

Gabriela Kapounová

---

# Ošetřovatelství v intenzivní péči

---



## 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**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*



Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.

**Bc. Gabriela Kapounová**

## **OŠETŘOVATELSTVÍ V INTENZIVNÍ PÉČI**

### **Recenze:**

MUDr. Jan Šturma, CSc.

Mgr. Hana Svobodová

© Grada Publishing, a.s., 2007

Cover Photo © isifa.com., 2007

Obrázek č. 4 laskavě zapůjčil MUDr. Tomáš Hyánek

Obrázky č. 46a, b a 100 překreslil a technicky upravil Radek Krédl

Obrázky č. 48–51, 68–71 a přílohu 8 překreslila a technicky upravila Blažena Posekaná

Obrázek č. 25a–f Petr Heřman, Lenka Heřmanová

Není-li uvedeno jinak, jsou ostatní obrázky z archivu autorky.

Vzory ošetřovatelské dokumentace otištěny se svolením Nemocnice Na Homolce.

Vydala Grada Publishing, a.s.,

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 2987. publikaci.

Odpovědná redaktorka Mgr. Božena Bartošová

Sazba a zlom Blažena Posekaná

Počet stran 352 + 16 stran barevné přílohy

Vydání 1., Praha 2007

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.,

Husova 1881, Havlíčkův Brod

*Nakladatelství Grada Publishing, a.s., děkuje Nemocnici Na Homolce  
za exkluzivní spolupráci a finanční podporu této publikace.*



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

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorky. Z jejich praktického uplatnění však pro autorku ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.*

*Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmějí být žádným způsobem reprodukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.*

**ISBN 978-80-247-1830-9** (tištěná verze)

**ISBN 978-80-247-6986-8** (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

# Obsah

Seznam zkratek . . . . .	12
Úvod . . . . .	17
1 Péče o pacienta na odděleních intenzivní péče . . . . .	19
2 Potřeby pacienta v intenzivní péči . . . . .	21
3 Vzdělávání sester v intenzivní péči . . . . .	25
 OBECNÁ ČÁST . . . . .	 27
4 Kardiopulmonální resuscitace . . . . .	29
4.1 Základní neodkladná resuscitace . . . . .	29
4.2 Rozšířená resuscitace . . . . .	31
5 Monitoring v intenzivní péči . . . . .	33
5.1 Monitorování centrálního nervového systému . . . . .	33
5.2 Monitorování dýchacího systému . . . . .	35
5.3 Monitorování kardiiovaskulárního systému . . . . .	35
5.4 Monitorování gastrointestinálního traktu . . . . .	38
5.5 Monitorování tělesné teploty . . . . .	39
5.6 Monitorování hemostázy . . . . .	39
5.7 Monitorování tlaku v dutině břišní . . . . .	40
6 Skórovací systémy v intenzivní péči . . . . .	42
7 Výživa . . . . .	45
7.1 Enterální výživa . . . . .	45
7.1.1 Zásady správného stravování . . . . .	45
7.1.2 Výživa v nemocničních zařízeních . . . . .	47
7.1.3 Výživa v praxi . . . . .	50
7.1.4 Výživa nemocných v kritickém stavu . . . . .	53
7.2 Edukace výživy . . . . .	54
7.2.1 Výživa onkologicky nemocných . . . . .	54
7.2.2 Výživa gerontologických pacientů . . . . .	56
7.3 Specifická dietní doporučení . . . . .	58
7.3.1 Výživa nemocných laktózovou intolerancí . . . . .	58
7.3.2 Výživa nemocných s dnou . . . . .	58
7.3.3 Výživa nemocných při perorální antikoagulační léčbě . . . . .	59
7.3.4 Výživa nemocných po resekci střeva . . . . .	60

7.3.5	Výživa nemocných při divertikulární chorobě . . . . .	61
7.3.6	Výživa nemocných s potravinovou alergií . . . . .	61
7.3.7	Výživa nemocných se stomií . . . . .	62
7.3.8	Výživa nemocných s fenylketonurií . . . . .	62
7.3.9	Výživa u nemocných s močovými kameny . . . . .	63
7.3.10	Výživa nemocných při dialýze . . . . .	63
7.4	Umělá enterální výživa . . . . .	64
7.4.1	Směsi používané k umělé enterální výživě . . . . .	64
7.4.2	Typy sond a technika jejich zavádění . . . . .	65
7.4.3	Komplikace enterální výživy . . . . .	69
7.5	Parenterální výživa . . . . .	69
<b>8</b>	<b>Infuzní terapie . . . . .</b>	<b>72</b>
8.1	Charakteristika a druhy infuzních roztoků . . . . .	72
8.2	Infuzní terapie aplikovaná do periferního žilního řečiště . . . . .	73
8.3	Infuzní terapie aplikovaná do centrálního žilního řečiště . . . . .	75
8.3.1	Ošetřovatelská péče o CŽK a infuzní linku . . . . .	76
<b>9</b>	<b>Převody krve a krevních derivátů . . . . .</b>	<b>79</b>
9.1	Rozdělení transfuzních přípravků . . . . .	80
9.2	Aplikace transfuzních přípravků . . . . .	82
9.3	Potransfuzní reakce . . . . .	83
9.4	Autotransfuze . . . . .	84
9.5	Peroperační hemodiluce . . . . .	85
9.6	Peroperační retransfuze . . . . .	85
<b>10</b>	<b>Infekce obecně . . . . .</b>	<b>86</b>
10.1	Preventivní opatření . . . . .	87
10.1.1	Zásady bariérové ošetrovací techniky . . . . .	87
10.1.2	Hygienické a protiepidemiologické zásady . . . . .	87
10.1.3	Zásady hygieny rukou . . . . .	89
10.1.4	Používání rukavic . . . . .	90
10.2	Profesionální infekce . . . . .	92
10.3	Nozokomiální infekce . . . . .	93
10.3.1	Zdroje nozokomiálních nákaz v intenzivní péči . . . . .	94
10.3.2	Meticilin-rezistentní <i>Staphylococcus aureus</i> – MRSA . . . . .	96
10.4	Ošetřování pacienta s infekčním onemocněním v intenzivní péči . . . . .	98
10.4.1	Péče o pacienty na infekčním oddělení . . . . .	98
10.4.2	Izolace pacienta na oddělení . . . . .	99
10.4.3	Péče o pacienta s infekčním onemocněním, kde jsou původci vylučováni stolicí . . . . .	100
10.4.4	Péče o pacienta s TBC . . . . .	101
10.4.5	Péče o pacienta s močovou infekcí . . . . .	102
10.4.6	Péče o pacienta s klostridiovou infekcí . . . . .	103

<b>11</b>	<b>Péče o HIV pozitivního pacienta a pacienta s AIDS</b>	<b>106</b>
11.1	Ošetrovatelská péče o pacienta HIV pozitivního nebo s onemocněním AIDS	107
11.2	Jak jednat s lidmi infikovanými HIV nebo trpícími AIDS	108
11.3	Přenos viru HIV	109
11.4	Prevence	110
<b>12</b>	<b>Dezinfekce</b>	<b>113</b>
12.1	Fyzikální metody dezinfekce	114
12.2	Fyzikálně-chemické metody dezinfekce	114
12.3	Chemické metody dezinfekce	114
12.4	Vyšší stupeň dezinfekce	118
12.5	Dvoustupňová dezinfekce	118
<b>13</b>	<b>Sterilizace</b>	<b>120</b>
13.1	Předsterilizační příprava	120
13.2	Fyzikální sterilizace	122
13.3	Chemická sterilizace	123
13.4	Ukládání vysterilizovaného materiálu	123
<b>14</b>	<b>Ošetřování ran a dekubitů</b>	<b>125</b>
14.1	Imobilizační syndrom	125
14.2	Dekubitus	125
14.2.1	Léčba dekubitů a ran	131
<b>15</b>	<b>Ošetřování nemocného s bolestí</b>	<b>137</b>
15.1	Bolest	137
15.2	Léčba bolesti	138
<b>16</b>	<b>Edukace diabetika</b>	<b>143</b>
16.1	Výživa diabetika	143
16.2	Akutní komplikace	148
16.3	Prevence pozdních komplikací	149
16.4	Léčba inzulinem	150
<b>17</b>	<b>Hyperbarická oxygenoterapie</b>	<b>153</b>
17.1	Indikace HBO	154
17.2	Kontraindikace HBO	154
17.3	Průběh HBO	155
17.4	Komplikace HBO	155
17.5	Příprava pacienta do hyperbarické komory plněné kyslíkem	155
17.6	Příprava pacienta do hyperbarické komory plněné vzduchem	157
<b>18</b>	<b>Fyzioterapie</b>	<b>161</b>
18.1	Kondiční cvičení	162
18.2	Předoperační příprava	162
18.3	Dechová gymnastika	163

18.4	Pasivní léčebná tělesná výchova . . . . .	163
18.5	Polohování . . . . .	164
18.6	Aktivní léčebná tělesná výchova . . . . .	164
18.7	Vertikalizace . . . . .	165
<b>19</b>	<b>Dokumentace v intenzivní péči . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>20</b>	<b>Komunikace s pacientem . . . . .</b>	<b>170</b>
20.1	Možnosti komunikace s pacienty v intenzivní péči . . . . .	172
20.2	Fatické poruchy . . . . .	174
20.3	Komunikace s rodinou nemocného . . . . .	175
<b>21</b>	<b>Syndrom vyhoření („Burn-out syndrom“) . . . . .</b>	<b>177</b>
<b>22</b>	<b>Péče o zemřelého z pohledu sestry . . . . .</b>	<b>180</b>
22.1	Péče o mrtvé tělo . . . . .	180
22.2	Smrt mozku . . . . .	181
22.3	Péče o dárce orgánů . . . . .	182
22.4	Kategorizace nemocných . . . . .	184
22.5	DNR – Do Not Resuscitate . . . . .	185
	<b>SPECIÁLNÍ ČÁST . . . . .</b>	<b>187</b>
<b>23</b>	<b>Centrální nervový systém . . . . .</b>	<b>189</b>
23.1	Základní anatomie a fyziologie nervového systému . . . . .	189
23.2	Poruchy vědomí . . . . .	196
23.3	Poranění páteře . . . . .	198
23.4	Křečové stavy . . . . .	200
23.5	Apalický syndrom . . . . .	202
23.6	Otok mozku . . . . .	204
23.7	Specifika ošetrovatelské péče u pacienta s onemocněním CNS . . . . .	205
23.7.1	Lumbální punkce . . . . .	205
23.7.2	Zevní komorová drenáž . . . . .	206
23.7.3	Bazální stimulace . . . . .	206
<b>24</b>	<b>Dýchací systém . . . . .</b>	<b>211</b>
24.1	Základní anatomie a fyziologie dýchacího systému . . . . .	211
24.2	Péče o dýchací cesty . . . . .	214
24.2.1	Podávání kyslíku v intenzivní péči . . . . .	214
24.2.2	Zajištění průchodnosti dýchacích cest v intenzivní péči . . . . .	215
24.2.3	Sledování pacienta . . . . .	220
24.2.4	Ošetrovatelská péče o endotracheální rourku (ETR) a tracheostomickou kanylu (TSK) . . . . .	223
24.2.5	Zajištění toalety dýchacích cest . . . . .	225
24.2.6	Zvlhčení a ohřátí vdechované směsi . . . . .	227



24.2.7	Aerosolová léčba . . . . .	228
24.3	Umělá plicní ventilace (UPV) . . . . .	229
24.3.1	Ventilační režimy konvenční ventilace pozitivním přtlakem . . . . .	229
24.3.2	Péče o dýchací okruh ventilátoru . . . . .	233
24.3.3	Odvýkání od ventilátoru . . . . .	234
24.3.4	Extubace a dekanylace . . . . .	235
24.3.5	Závislost na ventilátoru . . . . .	235
24.3.6	Syndrom spánkové apnoe . . . . .	236
24.4	Neinvasivní plicní ventilace . . . . .	237
24.5	Specifika ošetrovatelské péče u pacienta s onemocněním dýchacího systému . . . . .	239
24.5.1	Léčba oxidem dusnatým . . . . .	239
24.5.2	Pronační poloha . . . . .	239
24.5.3	Hrudní drenáž . . . . .	240
<b>25</b>	<b>Acidobazická rovnováha . . . . .</b>	<b>248</b>
<b>26</b>	<b>Kardiovaskulární systém . . . . .</b>	<b>250</b>
26.1	Základní anatomie a fyziologie kardiovaskulárního systému . . . . .	250
26.2	Arytmie . . . . .	252
26.3	Elektroimpulzoterapie . . . . .	262
26.3.1	Kardiostimulace . . . . .	262
26.3.2	Implantable Cardioverter Defibrillator (ICD) . . . . .	267
26.3.3	Kardioverze . . . . .	269
26.3.4	Defibrilace . . . . .	270
26.4	Invasivní léčba v kardiologii . . . . .	270
26.4.1	Selektivní koronarografie (SKG) . . . . .	270
26.4.2	Perkutánní transluminální koronární angioplastika (PTCA) . . . . .	271
26.4.3	Intraaortální balonková kontrapulzace (IABP) . . . . .	272
26.4.4	TandemHeart (PTVA) . . . . .	273
26.5	Specifika ošetrovatelské péče u pacienta s onemocněním kardiovaskulárního systému . . . . .	274
26.5.1	Trombolytická léčba . . . . .	274
26.5.2	Perikardiocentéza . . . . .	274
26.5.3	Masáž karotického sinu . . . . .	275
26.5.4	Podvazy končetin (nekrvavá venepunkce) . . . . .	275
26.5.5	Edukace nemocného užívajícího orální antikoagulancia . . . . .	275
26.5.6	Sexuální život s onemocněním srdce . . . . .	276
<b>27</b>	<b>Gastrointestinální trakt . . . . .</b>	<b>280</b>
27.1	Základní anatomie a fyziologie GIT . . . . .	280
27.2	Krvácení do GIT . . . . .	285
27.2.1	Krvácení z horní části GIT . . . . .	286
27.2.2	Krvácení z dolní části GIT . . . . .	287
27.2.3	Krvácení z jícnových varixů . . . . .	287
27.3	Výplach žaludku . . . . .	289

27.4	Poruchy vyprazdňování stolice . . . . .	289
27.5	Hemoroidy . . . . .	292
27.6	Zvracení . . . . .	292
27.7	Využití stomických pomůcek u pacientů s dlouhodobou drenáží . . . . .	293
<b>28</b>	<b>Močový systém . . . . .</b>	<b>298</b>
28.1	Základní fyziologie a anatomie ledvin a močových cest . . . . .	298
28.2	Péče o inkontinentního pacienta . . . . .	300
28.3	Péče o pacienta s permanentním močovým katétrem . . . . .	303
28.4	Perkutánní epicystostomie . . . . .	304
28.5	Eliminační metody . . . . .	305
28.5.1	Kontinuální eliminační metody . . . . .	305
28.5.2	Intermitentní eliminační metody . . . . .	307
28.5.3	Peritoneální dialýza . . . . .	308
<b>Příloha 1</b>	<b>. . . . .</b>	<b>314</b>
<b>Příloha 2</b>	<b>. . . . .</b>	<b>316</b>
<b>Příloha 3</b>	<b>. . . . .</b>	<b>320</b>
<b>Příloha 4</b>	<b>. . . . .</b>	<b>321</b>
<b>Příloha 5</b>	<b>. . . . .</b>	<b>322</b>
<b>Příloha 6</b>	<b>. . . . .</b>	<b>323</b>
<b>Příloha 7</b>	<b>. . . . .</b>	<b>325</b>
<b>Příloha 8</b>	<b>. . . . .</b>	<b>326</b>
<b>Příloha 9</b>	<b>. . . . .</b>	<b>327</b>
<b>Příloha 10</b>	<b>. . . . .</b>	<b>328</b>
<b>Příloha 11</b>	<b>. . . . .</b>	<b>330</b>
<b>Příloha 12</b>	<b>. . . . .</b>	<b>332</b>
<b>Příloha 13</b>	<b>. . . . .</b>	<b>333</b>
<b>Příloha 14</b>	<b>Práva nemocných . . . . .</b>	<b>335</b>
<b>Literatura</b>	<b>. . . . .</b>	<b>337</b>
<b>Rejstřík</b>	<b>. . . . .</b>	<b>347</b>

Děkuji panu primáři MUDr. Janu Šturmovi, CSc., za velmi cenné a užitečné stylistické i faktické poznámky a doporučení, které byly pro mne i pro tuto knihu neocenitelným přínosem.

## Seznam zkratek

a.	arterie
AAI	jednodutinová síňová kardiostimulace
ABR	acidobazická rovnováha
A/C	(assist/control) ventilační režim
ACT	aktivovaný srážecí čas
AIDS	acquired immunodeficiency syndrom
AIM	akutní infarkt myokardu
ALT	alaninamino transferáza
Ambuvak	samorozpínací vak s ventilem proti zpětnému vdechování
amp.	ampule
AMS	amylázy v séru
AP	angina pectoris
APP	abdominal perfusion pressure
APTT	aktivovaný protrombinový čas
ARDS	syndrom akutní respirační tísně
ArgHCl	arginin chlorid
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
AST	aspartát-aminotransferáza
ASV	ventilační režim (podpůrná ventilace)
ATB	antibiotika
atm	atmosféra
AV	arteriovenózní zkrat
AV	arterioventrikulární uzel
BE	base excess
BMI	(body mass index) výpočet stavu výživy z tělesné výšky a váhy
BWR	laboratorní test na lues
C	cervikální, krční
Ca	kalcium
cca	přibližně
CD	compact disc
CI	(cardiac index) srdeční index
CK	kreatinkináza
CK-MB	izoenzym kreatinkinázy
Cl <sup>-</sup>	chloridy
CMP	cévní mozková příhoda
CMV	(controlled mechanical ventilation) řízená ventilace
CNS	centrální nervový systém
CO	(cardiac out put) srdeční výdej
CO	oxid uhelnatý
CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
COHb	karbonylhemoglobin
CPAP	(continuous possitive airway pressure) ventilační režim

---

CPP	mozkový perfuzní tlak
CT	(computer tomography) počítačová tomografie
CVP	(central venous pressure) centrální žilní tlak
CŽK	centrální žilní katétr
DCD	dolní cesty dýchací
DIC	diseminovaná intravaskulární koagulopatie
DDD	dvoudutinová kardiostimulace
DK	dolní končetina
DM	diabetes mellitus
DNR	do not resuscitate
EEG	elektroencefalograf
ECHO	echokardiografie
EKG	elektrokardiograf
ETI	endotracheální intubace
F	stupnice French
f	dechová frekvence
FiO <sub>2</sub>	inspirační frakce kyslíku
FR1/1	fyziologický roztok
G	glukóza
G	měřítka katétrů (Gauge)
GCS	Glasgow coma scale
GIT	gastrointestinální trakt
GGT	gamaglutamil transferáza
gtt	kapky
HBO	hyperbarická oxygenace
HbsAg	australský antigen
HBV	virus vyvolávající hepatitidu typu B
HCD	horní cesty dýchací
HCl	kyselina chlorovodíková
HCO <sub>3</sub>	hydrogenuhlíčan – kyselina uhličitá
HCV	virus vyvolávající hepatitidu typu C
HIV	human immunodeficiency virus
HK	horní končetina
HME	(heat and moisture exchanger) výměník tepla a vlhkosti
HR	srdeční frekvence
Ch	stupnice Charriér
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
IA	(inspiratory assistance) ventilační režim
IAP	intraabdominal pressure
ICD	implantable cardioverter defibrillator
ICP	intracranial pressure
IgE	imunoglobulin E
ICHDK	ischemická choroba dolních končetin
ICHS	ischemická choroba srdeční
i.m.	intramuskulárně

IM	infarkt myokardu
INR	international ratio
IO <sub>2</sub>	index oxygenace
i.v.	intravenózně
j.	jednotka
JIP	jednotka intenzivní péče
JT	jaterní testy
K	(kalium) draslík
kcal	kilokalorie
KCl	chlorid draselný
kGy	kilogray
kJ	kilojoule
KJ	koronární jednotka
KO	krvní obraz
KPR	kardiopulmonální resuscitace
L	lumbální, bederní
MAP	(mean arterial pressure) střední arteriální tlak
MDI	(meter dose inhaler) dávkovací aerosoly
Mg	(magnesium) hořčík
MgSO <sub>4</sub>	magnesium sulfuricum
MPAP	střední tlak v plicnici
MR	magnetická rezonance
MRSA	meticilin-rezistentní <i>Staphylococcus aureus</i>
MV	minutový objem
n.	nervus
N <sub>2</sub> O	oxid dusný
Na	(natrium) sodík
NaCl	natrium chlorid
NaHCO <sub>3</sub>	natrium hydrogen carbonicum
NGS	nazogastrická sonda
NHC	natrium hydrogenkarbonát
NNH	Nemocnice Na Homolce
NO	oxid dusnatý
non-REM	spánková fáze
NIMV	neinvazivní mechanická ventilace
OCHRIIP	oddělení chronické resuscitace a intenzivní péče
ORL	otorinolaryngologie
P	pulz, tep
PaCO <sub>2</sub>	parciální tlak CO <sub>2</sub> v arteriální krvi
PAD	perorální antidiabetika
PaO <sub>2</sub>	parciální tlak O <sub>2</sub> v arteriální krvi
PAP	tlak v plicnici
PC	(pressure control) přepínací tlak
PCV	(pressure control ventilation) tlakově řízená ventilace
PCV-IRV	(pressure control ventilation – inversed ratio ventilation) ventilační režim

---

PCWP	tlak v zaklínění v plicnici
pCO <sub>2</sub>	parciální tlak oxidu uhličitého
PEEP	(positive end-expiratory pressure) přetlak na konci výdechu
PEG	perkutánní endoskopická gastrostomie
pH	záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových iontů
Phe	fenylalanin
PID	štítek se jménem a čárovým kódem pacienta
PMK	permanentní močový katétr
PNO	pneumotorax
pO <sub>2</sub>	parciální tlak kyslíku
ppm	(particles per milion) dávkovací jednotky NO
PPS	(positive pressure support) ventilační režim
PS	(pressure support) tlaková podpora
PSIMV	(pressure synchronized intermittent mandatory ventilation) ventilační režim
PSV	(positive pressure support) ventilační režim
PTCA	perkutánní transluminální koronární angioplastika
PVC	polyvinylchlorid
PVR	plicní cévní rezistence
Qs/Qt	plicní zkratky
R1/1	Ringerův roztok
REM	spánková fáze
RHB	rehabilitace
RTG, rtg	rentgen, rentgenový
RTG S+P	rentgen srdce a plic
RZP	rychlá záchranná pomoc
S	sakrální, křížová
SBT	test spontánní ventilace
SIMV	(synchronized intermittent mandatory ventilation) ventilační režim
SIP	semiintenzivní/intermediální péče
SKG	selektivní koronarografie
SpO <sub>2</sub>	saturace krve kyslíkem
SV	tepový objem
SVI	tepový index
SvO <sub>2</sub>	saturace smíšené krve
SVR	(systemic vascular resistance) systémová cévní rezistence
SVRI	index systémové cévní rezistence
TBC	tuberkulóza
tbl.	tableta
Th	thorakální, hrudní
TK	krevní tlak
TRF	transfuze
TSK	tracheostomická kanyla
TT	tělesná teplota
TU	tranfusion unit

UK	Univerzita Karlova
ung.	mast
UPV	umělá plicní ventilace
UV	ultrafialové
v.j.	výměnné jednotky
Vt	(tidal volume) dechový objem
VVI	jednodutinová komorová kardiostimulace



# Úvod

Jak již bylo mnohokrát zmíněno, pokrok v medicíně jde neuvěřitelnou silou dopředu. Ročně vychází desítky tisíc odborných článků a mnoho odborných knih, které se věnují nejrůznější medicínské problematice.

V roce 2004 bylo v České republice 56 694 lůžek určených pro intenzivní medicínu, která byla využita ze 78 %, a to 2 185 781 pacienty. [77] Uvedená čísla nevypovídají jen o potřebnosti zřizování a míře využitelnosti intenzivních oddělení, ale i o nutnosti specifického vzdělání sester pracujících na těchto typech oddělení.

Tato kniha je věnována ošetrovatelské péči v intenzivní medicíně. Je třeba si uvědomit, že intenzivní péče poskytuje pacientovi vždy komplexní a individuální péči, protože je poskytována danému pacientovi v dané chvíli v co největší možné míře. Ze stejného důvodu se neustále mění i význam pojmu komplexní péče. Komplexní ošetrovatelská péče poskytovaná nemocnému s intrakraniálním krvácením se bude rozhodně lišit od komplexní ošetrovatelské péče u pacienta s krvácením do střev a přesto bude v obou případech zahrnovat maximální ošetrovatelskou péči.

Intenzivní péči vyžadují pacienti s různými chorobami a obtížemi, kteří vyžadují různý rozsah ošetrovatelské i léčebné péče. Proto tato kniha není popisem jednotlivých stavů nebo diagnóz, ale je řazena do určitých částí, které by sestra pracující na intenzivní péči měla rozhodně znát.

Kniha by neměla být určena pouze jako učebnice pro různé typy specializačních studií, ale měla by také sloužit jako dobrý rádce a pomocník sestrám, které se buď chystají nastoupit na oddělení intenzivní medicíny, anebo tam již pracují a chtějí si ucelit a zdokonalit svoje znalosti.

Věřím, že kniha bude přínosem všem studentům i sestrám pracujícím v intenzivní medicíně.

Autorka



# 1 Péče o pacienta na odděleních intenzivní péče

Pracoviště intenzivní péče (JIP) a semiintenzivní, intermediální péče (SIP) jsou určena pacientům s hrozícím nebo již probíhajícím selháním jednoho či více orgánů. Poskytují možnost diagnózy, prevence a léčby multiorgánového selhání nepřetržitě v kteroukoliv denní i noční dobu. Dostupnost lékařů musí být okamžitá.

Na ARO jsou přijímáni pacienti, u nichž bezprostředně hrozí selhání základních životních funkcí, nebo pacienti, u nichž k tomuto selhání již došlo. Pacientům je poskytována resuscitační péče a léčba v závislosti na diagnóze. Lékař musí být přítomen kontinuálně.

Na všech typech intenzivní péče je stav pacientů nepřetržitě sledován sestrou a veškeré informace zaznamenávány do dokumentace. Pacienti jsou na tato oddělení přijímáni z jiného zdravotnického zařízení, od rychlé záchranné služby, z ostatních oddělení nemocnice, případně z ambulance, po dohodě s vedoucím lékařem JIP, SIP, ARO nebo s lékařem sloužícím lékařskou pohotovostní službu. [195]

V rámci dokumentace pacienta nesmí chybět podepsaný informovaný souhlas s hospitalizací. Pokud porucha vědomí nebo špatný celkový zdravotní stav neumožňuje pacientovi dát informovaný souhlas s hospitalizací, je vyplněn patřičný formulář, který je do 24 hodin (nebo první následující pracovní den) odeslán faxem na příslušný obvodní soud – je zahájeno detenční řízení. Formulář je spolu s potvrzením odeslání založen do pacientovy dokumentace.

V současné době je ke stanovení ceny péče hrazené zdravotními pojišťovnami využíván systém, který vztahuje hodnotu skóre k výkonům a technikám používaných v terapii a u jednotlivých pacientů (ATB, podpora oběhu, laboratorní vyšetření, typ ventilace, invazivní metody apod.) – TISS (Therapeutic Intervention Scoring System). [158]

Požadavky na minimální technické a personální vybavení, stejně jako seznam zdravotnických výkonů s bodovými hodnotami je možné najít ve vyhlášce Ministerstva zdravotnictví číslo 493/2005 Sb.

## ***Příjem pacienta***

Řada oddělení má vyčleněnou tzv. příjmovou místnost, kam je pacient převezen bezprostředně po předání základních informací. Místnost je vybavena speciálním lůžkem, monitorem, pohotovostní lékárnou, defibrilátorem, sestaveným a zkalkulovaným ventilátorem a pomůckami pro zajištění důležitých životních funkcí a základní ošetrovatelské péče. Veškeré vybavení této místnosti je doplněno vždy po každém příjmu a pravidelně jednou týdně v rámci kontroly vybavení, expirace a dezinfekce povrchů. Během příjmu je nutné, dle celkového stavu pacienta, zajistit:

- dýchací cesty – aplikace kyslíku, UPV pouze na JIP a ARO,
- kontinuální monitoring základních životních funkcí,
- invazivní vstupy – CŽK, arteriální katétr, periferní žilní katétr,
- neinvazivní vstupy – NGS, PMK,
- odběr biologického materiálu na biochemické a bakteriologické vyšetření,

- vstupní hygienický filtr,
- natočení 12svodového EKG,
- diagnostické vyšetřovací metody – CT, RTG,
- konsiliární vyšetření a
- veškerou ošetrovatelskou a lékařskou péči vedoucí ke stabilizaci celkového stavu pacienta.

## 2 Potřeby pacienta v intenzivní péči

Rozsah poskytované ošetrovatelské péče je na odděleních intenzivní péče závislý na diagnóze a zdravotním stavu nemocného. Stejně jako se neustále vyvíjí zdravotní stav pacienta, vyvíjí se neustále jeho potřeby a nároky na ošetrovatelskou péči. Sestra má obvykle s nemocným daleko bližší vztah než lékař. Pacient je často na její péči závislý, je v podřízené pozici. Proto je důležité, aby sestra dokonale znala všechny jeho potřeby, trpělivě ho vyslechla, poradila mu a neudílela jen příkazy a zákazy. Měla by vždy maximálně podporovat jeho soběstačnost a zároveň plně saturovat jeho potřeby. K nejčastějším potřebám pacienta na intenzivní péči patří dýchání, výživa, vyprazdňování, soběstačnost, psychická vyrovnanost.

1. **Potřeba dýchání** – patří mezi základní biologické potřeby každého člověka. Je základním předpokladem lidské existence – bez vzduchu může člověk přežít maximálně 3 minuty. Proces uspokojování potřeby kyslíku si člověk neuvědomuje, dýchá automaticky. Problematice dýchání je věnována 24. kapitola této knihy.
2. **Potřeba výživy** – je rovněž základní biologickou potřebou člověka. Je nezbytným předpokladem udržování homeostázy v organismu a předpokladem k udržení života. Výživa neuspokojuje pouze žaludek, trávicí ústrojí a energetické nároky organismu, ale i psycho-sociální potřeby. Problematika výživy je zpracována ve 27. kapitole této knihy.
3. **Potřeba vyprazdňování** – je fyziologickou funkcí organismu a současně základní biologickou potřebou člověka. Tématem problematiky vyprazdňování se zabývají kapitoly 27 a 28 této knihy. [216]
4. **Potřeba soběstačnosti** – soběstačnost je míra samostatnosti člověka při vykonávání denních aktivit (hygiena, oblékání, výživa, vyprazdňování apod.). Zdravý dospělý člověk je vykonává zcela samostatně bez pomoci druhých. U nemocného člověka by měla sestra přebírat jen tu část aktivit, které není schopen vykonávat sám. Vždy by měla podporovat jeho nezávislost v maximální možné míře. Provedení komplexní péče u nemocného, který vyžaduje pouze dopomoc, je sice pro sestru rychlejší a mnohdy i pohodlnější, ale rozhodně nemá příznivý dopad na psychiku nemocného. Velice důležitá je také motivace pacienta, která zpočátku vychází ze strany sestry, ale postupně by měla vycházet z přání a potřeb nemocného, který by měl mít možnost nalézat a rozšiřovat nový smysl života, vyplňovat svůj volný čas, radovat se z činnosti, posilovat, zlepšovat, ale i udržovat své kognitivní a motorické funkce. [233] Soběstačnost nemocného bývá hodnocena Barthelovým testem základních všedních činností (tabulka 1).

**Tab. 1** Barthelův test základních všedních činností [216]

Činnost		Provedení činnosti	Bodové skóre
1.	najedení, napití	samostatně bez pomoci s pomocí neprovede	10 5 0
2.	oblékání	samostatně bez pomoci s pomocí neprovede	10 5 0
3.	koupání	samostatně bez pomoci s pomocí neprovede	10 5 0
4.	osobní hygiena	samostatně bez pomoci s pomocí neprovede	10 5 0
5.	kontinence	plně kontinentní občas inkontinentní inkontinentní	10 5 0
6.	kontinence stolice	plně kontinentní občas inkontinentní inkontinentní	10 5 0
7.	použití WC	samostatně bez pomoci s pomocí neprovede	10 5 0
8.	přesun lůžko – židle	samostatně bez pomoci s malou pomocí vydrží sedět neprovede	15 10 5 0
9.	chůze po rovině	samostatně nad 50 m s pomocí 50 m na vozíku 50 m neprovede	15 10 5 0
10.	chůze po schodech	samostatně bez pomoci s pomocí neprovede	10 5 0

**Hodnocení testu:**

0–40 bodů – vysoká závislost, 45–60 bodů – závislost středního stupně, 65–95 bodů – lehká závislost, 100 bodů – nezávislost

K hygienické péči pacienta v bezvědomí, která se provádí 2x denně, patří:

- Celková hygiena nemocného, při které jsou nejčastěji využívány hygienické prostředky, kterými disponuje oddělení (např. Menalind) nebo osobní hygienické prostředky pacienta. Součástí celkové hygieny je i oholení.
- Šetrná hygiena dutiny nosní pomocí štětiček.
- Hygiena dutiny ústní pomocí zubního kartáčku a pasty, glycerinových štětiček nebo tamponů namočených v peroxidu vodíku.
- Hygiena očí, která spočívá ve výplachu spojivkového vaku borovou vodou nebo oftalem, kontrole spojivkového vaku a nanesení dostatečného množství oftalmo-

azulenu ung. U pacientů, kteří jsou indikováni k léčbě v hyperbarické komoře plněné kyslíkem, je spojivkový vak ošetřen minimálně každé 3 hodiny oftalmosep-tonexem gtt nebo lacrysinem gtt.

- Promazání celého těla.
- Péče o tracheostomickou nebo endotracheální kanylu (viz 24. kapitola).
- Péče o všechny vstupy do těla pacienta – převazy, fixace.
- Přestlání celého lůžka s pacientem z boku na bok nebo pomocí elektrického zvedacího zařízení, masáž zad masážní emulzí a ošetření dekubitů.
- Napolohování nemocného a vypodložení nemocného molitanovým antidekubitním systémem.
- Stříhání nehtů a mytí vlasů sestra zajišťuje 1x týdně.

- 5. Potřeba psychické vyrovnanosti** – zdravotníci si ne vždy dostatečně uvědomují, že nemocný náhle ztrácí prestiž, životní rytmus, práci, stravovací zvyklosti, volnost pohybu, možnost různých aktivit, blízkost rodinných příslušníků či partnerů a přitom je navíc vystaven neznámému prostředí, kolektivu cizích lidí, kteří se najednou starají o jeho nejintimnější záležitosti, obavám o vlastní zdraví, strachu z operace, slabosti, nespavosti, bolesti, nepříjemným spolupacientům a mnoha omezením, které intenzivní péče vyžaduje. Na všechny tyto situace má pacient právo reagovat, a mnohdy také reaguje, agresí, úzkostí, depresí, zmateností a dalšími poruchami chování. [57]

K tomu, aby byl pacient v psychické pohodě, lze přispět splněním následujících faktorů v maximální možné míře s ohledem na jeho diagnózu a zdravotní stav:

- **Udržet nebo zlepšit soběstačnost nemocného** (viz výše).
- **Odstranit či minimalizovat bolest** (viz 15. kapitola).
- **Komunikovat** (viz 20. kapitola).
- **Zajistit dostatečný odpočinek a spánek.** Spánek a odpočinek jsou nezbytné předpoklady pro zachování a udržení fyzického i psychického zdraví. Spánek je základní lidskou potřebou, která má pro organismus regenerační a ochranný význam. Zdravý člověk spí 7–9 hodin denně. Nemocný člověk má potřebu spánku vyšší, protože potřebuje více energie na zvládnutí denních aktivit týkajících se sebepečce. Nespavost pacientů může být vyvolána změnou prostředí, nedostatkem soukromí, intimity, klidu, obavami, nejistotou, stresem či úzkostí. Spánek, bdění a aktivace organismu při probuzení jsou řízeny retikulární formací. Existují dvě odlišné formy spánku, a to:
  - non-REM fáze řízená serotoninem a s pomalou EEG aktivitou. Začíná usínáním (relaxací, oční bulby se pohybují ze strany na stranu, klesá frekvence srdce i dýchání), pokračuje lehkým spánkem (zpomalením organismu, oční bulby se nepohybují), středně hlubokým spánkem (svalovou relaxací, poklesem TK, TT) a končí hlubokým spánkem, který je za 30–40 minut po usnutí vystřídán fází REM. Probuzení z této fáze je nefyziologické, člověk nedosáhne dokonalé regenerace sil a cítí se unavený.
  - REM fáze řízená noradrenalinem. Vyskytují se v ní aktivní sny, svalové záškuby končetin, nepravidelná činnost srdce a dýchání, rychlé pohyby očních bulbů, zvýšený metabolismus, tělesná teplota a sekrece žaludečních šťáv.

- o **Vytvořit pocit jistoty a bezpečí.** Jistota a bezpečí jsou základní lidské potřeby související s přežitím jedince a snahou vyhnout se ohrožení. Nemocný může ztrácet pocit bezpečí během hospitalizace v nemocnici z důvodu nedostatku informací, obav z diagnostických nebo terapeutických výkonů, z infaustní diagnózy, bolesti nebo nesoběstačnosti. [216]

Úkolem zdravotnických pracovníků je vzbudit a udržet v pacientovi pocit jistoty a bezpečí:

- nasloucháním a adekvátní komunikací,
- schopností erudovaně zodpovědět jeho dotazy,
- trpělivostí,
- empatií,
- psychickou podporou a pochvalou nemocného i za minimální úspěchy,
- dostatečnou edukací před každým ošetrovatelským i léčebným výkonem,
- nezpochybňováním jeho potíží,
- splněním jeho potřeb v rámci možností,
- udržením maximální nezávislosti nemocného,
- opravdovým zájmem o jeho problémy,
- projevováním úcty a respektu k nemocnému,
- zajištěním maximální intimity při všech ošetrovatelských a léčebných výkonech,
- nezatracováním jeho náboženské víry a přesvědčení,
- individuálním přístupem,
- dodržováním etického kodexu sester a respektováním práv nemocných (viz příloha 14).



### 3    **Vzdělávání sester v intenzivní péči**

Vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků v České republice bylo třeba zásadním způsobem upravit v souladu s požadavky Evropské unie, zásadami volného pohybu osob v oblasti poskytování zdravotní péče, volného přístupu fyzických osob ke zdravotnickému vzdělávání a přístupu právnických i fyzických osob k poskytování zdravotnického vzdělávání s cílem volného uplatnění na pracovním trhu Evropské unie. [110] Nyní je vzdělávání sester členěno do třech úrovní.

❑ *Primární úroveň* zůstává základní devíletá škola.

❑ *Sekundární vzdělání* je možné získat na kterékoliv střední odborné škole s maturitou. Pokud studentka absolvuje čtyřletou Střední zdravotnickou školu, získává možnost pracovat ve zdravotnickém zařízení pouze pod odborným dohledem jako zdravotnický asistent.

❑ *Terciální sféra* představuje kvalifikační vzdělání na vyšších odborných školách (VOŠ) nebo na vysokých školách (VŠ), kam se mohou hlásit absolventi všech středních škol s maturitou. Zatímco po 3,5letém studiu na vyšší odborné škole získává studentka titul „diplomovaný specialista“ (DiS), po tříletém studiu na vysoké škole získává titul „bakalář“ (Bc). Teprve po ukončení tohoto studia je způsobilá k výkonu zdravotnického povolání samostatně bez odborného dohledu. Podmínkou k samostatnému výkonu zdravotnického povolání je vedle získání příslušné odborné způsobilosti též registrace (osvědčení).

Důvodem registrace je zajištění vysoké úrovně poskytování zdravotní péče a její periodická kontrola. Slouží rovněž k zabezpečení volného pohybu osob a uznání profesního vzdělání pro výkon povolání v zemích Evropské unie. [110]

*Specializační vzdělávání* je možné získat pouze absolvováním vzdělávacích programů, které jsou akreditovány ministerstvem zdravotnictví. Vzdělávání, které vede k získání specializované způsobilosti, by mělo být koncipováno modulovým způsobem, jenž umožňuje:

- a) vhodnou kombinací a seřazením modulů dosáhnout u všech účastníků studia požadované úrovně znalostí a dovedností,
- b) volit si speciální moduly nebo certifikované kurzy, a tak se vzdělávat v problematice, která přímo souvisí s výkonem povolání každého jednotlivce,
- c) těsné sepětí teorie s praxí. [169]

V modulovém systému vzdělávání se rozlišují tři úrovně modulů:

- *Základní moduly* jsou společné pro všeobecné sestry všech specializačních studií. Jsou zaměřeny na všeobecné znalosti a dovednosti např. z psychologie, sociologie, pedagogiky, výzkumu, managementu apod., které jsou potřebné pro práci sester se specializovanou způsobilostí ve všech oborech. [169]

- *Odborné moduly* jsou povinné v souladu se zvoleným oborem specializačního studia. [169]
- *Speciální moduly* jsou zaměřeny na odbornou, úzce specializovanou problematiku a sestry si je zvolí podle vlastního zaměření a potřeb pracoviště. Speciální moduly mohou být nahrazeny certifikovanými kurzy, jejichž absolvováním účastník získává zvláštní odbornou způsobilost pro úzce vymezené činnosti. Certifikované kurzy lze absolvovat před základním nebo odborným modulem specializačního vzdělávání. [169]

***Celoživotní vzdělávání*** je základním předpokladem dobrého výkonu zdravotnického povolání. Obor medicíny a ošetrovatelství se velmi rychle rozvíjí – neustále dochází k podstatným změnám ve způsobech poskytování péče, které je třeba si osvojit a převést do praxe. Práce sestry je spojena s mnoha riziky jak pro pacienta, tak pro sestru jako poskytovatele péče. Toto zodpovědné povolání vyžaduje celoživotní vzdělávání k výraznému snížení všech rizik.

# OBEČNÁ ČÁST



## 4 Kardiopulmonální resuscitace

Kardiopulmonální resuscitace je soubor výkonů, které slouží k neprodlenému obnovení průtoku okysličené krve mozkem u osoby postižené selháním jedné či více základních vitálních funkcí (vědomí, oběhu, dýchání a vnitřního prostředí). [158] Nejaktuálnější doporučení byla vydána 28. 11. 2005 organizacemi, které se neodkladnou resuscitací zabývají.

- Prvním úkolem je **aktivace záchranného řetězce** – odborná pomoc musí být přivolána bezodkladně (call first). Výjimku tvoří tonutí, trauma, lékové intoxikace a děti, kdy se nejprve alespoň 1 minutu provádí resuscitace a následně přivolává odborná pomoc (call fast). [148] Během telefonátu je nutné poskytnout informace o místě náhlé příhody, sdělit číslo používaného telefonu, informovat o příčině nehody, počtu postižených osob a jejich stavu a o rozsahu poskytované pomoci postiženým. Hovor je možné ukončit až na pokyn pracovníka dispečinku záchranné zdravotnické služby.
- **Resuscitace se nezahajuje** jsou-li u osoby, u které došlo k selhání vitálních funkcí, přítomny jisté známky smrti (posmrtné skvrny, ztuhlost), pokud by pokusy o resuscitaci byly spojeny s bezprostředním rizikem ohrožení druhé osoby a je-li selhání vitálních funkcí způsobeno terminální fází onemocnění, které je podle současných možností lékařství neléčitelné. [158]
- **Resuscitaci lze ukončit** dojde-li k obnově efektivního spontánního oběhu a ventilace, nevede-li resuscitační úsilí k obnovení základních vitálních funkcí při vyčerpání dostupných možností, při rozpoznání jistých známek smrti v průběhu resuscitace, při vyčerpání záchránce či záchranářů do té míry, že nemohou v resuscitaci pokračovat, a pokud by pokračování resuscitace mohlo způsobit ohrožení života záchranářů nebo dalších občanů (resuscitace v toxickém prostředí). [158]

Kardiopulmonální resuscitace je dělena na základní a rozšířenou.

### 4.1 Základní neodkladná resuscitace

Základní resuscitace je poskytována na místě vzniku náhlé život ohrožující příhody. Poskytují ji všichni občané bez jakéhokoli speciálního vybavení a pomůcek (jde o poskytnutí první pomoci).

Vzhledem k faktu, že náhlá srdeční zástava je v Evropě přední příčinou smrti, postihující okolo 700 000 osob ročně [2], je resuscitace podle nových doporučení zahajována zevní srdeční masáží. Znamé schéma A-B-C se tak mění na A-C-B. Pro kardiopulmonální resuscitaci při nezajištěných dýchacích cestách je doporučen poměr dechů a kompresí 30:2 u osob postpubertálního věku a 15:2 u osob prepubertálního věku. Při kardiopulmonální resuscitaci zaintubované osoby se masáž srdce nepřerušuje. Po čtyřech cyklech (1 cyklus, tj. 30 kompresí a 2 vdechy, je třeba provést zhodnocení přítomnosti oběhu a spontánní ventilace. Pokud se podaří obnovit dýchání i srdeční akci, může být postižený uložen do stabilizované polohy a pravidelně kontrolován. Pokud nedojde k obnově dýchání a srdeční akce, je nutné v resuscitaci pokračovat. Další zhodnocení přítomnosti oběhu a spontánní ventilace se provádí v intervalu 3–5 minut.

**A – airway**

Pokud postižený nedýchá, je nutné položit ho na záda a uvolnit dýchací cesty. Je možné použít mírný záklon hlavy provázený přizvednutím dolní čelisti a předsunutím brady nebo předsunutí dolní čelisti a rozevřením rtů bez záklonu hlavy u podezření na poranění páteře či *trojitý hmat* (mírný záklon hlavy s předsunutím dolní čelisti a rozevřením rtů). Dále je třeba zhodnotit dýchání kontrolou pohybů hrudníku nebo přiložením ucha či hřbetu ruky do blízkosti úst postiženého, čímž se kontroluje proudění vydechovaného vzduchu. Hodnocení přítomnosti dýchání by nemělo být delší než 10 vteřin. Pokud postižený dýchá, je uložen do stabilizované polohy a pravidelně kontrolován.

Pokud se v dýchacích cestách nachází cizí těleso, které je nutné odstranit, je možné použít *Heimlichův manévr*, při kterém dochází k elevaci bránice a zvýšení tlaku v dýchacích cestách, který navozuje tlakový gradient zajišťující proudění vzduchu z plic ven. U ležící osoby v bezvědomí zachránce usedne obkročmo na stehna postiženého a položí patu dlaně nad pupek ve střední čáře. Druhou ruku přiloží na hřbet ruky první a obě ruce vtlačí do břicha a následně rychle do epigastria. Tento manévr opakuje maximálně 5×. Poté jednou rukou uchopí dolní čelist a jazyk a za současného tahu vzhůru zasune ukazovák druhé ruky podél vnitřní tváře hluboko do faryngu až ke kořeni jazyka a snaží se zachytit a odstranit cizí předmět obturující dýchací cesty. U sedící nebo stojící osoby je třeba, aby zachránce obejmul postiženého zezadu (jedna ruka je sevřena do pěsti, druhá ji drží z druhé strany) a prováděl opakovaná stlačení palcovou stranou pěsti směrem dovnitř a nahoru mezi pupkem a mečovitým výběžkem. Při použití tohoto manévru by měla být osoba vždy vyšetřena traumatologem.

K uvolnění dýchacích cest může být použit i *Gordonův manévr* – jde o opakované údery patou dlaně mezi lopatky postiženého (maximálně 5×). Oba manévry je nutné provádět, dokud nedojde k zprůchodnění dýchacích cest. V případě úspěchu je nutné zhodnotit dýchání postiženého. Pokud dýchá, je uložen do stabilizované polohy a pravidelně kontrolován. Pokud nedýchá, je třeba zahájit umělé dýchání „z plic do plic“.

**B – breathing**

Při umělém dýchání „z plic do plic“ položí zachránce dlaně jedné ruky na čelo postiženého, palcem a ukazovákem mu utěsní nos a druhou rukou mu tlakem na bradu otevře ústa. Zhluboka se nadechne, svými ústy zcela překryje ústa postiženého a vydechne. Poté odkloní ústa a nechá postiženého volně vydechnout. Zatímco při vdechu je sledován pohyb hrudníku, při výdechu je proud vydechovaného vzduchu kontrolován poslechem a kožním citím na tváři. Frekvence umělého dýchání by měla být přibližně 10 dechů za minutu (vdech trvá 1 vteřinu) při dechovém objemu 490–700 ml. Zachránce může použít i techniku dýchání „z úst do nosu“. Při této technice je velmi důležité tlakem ruky zajistit předsunutí dolní čelisti a znemožnění unikání vzduchu ústy. K usnadnění výdechu zachránce ústa otevře. Během umělého dýchání zdravotník zjišťuje přítomnost známek oběhu hmatem pulzu na arterie carotis (karotidě). Hodnocení oběhu by nemělo být delší než 10 vteřin. Pokud dojde k obnově dýchání a srdeční činnost je zachována, je možné postiženého uložit do stabilizované polohy a pravidelně kontrolovat. Pokud nedojde k obnovení dýchání a není přítomna ani srdeční akce, je nutné zahájit zevní srdeční masáž.

**C – circulation**

*Zevní srdeční masáž* lze popsat jako rytmickou opakovanou aplikaci tlaku na střední část hrudní kosti. Kompresie hrudníku vyvolávají proudění krve zvýšením nitrohrudního tlaku a přímou kompresí srdce. Patu dlaně jedné ruky položí záchránce na střední část hrudní kosti, druhou přiloží paralelně na hřbet spodní ruky. Prsty obou rukou se nedotýkají hrudníku. Loketní klouby záchránce nesmí být nikdy při kompresích pokrčeny – musí být kolmo nataženy, aby mohla být hmotnost hrudníku záchránce přenášena na hrudní kost (sternum) postiženého. Kompresie, která by měla být o hloubce 4 až 5 cm, musí být v poměru 1:1 uvolňována, aby se hrudník vrátil do normální pozice. Při uvolnění tlaku zůstávají ruce záchránce v kontaktu s hrudníkem postiženého. Frekvence kompresí by měla být 100 za minutu.

*Prekordiální úder* (úder malíkovou stranou sevřené pěsti z výše 25–30 cm do oblasti poloviny hrudní kosti) je indikován, pokud je zdravotník svědkem zástavy oběhu. Je aplikován vždy jediný úder, který může v ještě okysličeném myokardu vyvolat elektrický proud, který ukončí fibrilaci nebo obnoví sinusový rytmus. [37, 158]

**D – defibrilation**

Pokud se provede defibrilace do 1 minuty, je přežití až 90%, pokud za 5 minut, je 50%, pokud za 7 minut, je 30% a pokud za 12 minut, je přežití pouze 2–5%. Z tohoto důvodu jsou automatické zevní defibrilátory umísťovány v terénu na vytipovaných místech, kde je pravděpodobnost výskytu náhlé zástavy oběhu větší než 1× za 2 roky. Nejčastěji jde o sportovní a rekreační areály, letiště, letadla, kasina, sportovní stadiony, kde se pořádají akce s hromadnou účastí. [37, 148]

Automatizovaný externí defibrilátor (AED) mohou obsluhovat i zaškolení laici. Při použití AED je třeba přístroj zapnout, přilepit přiložené elektrody a následovat hlasové či psané pokyny. Pokud přístroj indikuje výboj, je třeba se ujistit, zda se postiženého nikdo nedotýká a podle instrukce zmáčknout tlačítko výboje. Pokud výboj indikován není, je třeba pokračovat v KPR. [2]

## 4.2 Rozšířená resuscitace

Rozšířená resuscitace zahrnuje postupy, jejichž cílem je kardiopulmonální stabilizace a normalizace kyslíkového transportu s využitím pomůcek a farmakoterapie.

❑ Při *zajištění dýchacích cest* musí být vždy k dispozici výkonná odsávačka, odsávací katétry a možnost aplikace kyslíku. K *udržení průchodnosti dýchacích cest* lze využít intubační rourku, ústní nebo nosní vzduchovod, laryngeální masku, kombirourku nebo ve zcela mimořádných a neodkladných situacích koniopunkční nebo koniotomický set. (viz 24. kapitola).

Při resuscitaci je nezbytné co nejdříve zajistit *přívod kyslíku* v nejvyšší možné koncentraci. U spontánně ventilujících je možné využít kyslíkové masky (viz 24. kapitola). U pacientů bez spontánní ventilace se dýchání dočasně zajišťuje „ambuvakem“, do kterého je přiváděn kyslík. S výhodou lze také využít kyslíkového rezervoáru a PEEP ventilu k udržení end-expiračního přetlaku (viz bar. příloha, obrázek 1). Objem „ambuvaku“ má být roven minimálně dvojnásobku dechového objemu postiže-

ného (u dospělých cca 1600 ml). Při použití kyslíku ( $\text{FiO}_2 > 0,4$ ) se nádech zkracuje na 1 vteřinu a zmenšuje dechový objem.

*Automatický ruční ventilátor* (viz bar. příloha, obrázek 2) lze využít jak u neintubovaných pacientů, kdy zachránce rukou fixuje masku k obličejí postiženého, tak u intubovaných pacientů. Přístroj zajišťuje ventilaci předem určenými objemy a frekvencí ( $f=10/\text{min.}$ ,  $V_t$  6–7 ml/kg). U intubovaných pacientů není třeba synchronizovat zevní srdeční masáž s řízenými dechy. „Ambuvak“ by měl být neustále k dispozici. [37, 158]

❑ **K masáži srdce** lze využít kardiopumpu, která pracuje na principu přísavného zvonu a umožňuje aktivní kompresi i dekompresi hrudní kosti. Podporuje žilní návrat, zvyšuje srdeční výdej a posunuje vzduchový sloupec v dýchacích cestách, čímž zvyšuje přívod krve do koronárního a mozkového řečiště. Kardiopumpa se nasazuje na střed sternu, ochlupený hrudník je pro lepší přilnutí vhodné ošetřit EKG gelem. Frekvence masáže je stejná, vhodná míra stlačení i dekomprese je zobrazena na ploše držadla pumpy. [24]

Pro *defibrilaci* v terénu je určen limit 5 minut. V nemocnicích a ambulantních zařízeních je tento limit snížen na 3 minuty (viz 26. kapitola). Ke zjištění srdeční aktivity, krevního tlaku a saturace krve kyslíkem se využívají převozové monitory (viz bar. příloha, obrázek 3).

❑ Dále je potřeba zajistit **aplikaci farmak.** První a nejrozšířenější volbou je *kanylace periferní žíly*, do které se léky aplikují bolusově s následným podáním 20 ml FR1/1 (důvodem je aplikace farmak do venózního systému pacienta, ne pouze do systému infuzních linek). Zavádění kanyl do žil dolních končetin není vhodné. *Kanylace ČŽK* vyžaduje přerušení zevní srdeční masáže a přítomnost zkušeného lékaře, který musí zvážit přínos a rizika výkonu. Pokud je pacient intubován, je možné aplikovat některé léky *do trachey*. Léky jsou ředěny do 10 ml FR1/1 v dávce, která je 2–2,5x vyšší než při aplikaci i.v. Při tracheálním podání je třeba přerušit zevní srdeční masáž a po aplikaci léku provést několik rychlých umělých vdechů. Pozor, lék musí být aplikován injekční stříkačkou bez jehly!!! *Intraoseální přístup* představuje rychlou, bezpečnou a vhodnou cestu pro aplikaci léků, krystaloidů, koloidů a krve během resuscitace dospělých, ale hlavně batolat a malých dětí. Užívá se jehla pro kostní vstup, která se zavádí do kostní dřevnaté dutiny na tibii. Zajišťuje vstup do nekolabujícího dřevnatého plexu.

❑ **Farmakoterapie** používaná při kardiopulmonální resuscitaci se dělí na léky optimalizující minutový srdeční výdej a krevní tlak a léky používané v léčbě arytmií. Do první skupiny patří epinephrin (Adrenalin) a vazopresin. Mezi antiarytmika se řadí amiodaron (Cordaron), lidocain, které se podávají při opakované fibrilaci komor nebo magnezium sulfát, který je doporučen při léčbě polymorfní ventrikulární tachykardie. Atropin se indikuje při bradykardii pod 60 tepů za minutu. [158]

Trombolytická terapie se indikuje v případech, kdy je pravděpodobnou příčinou zástavy plicní embolie. Pokud byla aplikována, doporučuje se prodloužení resuscitace na 60–90 minut.

V současné době se u pacientů, kteří byli resuscitováni z důvodu komorové fibrilace a u kterých přetrvává bezvědomí po obnovení oběhu, doporučuje poresuscitační hypotermie 32–34 °C po dobu 12–24 hodin. [37]



## 5 Monitoring v intenzivní péči

Monitorování tvoří neoddělitelnou součást intenzivní medicíny. Požadavek nepřetržitého monitorování vitálních funkcí pacienta tvoří dnes jednu z velice častých indikací k přijetí na jednotky intenzivní péče. Monitoringem (monitorováním) rozumíme opakované nebo trvalé sledování fyziologických funkcí pacienta a činnosti přístrojů. Slouží k podpoře fyziologických funkcí s cílem včasné detekce abnormalit těchto funkcí, usnadnění rozvahy o případné terapeutické intervenci, možnosti překontrolování a porovnání fyziologických funkcí s odstupem času (trendy) a zhodnocení účinnosti použité intervence. Získaná data slouží nejen k posouzení aktuálního stavu nemocného, ale také k pozdějšímu zpětnému hodnocení zdravotního stavu nemocného a k dokumentaci. Je možné využít různé způsoby monitoringu. [19]

*Bedside monitoring* (u lůžka nemocného) lze využít na menších jednotkách, kde jsou monitory umístěny na dohled sestry.

*Centrální monitoring* (systém péče je centralizován na jedno místo), kde jsou sledovány všechny parametry na jednom centrálním monitoru.

*Kombinovaný monitoring* zahrnuje jak monitor u lůžka nemocného, tak i centrální monitor. Tento způsob monitoringu patří mezi nejvyužívanější. [50]

Význam monitorování stoupá spolu s čím dál rozšířenějším využíváním agresivních a vysoce invazivních postupů. *Invazivní technika* je charakterizována porušením kožního krytu, kontaktem s tělními tekutinami či vydechovanými plyny nemocného. *Neinvazivní technika* je definována absencí porušení kožního krytu nemocného v průběhu monitorovacího postupu. [19] Mezi nežádoucí aspekty monitorování patří nepřesné měření, chyby při sledování měřených hodnot, komplikace a bolest spojené s použitím monitorovací techniky, chyby přístroje při vyhodnocení snímaných signálů, zvýšení nákladů, artefakty v průběhu měření a soustředění se více na monitory než na pacienta.

V intenzivní péči se poměrně často objevuje fenomén zvaný *data overloading* – přítomnost obrovského množství dat, ve kterém se ztrácí nejen pacient, ale někdy i zdravotnický personál. Velké množství dat s sebou přináší riziko zhoršené orientace při hodnocení stavu nemocného, možnost přehlédnutí důležitých údajů a množství nevyužitých dat, což významně ovlivňuje efektivitu poskytované péče. V posledních letech se zavádí koncept tzv. individuálního monitorování, který představuje snahu monitorovat u nemocného v dané klinické situaci jen to, co má zásadní vliv pro diagnostický a léčebný postup. [19]

### 5.1 Monitorování centrálního nervového systému

□ *Monitorování nitrolebního tlaku* se považuje za standardní součást sledování nemocných se závažným kraniocerebrálním poškozením. Čidlo ICP (intracranial pressure) (viz bar. příloha, obrázek 4) se vždy zavádí na straně poškození, v případě difúzního poškození na straně nedominantní hemisféry. V současnosti je preferován intraparen-

chymatózní přístup, kdy neurochirurg za asistence sestry navrtá za aseptických podmínek lebeční kost, provede punkci tvrdé pleny mozkové a zavede čidlo. Správné zavedení snímače je potvrzeno křivkou nitrolebního tlaku, která má pulzový arteriální tvar. Indikací k monitorování ICP je GCS < 8 s abnormálním nálezem na CT, GCS < 8 s přítomností dvou následujících ukazatelů: věk > 40 let, předchozí hypotenze (systola pod 90 torrů) a abnormální pohyby nebo postavení končetin. Absolutní kontraindikací je koagulopatie, mezi relativní kontraindikace patří terminální stav, imunosuprese a riziko infekčních komplikací.

Normální tlak je u dospělého člověka do 10 mm Hg. Přechodně se zvyšuje i fyziologicky při kašli, při Trendelenburgově poloze nebo při fyzické námaze. Jako hypertenze je hodnocen vzestup ICP nad 20 mm Hg. Těžká nitrolební hypertenze je nad 40 mm Hg. [50]

☐ *Monitorování mozkového perfuzního tlaku (CPP)* svědčí o tlaku krve, která protéká mozkem. Hodnotu na monitoru je možné vypočítat podle následujících vzorců:

$$\begin{aligned} \text{MAP} - \text{ICP} &= \text{CPP} \\ \text{nebo} \\ \text{MAP} - (\text{ICP} + \text{PEEP}) &= \text{CPP} \end{aligned}$$

☐ *Jugulární oxymetrie* (saturace kyslíku v jugulárním bulbu –  $S_{\text{vJO}_2}$ ) je metoda určená k hodnocení vztahu mezi dodávkou a spotřebou kyslíku na úrovni mozku. K monitorování je nutné zavedení katétru do oblasti bulbu v. jugularis interna (špička katétru by měla zasahovat těsně pod bazi lební), kterého je možné využít i k odběrům krve na hodnocení laktátu. Kontraindikací mohou být poruchy koagulace, infekce v místě zavedení katétru a jakékoliv pochybnosti o dostatečné drenáži na straně kanylace. Normální hodnoty jugulární oxymetrie se pohybují okolo 55–75 %. Hodnota nad 80 % může znamenat hyperemii, nadměrnou perfuzi mozku způsobenou zvýšeným průtokem krve mozkem, anebo nižší extrakci kyslíku v mozkové tkáni. Pokles pod 50 % naopak svědčí pro hypoperfuzi zapříčiněnou sníženým průtokem krve mozkem a zvýšenou extrakci kyslíku. [50, 158, 239]

☐ *Monitorovací systém tkáňové oxymetrie – mikrodialýzy* (Neurotrend) (viz bar. příloha, obrázek 5) měří intracerebrální kyslík, oxid uhličitý, hodnotu pH a teplotu, zaznamenává trendy těchto parametrů a ukazuje tak nepřímou na perfuzi a metabolickou acidózu/alkalózu mozkové tkáně v místě zavedení senzoru. Aby byly spolehlivé změny všechny tyto parametry, musí být senzor zaveden alespoň 2 cm do mozkové tkáně. Senzor je třeba k lebce připevnit pomocí šroubu zašroubovaného do lebky. Mezi kontraindikace patří těžká hemoragická dispozice, přítomnost lokální infekce, koagulopatie a těžké fraktury lebky v místě zavedení. [14]

☐ *Elektroencefalograf (EEG)* je přístroj, který umožňuje záznam bioelektrických potenciálů mozku. Elektroencefalogram je snímán pomocí různého počtu elektrod (minimálně 20), které jsou rovnoměrně rozmístěny na neporušeném povrchu lebky. Jednotlivé elektrody jsou upevněny speciální gumovou čepicí. U pacientů se záchvatovitým onemocněním (epilepsie), se zánětlivým onemocněním CNS, s mozkovými

traumaty a mozkovými nádory lze využít dlouhodobé několikahodinové až několika-denní monitorování EEG.

Na specializovaných jednotkách je možné setkat se s SEEG (stereoencefalografií), která je získávána z elektrod neurochirurgicky zanořených do určité části mozkových struktur, nebo se záznamem ECoG (elektrokortikogramem), který je možné získat z elektrod, jež jsou v kontaktu s povrchem mozku. [217]

❑ *Bispektrální index (BIS)* spojuje různé popisy EEG do jedné proměnné hodnoty. Je výsledkem rozboru různých parametrů EEG aktivity (viz bar. příloha, obrázek 6). [132]

Naměřené hodnoty se pohybují od 0 do 100 (0 = elektrické ticho, < 40 = kóma, 40–65 = celková anestezie, hypnóza, 65–80 = sedace, 100 = bdělost, paměť v celém rozsahu). Tato hodnota, která se vypočítává ze záznamu EEG z posledních 30 vteřin, vypovídá o funkčním stavu mozku, nikoli o koncentraci hypnotika v mozkové tkáni.

Výhodou bispektrálního indexu je možnost individuálního dávkování anestetik, snížení rizika nechtěného nabytí vědomí během anestezie, usnadnění vyvedení z celkové anestezie a možnost výběru látek používaných k celkové anestezii. [132]

## 5.2 Monitorování dýchacího systému

❑ *Monitorování dechové frekvence* je základním fyziologickým parametrem ventilace. Ventilací pohyby hrudníku jsou snímány obvykle pomocí elektrod EKG.

❑ *Pulzní oxymetrie (SpO<sub>2</sub>)* je neinvazivní metoda měření saturace hemoglobinu kyslíkem. Je založena na skutečnosti, že oxygenovaný hemoglobin pohlcuje méně světla v červené oblasti než redukovaný hemoglobin. Normální hodnota SpO<sub>2</sub> je 95–98 %. Určitým omezením v měření SpO<sub>2</sub> jsou stavy spojené s poruchou periferního prokrvení, přítomnost anémie, ikteru, methemoglobinu nebo karbonylhemoglobinu.

❑ *Kapnometrie a kapnografie.* Kapnometrie je metoda měřící hodnotu CO<sub>2</sub> na konci výdechu. Hodnota je udávána číselně. Kapnografie je metoda graficky znázorňující křivku CO<sub>2</sub> během dechového cyklu na kapnografu.

Koncentrace CO<sub>2</sub> ve vydechaném vzduchu na konci expirace (ETCO<sub>2</sub>) umožňuje posouzení alveolární ventilace. Snímač umožňující kontinuální měření ETCO<sub>2</sub> může být součástí monitoru. Normální hodnota ETCO<sub>2</sub> je 35–45 torrů (4,7–6 kPa). [201]

## 5.3 Monitorování kardiovaskulárního systému

❑ *Snímání křivky EKG* je základem monitorování srdečního systému. Na monitoru nejčastěji volíme záznam odpovídající II. svodu, protože je na něm obvykle nejlépe patrná vlna P. Monitorování srdečního systému slouží ke sledování srdeční frekvence a srdečního rytmu, k odhalování poruch srdeční frekvence a rytmu, k detekci ischemických změn, ke sledování účinku léků, k diferenciální diagnostice při zástavě oběhu a ke sledování funkce kardiostimulátoru. Standardním postupem je využití tří nebo

pětisvodového EKG. U kardiologických nemocných je nezbytné natáčet 12svodové EKG alespoň jedenkrát denně. [201]

□ *Neinvazivní měření krevního tlaku* pomocí manžety tonometru a poslechu tzv. Korotkových fenoménů fonendoskopem je velice známé a běžně využívané. Moderní přístroje měřící krevní tlak v nastavených časových intervalech využívají principu oscilometrie (detekce arteriální turbulence pod manžetou). Důležité je přiložení omyvatelné a velikostně správné manžety na paži nemocného. Šířka manžety by měla činit 20–30 % obvodu končetiny. [48]

□ *Při měření invazivních tlaků* se využívá tlakového převodníku (viz bar. příloha, obrázek 7), který pracuje na principu změny tlakového impulsu na impuls elektrický. Vzniklý elektrický signál a tomu odpovídající průběh tlaku je veden kabelem do monitoru, kde je zpracován do grafické podoby. K monitoringu invazivních tlaků se doporučuje používat katétry s co nejširším možným průměrem, s co nejmenší poddajností a s pouze nezbytným minimem vstupů, spojovacích členů a vícecestných kohoutů. U jednorázových systémů s kontinuálním proplachováním se doporučovaná hodnota tlaku v systému pohybuje okolo 300 mm Hg. Před napojením je systém třeba naplnit tekutinou, odstranit vzduchové bubliny a zkalibrovat. Kalibraci je nutné provádět v pravidelných intervalech a vždy po rozpojení systému. Při veškeré manipulaci se systémem musí být dodrženy aseptické podmínky. [19]

- *Invazivní monitorování systémového arteriálního tlaku* je základní součástí hemodynamického monitorování. Představuje monitoring u nemocných v kritickém stavu, kteří vyžadují nepřetržité monitorování systémového krevního tlaku (po rozsáhlých operačních výkonech, při hemodynamické nestabilitě, při velké krevní ztrátě nebo nutnosti aplikace vazoaktivních látek). Mezi relativní kontraindikace patří krvácivé nemoci, předchozí cévní výkony nebo infekce v místě vpichu a periferní cévní onemocnění. Arteriální tlak lze definovat jako tlak v arteriálním řečišti mezi aortální chlopní a odporovými periferními arterioly v průběhu srdečního a dechového cyklu. Podstatou přímého měření arteriálního tlaku je zavedení katétru do arterie, kde je převodníkem tlak změněn na elektrický signál, který je převeden na obrazovém monitoru do grafické a číselné podoby. [19] Nejčastějším místem pro zavedení arteriálního katétru jsou a. radialis. Jako alternativních vstupů je možné využít a. femoralis a a. brachialis. Zavedení katétru umožňuje jednak kontinuální sledování krevního tlaku, jednak odběry krve na ABR.

Před katetrizací a. radialis se doporučuje provést tzv. *Allenův test*. Nemocný zatne ruku do pěsti, lékař či sestra provede kompresi a. radialis i a. ulnaris a vyčká nástupu známek ischemie ruky (ruka je po natažení bledá). Pokud po uvolnění a. ulnaris nedojde do 10 vteřin k obnovení prokrvení ruky, je a. radialis na této končetině ke kanylaci nevhodná.

Mezi nejzávažnější komplikace patří *trombóza*, která výrazně stoupá po 72 hodinách zavedení katétru. *Embolie* jsou nejčastěji způsobeny trombem na konci katétru; prevencí je aspirace krve z katétru před jeho proplachem a pečlivá kontrola systému na přítomnost vzduchu. *Krvácení* – velké riziko představuje rozpojení katétru nebo spojovacích členů systému (hrozí fatální hemoragický šok). *Infekce* významně

stoupá po 72–96 hodinách zavedení katétru. *Aneurysma, poškození nervů a hematoma* se vyskytují jako výsledek opakovaných pokusů o kanylaci arterie. *Náhodné podání farmak* do arteriálního katétru, které může vést k závažné ischemii, nekróze tkáně, ke ztrátě příslušné končetiny nebo až k celkové reakci organismu ohrožující život pacienta. Po aplikaci farmaka je končetina bílá, mramorovaná, na dotek chladná. Před zrušením kanyly je třeba informovat lékaře a dle jeho ordinace aplikovat 10–20 ml FR1/1, hydrokortizon nebo lidocain. Lokální terapie může být doplněna systémovými opatřeními jako je anestezie nervového svazku, blokáda ganglion stellatum a systémovou antikoagulační terapií. V další fázi pak operativními opatřeními jako fasciotomie nebo tromboektomie. [142]

Katétr je nutné dle standardu oddělení pravidelně asepticky ošetřovat a kontrolovat místo vpichu a okolí, pravidelně provádět stěry z okolí vpichu arteriálního katétru na bakteriologické vyšetření, imobilizovat končetinu, aby nedocházelo k dislokaci nebo kompresi katétru a provádět kontroly pevnosti spojů jednorázových systémů s kontinuálním proplachem. [19]

- *Centrální žilní tlak (CVP – central venous pressure)* představuje tlak vyvíjený na stěnu horní duté žíly při jejím ústí do pravé síně během žilního návratu. Nejčastějším důvodem monitorování u nemocných v kritickém stavu je zhodnocení funkce pravé komory a náplně intravaskulárního řečiště. Základním předpokladem měření CVP je zavedení CŽK. Jedním z faktorů, které limitují výpovědní hodnotu CVP, je umělá plicní ventilace pozitivním přetlakem, která cyklicky zvyšuje hodnotu CVP v průběhu inspiria. Hodnota CVP by měla být hodnocena jak u spontánně ventilujících, tak u ventilovaných nemocných vždy na konci expiria a ve vodorovné poloze na zádech bez podhlavníku.

Při použití tlakového převodníku je snímač obvykle trvale napojen na jeden vstup CŽK (je možný kontinuální monitoring hodnot CVP). Normální hodnoty se pohybují mezi 0–8 mm Hg.

Při intermitentním měření pomocí vodního sloupce je třeba „nulu“ umístit do úrovně pravé srdeční síně (střední axilární čáry ve 4. mezižebří). Po vyplnění měřicího systému i měřidla FR1/1 je možné pootočením trojcestného infuzního kohoutu nechat hladinu v měřicí soupravě klesat až do jejího vyrovnání s žilním tlakem. Výše vodního sloupce se odečte na centimetrovém měřítku. Normální hodnotou je 3–10 cm H<sub>2</sub>O. [50]

- *Monitorování tlaků v a. pulmonalis* se provádí pomocí speciálního balonkového Swanova-Ganzova katétru (viz bar. příloha, obrázek 8), který je RTG kontrastní, 110 cm dlouhý, má standardní značení. Vyrábí se ve velikostech 7–8 F. Na distálním konci katétru je otvor a teplotní snímač, na druhém konci se katétr rozvětčuje na proximální port, který bývá napojen na tlakový převodník, vstup pro inflaci balonku, konektor termistoru a další vstupy.

Zavedení Swanova-Ganzova katétru umožňuje měření CO, CI, PAP, PCWP, tělesné teploty, S<sub>v</sub>O<sub>2</sub>, CVP a další vypočítané parametry hemodynamiky. Mezi indikace zavedení Swanova-Ganzova katétru patří akutní oběhové selhání, šokové stavy, zhodnocení stavu cirkulujícího objemu, perioperační indikace, akutní levostranné selhání, akutní plicní embolie, akutní infarkt myokardu a jeho komplikace. Mezi