4	Propojení excitace a kontrakce	113
4	Fyziologie krve (Vladimír Riljak)	117
4.1	Obecné vlastnosti krve	117
4.2	Krevní plazma	117
4.2.1	Anorganické složky krevní plazmy	117
4.2.2	Organické složky krevní plazmy	120
4.3	Červené krvinky (erythrocyty, červená krevní tělíska, red blood cells)	124
4.3.1	Morfologie červené krvinky	124
4.3.2	Membrána červených krvinek	125
4.3.3	Kvantitativní parametry červených krvinek	126
4.3.4	Hemoglobin	127
4.3.5	Transport kyslíku	127
4.3.6	Transport oxidu uhličitého	132
4.3.7	Metabolismus červených krvinek a řízení jejich tvorby	135
4.3.8	Metabolismus železa a jeho význam pro červené krvinky	135
4.3.9	Zánik červených krvinek	136
4.3.10	Krevní skupiny	137
4.4	Bílé krvinky	140
4.5	Krevní destičky	141
4.6	Hemostáza – zástava krvácení	142
4.6.1	Vazokonstrikce	142
4.6.2	Reakce destiček	143
4.6.3	Hemokoagulace	144
4.6.4	Odstraňování krevního trombu	149
4.7	Fyziologie sleziny	149
4.7.1	Produkce, uchovávání a destrukce krevních elementů	150
4.7.2	Úloha sleziny v imunitní obraně organismu	150
5	Fyziologie krevního oběhu (Otomar Kittnar)	151
5.1	Funkční organizace srdečně-cévního systému	151
5.1.1	Transportní systémy ve fylogenetickém pohledu	151
5.1.2	Funkční anatomie lidského krevního oběhu	154
5.1.3	Funkční morfologie srdce	155
5.1.4	Přehled funkční morfologie cév	157
5.1.5	Rozložení krve v krevním oběhu	161
5.1.6	Odpor v krevním oběhu	162
5.2	Hemodynamika krevního oběhu	162
5.2.1	Vztah průtoku krve, tlaku krve a periferního odporu	163
5.2.2	Proudění krve	166
5.2.3	Viskozita krve	167
5.3	Obecné uspořádání systémového oběhu	169
5.4	Řídící mechanismy srdečně-cévního systému	169
5.4.1	Místní regulační mechanismy	170
5.4.2	Celkové regulační mechanismy	173
5.4.3	Centra řízení krevního oběhu	182

5.4.4	Interakce místních a celkových regulačních mechanismů	182
5.5	Mechanismy řízení činnosti srdce	184
5.5.1	Minutový srdeční výdej	184
5.6	Arteriální část systémového krevního řečiště	218
5.6.1	Tok krve v tepnách	221
5.6.2	Tlak krve v tepnách	221
5.7	Mikrocirkulace	225
5.7.1	Rozsah plochy určené výměně látek mezi krví a tkáněmi	225
5.7.2	Tvorba tkáňového moku	227
5.8	Lymfatický systém	229
5.9	Venózní část systémového oběhu	230
5.9.1	Tlak krve v žilách	230
5.9.2	Tok krve v žilách	231
5.10	Zvláštnosti průtoku krve v některých orgánech	233
5.10.1	Plicní cirkulace	233
5.10.2	Koronární cirkulace	235
5.10.3	Mozková cirkulace	238
5.10.4	Oběh krve ledvinami	238
5.10.5	Oběh krve splachníkem	239
5.10.6	Oběh krve kosterním svalstvem	241
5.10.7	Oběh krve kůží	242
5.10.8	Fetální cirkulace	242
5.11	Zevní projevy srdeční činnosti	243
5.11.1	Srdeční ozvy	243
5.11.2	Arteriální pulz a venózní pulz	246
5.11.3	Úder srdečního hrotu	246
5.11.4	Echokardiografie	246
5.11.5	Elektrokardiogram	247
6	Fyziologie dýchání (Otomar Kittnar, Mikuláš Mlček)	259
6.1	Význam a funkce dýchacího ústrojí	259
6.2	Funkční morfologie dýchacího ústrojí	263
6.3	Plicní objemy a kapacity	264
6.4	Základní mechanismy respirace	267
6.5	Mechanika dýchání	268
6.6	Perfuze a poměr ventilace perfuze	274
6.7	Transport plynů krví, zásobování tkání	277
6.8	Řízení dýchání	281
6.9	Dýchací systém za nízkého atmosférického tlaku	284
7	Fyziologie trávení a vstřebávání (Kateřina Jandová, Vladimír Riljak, Jaroslav Pokorný)	287
7.1	Sekrece	287
7.1.1	Sekrece slin	288
7.1.2	Žaludeční sekrece	292
7.1.3	Pankreatická šťáva	299
7.1.4	Žluč	306
7.1.5	Střevní šťáva	311
7.1.6	Sekrece v tlustém střevě	312
7.2	Trávení a vstřebávání	312
7.2.1	Trávení sacharidů	314
7.2.2	Vstřebávání sacharidů	315
7.2.3	Trávení tuků	315
7.2.4	Vstřebávání tuků	316
7.2.5	Trávení proteinů	317

7.2.6	Vstřebávání proteinů	319
7.2.7	Vstřebávání vody a elektrolytů	319
7.2.8	Vstřebávání vitaminů a minerálů	320
7.3	Motilita zažívacího traktu	321
7.3.1	Funkční morfologie svaloviny zažívacího traktu	321
7.3.2	Druhy pohybů gastrointestinálního traktu	323
7.3.3	Peristaltická vlna	323
7.3.4	Bazální elektrická aktivita	324
7.3.5	Migrující motorický komplex	325
7.3.6	Význam a funkce svěračů trávicí trubice	326
7.3.7	Polykání	327
7.3.8	Motilita jícnu	328
7.3.9	Motilita žaludku	329
7.3.10	Zvracení	330
7.3.11	Motilita tenkého střeva	330
7.3.12	Motilita tlustého střeva	331
7.4	Vylučování	331
7.5	Imunitní systém trávicího traktu	332
7.6	Řízení funkcí trávicího traktu	333
7.6.1	Neuronální řízení	334
7.6.2	Humorální řízení	336
7.7	Skladování potravy	340
7.8	Činnost jednotlivých oddílů trávicího traktu	341
7.8.1	Dutina ústní	341
7.8.2	Hltan, jícen	341
7.8.3	Žaludek	341
7.8.4	Duodenum a tenké střevo	342
7.8.5	Tlusté střevo	342
7.9	Zvláštnosti krevního oběhu v trávicí trubici	343
7.10	Játra	344
8	Fyziologie vylučování (Otomar Kittnar)	347
8.1	Význam a funkce vylučovacího systému	347
8.1.1	Vylučovací systém ve fylogenetickém pohledu	347
8.1.2	Základní úkoly vylučovací soustavy	349
8.2	Funkční morfologie ledvin	353
8.2.1	Funkční anatomie ledvin	353
8.2.2	Renální cirkulace	353
8.2.3	Funkční histologie ledvin	355
8.2.4	Inervace ledvin	357
8.3	Základní procesy tvorby moči	358
8.3.1	Glomerulární filtrace	359
8.3.2	Tubulární procesy	366
8.4	Regulační funkce ledvin	388
8.4.1	Tělesné tekutiny	388
8.5	Vývodné cesty močové	411
8.5.1	Funkce horních močových cest	411
8.5.2	Funkce dolních močových cest	412
8.5.3	Definitivní moč a její vlastnosti	413
8.6	Základní funkční vyšetření ledvin	417
8.6.1	Hodnocení velikosti glomerulární filtrace (GFR)	419
8.6.2	Hodnocení průtoku plazmy ledvinou (RPF)	420
8.6.3	Vyšetření koncentrační schopnosti ledvin	423
8.6.4	Vyšetření acidifikační schopnosti ledvin	423

9	Řízení metabolických pochodů v organismu (<i>Otomar Kittnar</i>)	425
9.1	Klasifikace metabolických reakcí	425
9.2	Řízení chemických reakcí	425
9.3	Řízení metabolických reakcí	430
9.3.1	Období zpracování přijaté potravy	430
9.3.2	Období spotřeby zásob	431
9.4	Energetická bilance organismu	440
10	Termoregulace (<i>Jaroslav Pokorný</i>)	443
10.1	Výkyvy tělesné teploty	443
10.2	Systém izolace těla	443
10.3	Výměna tepla s prostředím v povrchních vrstvách těla	444
10.4	Termoregulační mechanizmy	445
10.5	Řízení tělesné teploty	447
10.5.1	Termoreceptory	447
10.5.2	Hypotalamická řídicí centra (termostat)	447
10.5.3	Termoregulační efektorové mechanizmy	447
10.6	Horečka	448
11	Fyziologie kůže (<i>Jaroslav Pokorný</i>)	451
11.1	Stavba kůže	451
11.2	Funkce kůže	454
12	Acidobazická rovnováha (<i>Otomar Kittnar</i>)	455
12.1	Pufrovací systémy	456
12.2	Respirační kompenzace	458
12.3	Renální kompenzace	460
13	Fyziologie žláz s vnitřní sekrecí (<i>Dana Marešová</i>)	465
13.1	Obecné mechanizmy humorálních regulací	465
13.1.1	Principy řízení	467
13.1.2	Rozdělení hormonů	468
13.1.3	Tvorba hormonů	469
13.1.4	Receptory	473
13.1.5	Nástup a trvání účinků hormonu	476
13.1.6	Ukončení působení hormonů	476
13.2	Produkce hormonů periferními endokrinními žlázami – hypotalamo-hypofyzární systém	476
13.2.1	Adenohypofýza	478
13.2.2	Neurohypofýza	478
13.2.3	Periferní žlázy řízené hypotalamo-hypofyzární osou	482
13.3	Produkce hormonů endokrinními žlázami – řízení jednoduchou zpětnou vazbou	496
13.3.1	Langerhansovy ostrůvky	496
13.3.2	Řízení kalciofosfátového metabolismu	502
13.4	Nervově řízené uvolňování hormonů	506
13.5	Produkce hormonů neendokrinními typy buněk (tkáňové hormony)	508
13.5.1	Gastrointestinální systém	508
13.5.2	Tuková tkáň	509
13.5.3	Mozek	510
14	Fyziologie reprodukčního systému (<i>Dana Marešová</i>)	513
14.1	Pohlavní diferenciacce	513
14.1.1	Vývoj gonád	513
14.2	Reprodukční systém muže	515
14.2.1	Tvorba pohlavních buněk – spermatogeneze	515
14.2.2	Sertoliho buňky	517

14.2.3	Produkce pohlavních hormonů – steroidogeneze	518
14.2.4	Biologické účinky androgenů	520
14.2.5	Spermie	521
14.2.6	Ejakulát	522
14.2.7	Pohlavní spojení	522
14.3	Reprodukční systém ženy	523
14.3.1	Vývoj gonád	523
14.3.2	Tvorba pohlavních buněk – oogeneze	523
14.3.3	Produkce pohlavních hormonů	527
14.3.4	Ovariální cyklus	529
14.3.5	Děložní cyklus	531
14.3.6	Pohlavní spojení	531
14.4	Těhotenství	531
14.4.1	Placenta	534
14.4.2	Porod	536
14.4.3	Změny u žen během těhotenství	536
14.4.4	Změny v organismu plodu	538
14.5	Úvod do fyziologie novorozence	539
14.6	Sexuální chování	540
15	Fyziologie centrální nervové soustavy (Miloš Langmeier, Dana Marešová, Jaroslav Pokorný)	543
15.1	Organizace a funkce CNS	543
15.1.1	Vlastnosti CNS	543
15.1.2	Vývoj CNS	544
15.2	Vnitřní prostředí CNS	547
15.2.1	Systém bariér	547
15.2.2	Mozkomíšní mok (cerebrospinální tekutina, likvor)	551
15.2.3	Extracelulární prostor CNS	557
15.2.4	Neuroglie	557
15.2.5	Regulace extracelulární koncentrace kalía	559
15.3	Biologické rytmy	560
15.3.1	Rozdělení biorytmů	560
15.3.2	Nervová složka biorytmů	561
15.3.3	Humorální složka biorytmů	564
15.3.4	Spánek	567
15.4	Integrační funkce centrálního nervového systému	569
15.4.1	Pátevní mícha	569
15.4.2	Mozkový kmen a mezimozek	570
15.4.3	Limbický systém	572
15.4.4	Mozková kůra	572
15.4.5	Bioelektrická aktivita mozku – elektroencefalogram	575
15.4.6	Evokované potenciály (EP)	576
15.5	Fyziologie chování a paměti	577
15.5.1	Mechanismy řídicí chování na základě vrozených informací	578
15.5.2	Mechanismy řídicí chování na základě získaných informací	579
15.5.3	Neuronální mechanismy učení a paměti	585
15.5.4	Specifické rysy nervové činnosti u člověka	586
16	Senzorický nervový systém (Jaroslav Pokorný)	589
16.1	Receptory a senzorické systémy	589
16.2	Buněčné mechanismy senzorických funkcí	590
16.3	Rozdělení receptorů	592
16.3.1	Fotoreceptory	593
16.3.2	Mechanoreceptory	596

16.3.3	Chemoreceptory	597
16.3.4	Termoreceptory	598
16.3.5	Receptory bolesti (nociceptory)	598
16.4	Vnímání vlastního těla	600
16.4.1	Kožní čítí	603
16.4.2	Bolest	606
16.4.3	Vnímání polohy a pohybu	609
16.5	Zrak	615
16.5.1	Optický aparát oka	616
16.5.2	Sítnice	617
16.5.3	Přenos a zpracování zrakové informace	617
16.5.4	Přídavné orgány oka	623
16.6	Sluch	625
16.6.1	Funkce zevního a středního ucha	625
16.6.2	Funkce vnitřního ucha	626
16.6.3	Přenos a zpracování sluchové informace	628
16.7	Chuť a čich	629
16.7.1	Chuť	630
16.7.2	Čich	632
17	Motorický nervový systém (Miloš Langmeier, Stanislav Trojan)	635
17.1	Spinální mícha	636
17.1.1	Monosynaptické reflexy	637
17.1.2	Polysynaptické reflexy	643
17.1.3	Míšní šok	646
17.2	Mozkový kmen	646
17.2.1	Prodloužená mícha	646
17.2.2	Varolův most	646
17.2.3	Střední mozek	647
17.3	Mozeček	652
17.4	Bazální ganglia	655
17.5	Mozková kůra	657
18	Autonomní nervový systém (Jaromír Mysliveček)	661
18.1	Autonomní ústředí	661
18.1.1	Mozkový kmen	661
18.1.2	Hypothalamus	662
18.2	Periferní oddíly	675
18.2.1	Oddíly autonomního nervového systému	677
18.2.2	Sympatikus	677
18.2.3	Parasympatikus	677
18.3	Neurochemie autonomního nervového systému	678
18.4	Enterický nervový systém	683
19	Fyziologie tělesné zátěže (Otomar Kittnar)	685
19.1	Rezervy organismu pro pracující svaly	686
19.2	Začátek svalového výkonu	686
19.2.1	Reakce oběhového systému a energetické zdroje	688
19.2.2	Reakce dýchacího systému	690
19.2.3	Vliv trénovanosti	692
19.2.4	Reakce termoregulačních mechanismů	694
19.3	Tělesná zátěž ve fázi ustáleného stavu	696
19.3.1	Řízení energetického metabolismu	696
19.3.2	Kardiovaskulární systém během ustáleného stavu	697
19.3.3	Respirační systém během ustáleného stavu tělesné zátěže	698

19.3.4	Termoregulační mechanizmy během ustáleného stavu tělesné zátěže	700
19.4	Konec ustáleného stavu	700
19.5	Únava	703
19.6	Pozátěžový stav	704
20	Fyziologie imunitního systému (Otomar Kittnar)	705
20.1	Funkční morfologie imunitního systému	705
20.1.1	Leukocyty	705
20.1.2	Lymfatické tkáně	706
20.2	Imunitní odpověď	706
20.2.1	Nespecifická imunita	706
20.2.2	Specifická imunita	712
21	Fyziologie stárnutí (Otomar Kittnar, Dana Marešová)	719
21.1	Změny v oběhovém systému	720
21.2	Změny v dýchacím systému	721
21.3	Změny v zažívacím systému	722
21.4	Změny ve vylučovacím systému	722
21.5	Změny endokrinních funkcí	723
21.6	Změny v nervovém systému	723
21.7	Změny ve smyslových orgánech	724
21.8	Změny v pohybovém ústrojí	724
21.9	Změny na kůži	724
	Seznam použitých zkratk	725
	Rejstřík	731
	Souhrn	741
	Summary	743

Předmluva

Fyziologie člověka je jedním ze základních lékařských oborů a jako věda zabývající se funkcemi lidského organismu vychází jednak z přirozené potřeby každého myslícího člověka pochopit alespoň základně pochody ve vlastním těle a jednak z potřeby přírodních věd popsat co nejpřesněji podstatu pochodů, které život jedince zajišťují.

Definovat fyziologii jako vědní obor je relativně snadné, obtížnější už je ji poznat, vymezit a porozumět jí. Definice fyziologie je totiž velmi jednoduchá a srozumitelná: zjednodušeně lze říci, že fyziologie člověka je nauka, jejímž cílem je vysvětlit fungování lidského organismu. Na rozdíl od definice je však, podobně jako je tomu i u jiných lékařských oborů, velmi obtížné jednoznačně vymezit skutečnou náplň fyziologie člověka. Hranice mezi fyziologií a řadou dalších biomedicínských věd jako biochemií, molekulární biologii, genetikou, imunologií, biofyzikou atd. je přinejmenším neztetelná. Pokud tedy pojmem fyziologii jako jednu z metod poznání v biomedicínských vědách, pak ji spíše chápeme jako integrující vysvětlení biochemických, fyzikálních a biologických principů jednotlivých dějů v organismu. Lékařská fyziologie je pak ta část fyziologie člověka, která se zaměřuje na pochopení a výklad funkcí organismu a jeho částí z pohledu lékařství – vybírá a zdůrazňuje tedy ty funkce a pochody lidského těla, jejichž poznání je podstatné pro porozumění dalším preklinickým a klinickým oborům.

Obtížnost fyziologie spočívá především ve skutečnosti, že popis jednotlivých dějů a pochodů na celulární a molekulární úrovni sice vede k pochopení jejich základní podstaty, často ale vede ke ztrátě vnímání jejich úlohy z „nadhledu“ celého organismu. Proto je třeba stále vidět za všemi procesy, které v těle probíhají, jejich smysl v kontextu fungování celého organismu. Tyto procesy v jednotlivých buňkách a tkáních totiž nejsou samoúčelné – jejich cílem je především zajistit sobě, ale hlavně ostatním buňkám a tkáním takové podmínky, aby mohly přežívat jak za aktuálních (a někdy i extrémních) podmínek, tak i dlouhodobě, a to nejen z pohledu jedince, ale i celého lidského rodu. To samozřejmě vyžaduje velmi pečlivou a přesnou koordinaci všech pochodů v těle.

Studium fyziologie nevede pouze k odpovědím na otázky, jak tyto pochody probíhají a jak jsou řízeny. Mělo by zájemcům o obor také odhalit, že ne vše je již známo a že studium tak zůstává „nikdy nekončícím příběhem“, který by měl probouzet a rozšiřovat vědecké zájmy studentů a otevírat jim nové pohledy na lidský organismus i podstatu dějů, které v něm probíhají.

Byli bychom proto rádi, kdyby tato kniha sloužila ne jako suchý učební text, který je třeba vstřebat, ale především jako inspirace k hlubšímu zamyšlení nad povahou procesů, které v lidském těle probíhají, nad jejich podstatou a důsledky a také nad způsobem, jakým jsou řízeny.

*Praha, leden 2010
autoři*

Předmluva ke druhému vydání

Pokrok v klinické medicíně a nové poznatky v oblasti jejích teoretických základů vedou vždy po určité době k nutnosti aktualizovat učební texty z teoretických a preklinických oborů tak, aby přinášely poznatky potřebné k pochopení diagnostického rozhodování a terapeutických postupů v klinice. Naší snahou bylo proto doplnit učebnici právě o takové poznatky a nerozšiřovat při tom celkový rozsah učebnice. To znamenalo pečlivě zvážit jednak to, co je opravdu nutné doplnit, a jednak to, co je možné z učebnice vypustit. Doufáme, že nové vydání bude stejně úspěšné, jako bylo vydání první, a že pomůže studentům medicíny nejen zvládnout zkoušku z fyziologie, ale především odnést si z ní znalosti, které jim v dalším studiu umožní lépe pochopit patologické procesy a postupy klinické medicíny. Obdobně pak bychom tímto rádi dali do rukou mladým lékařům připravujícím se na atestaci texty, které jim pomohou úspěšně zvládnout svůj obor, protože fyziologie je svojí podstatou základem všech klinických oborů.

Praha, duben 2019
Otomar Kittnar