

OBSAH

Předmluva k druhému vydání	18
Předmluva k prvnímu vydání	19
Úvod (F. Paleček)	22
Názvosloví	23
1. Atmosféra (J. Kandus, F. Paleček)	25
Základní pojmy	25
Složení atmosféry	25
Složení troposféry a stratosféry	26
Atmosférický tlak	27
Fyzikální zákony o plynech	28
Fyziologie	29
Zásoby kyslíku v těle	29
Pobyt ve velehorách	29
Účinky hypobarie	30
Účinky hypoxie	31
Respirační problematika kosmických letů	32
Účinky hyperbarie	32
Potápění	33
Kesonová nemoc	34
Patofyziologie	34
Toxicita kyslíku	35
Účinky hyperoxie	35
Aktivní formy kyslíku	37
Dýchací cesty a plíce	39
Nervový systém	39
Klinické příznaky	40
Variabilita	40
Reparace	40
Interakce	41
Terapie, prevence	41
Znečištění atmosféry	42
Epidemiologický průzkum	43

Výskyt znečištění	45
Formy znečištění	46
Znečišťující látky	48
Obranné mechanismy	54
Kouření	55
Aktivní kuřáctví	55
Znečištění atmosféry tabákovým kouřem (ETS)	58
Literatura	60
2. Svaly a hrudník (M. Novák, F. Paleček)	65
Úvod	65
Dýchací svaly	66
Mikrostruktura dýchacích svalů	68
Motorická jednotka	69
Různé typy svalových vláken	69
Svalová kontrakce	70
Maximální udržitelná zátěž	71
Tension-time index (TTI)	71
Průtok krve svalem	72
Vdech (inspirium)	72
Výdech (expirium)	73
Maximální tlaky	74
Dechová práce	74
Dechová práce vykonávaná na respiračním systému	75
Dechová práce vykonávaná na plicích	76
Dechová práce vykonávaná na hrudní stěně	76
Dechová práce elastická a proudová	76
Jednotky dechové práce	76
Výkon	77
Dechová práce biologická	78
Časová konstanta	78
Optimální dechová frekvence	78
Slabost dýchacích svalů	79
Únava dýchacích svalů	80
Experimentální průkazy únavy dýchacích svalů	80
Definice svalové únavy	80
Mechanismy únavy dýchacích svalů	82
Poškození svalu	84
Hyperinflace	84
Mechanismy zvětšení funkční reziduální kapacity (FRC)	84
Důsledky zvětšení funkční reziduální kapacity	84
Literatura	85

3. Dýchací cesty – odpor (<i>J. Kandus, F. Paleček</i>)	89
Základní pojmy	89
Proudění vzduchu	89
Proudění vzduchu dýchacími cestami	90
Dělení dýchacích cest	91
Epitel	92
Žlázky	93
Inervace bronchiálních žláz	93
Bronchiální sekrece	93
Hladké svaly dýchacích cest	94
Fyziologie	95
Horní dýchací cesty	95
Dolní dýchací cesty	95
Kontrakce hladkého svalu	95
Excitace hladkého svalu dýchacích cest	96
Vápníkové ionty při kontrakci hladkého svalu	96
Regulace průsvitu dýchacích cest	97
Regulace průsvitu laryngu	97
Regulace průsvitu bronchů	98
Regulace bronchiální sekrece	98
Regulace hladkých svalů dýchacích cest	98
Nervová regulace	98
Látková regulace	99
Molekulové aspekty regulace	99
Obranné mechanismy	100
Očišťování plic	101
Mukociliární transport	101
Hlen	101
Porucha očišťování plic	102
Kašel	102
Vznik kašle	103
Terapie kašle	103
Odpor plic	104
Odpor dýchacích cest	104
Specifická vodivost dýchacích cest	105
Setrvačný odpor	105
Odpor plicní tkáně	105
Zvýšený odpor dýchacích cest	105
Distribuce odporu	106
Zvýšená sekrece	106
Zúžení horních dýchacích cest; laryngospasmus	107
Bronchokonstrikce	107

Zvýšený odpor plicní tkáně	107
Zvýšený odpor hrudníku	107
Bronchiální hyperreaktivita	108
Vyhledávání osob s bronchiální hyperreaktivitou	108
Mechanismus bronchiální hyperreaktivit	109
Bronchiální astma	110
Patogeneze a rozdělení bronchiálního astmatu	110
Diagnóza bronchiálního astmatu	111
Chronická bronchitis	113
Emfyzém plic	116
Obstrukce dýchacích cest při emfyzému	116
Literatura	119
4. Plíce – poddajnost (M. Novák, F. Paleček)	122
Základní pojmy	122
Pružné vlastnosti respiračního systému	122
Pružnost	122
Pružnost plic	122
Složky plicní pružnosti	122
Míra pružnosti	124
Poddajnost (compliance) plic	125
Specifická plicní poddajnost	125
Dynamická plicní poddajnost	125
Retrakční tlak plic	126
Změny plicní poddajnosti	126
Poddajnost hrudníku	127
Snížená poddajnost hrudní stěny	127
Poddajnost plic a hrudníku	127
Klinické problémy	129
Změny po resekci plicní tkáně	129
Difuzní infiltrativní plicní nemoc (DILL) a plicní fibróza (PF)	130
Zevní alergická alveolitis (farmářská plíce aj.)	131
Sarkoidóza	131
Pneumokoniózy	132
Pneumonie	132
Nedostatek surfaktantu, RDS, ARDS	133
ARDS	133
Literatura	135
5. Ventilace (M. Novák, F. Paleček)	136
Základní pojmy	136
Výměna plynů	136

Proudění vzduchu	136
Tlakový gradient	136
Plicní objemy a kapacity	137
Velikost dechového objemu	137
Minutová ventilace	138
Typy dýchání	138
Mrtvý prostor a ventilace mrtvého prostoru	139
Změny mrtvého prostoru	140
Důsledky zvětšeného mrtvého prostoru	140
Vysokofrekvenční umělá ventilace	140
Alveolární ventilace	140
Složení alveolárního vzduchu	141
Distribuce alveolární ventilace	141
Fyziologická nerovnoměrnost ventilace	142
Výměna krevních plynů a alveolární ventilace	142
Patofyziologie	143
Poruchy minutové ventilace	143
Poruchy alveolární ventilace	143
Klinické aspekty	143
Hyperventilace	144
Hypoventilace	144
Poruchy distribuce ventilace	145
Literatura	145
6. Difuze (J. Kandus, F. Paleček)	146
Základní pojmy	146
Parciální tlaky plynů	146
Difuze v plynném prostředí	146
Difuze v kapalném prostředí	146
Velikost difuze	147
Difuzní dráha	147
Alveolokapilární membrána	147
Difuzní plocha	147
Tlakový gradient	148
Faktory ovlivňující velikost difuze	148
Čas pro difuzi v plicích	148
Faktor přenosu (difuzní kapacita plic)	150
Distribuce difuze	150
Patofyziologie	150
Prodloužení difuzní dráhy	151
Zmenšení tlakového gradientu	152
Poruchy poměru ventilace–perfuze	153

Zmenšení difuzní plochy	153
Zmenšení difuzní plochy alveolů	153
Zmenšení difuzní plochy kapilár	154
Erytrocyty	154
Literatura	155
7. Plicní cirkulace (J. Herget)	157
Základní pojmy	157
Funkční morfologie	157
Fyziologie	159
Vztah mezi průtokem a tlakem krve v plicním řečišti	159
Vztah mezi mechanikou dýchání a periferním odporem plicních cév	161
Patofyziologie	162
Regulace průtoku krve plicemi	162
Nervová regulace	162
Hypoxická plicní vazokonstrikce	163
Chronická hypoxie	164
Změny parciálního tlaku oxidu uhličitého	165
Biogenní aminy	165
Aktivní formy kyslíku	167
Bazální tonus plicního řečiště	167
Plicní hypertenze	169
Chronicky zvýšený průtok krve plicemi	170
Restrikce plicního řečiště	172
Obstrukce plicního řečiště	172
Porucha plicní ventilace	173
Plicní záněť	174
Zvýšení venózního tlaku	175
Zvýšení viskozity krve	176
Bronchopulmonální anastomózy	176
Léky a plicní hypertenze	177
Primární plicní hypertenze	177
Edém plic	178
Poruchy plicních funkcí při edému plic	179
Literatura	180
8. Poměr ventilace–perfuze (M. Novák, F. Paleček)	181
Fyziologie	181
Distribuce plicní ventilace za fyziologických podmínek	181
Faktory ovlivňující distribuci ventilace za fyziologických a patologických stavů	181

Distribuce plicní perfuze u zdravých osob	182
Faktory ovlivňující normální distribuci plicní perfuze	183
Poměr ventilace–perfuze	183
Rahново a Fennovo schéma	184
Distribuce poměru ventilace–perfuze	186
Patofyziologie	188
Fyziologická a patologická nerovnoměrnost	188
Venózní příměs	188
Alveolární mrtvý prostor	189
Distribuce poměru ventilace–perfuze	189
Důsledky nerovnoměrnosti poměru ventilace–perfuze	190
Klinické aspekty	190
Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)	190
Bronchiální astma	191
Bronchiální astma v klidovém stadiu (mimo akutní záchvat)	191
Chronické těžké bronchiální astma (mimo akutní záchvat)	191
Akutní těžký záchvat bronchiálního astmatu	192
Difuzní intersticiální plicní nemoc	194
Literatura	194
9. Transport krevních plynů (J. Kandus, F. Paleček)	196
Základní pojmy	196
Tlakový gradient	196
Vztah mezi tlakem a obsahem plynů v krvi	197
Fyziologie	197
Kyslík	197
Rozpuštěný kyslík	197
Hemoglobin	197
Vazebná křivka	197
Oxid uhelnatý	198
Erytrocyty	199
Hyperoxie	199
Zásoby kyslíku	199
Oxid uhličitý	199
Vazebná křivka	201
Oxid uhličitý a acidobazická rovnováha	201
Patofyziologie	201
Funkční a anatomické zkraty	201
Ischemie	202
Anémie	202
Cyanóza	202
Hypoxie	202

Abnormální hemoglobiny	202
Klinické aspekty	203
Literatura	206
10. Regulace v respiračním systému (F. Paleček)	208
Regulace ventilace	208
Úvod	208
Respirační centrum	208
Generátor dechového rytmu	209
Respirační neurony	210
Chemická regulace	210
Centrální chemoreceptory	210
Periferní chemoreceptory	211
Podněty hypoxické	211
Podněty hyperkapnické	211
Podněty kombinované	212
Nervová regulace	212
Reflexy z dýchacích cest a plic	212
Bloudivé nervy	213
Dušnost	215
Tachypnoe	215
Aferentní nervy dýchacích svalů	215
Dechový vzor	216
Dechový objem	217
Dechová frekvence	217
Dechový objem při plicních onemocněních	219
Nervová regulace dechové práce	220
Suprapontinní regulace	220
Korová regulace	221
Dýchání ve spánku	222
Hypoventilace	223
Hypoventilace při únavě dýchacích svalů	224
Hyperventilace	224
Regulace teploty	225
Regulace FRC	225
Relaxační objem respiračního systému	225
Uzávěrový objem	225
Tonus inspiračních svalů	226
Dynamika dýchání	226
Regulace průsvitu bronchů	227
Literatura	227

11. Příznaky (M. Novák, F. Paleček)	233
Kašel	233
Kašel fyziologický a patologický	233
Dušnost	233
Fyziologie	233
Klinické aspekty	234
Sufokace	238
Bolest	239
Cyanóza	239
Literatura	240
12. Respirační insuficience (M. Novák, F. Paleček, M. Vizek)	241
Úvod	241
Hypoxie	242
Hypoxie a hypoxémie	242
Příčiny hypoxémie	242
Ventilační odpověď na hypoxémii	243
Karotická tělíska	244
Morfologie	244
Přirozené podněty	246
Funkce	246
Aortální tělíska	249
Respirační centrum	249
Ventilační odpověď na akutní hypoxii	250
Hypoxie a změny funkční reziduální kapacity plic	251
Hypoxie a odpor dýchacích cest	252
Interindividuální rozdíly v citlivosti k hypoxii	252
Ventilační odpověď na chronickou hypoxii	252
Aklimatizace	252
Klinické hodnocení hypoxémie a hypoxie	255
Hyperkapnie	257
Hyperkapnie a ventilační selhání	257
Diagnóza RI	258
Klasifikace respirační insuficience (RI)	258
Literatura	260
13. Zátěž (S. Feitová)	267
Fyziologická reakce respiračního ústrojí na zátěž	267
Úvod	267
Spotřeba kyslíku	267
Výměna plynů při zátěži	268

Regulace ventilace při zátěži	269
Mechanické vlastnosti respiračního ústrojí ve vztahu k zátěži	270
Vztah ventilační a oběhové reakce při zátěži	271
Vliv dekondice a tréninku na reakci na zátěž	272
Patologie respirační reakce na zátěž	273
Obecné změny	273
Změny u chronické obstrukční nemoci	274
Změny u intersticiálních plicních nemocí	275
Změny u postižení hrudníku	276
Změny u kardiovaskulárních onemocnění	277
Změny u obezity	278
Změny u zátěží vyvolaného astmatu	278
Změny psychogenní nebo regulační	279
Vyšetření reakce na zátěž	279
Indikace spiroergometrie	281
Diagnostické indikace	281
Posouzení stupně poruchy	281
Hodnocení spiroergometrie	282
Literatura	283
14. Vývoj respiračních funkcí (A. Zapletal)	285
Prenatální období	286
Plicní surfaktant	287
Fetální plicní cirkulace	288
Fetální dýchací pohyby	289
Perinatální období	290
První vdech	291
Postnatální období	292
Období od prvního roku do šesti let věku	295
Školní období a období dospívání (6–18 let věku)	301
Období dospělosti a stáří	310
Vrozené anatomické a funkční poruchy během růstu a vývoje plic	311
Růst a vývoj plic po odstranění plicního parenchymu	311
Funkční nálezy u některých plicních onemocnění	312
Literatura	314
15. Patofyziologické podklady terapie (J. Kandus, M. Novák, F. Paleček, J. Pokorný)	316
Bronchiální obstrukce	316
Farmakologie nervového vegetativního systému	316
Nikotinové receptory	316

Muskarinové receptory	316
Adrenergní receptory	317
Terapie bronchiální obstrukce	318
Expektorancia	319
Terapeutická praxe	320
Bronchiální astma	320
Chronická bronchitis	324
Emfyzém	324
Restriktivní onemocnění	325
Intersticiální plicní fibróza (IPF)	325
Deformity hrudníku	326
Únava dýchacích svalů	326
Poruchy difuze	327
Plicní hypertenze	327
Poruchy poměru ventilace–perfuze	328
Bronchodilatační léky	328
Oxygenoterapie	329
Vliv polohy pacienta	329
Poruchy transportu krevních plynů	330
Dušnost	330
Respirační insuficience	330
Oxygenoterapie	331
Oxygenoterapie normobarická	331
Oxygenoterapie extrakorporální	333
Oxygenoterapie hyperbarická (oxygenobaroterapie)	334
Oxygenace apnoická	335
Umělá plicní ventilace	335
Rozdělení umělé plicní ventilace	335
Inhalační terapie při spontánním dýchání	337
Umělá plicní ventilace konvenční	339
Prohlubované dýchání	339
Řízené dýchání	342
Výdechový přetlak	344
Umělá plicní ventilace vysokofrekvenční	345
Funkční aspekty umělé plicní ventilace	346
Pomůcky a přístroje pro UPV	346
Účinky na krevní oběh a na plíce	347
Vysokofrekvenční umělá plicní ventilace	349
Metody umělé výměny plynů při poškozených plicích	350
Rizika umělé plicní ventilace	350
Literatura	351

16. Principy měření (J. Kandus, M. Novák, F. Paleček)	355
Klinické vyšetření	355
Rozměry a pohyblivost hrudníku	355
Dynamické spirometrické ukazatele	356
Složení plyných směsí	356
Měření tlaků	356
Tlaky v dýchacím systému	357
Měření plicních objemů a kapacit	358
Spirometrie	358
Pletyzmografie	358
Nepřímo měřitelné statické plicní objemy	358
Funkční reziduální kapacita	359
Měření proudění vzduchu	361
Pneumotachometr	361
Mechanika dýchání	361
Stanovení pružných vlastností dýchacího systému	362
Statická a dynamická poddajnost	362
Poddajnost hrudní stěny a respiračního systému	362
Stanovení proudových odporů. Usilovný výdech vitální kapacity	362
Odpor plic	363
Odpor dýchacích cest	363
Vztah mezi průtokem a objemem	363
Křivky vztahu mezi tlakem a průtokem vzduchu při stejných objemech plic	364
Odpor plicní tkáně	364
Odpor nosu, odpor hrtanu	364
Dechová práce	364
Ventilace	365
Dechový objem	365
Anatomický mrtvý prostor	366
Funkční mrtvý prostor	367
Efektivní mrtvý prostor	367
Distribuce ventilace	368
Problematika stanovení ventilace u bdělých osob	369
Stanovení funkce dýchacích svalů	370
Měření tlaků	370
Měření tlaků v ústech nebo v nazofaryngu	370
Transdiafragmatický tlak	370
Změny krevních plynů při ÚDS	371
Elektromyografie a elektrostimulace	371
Principy měření krevních plynů	372
Standardní vyšetření krevních plynů	372

Transkutánní elektrody	372
Pulsní oxymetrie	372
Optické elektrody	372
Kapnografie	373
Difuze	373
Poměr ventilace–perfuze	375
Metoda MIGET	375
Literatura	376
17. Dodatek (F. Paleček, V. Vojanec)	379
Nejběžnější zkratky a symboly	379
Slovník některých základních pojmů	387
Literatura	392
Rejstřík	393

