

OBSAH

Edice intenzivní medicína	5
Předmluva	11
1 Historie vývoje umělé plicní ventilace (Vladislav Rogozov)	12
1.1 Úvod	12
1.2 Historický vývoj umělé plicní ventilace (UPV)	13
1.2.1 Prehistorie	13
1.2.2 Starověk	13
1.2.3 Středověk	17
1.2.4 Novověk	19
2 Základní principy umělé plicní ventilace (Pavel Dostál)	50
2.1 Cíle a indikace umělé plicní ventilace	50
2.1.1 Úvod	50
2.1.2 Cíle umělé plicní ventilace	50
2.1.3 Indikace UPV – klinická kritéria	52
2.2 Vybrané fyziologické a patofyziologické principy se vztahem k UPV	53
2.2.1 Faktory ovlivňující distribuci plicní perfuze	53
2.2.2 Mechanismy ovlivňující distribuci ventilace	55
2.2.3 Poměr ventilace/perfuze (V/Q), nerovnoměrnost ventilace a perfuze	56
2.2.4 Obecné mechanismy hypoxemie	56
2.2.5 Obecné mechanismy hyperkapnie	57
2.2.6 Ventilální selhání, oxygenační selhání	58
2.2.7 Vztah oxygenace a ventilace pozitivním přetlakem	58
2.3 Formy umělé plicní ventilace	59
2.4 Ventilace pozitivním přetlakem	59
2.4.1 Základní fyzikální a fyziologické principy ventilace pozitivním přetlakem	60
2.5 Komplikace umělé plicní ventilace	62
2.5.1 Mimoplicní nežádoucí účinky ventilace pozitivním přetlakem	63
2.5.2 Plicní poškození v důsledku ventilace s pozitivním přetlakem	68
3 Ventilální režimy konvenční ventilace pozitivním přetlakem (Pavel Dostál)	73
3.1 Fáze dechového cyklu	73
3.2 Klasifikace ventilačních režimů	74
3.2.1 Dělení podle stupně ventilační podpory	75
3.2.2 Dělení podle synchronie s inspiriem nemocného	75
3.2.3 Dělení podle způsobu řízení inspirační fáze	78
3.3 Použití jednotlivých ventilačních režimů, indikace, přednosti a nevýhody, praktické poznámky	83
3.3.1 Objemově (proudově) řízená ventilace – volume control ventilation (VCV)	83
3.3.2 Tlakově řízená ventilace – pressure control ventilation (PCV)	86
3.3.3 Synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace – synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV)	88
3.3.4 Tlakově podporovaná ventilace – pressure support ventilation (PSV)	91

4	Pozitivní endexpirační přetlak (PEEP) (Pavel Dostál)	94
4.1	Úvod	94
4.1.1	Definice	94
4.1.2	Dělení PEEP	95
4.1.3	Význam	96
4.2	Cíle aplikace PEEP	96
4.2.1	Patofyziologické cíle	96
4.2.2	Klinické cíle	97
4.3	PEEP a plicní poškození v důsledku umělé plicní ventilace	98
4.3.1	PEEP a tzv. strukturální disrupce	98
4.3.2	PEEP a funkce surfaktantu	99
4.4	Vybrané patofyziologické aspekty terapie PEEP	100
4.4.1	Vztah PEEP, endexpiračního plicního objemu, oxygenace a eliminace CO ₂	100
4.4.2	Vliv PEEP na distribuci ventilace	101
4.4.3	Vliv PEEP nadistribuci perfuze	101
4.4.4	Vliv PEEP na plicní poškození způsobené umělou plicní ventilací (VILI)	102
4.4.5	Vliv PEEP na dechovou práci	102
4.4.6	Vliv PEEP na oběh	102
4.4.7	Vliv PEEP na nitrobřišní tlak	103
4.5	Praktické poznámky k nastavení PEEP	103
4.5.1	Rutinní, fixní hodnoty PEEP	104
4.5.2	Individualizované hodnoty PEEP	105
4.5.3	Doporučené postupy při volbě PEEP	105
4.6	Závěr	106
5	Přístroje k umělé plicní ventilaci, péče o dýchací cesty (Pavel Dostál)	107
5.1	Úvod	107
5.2	Definice ventilátoru	107
5.3	Princip činnosti ventilátoru při ventilaci pozitivním přetlakem	108
5.4	Konstrukce ventilátoru	108
5.4.1	Obecné schéma ventilátoru	108
5.5	Klasifikace ventilátorů	115
5.5.1	Dělení podle zajištění inspirační fáze	115
5.5.2	Dělení podle konstrukčního řešení	116
5.6	Vysokofrekvenční ventilace	116
5.6.1	Mechanismy výměny plynů	116
5.6.2	Používané formy vysokofrekvenční ventilace	117
5.7	Péče o dýchací cesty	118
5.7.1	Zajištění průchodnosti dýchacích cest	118
5.7.2	Zajištění toalety dýchacích cest	122
5.7.3	Péče o okruh ventilátoru	126
5.7.4	Inhalační terapie	127
6	Monitorování v průběhu umělé plicní ventilace (Pavel Dostál)	133
6.1	Úvod	133
6.2	Klinické monitorování	134
6.3	Monitorování výměny plynů	134
6.3.1	Pulzní oxymetrie	136
6.3.2	Kapnometrie a kapnografie	137
6.3.3	Vyšetření krevních plynů	140
6.4	Monitorování mechaniky respiračního systému	145
6.4.1	Úvod	145
6.4.2	Cíle monitorování respiračního systému	145
6.4.3	Základní principy monitorování mechaniky respiračního systému	146

6.4.4	Monitorování a hodnocení elastance/compliance respiračního systému a jeho komponent	146
6.4.5	Monitorování a hodnocení dynamických vlastností respiračního systému – rezistance	150
6.4.6	Detekce dynamické hyperinflace a sledování jejího stupně	152
6.4.7	Měření intrinsického PEEP	153
6.4.8	Optimalizace plicního objemu při umělé plicní ventilaci	157
6.4.9	Optimalizace nastavení tlakově limitovaného ventilačního režimu z hlediska velikosti minutové ventilace	167
6.4.10	Sledování synchronie mezi ventilátorem a pacientem	168
6.4.11	Hodnocení připravenosti nemocného k odpojování od ventilátoru	171
7	Umělá plicní ventilace u nemocných s chronickou obstrukční plicní nemocí (Pavel Dostál)	173
7.1	Úvod	173
7.2	Patofyziologie	173
7.2.1	Mechanismy obstrukce dýchacích cest	173
7.2.2	Objem relaxačního ekvilibria, statická a dynamická hyperinflace	174
7.2.3	Důsledky dynamické hyperinflace	174
7.2.4	Porucha výměny plynů v plicích u nemocných s CHOPN	176
7.2.5	Intrinsický PEEP	177
7.3	Umělá plicní ventilace u nemocných s CHOPN	180
7.3.1	Indikace a algoritmus ventilační podpory	180
7.3.2	Neinvazivní ventilace u nemocných s dekompenzovanou CHOPN	180
7.3.3	Zásady invazivní ventilační podpory u nemocných s dekompenzovanou CHOPN	181
7.4	Obecné principy péče o nemocné s dekompenzovanou CHOPN	184
7.5	Závěr	185
8	Umělá plicní ventilace u těžkých forem astmatu (Pavel Dostál)	187
8.1	Úvod	187
8.1.1	Definice	187
8.1.2	Klinické manifestace těžké akutní formy astmatu	188
8.1.3	Indikátory těžkého průběhu ataky, indikace k přijetí	189
8.2	Patofyziologie	190
8.2.1	Mechanismy obstrukce dýchacích cest	190
8.2.2	Dynamická hyperinflace u bronchiálního astmatu	190
8.2.3	Mechanismus poruchy výměny plynů v plicích	191
8.3	Umělá plicní ventilace u nemocných s bronchiálním astmatem	192
8.3.1	Indikace ventilační podpory	192
8.3.2	Výchozí nastavení ventilátoru	193
8.3.3	Cíle nastavení ventilačního režimu	194
8.3.4	Použití PEEP	196
8.3.5	Ukončování ventilační podpory	197
9	Umělá plicní ventilace u nemocných s oběhovým selháním (Pavel Dostál)	199
9.1	Úvod	199
9.2	Patofyziologie	199
9.2.1	Vliv umělé plicní ventilace na spotřebu kyslíku a redistribuci srdečního výdeje	199
9.2.2	Vliv ventilace pozitivním přetlakem na funkci srdce	200
9.3	Umělá plicní ventilace u nemocných se selháním oběhu	204
9.3.1	Selhání levé komory	204
9.3.2	Selhání pravé komory	205
9.3.3	Ostatní příčiny šoku spojené s hypovolemií	206

10	Umělá plicní ventilace u nemocných s akutním plicním selháním (Pavel Dostál)	207
10.1	Úvod	207
10.2	Diagnostická kritéria	208
10.3	Patofyziologická charakteristika ALI/ARDS z pohledu ventilace pozitivním přetlakem	208
10.3.1	Permeabilita alveolokapilární bariéry – intersticiální a alveolární edém	208
10.3.2	Funkční reziduální kapacita	209
10.3.3	Provzdušnitelnost plicní tkáně, recruitment	209
10.3.4	Změny mechanických vlastností respiračního systému	211
10.3.5	Porucha výměny plynů v plicích	212
10.3.6	Vliv časového faktoru ve vývoji ARDS	213
10.3.7	Vliv příčiny ARDS	214
10.3.8	Poškození plic v průběhu umělé plicní ventilace	215
10.4	Konvenční ventilace pozitivním přetlakem u nemocných s ALI/ARDS	215
10.4.1	Protektivní ventilační strategie	216
10.4.2	Doporučení konsenzuálních konferencí	221
10.5	Nekonvenční ventilace u nemocných s akutním plicním selháním	224
10.5.1	Vysokofrekvenční oscilační ventilace – high-frequency oscillatory ventilation	224
11	Neinvazivní plicní ventilace (Vladimír Černý)	226
11.1	Úvod	226
11.2	Definice	227
11.3	Mechanismus účinku a klinické cíle	227
11.3.1	Mechanismus účinku	227
11.3.2	Základní klinické cíle	228
11.4	Indikace a kontraindikace	228
11.4.1	Indikace	228
11.4.2	Kontraindikace	229
11.5	Pomůcky	230
11.6	Praktické poznámky	231
11.6.1	Protokol postupu	231
11.6.2	Délka aplikace neinvazivní plicní ventilace	232
11.6.3	Kdy přerušit aplikaci neinvazivní plicní ventilace?	233
11.7	Komplikace	233
11.8	Závěr	234
12	Ukončování umělé plicní ventilace (Renata Pařízková)	236
12.1	Úvod	236
12.2	Definice pojmu	236
12.3	Obecné předpoklady pro ukončování ventilační podpory	237
12.3.1	Odstranění příčiny vedoucí k ventilační podpoře	237
12.3.2	Doba zahájení odpojování, faktory ovlivňující dobu UPV	238
12.3.3	Kritéria odvykání – denní zhodnocení stavu nemocného	239
12.3.4	Test „schopnosti spontánní ventilace“	243
12.3.5	Metoda postupného snižování ventilační podpory	246
12.3.6	Ventilační režimy používané k odpojování	248
12.4	Extubace	249
12.4.1	Postextubační obstrukce dýchacích cest	250
12.5	Tracheostomie	251
12.6	Neinvazivní ventilace v procesu odvykání od ventilátoru	252
12.7	Specifika odvykání od ventilátoru u vybraných skupin nemocných	252
12.7.1	Chronická obstrukční plicní nemoc	252
12.7.2	Městnavé srdeční selhání a infarkt myokardu	255

12.7.3	ALI a ARDS	255
12.7.4	Poruchy vědomí	255
12.8	Patofyziologické příčiny selhání odpojování	256
12.9	Trvalá nutnost ventilační podpory, domácí umělá plicní ventilace	256
13	Pneumonie ventilovaných nemocných (Pavel Dostál)	258
13.1	Úvod	258
13.1.1	Epidemiologie	258
13.1.2	Definice VAP	258
13.2	Etiopatogeneze VAP	259
13.2.1	Etiologie	259
13.2.2	Patogeneze VAP	260
13.3	Rizikové faktory pro vznik VAP	261
13.3.1	Neovlivnitelné rizikové faktory	262
13.3.2	Ovlivnitelné rizikové faktory	262
13.4	Prevence vzniku VAP	262
13.4.1	Všeobecná opatření	263
13.4.2	Intubace a umělá plicní ventilace	263
13.4.3	Péče o okruh ventilátoru a jeho součásti	264
13.4.4	Použití protokolů ukončování umělé plicní ventilace a protokolů sedace	264
13.4.5	Personální zajištění	265
13.4.6	Opatření snižující riziko aspirace, poloha nemocných v průběhu UPV	265
13.4.7	Modulace kolonizace orofaryngu, topické orální použití antiseptik a antibiotik	266
13.5	Diagnostika VAP	267
13.5.1	Klinická strategie	268
13.5.2	Bakteriologická strategie	270
13.6	Terapie VAP	271
13.6.1	Zahájení antibiotické terapie	272
13.6.2	Iniciální volba antibiotik	272
13.6.3	Ukončení empirické léčby při nepotvrzení VAP mikrobiologickými metodami	275
13.6.4	Délka antibiotické terapie u nemocných s potvrzenou VAP	275
	Přehled použitých zkratk	277
	Seznam obrázků	280
	O autorech	282
	Rejstřík	284