

INTENZIVNÍ MEDICÍNA V PRAXI

Kniha byla vydána za laskavé podpory společností:



**MUDr. Jan Maláska, Ph.D., EDIC, MUDr. Jan Stašek, EDIC,
MUDr. Milan Kratochvíl, EDIC, MUDr. Václav Zvoníček, Ph.D.
a kol.**

INTENZIVNÍ MEDICÍNA V PRAXI

maxdorf jessenius

Jan Maláška, Jan Stašek, Milan Kratochvíl, Václav Zvoníček a kol., INTENZIVNÍ MEDICÍNA V PRAXI

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Autoři i nakladatel vynaložili velkou péči a úsilí, aby všechny informace v knize obsažené týkající se dávkování léků a forem jejich aplikace odpovídaly stavu vědy v okamžiku vydání. Nakladatel však za údaje o použití léků, zejména o jejich indikacích, kontraindikacích, dávkování a aplikačních formách, nenese žádnou odpovědnost, a vylučuje proto jakékoli přímé či nepřímé nároky na úhradu eventuálních škod, které by v souvislosti s aplikací uvedených léků vznikly. Každý uživatel je povinen důsledně se řídit informacemi výrobců léčiv, zejména informací přiloženou ke každému balení léku, který chce aplikovat.

Ochranné obchodní známky (chráněné názvy) léků ani dalších výrobků nejsou v knize zvláště zdůrazňovány. Z absence označení ochranné známky proto nelze vyvozovat, že v konkrétním případě jde o název nechráněný.

Toto dílo, včetně všech svých částí, je zákonem chráněno. Každé jeho užití mimo úzké hranice zákona je nepřipustné a je trestné. To se týká zejména reprodukování či rozšiřování jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, fotografického či elektronického), ale také ukládání v elektronické formě pro účely rešeršní i jiné. K jakémukoli využití díla je proto nutný písemný souhlas nakladatele, který také stanoví přesné podmínky využití díla. Písemný souhlas je nutný i pro případy, ve kterých může být udělen bezplatně.

Edice MEDICA

Šéfredaktorka: Mgr. Šárka Mašková

© Jan Maláška, Jan Stašek, Milan Kratochvíl, Václav Zvoníček, 2020

© Maxdorf, 2020

Illustrations © Maxdorf, 2020

Cover layout © Maxdorf, 2020

Cover photo © iStockphoto.com / flubydust

Vydal Maxdorf s. r. o., nakladatelství odborné literatury, Na Šejdru 247/6a, 142 00 Praha 4
e-mail: info@maxdorf.cz, internet: www.maxdorf.cz

Jessenius® je chráněná značka [No. 267113] označující publikace určené odborné zdravotnické veřejnosti

Jazyková redakce: Jana Kubínová

Sazba: Mgr. Tereza Škrobánková

Ilustrace: Jiří Hlaváček, Mgr. Tereza Škrobánková

Tisk: Books print s.r.o.

Printed in the Czech Republic

ISBN 978-80-7345-675-7

HLAVNÍ AUTOŘI A EDITOŘI

- **MUDr. Jan Maláška, Ph.D., EDIC**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno
- **MUDr. Jan Stašek, EDIC**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno
- **MUDr. Milan Kratochvíl, EDIC**, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno
- **MUDr. Václav Zvoníček, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

SPOLUAUTOŘI

- **doc. MUDr. Ivan Čundrle, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
- **MUDr. Pavel Suk, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
- **MUDr. Martin Helán, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
- **MUDr. Michal Pisár, EDIC**, Oddělení urgentního příjmu, Krajská nemocnice Tomáše Bati, a.s., Zlín
- **MUDr. Lukáš Růžek, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
- **doc. MUDr. Jozef Klučka, Ph.D.**, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno
- **MUDr. Jan Hruďa, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

RECENZENTI

- **doc. MUDr. František Duška, Ph.D., EDIC**, Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha
- **prof. MUDr. Vladimír Šrámek, Ph.D.**, Anesteziologicko-resuscitační klinika Lékařské fakulty Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

PŘEDMLUVA

Intenzivní medicína za poslední dvě dekády, kdy se oboru věnuji, ušla notný kus cesty a stala se právem jedním z klíčových oborů moderní medicíny. Její možnosti, úzké sepětí s moderními technologiemi, multidisciplinární přesah a důraz na týmovou spolupráci z ní dělá atraktivní medicínský obor jako stvořený pro dynamické 21. století. Intenzivistické začátky současné generace intenzivistů jsou neodmyslitelně spojeny s klíčovou monografií prof. Ševčíka *Intenzivní medicína*, která spatřila světlo světa symbolicky na prahu nového tisíciletí. Dočkala se tří přepracovaných vydání a ve své době tvořila páteřní publikaci pro pregraduální, ale i specializační vzdělávání vážných zájemců o obor. Od posledního vydání uplynula přibližně dekáda a je dobře, že se na pomyslném obzoru objevila publikace, která si ambiciózně klade za cíl být moderní obdobou této dnes již klasické publikace.

Kolektiv brněnských autorů ze všech tří anesteziologicko-resuscitačních klinik Lékařské fakulty Masarykovy univerzity pod editorským vedením Jana Malásky vytvořil publikaci, která se naplnění této ambice blíží a v aspektech ji i naplňuje. Co je třeba vyzdvihnout je nepochybně atraktivní, na kazuistikách založené, uchopení témat jednotlivých kapitol, které je moderní, čtivé a stává se určitým standardem pro výuku napříč klinickými obory. Zaměřením, jakkoli jej autoři přímo nedeklarují, cílí publikace na skupinu zájemců o intenzivní medicínu v pozdním pregraduálním a časném postgraduálním období. Troufnu si říci, že pro tuto skupinu by měla být publikace povinnou součástí kurikula. Nepochybně však v této knize naleznou zalíbení i zkušení intenzivisté, protože je přehledně členěna a s intenzivistickou přímočarostí napsána. Rozsah jednotlivých kapitol je adekvátní a nezahluje čtenáře zbytečnými detaily, spíše vybízí k dalšímu studiu a prohloubení znalostí na dalších platformách. A právě takto, podle mého úsudku, mají stěžejní publikace oboru vypadat a být směřovány.

Přeji tedy *Intenzivní medicíně v praxi* co nejvíce čtenářů, několik dalších vydání a umístění nikoli v univerzitních knihovnách, ale na dobře dostupném místě v knihovničce každého inspekčního pokoje praktického intenzivisty.

Ve Veverské Bítýšce, 28. 10. 2020

prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D.

Přednosta Kliniky dětské anesteziologie a resuscitace

FN Brno a LF MU



OBSAH

PŘEDMLUVA	6	
ÚVOD	18	
A	OBECNÁ ČÁST	
1	ÚVOD DO INTENZIVNÍ PÉČE, ORGANIZACE A STRUKTURA ICU, VZDĚLÁVÁNÍ, KOMUNIKACE A TÝMOVÁ PRÁCE	21
1.1	Úvod	21
1.2	Charakteristika oboru	22
1.3	Terminologie v oblasti intenzivní medicíny	23
1.4	Kdo je kriticky nemocný pacient?	24
1.5	Uspořádání ICU	25
1.6	Personál na ICU.....	26
1.7	Vzdělávání v intenzivní medicíně	30
1.8	Dokumentace na ICU.....	32
1.9	Týmová práce.....	33
1.10	Komunikace	34
1.11	Management chyb	38
1.12	Jak hodnotit kvalitu intenzivní péče.....	40
2	VYHLEDÁVÁNÍ PACIENTŮ V RIZIKU, KRITÉRIA A HLAVNÍ ZÁSADY PŘÍJMU NA ICU, TRANSPORT A PŘEDÁVÁNÍ PACIENTA	42
2.1	Úvod	42
2.2	Pacient s rizikem rozvoje kritického onemocnění	43
2.3	Kritéria přijetí na ICU	45
2.4	Hlavní zásady příjmu pacienta na ICU.....	46
2.5	Zhodnocení fyziologických funkcí – ABCD přístup	48
2.6	Resuscitace fyziologických funkcí	53
2.7	Monitorace	54
2.8	Vstupní vyšetření	60
2.9	Příprava před transportem	63
2.10	Vlastní transport.....	67
2.11	Kontrola po příjezdu	67
2.12	Předávání pacientů.....	68

3	PŘÍSTUP A DENNÍ ZHODNOCENÍ PACIENTA, SKÓROVACÍ SYSTÉMY A OBCENÁ PODPŮRNÁ TERAPIE NA ICU	71
3.1	Přístup a denní zhodnocení kriticky nemocného	71
3.2	Skórovací systémy na ICU	79
3.3	Obecná podpůrná terapie	83
3.4	Závěr	91
4	ZAJIŠŤOVÁNÍ DÝCHACÍCH CEST NA ICU	92
4.1	Proč zajišťujeme dýchací cesty?	92
4.2	Rozpoznání pacienta vyžadujícího zajištění dýchacích cest	93
4.3	Manuální zprůchodnění dýchacích cest	95
4.4	Prodýchávání obličejovou maskou se samorozpínacím vakem	97
4.5	Jednoduché pomůcky	102
4.6	Laryngeální maska	103
4.7	Tracheální intubace	108
4.8	Dlouhodobé zajištění dýchacích cest	121
5	PŘÍSTUP K PACIENTOVÍ S RESPIRAČNÍM SELHÁNÍM	127
5.1	Úvod	127
5.2	Definice	129
5.3	Patofyziologie	129
5.4	Klinický obraz	132
5.5	Iniciální management léčby respiračního selhání	133
5.6	Diagnostika	133
5.7	Léčba	136
6	ZÁKLADY UMĚLÉ PLICNÍ VENTILACE	142
6.1	Úvod	142
6.2	Indikace	142
6.3	Klinická indikace	143
6.4	Kontraindikace	145
6.5	Princip umělé plicní ventilace	145
6.6	Nežádoucí účinky	145
6.7	Připojení dýchacích cest	146
6.8	Schéma ventilátoru	146
6.9	Způsoby a nastavení ventilace	147
6.10	UPV u pacienta se zachovalou dechovou aktivitou	149
6.11	Sedace	150
6.12	Weaning	150
7	PŘÍSTUP K PACIENTOVÍ S OBĚHOVÝM SELHÁNÍM – ŠOKOVÉ STAVY	153
7.1	Úvod	153
7.2	Definice	153
7.3	Klinicky relevantní patofyziologie oběhového selhání	154
7.4	Identifikace oběhově nestabilního pacienta	160

7.5	Iniciální opatření a monitoring.....	161
7.6	Hemodynamická optimalizace.....	164
7.7	Stabilizace krevního oběhu	176
8	ANAFYLAXE, ANAFYLAKTICKÝ ŠOK	184
8.1	Úvod	184
8.2	Definice.....	184
8.3	Patofyziologie.....	185
8.4	Diagnostika.....	185
8.5	Management.....	186
9	ZÁSTAVA OBĚHU U DOSPĚLÉHO A PORESUSCITAČNÍ PÉČE	191
9.1	Úvod	191
9.2	Základní neodkladná resuscitace (BLS)	192
9.3	Rozšířená neodkladná resuscitace (ALS).....	194
9.4	Potenciálně reverzibilní příčiny srdeční zástavy (4H/4T).....	198
9.5	Poresuscitační péče	201
10	PORUCHA VĚDOMÍ	207
10.1	Úvod	207
10.2	Patofyziologie poruchy vědomí.....	207
10.3	Základní zhodnocení vědomí	208
10.4	Příčiny poruchy vědomí.....	209
10.5	Iniciální terapeutická opatření a diagnostika	210
10.6	Praktický postup u pacienta s poruchou vědomí nejasné etiologie.....	213
10.7	Specifická terapie	214
11	ANALGEZIE, SEDACE A DELIRIUM V INTENZIVNÍ PÉČI	219
11.1	Analgezie v intenzivní péči.....	219
11.2	Sedace v intenzivní péči	223
11.3	Delirium v intenzivní péči.....	228
12	PORUCHY ACIDOBAZICKÉ ROVNOVÁHY	236
12.1	Úvod	236
12.2	Základní znalosti a definice	238
12.3	Rozdělení poruch ABR.....	241
12.4	Kompenzace poruch ABR.....	242
12.5	Stewartova teorie acidobazické rovnováhy.....	248
13	ZÁKLADNÍ ELEKTROLYTOVÉ PORUCHY	254
13.1	Úvod	254
13.2	Poruchy natria	254
13.3	Poruchy kalía	261
13.4	Poruchy kalcía	263
13.5	Poruchy magnézia	265
13.6	Poruchy fosfátu.....	267

13.7	Poruchy chlóru	268
13.8	Omyly a chyby v intenzivní péči v souvislosti s laboratoří	269
14	NUTRICE KRITICKY NEMOCNÉHO	272
14.1	Úvod	272
14.2	Patofyziologie malnutrice kriticky nemocných	272
14.3	Posouzení nutričního stavu pacienta	274
14.4	Formy nutrice u kriticky nemocných	275
14.5	Množství energie a bílkovin	278
14.6	Zahájení nutrice u kriticky nemocných pacientů	279
14.7	Monitorace intolerance nutrice a možnosti řešení	280
14.8	Refeeding syndrom	280
14.9	Praktický postup podávání enterální nutrice.....	281
15	PALIATIVNÍ PÉČE, ROZHODOVÁNÍ V ZÁVĚRU ŽIVOTA A UMÍRÁNÍ NA ICU	286
15.1	Úvod	286
15.2	Paliativní péče na ICU	287
15.3	Péče o pacienta v závěru života	294
15.4	Rozhodování v závěru života	297
15.5	Umírání na ICU	305
15.6	Základy etiky na ICU	306
15.7	Asistovaná smrt a dystanzie	306
15.8	Závěr.....	307

B KLINICKÉ PROBLÉMY

1	ARDS – SYNDROM AKUTNÍ DECHOVÉ TÍSNĚ	317
1.1	Úvod	317
1.2	příčiny ARDS	317
1.3	Patogeneze	318
1.4	Klinické známky	318
1.5	Definice ARDS.....	320
1.6	Léčba	320
1.7	Diferenciální diagnostika	323
1.8	Souhrn	323
2	TĚŽKÁ EXACERBACE COPD A AKUTNÍ TĚŽKÉ ASTMA	325
2.1	Úvod	325
2.2	Základní patofyziologie	325
2.3	Klinický obraz	329
2.4	Diferenciální diagnostika.....	330
2.5	Iniciální opatření.....	330
2.6	Farmakoterapie	333
2.7	Umělá plicní ventilace	336

3	AKUTNÍ KORONÁRNÍ SYNDROMY	342
3.1	Úvod	342
3.2	Definice.....	342
3.3	Rozpoznání AKS.....	345
3.4	Management pacienta s podezřením na AKS na oddělení urgentního příjmu	346
3.5	Komplikace AKS a jejich léčba.....	350
4	ARYTMIE	358
4.1	Úvod	358
4.2	Definice.....	358
4.3	Patofyziologie	359
4.4	Principy managementu arytmí	362
4.5	Terapie	364
4.6	Tachykardie.....	368
4.7	Bradykardie.....	373
5	MASIVNÍ PLICNÍ EMBOLIE	381
5.1	Úvod	381
5.2	Patogeneze	381
5.3	Rizikové faktory	382
5.4	Klinické známky.....	382
5.5	Diagnostické zhodnocení	382
5.6	Léčba PE.....	384
5.7	Prognóza.....	386
6	AKUTNÍ SRDEČNÍ SELHÁNÍ	389
6.1	Úvod	389
6.2	Definice.....	389
6.3	Patofyziologie	390
6.4	Rozpoznání akutního srdečního selhání	394
6.5	Management	395
6.6	Diagnostika.....	396
6.7	Léčba	398
7	ICU INFEKCE A ANTIBIOTIKA NA ICU	406
7.1	Úvod	406
7.2	Definice.....	408
7.3	Identifikace pacienta s bakteriální infekcí	409
7.4	Provádění mikrobiologického screeningu	410
7.5	Nejčastější komunitní infekce.....	410
7.6	Nejčastější nozokomiální infekce.....	422
7.7	Antibiotická terapie	428
7.8	Dávkování antibiotik a způsob podání	435

7.9	Vysazení antibiotik	437
7.10	Deeskalace antibiotik	437
7.11	Nejčastější typické multirezistentní kmeny na ICU	438
7.12	Antibiotická profylaxe.....	439
7.13	Invazivní mykotické infekce.....	439
8	SEPSE, SEPTICKÝ ŠOK	451
8.1	Co je sepse / septický šok?	451
8.2	Stručná patofyziologie sepse / septického šoku	453
8.3	Jak vypadá pacient se sepsi?	459
8.4	Jak diagnostikovat sepsi?	460
8.5	Jak se starat o pacienta se sepsi?	461
8.6	Závěr.....	466
9	SYNDROM MULTIORGÁNOVÉ DYSFUNKCE A ORGÁNOVÁ PODPORA	469
9.1	Úvod	469
9.2	Definice.....	470
9.3	Etiologie.....	470
9.4	Epidemiologie MODS	470
9.5	Patofyziologie	471
9.6	Klinický obraz pacienta s MODS	476
9.7	Management pacienta s MODS.....	477
9.8	Skórovací systémy a MODS	478
10	AKUTNÍ JATERNÍ SELHÁNÍ	482
10.1	Úvod	482
10.2	Patogeneze encefalopatie.....	482
10.3	Etiologie ALF.....	483
10.4	Diferenciální diagnostika ALF.....	484
10.5	Základní přístup k pacientovi s ALF.....	484
10.6	Jaterní encefalopatie	485
10.7	Podpůrná léčba u pacienta s ALF a ACLF	486
10.8	Akutní dekompenzace chronické jaterní choroby – ACLF	488
10.9	Transplantace jater	490
11	AKUTNÍ RENÁLNÍ POŠKOZENÍ	493
11.1	Úvod	493
11.2	Patofyziologie	494
11.3	Diagnostika	495
11.4	Terapie AKI.....	498
11.5	Náhrada funkce ledvin	500
12	MOZKOVÁ SMRT A DÁRCOVSKÝ PROGRAM	506
12.1	Úvod	506

12.2	Patofyziologie	507
12.3	Mozkové postižení vedoucí k mozkové smrti.....	507
12.4	Kritéria mozkové smrti	508
12.5	Klinický obraz péče o mozkově mrtvé.....	510
12.6	Odběr orgánů pro transplantace	511
13	TĚŽKÁ AKUTNÍ PANKREATITIDA	514
13.1	Úvod	514
13.2	Patofyziologie	514
13.3	Etiologie	515
13.4	Klinický obraz	516
13.5	Zobrazovací metody	516
13.6	Iniciální zhodnocení a léčba	517
13.7	Tekutinová terapie	518
13.8	Antibiotika	518
13.9	Infikovaná pankreatická nekróza	519
13.10	Nutrice pacienta s těžkou pankreatitidou	521
13.11	Role chirurgie.....	522
14	VYBRANÉ INTOXIKACE (TOXICKÉ SYNDROMY)	526
14.1	Úvod	526
14.2	Iniciální zhodnocení	526
14.3	Následné klinické vyšetření	527
14.4	Prevence absorpce toxinu	527
14.5	Identifikace toxinu	529
14.6	Podání antidota	529
14.7	Zvýšení eliminace toxinu.....	529
14.8	Nejdůležitější lékové intoxikace.....	530
14.9	Vybrané nelékové intoxikace	533
14.10	Metforminem indukovaná laktátová acidóza	536
15	KŘEČE A STATUS EPILEPTICUS	539
15.1	Úvod	539
15.2	Definice.....	539
15.3	Klasifikace křečí	542
15.4	Etiologie křečí	544
15.5	Iniciální přístup k pacientovi s křečemi	546
16	NEUROMUSKULÁRNÍ PORUCHY NA ICU	553
16.1	Úvod	553
16.2	Neurologické syndromy důležité pro intenzivní péči	554
16.3	Pseudobulbární syndrom	554
16.4	Respirační selhání.....	555
16.5	Svalová slabost kriticky nemocných	556
16.6	Neuromuskulární poruchy jako důvod přijetí na ICU	561

17	ZÁKLADNÍ ENDOKRINNÍ EMERGENCE	580
17.1	Úvod	580
17.2	Hypoglykemie	581
17.3	Diabetická ketoacidóza a hyperglykemický hyperosmolární stav	582
17.4	Tyreotoxická krize	584
17.5	Myxedémové koma	585
18	ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ KRVÁCENÍ, HEMOTERAPIE	588
18.1	Úvod	588
18.2	Příčiny	589
18.3	Iniciální posouzení pacienta s ŽOK	589
18.4	Zobrazovací metody	590
18.5	Laboratorní vyšetření	591
18.6	Zajištění pacienta, tekutinová léčba a podpora krevního oběhu	592
18.7	Substituce erytrocytů a podpora krevního srážení	594
18.8	Obecné postupy k podpoře krevního srážení	596
18.9	Cílená podpora krevní srážlivosti	596
18.10	Chirurgické řešení krvácení u polytraumatizovaných pacientů	597
19	TĚŽKÉ TRAUMA	601
19.1	Úvod a definice	601
19.2	Závažnost traumatu	602
19.3	Triage pacientů s úrazem	603
19.4	Primární ošetření na místě úrazu	603
19.5	Traumatým a předání pacienta do péče	604
19.6	Management pacienta s polytraumatem	604
19.7	Terapie bolesti	616
19.8	Prevence infekce, tetanus	617
19.9	Specifické skupiny poraněných	617
19.10	Komunikace s postiženým a jeho rodinou	619
19.11	Intoxikace, alkohol a řidič / pracovní úraz	619
19.12	Závěr	619
20	NITROLEBNÍ HYPERTENZE	624
20.1	Úvod	624
20.2	Patofyziologie vzniku nitrolební hypertenze	624
20.3	Průtok krve mozkem – mozková perfuze	625
20.4	Příčiny nitrolební hypertenze	626
20.5	Klinický obraz	627
20.6	Monitorace nitrolebního tlaku	627
20.7	Terapie nitrolební hypertenze	628
21	ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ STAVY PERIPARTÁLNĚ	634
21.1	Úvod	634
21.2	Fyziologické změny v těhotenství důležité pro intenzivistu	635

21.3	Obecná specifika intenzivní péče v peripartálním období	639
21.4	Život ohrožující krvácení v těhotenství	643
21.5	Hypertenzní onemocnění v těhotenství.....	644
21.6	Anafylaktoidní těhotenský syndrom	646
21.7	Specifika ALS u těhotné	647
21.8	Další specifické situace	651

C

APPENDIX

1	FYZIOLOGICKÉ HEMODYNAMICKÉ HODNOTY A VÝPOČTY	656
2	FYZIOLOGICKÉ HODNOTY RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU A PŘENOSU KYSLÍKU	658
3	OSTATNÍ ČASTÉ HODNOTY A VÝPOČTY NA ICU	660
4	FYZIOLOGICKÉ LABORATORNÍ HODNOTY	662
5	PŘEVOD SI JEDNOTEK NA BĚŽNĚ POUŽÍVANÉ	665
6	ALGORITMUS ALS	666
7	ALGORITMUS OBTÍŽNÉHO ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST	667
8	DÁVKOVÁNÍ BĚŽNĚ POUŽÍVANÝCH LÉKŮ	668
9	VYBRANÉ VÝKONY NA ICU	674
9.1	Kanylace periferní žíly	674
9.2	Kanylace centrální žíly.....	676
9.3	Zajištění arteriálního katetru	678
9.4	Hrudní drenáž.....	679
9.5	Drenáž perikardu – perikardiocentéza	682
9.6	Punkce a evakuace ascitu	682
9.7	Zavedení nazogastrické sondy.....	683
9.8	Lumbální punkce.....	684
10	GLASGOWSKÁ STUPNICE BEZVĚDOMÍ (GLASGOW COMA SCALE – GCS)	686
	Summary	687
	Seznam zkratk použitých v monografii s anglickým ekvivalentem	688
	Seznam ilustrací	692
	Rejstřík	698

ÚVOD

Učebnice, kterou držíte v ruce, je kolektivním dílem autorů z brněnských klinických pracovišť intenzivní medicíny. Motivací k napsání této učebnice bylo více. Za prvé, je to nedostatek vhodných učebních textů v českém jazyce, které by se daly používat v pregraduální výuce v lékařských a ošetrovatelských studijních oborech. Za druhé, na tuzemském trhu není k dispozici aktuální učebnice praktického charakteru, kterou by mohli používat ve své praxi mladší kolegové na úrovni mladšího sekundárního lékaře (rezidenta). Text obsahuje patofyziologické a další nezbytné souvislosti, o kterých jsme přesvědčeni, že bez jejich znalosti se nedá komplexní péče na ICU (Intensive Care Unit) poskytovat. Ambicí učebnice je, aby kompletní text obsahoval všechny základní situace, se kterými se může lékař do doby, než složí atestaci ze základního oboru, v péči o pacienta na intenzivní péči setkat. Učebnice je určena pro studenty lékařských fakult pro přípravu na zkoušky související s intenzivní medicínou, obsahuje ale také dostatek informací ke studiu pro mladé lékaře v postgraduální přípravě. Jelikož se studijní materiál nejlépe chápe, když je aplikován na konkrétních příkladech, je součástí téměř všech kapitol komentovaná reálná kazuistika z praxe.

Na závěr bychom chtěli poděkovat všem spoluautorům učebnice, oběma recenzentům – prof. Vladimírovi Šrámkovi a doc. Františkovi Duškovi za jejich podnětné připomínky, prof. Petru Štouračovi za napsání předmluvy, paní šéfredaktořce Mgr. Maškové a jazykové korektořce Mgr. Kubínové za pečlivou přípravu knihy a v neposlední řadě za podporu našich rodin a blízkých. Věříme, že vynaložená energie a čas všech zmíněných se projeví ve čtenářském zájmu a v dalších aktualizovaných reediciích.

A

Obecná část

1 ÚVOD DO INTENZIVNÍ PÉČE, ORGANIZACE A STRUKTURA ICU, VZDĚLÁVÁNÍ, KOMUNIKACE A TÝMOVÁ PRÁCE

Jan Maláska

VÝUKOVÉ CÍLE

Po přečtení textu by čtenář měl:

- » *definovat obor intenzivní medicína*
- » *interpretovat nejčastější termíny v oblasti intenzivní medicíny*
- » *být schopen popsat kriticky nemocného pacienta*
- » *porozumět specifickému prostředí ICU*
- » *znát základní strukturu ICU – vybavení a složení personálu*
- » *porozumět, jak se vzdělávat v oboru*
- » *vysvětlit, jak zacházet s dokumentací*
- » *rozumět významu týmu a týmové spolupráci na ICU*
- » *pochopit důležitost komunikace a jak zacházet s chybami*

1.1 ÚVOD

Intenzivní medicína je samostatný, dynamicky se rozvíjející obor medicíny, který se komplexně stará o pacienty s již vzniklým nebo hrozícím **akutním selháním orgánů**. Je to multidisciplinární obor, který má přesah i mimo vlastní prostor jednotek intenzivní péče (Intensive Care Unit, ICU).

Intenzivní medicína má více definic, nicméně spojujícím prvkem je orgánová dysfunkce (ohrožení tzv. vitálních funkcí) pacientů a možnost poskytování orgánově specifické podpory. Spektrum pacientů přijímaných na ICU se v posledních letech mění směrem k **vyššímu věku** a větší

polymorbiditě. Je také možné sledovat trend **narůstajících početů lůžek** na intenzivní péči a snižování počtu multioborových lůžek standardní péče. Lůžka na ICU tak aktuálně představují cca 8–10 % lůžkového fondu nemocnic, na druhou stranu čerpají až 40–45 % nákladů na péči o nemocné.

Definice intenzivní medicíny často operuje s pojmy „vitální funkce“ / „fyziologické funkce“. V tužemsku se spíše používá pojem „fyziologické funkce“, za které jsou považovány: vědomí, tělesná teplota, krevní tlak, tepová frekvence a dechová frekvence. V anglosaském zdravotnictví se používá v tomto ekvivalentu pojem „Vital Signs“ (někdy zkráceně „Four Vitals“) a v německé literatuře „Vitalparameter“. Oba pojmy zahrnují následující čtyři základní parametry: tělesná teplota (Body Temperature, BT), krevní tlak (Blood Pressure, BP), tepová frekvence (Heart Rate, HR) a dechová frekvence (Respiratory Rate, RR). Pro potřeby intenzivní medicíny bude lepší používat pojem „orgánové funkce“, resp. dysfunkce, které popisuje např. SOFA skóre (Sequential Organ Assessment Score) a zahrnuje šest orgánů:

- vědomí
- plíce
- oběh
- ledviny
- játra
- hemokoagulace

NEZAPOMĚŇ

» *Intenzivní medicína je obor medicíny, který se komplexně stará o pacienty s akutním selháním orgánů, včetně specifické orgánové podpory.*

1.2 CHARAKTERISTIKA OBORU

Intenzivní péče je náročná specializace. Pramení to již z povahy spektra pacientů a poskytované péče. Kořeny intenzivní péče je možné hledat na začátku druhé poloviny 20. století, kdy začaly vznikat první postupy v resuscitaci pacientů se zástavou oběhu. Dalším motorem vzniku oboru byl vývoj funkčního ventilátoru urychlený epidemií polyomyelitidy v Kodani v roce 1952. Tak byly postupně splněny základní technické předpoklady ke vzniku intenzivní medicíny. Prvním je možnost **podpory** základních životních funkcí, zejména ventilace, a druhým je možnost **monitorace** pacientů.

Intenzivní péče je relativně nový obor a pacient je ve stavu, který nemá evoluční obdobu. Situace, kdy je pacient upoután i týdny a mě-

síce na lůžko s multiorgánovou podporou je relativně nový a přináší spoustu nových otázek, např. etických. Zjednodušeně řečeno je náš obor svým způsobem antievoluční – nicméně tento pohled je spíše určen pro filozofy nebo evoluční biology. Také dal vzniknout nové nozologické jednotce, tzv. **syndromu po intenzivní péči** (Post ICU syndrom), který se týká pacientů, kteří přežijí ICU a specifická jejich problémů si na progresivních pracovištích vynutila zřízení samostatných ambulancí pro jejich dlouhodobé sledování a cílenou pomoc.

NEZAPOMEŇ

» *Práce na ICU může být fyzicky i emocionálně vyčerpávající a vést k rozvoji tzv. syndromu vyhoření.*

1.3 TERMINOLOGIE V OBLASTI INTENZIVNÍ MEDICÍNY

V oblasti intenzivní medicíny se můžeme setkat s těmito synonymy oboru:

- Intenzivní medicína (*Intensive Care Medicine*),
- Medicína kritických stavů (*Critical Care Medicine*),
- Intenzivní péče (*Intensive Care*).

Pojmenování **Intenzivní medicína** je historicky zavedeno v Evropě a Austrálii. Název oboru **Medicína kritických stavů** se používá zejména ve Spojených státech. Rozdělení je čistě terminologické, jedná se o totožný obor s identickými pacienty.

Rozdělení mezi pojmy „intenzivní medicína“ (IM) a „intenzivní péče“ (IP) není přísné a používá se promiskue. Někde se používá pojmu IM pro popis oboru a pojmu IP pro popis procesů. Tento sémantický rozdíl je každopádně méně závažný než to, že se stále používá pojmu „resuscitační a intenzivní medicína“. Historicky – jak již bylo řečeno – obor Intenzivní medicína pramení z poskytování neodkladné resuscitace. A proto tento pojem zůstal historicky i v názvu tuzemských oddělení a i v zahraničí (Réanimation atd.). Osobní postoj autorů je, že k tomuto historizujícímu pojetí již není v současné době důvod.

Místo, kde probíhá poskytování intenzivní péče, se jmenuje **Jednotka intenzivní péče (JIP)** neboli **Intensive Care Unit (ICU)**. V zahraničí se pro označení pracovišť intenzivní péče také používá pojmenování **Critical Care Unit (CCU)**.

Situace v některých zemích, jako je Česká republika, ale i např. Německo, Polsko nebo Maďarsko, je odlišná, jelikož v některých nemocnicích stále přetrvává dichotomie v organizaci intenzivní péče.

Za prvé, existuje tzv. intenzivní péče nejvyššího typu, neboli tzv. **resuscitační péče**, která je často provozovaná intenzivisty se základní specializací v anesteziologii. Za druhé, stále přetrvávají jednotky intenzivní péče (JIP) často nazývané oborové JIP, které jsou vedeny příslušnými specializacemi (v anglosaském světě je nejčastěji ekvivalentem tzv. HDU – High-Dependency Unit). V některých nemocnicích dochází ke slučování oborových JIP a intenzivní péče nejvyššího typu do tzv. multioborových JIP, které již jsou ekvivalentem ICU v anglosaském světě.

Kromě jednotek intenzivní péče, tedy ICU, jsou etablovány také **specializované ICU**, např.:

- koronární jednotka – Coronary Care Unit (CCU),
- neonatologická jednotka – Neonatal Intensive Care Unit (NICU),
- popáleninová jednotka – Burn Unit (BU),
- pediatriká jednotka intenzivní péče – Pediatric Intensive Care Unit (PICU),
- pooperační jednotky – Post-operative Critical Care Unit (POCCU).

Určitým mezistupněm v péči o pacienty, kteří ještě nesplňují při přijetí kritéria kriticky nemocného pacienta, anebo při propouštění z ICU nejsou schopni zatím pobývat na standardních odděleních, je tzv. intermediární péče, provozovaná na tzv. jednotkách IMP (jednotka intermediární péče) – v anglosaském světě je nejčastěji ekvivalentem tzv. Level1Unit.

NEZAPOMEŇ

» *Intenzivní medicína a medicína kritických stavů jsou stejné obory s jiným názvem daným regionálně a historicky.*

1.4 KDO JE KRITICKY NEMOCNÝ PACIENT?

Kriticky nemocný je pacient s akutní dysfunkcí/selháním orgánů s nutností orgánové podpory. Jinými slovy, je to pacient, který má **vysoké riziko smrti**.

Z pohledu pacienta je hospitalizace na ICU nesmírně stresující záležitost, jím samotným bývá hodnocena jako jeden z nejvíce traumatizujících zážitků v jeho životě. Překročením prahu ICU pacient do větší či menší míry ztrácí svou důstojnost, je bezmocný, téměř absolutně odkázaný na personál, a izolovaný. Vzhledem k povaze příčin vedoucích k přijetí se často během několika hodin ocitá v prostředí naprosto cizím

a stresujícím. Přirozenou reakcí bývá strach a úzkost. Při péči o naše pacienty je tento aspekt nesmírně důležitý.

NEZAPOMENĚT

» *Kriticky nemocný pacient je pacient se selháním orgánů a vysokým rizikem smrti.*

1.5 USPOŘÁDÁNÍ ICU

Oddělení intenzivní péče by mělo být ideálně umístěno v centru nemocnice (tvořit „srdce nemocnice“), kam by měly mít ostatní obory jednoduchý přístup. Ideálně by mělo navazovat zejména na operační sály, oddělení radiologie (CT – Computed Tomography, výpočetní tomografie/MRI – Magnetic Resonance Imaging, magnetická rezonance) a mít co nejkratší cestu na urgentní příjem (Emergency), heliport a event. laboratoře. Je to z důvodu snadné dostupnosti, časté spolupráce a co nejkratší cesty transportu.

V uspořádání ICU existují principiálně dva systémy. První je tzv. **sálový systém**, historicky nejstarší, kdy je několik lůžek pacientů umístěno v jedné velké hale. Je zde také centrální pult s monitory a místem pro personál ICU. Druhou možností je tzv. **systém boxů**, kdy je v jedné uzavřené místnosti pouze jedno lůžko pro pacienta (max. dvě) s veškerým zázemím.

Uspořádání a technické vybavení

Ideálním se jeví boxový systém, kdy je k jedné stanici (cca 6–8 lůžek) navázán prostor tzv. centrály, pracovního místa pro sestry a lékaře. Nesmíme opomenout, že ICU nejsou jen lůžka pro pacienty a technické vybavení. Celý ICU tým by měl mít odpovídající zázemí – tzn. místo na převlečení, umístění osobních věcí (tzv. filtr), dále určitě pobytovou místnost pro všechny profese a jejich zázemí, např. místnost pro setkávání personálu v rámci různých seminářů, ať už diskuzí nad pacienty (aktuálně léčenými, nebo zemřelými), nebo pro vzdělávání a předávání služeb, dále toalety, sprchy, uzamykatelné boxy na osobní věci. Někdy jsou místnosti určeny ke speciálnímu účelu, kupř. samostatná místnost (sálek) pro provádění invazivních procedur. Výhodou je samostatný prostor pro provádění tzv. bed-side laboratorních vyšetření – konkrétním standardem poslední doby je jistě multifunkční biochemický analyzátor (ABR, krevní plyny, ionty, glykemie, laktát, hemoglobin) a vyšetřování koagulace tromboelastometry a prostor pro molekulární detekci patogenů v reálném čase. Velká část prostoru musí být věnována tzv. technickému zázemí. Tedy skladům na zdravotnický materiál, léky, přístroje, čisté a špinavé prádlo, místnosti pro úklidové pomůcky. Správná trajektorie biologicky rizikových odpadů, kontaminovaného prádla

a čistých pomůcek, bez možnosti jejich křížení, snižuje riziko přenosu nozokomiálních infekcí. Nesmíme zapomenout, že musíme mít prostor pro příbuzné pacientů – šatnu a tzv. čekací místnost. Všechny stanice a zázemí by měly být jednoduše dostupné, bez nutnosti otvírání dveří. ICU jako celek by měla být uzavřená dveřmi a lidé (konziliáři a příbuzní) přicházející na ICU, kteří nejsou zaměstnanci, by se jako první měli setkat s recepcí, jejíž personál by měl zajišťovat první kontakt. Obecně by celá ICU měla mít přístup denního, přirozeného světla. Stejně jako jednotlivé boxy pacientů, kde je doporučováno, aby pacienti měli výhled ze svých postelí ven z okna (může to snižovat incidenci fluktuující poruchy vědomí, tzv. deliria).

Boxy kromě orientace postelí pacientů na denní světlo by měly být přístupné bez nutnosti dotyku personálu k otevření dveří. Principem je udělat vše, co lze, bezdotykové. Tedy kromě dveří a vodovodní baterie, odpadkového koše, dávkovače dezinfekce a podavače jednorázových ručníků. Kolem postele pacienta by se mělo dát projít volně, bez překážek. V blízkosti lůžek by mělo být dostatek elektrických zásuvek a vývodů medicínálních plynů a vakua. Plocha jednoho boxu by měla mít cca 25–30 m². V poslední době je trend v souvislosti s tzv. otevřením ICU příbuzným i zřizování místa pro pobyt příbuzných jako součást boxu nebo na něho intimně přiléhající. Dveře do boxu a z ICU by měly být dostatečně široké, umožňující transport postelí a pojezdových, objemných přístrojů, např. převozných RTG.

Samozřejmostí by měly být samostatné izolační boxy, kde je možné izolovat pacienty, ideálně s možností tzv. subatmosférického tlaku k zamezení přenosu mikrobů z boxu do boxu. Progresivní oddělení zřizují i samostatné místnosti/boxy pro pacienty, u kterých došlo k převedení do paliativní péče, a umírající tak mohou být spolu s jejich blízkými v místnostech, kde nejsou rušeni a které poskytují adekvátní důstojnost. Na některých ICU jsou zřízeny kromě lůžek intenzivní péče i tzv. lůžka intermediární péče – IMP.

Neoddělitelnou součástí by měla být i místnost pro nerušené hovory mezi personálem a příbuznými. Komfortní jak vybavením, tak oddělením od provozního hluku.

1.6 PERSONÁL NA ICU

K poskytování intenzivní péče je kromě technického vybavení důležité mít tým vysoce kvalifikovaných zdravotnických a nezdravotnických profesí. Některé profese jsou **nepřetržitou** součástí týmu (lékaři, sestry, fyzioterapeuti), jiní zase přistupují v nezastupitelné **expertní** roli (klinický farmaceut, klinický mikrobiolog, nutriční terapeutové, psycholog a další), i když jejich přítomnost na ICU není kontinuální.

Stran zodpovědnosti za péči o pacienta a přijímání na ICU existují obecně dva přístupy. První, který je nyní na ústupu, je systém tzv. **otevřených ICU (open ICU)**, kdy je tato zodpovědnost na ošetřujícím lékaři specializace, do které spadá hlavní pacientův problém (např. chirurg u pacienta po operaci perforace kolon nebo neurochirurg u pacienta po operaci subdurálního hematomu), a intenzivista je pouze

v roli konziliáře. Navíc jeho přítomnost nemusí být nepřetržitá. Druhý systém, modernější a převládající, jsou **uzavřené ICU (closed ICU)**. Zde je veškerý management o pacienta na zodpovědnosti a pravomoci intenzivistů. Jejich přítomnost je pak na takové ICU nepřetržitá. Bylo opakovaně prokázáno, že tento druhý převládající model je spojen s vyšší poskytovanou kvalitou péče a lepšími výsledky pro pacienta, včetně délky hospitalizace na ICU a také mortality.

V Evropě, ve Velké Británii, na Novém Zélandě a v Austrálii je systém tzv. uzavřených ICU dominující. Na druhou stranu zejména v USA, Asii, Středním východě má uzavřený systém ICU jen cca jedna třetina nemocnic.

1.6.1 Lékařský tým

Lékařský tým by měl sestávat z lékařů, kteří mohou pracovat **samostatně** a jsou **atestováni** v oboru (v anglosaských zemích jsou to tzv. *consultants*), a těch, kteří jsou v atestační **přípravě a vzdělávání** (tzv. *registrars, residents a fellows* v anglosaských zemích). Jeden z konzultantů by měl být v pozici **vedoucího ICU**.

Konzultant na ICU by měl být atestovaný v oboru intenzivní medicína, člověk široce vzdělaný v medicíně a v patofyziologii, který dokáže tyto vědomosti aplikovat. Zároveň dokáže analyzovat a syntetizovat dostupná fakta ve formulování dalšího postupu a stanovovat priority jednotlivých kroků, které musí často provádět sousledně. Bezesporu musí dobře komunikovat, převzít na sebe roli lídra, ale také být součástí týmu, který současně i formuje. Vzhledem ke komunikaci s příbuznými, pacientem a ostatními by měl být také dobrým psychologem. Vedoucí lékař/konzultant je spolu se staniční sestrou zodpovědný za vedení konkrétní jednotky. Za její strukturu, procesy a finanční aspekty. Je hlavní **zodpovědnou** osobou za poskytování intenzivní péče, za chod ICU a sledování parametrů kvality péče (*viz níže*).

⇒ Klíčové charakteristiky intenzivisty:

- klinické vzdělání a zkušenost – certifikovaný intenzivista,
- patofyziologické znalosti a schopnost jejich aplikace,
- znalost farmakologie léků u kriticky nemocných, včetně interakcí,
- organizační/manažerské schopnosti,
- schopnost vedení týmu (leadership),
- schopnost analyzovat problémy,
- schopný rozhodování a schopný dosáhnout týmového konsenzu u problémů, které nejsou rutinní,

- prakticky zručný – schopen rutinních invazivních procedur,
- technické znalosti – je schopen ovládat rutinní přístroje, monitory a mechanickou podporu, zná jejich princip,
- komunikace a empatie,
- dovednosti lektora/školitele.

Konzultant by měl mít k dispozici skupinu **rezidentů**, kteří jsou v přípravě a kteří by měli zajišťovat pravidelný provoz s využitím systému tzv. služeb nebo systému směn (většinou à 12 hodin).

⇒ Desatero pro výchovu rezidentů:

1. Centrem intenzivní péče je pacient.
2. Formuluj pracovní diagnózy a ověřuj je.
3. Buď tak invazivní, jak nejméně to jde (léky, intervence). Konzervativní přístup je často lepší.
4. Diagnostika není automaticky terapie (neboli slouží pouze jako vodítko pro naše terapeutické kroky, které ale musíme aktivně provést).
5. Definuj terapeutické cíle pro konkrétního pacienta.
6. Náš úkol je léčit, ne normalizovat laboratorní a fyziologické parametry.
7. Komunikuj a organizuj tým – tvá práce je týmová.
8. Pracuj na sobě a rozvíjej své klinické schopnosti.
9. Diskuze není soutěž, kdo prosadí svůj názor, ale o nalezení nejlepšího postupu.
10. Buď otevřený k lidem a myšlenkám. Nepotlačuj alternativní názor.

Velice užitečným systémem k výchově rezidentů je např. program CoBaTrICE (Competency-Based Training in Intensive Care Medicine in Europe) pod záštitou Evropské společnosti pro intenzivní medicínu (European Society of Intensive Care Medicine, ESICM).

1.6.2 Ošetřovatelský tým

Sestry intenzivní péče jsou rovnocennou a nepostradatelnou součástí zdravotnického týmu, bez nich si nelze poskytování intenzivní péče představit. V týmu, který je vedený staniční (vrchní) sestrou (anglosaský ekvivalent Senior Nurse nebo Matron), jsou sestry samostatné, certifikované a také sestry ve výcviku. Obecně může být rozdělení sester na denním chodu oddělení na ty, které jsou přímo zahrnuty do péče u konkrétního pacienta – střídají se ve směnách –, a na sestry, které nejsou přímo určené ke konkrétnímu pacientovi a jsou spoluzodpovědné se staniční sestrou za chod oddělení a pomáhají sestrám u lůžka s pravidelnými

delnými denními aktivitami, nebo pokud je třeba zvýšeného počtu sester na boxu v případě výkonů anebo mimořádné události.

Sestry určené přímo k pacientovi jsou většinou organizované v systému pravidelných směn (většinou dvanáctihodinových), sestry spoluzodpovědné za chod oddělení většinou nesměňují a chodí denně. Konkrétní rozdělení zodpovědností a rolí a organizace systému se může lišit v závislosti na jednotlivé ICU. Ideální počet sester na konkrétní ICU se vyjadřuje poměrem sestra na lůžko/pacienta a v ideálním případě by měl být 1 : 1 (platí pro nejtěžší nemocné). Z toho vyplývá, že na jedno lůžko intenzivní péče by mělo připadnout 5–6 plných úvazků sester. Je prokázáno, že v případě poklesu počtu sester v poměru k doporučenému a adekvátnímu pro danou ICU, dochází k nežádoucím efektům, jako je zvýšení chybovosti, zvýšení přenosu nozokomiálních infekcí a dalších.

Záleží také na intenzitě a obložnosti jednotlivé ICU. Aby bylo efektivně využíváno všech zdrojů, tj. personálních, materiálových a přístrojových, měla by obložnost ICU teoreticky být co nejvyšší, zejména v situaci nedostatku intenzivních lůžek. Nicméně data ukazují, že ideální obložnost je cca 70–75 %. Je to pohled kompromisu mezi potřebou volných kapacit pro příjem pacientů vs. efektivní využívání zdrojů. Navíc v případě významné změny (tj. oběma směry) oproti doporučené obložnosti dochází k nežádoucím efektům, jako je zvýšení chybovosti, zvýšení přenosu nozokomiálních infekcí a dalších.

Nejde jen o logický fakt, že v okamžiku, kdy bude obložnost např. cca 50% a ošetrovatelský management se tomu faktu nepřizpůsobí, tzn. sníží počet personálu, může docházet k oslabení pozornosti personálu a ke snížení tzv. měkkých dovedností celého týmu. Nehledě na to, že reálné náklady zůstávají cca stále stejné bez ohledu na obložnost.

Pokud sestry směňují v dvanáctihodinových intervalech, udává se pravidlo, že je nutné mít na zajištění jedné sestry ve směně cca 5,5 sestry. Pokud se reálně vezme v úvahu, že v týmu dochází k odchodům, výměnám, k nemocem, absencím na vzdělávání, je nutné ještě zvýšit poměr na cca 6,5 sestry k nepřetržitému zajištění 1 sestry na oddělení.

K efektivnímu poskytování ošetrovatelské péče na ICU je kromě sester také potřeba mít pomocný personál tzv. sanitárky, praktické sestry nebo asistentky sester. Tyto pomáhají sestrám v pravidelných aktivitách jako hygiena, zvedání a polohování pacientů a také s manipulací s léky, se zdravotními pomůckami a přístroji. Pomáhají i s transportem pacientů a celkově jsou důležitou součástí denního chodu oddělení.

Někdy se sestry zahrnují pod pojem tzv. nelékařská zdravotnická povolání (NLZP), kam patří také asistentky sester, sanitáři (*health care assistants*) a v anglosaských zemích i tzv. asistentky lékaře (*physician assistants*). Výkony jinde vyhrazené lékařům mohou provádět k tomu speciálně vyškolené sestry (*advanced nursing practitioners*). Tato povolání mají různé spektrum autonomie, kompetencí a zodpovědností.

Stran organizace, počtu a struktury personálu není možné aplikovat univerzální pravidlo. Proto na otázku, co je ideální pro konkrétní ICU,