

Jitka Zemanová, Roman Gřegoř, Petr Matouch, Vlasta Vařeková

Technika v přednemocniční neodkladné péči v kostce



Věnováno MUDr. Jiřímu Dostálovi (1931–1993), dlouholetému
primáři ARO Městské nemocnice v Ostravě, který díky své odborné
zdatnosti, nadhledu, velkorysosti a demokratičnosti dokázal
vytvořit fungující mezioborové týmy.

Jitka Zemanová, Roman Gřegoř, Petr Matouch, Vlasta Vařeková

Technika v přednemocniční neodkladné péči v kostce

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.

Technika v přednemocniční neodkladné péči v kostce

Autoři:

MUDr. Jitka Zemanová

MUDr. Roman Gřegoř, MBA

PhDr. Ing. Petr Matouch, Ph.D.

Mgr. Vlasta Vařeková

Recenze:

PhDr. Petr Jaššo, MBA

MUDr. Martin Mucha

© Grada Publishing, a.s., 2023

Cover Photo © shutterstock.com, 2023

Obrázky dodali autoři. Obr. 2.4 se souhlasem Electric Medical Services s.r.o., obr. 3.1, 3.2, 4.2, 5.1a, b, 5.2, 5.3, 5.6 a P3 se souhlasem LF OU Jiří Ondřejka, obr. 4.1 se souhlasem B. Braun, obr. P4 Marta Špiříková.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 8598. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Viola Těšínská

Sazba a zlom Jaroslav Kolman

Počet stran 120 + 4 strany barevné přílohy

1. vydání, Praha 2023

Vytiskla TISKÁRNA V RÁJI, s.r.o., Pardubice

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 autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplynávají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-247-4990-7 (ePub)

ISBN 978-80-247-4989-1 (pdf)

ISBN 978-80-271-2835-8 (print)

Obsah

Přehled použitých zkratk a chemických vzorců	7
Úvod	12
1 Přenos dat v přednemocniční neodkladné péči	13
1.1 Radiokomunikace s operačním střediskem a složkami IZS	13
1.2 Telemetrický přenos dat	21
1.3 Navigační systémy	24
1.4 Elektronická zdravotnická dokumentace	28
2 Monitorování v přednemocniční neodkladné péči	32
2.1 Monitorování kardiovaskulárního systému	34
2.2 Monitorování respiračního systému	40
2.3 POCT laboratorní metody	43
2.4 Zobrazovací metody v přednemocniční neodkladné péči	47
3 Umělá plicní ventilace	51
3.1 Pomůcky k zajištění průchodnosti dýchacích cest	51
3.2 Medicinální plyny	58
3.3 Ruční dýchací vak	61
3.4 Transportní ventilační technika	62
4 Ostatní přístrojové vybavení	67
4.1 Lineární dávkovače	67
4.2 Odsávačky	68
4.3 Mechanické resuscitační přístroje	69
4.4 Detektory oxidu uhelnatého	72
4.5 Implantované patientské přístroje a systémy	72
4.5.1 Dlouhodobé intravenózní vstupy	72
4.5.2 Inzulinové pumpy a senzory	75
4.5.3 Implantabilní srdeční elektronické přístroje	76
4.5.4 Hluboká mozková stimulace	77
4.5.5 Analgetické systémy	78

5	Transportní a fixační prostředky	80
5.1	Transportní prostředky	80
5.2	Fixační prostředky	85
5.3	Pomůcky na vyprošťování	89
5.4	Transport patologických novorozenců	90
5.4.1	Požadavky na transportní prostředky	91
5.4.2	Požadavky na přístrojovou techniku a další vybavení	92
5.4.3	Příprava, transport a předání novorozence	93
5.5	Transport pacienta na ECMO	95
5.6	Transport bariatrického pacienta	96
6	Bezpečnostní procesy	99
6.1	Osobní ochranné pracovní prostředky	100
6.2	Dezinfekce	103
6.3	Pracovní úraz	106
6.4	Dopravní nehoda vozidla zdravotnické záchranné služby	107
6.5	Silniční přeprava nebezpečných věcí	108
6.6	Vliv transportu na organismus	110
	Použité a další doporučené zdroje	115
	Související legislativa	117
	Rejstřík	119

Přehled použitých zkratk a chemických vzorců

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route)
AML	lokalizace pomocí mobilního telefonu (advanced mobile location)
AQL	limit přijatelné kvality (acceptable quality limit)
ARDS	syndrom akutní respirační tísně (acute respiratory distress syndrome)
ASB	prohlubovaná spontánní ventilace (assisted spontaneous breathing)
BiPAP	bifázická ventilace přetlakem (bilevel positive airway pressure)
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BVM	bag valve mask
Ca	vápník (calcium)
CCSV	ventilace synchronizovaná s kompresemi hrudníku (chest compression synchronized ventilation)
CE	evropská shoda (conformité européenne)
CGM	systém kontinuálního monitorování glukózy (continuous glucose monitoring)
Cl	chlór (chlorum)
CNS	centrální nervový systém
CO	oxid uhelnatý
CO ₂	oxid uhličitý
CPAP	ventilace s kontinuálním přetlakem v dýchacích cestách (continuous positive airway pressure)
CRT	kapilární návrat (capillary refill time)
CT	výpočetní tomografie (computed tomography)
ČR	Česká republika
ČSN	Česká státní norma
dB	decibel
DBS	hluboká mozková stimulace (deep brain stimulation)

DC	dýchací cesty
DF	dechová frekvence
DMR	standard pro profesionální digitální radiostanice (digital mobile radio)
ECMO	mimotělní membránová oxygenace (extracorporeal membrane oxygenation)
EKG	elektrokardiografie
EN	harmonizovaná evropská norma
EtCO ₂	koncentrace CO ₂ na konci výdechu (end-tidal CO ₂)
ETSI	Evropský ústav pro telekomunikační normy (European Telecommunications Standards Institute)
EU	Evropská unie
EZD	elektronická zdravotnická dokumentace
FBSS	syndrom neúspěšné operace zad (failed back surgery syndrome)
FFP	filtrační obličejová maska (filtering facepiece)
FiO ₂	inspirační frakce kyslíku
Fr	French
ft	stopa (foot)
GIS	geografický informační systém
GNSS	globální družicový polohový systém (global navigation satellite system)
GPS	globální polohový systém (global positioning system)
GSM	telekomunikační standard pro digitální mobilní síť (groupe spécial mobile)
H ₂ O	voda
HBsAg	australský antigen (hepatitis B surface antigen)
HCV	virus hepatitidy C
HEMS	letecká záchranná služba (helicopter emergency medical service)
HEPA	filtr vzduchových částic s vysokou účinností (high efficiency particulate air filter)
Hg	rtuť (hydrargyrum)
HIV	virus lidské imunitní nedostatečnosti (human immunodeficiency virus)

HMEF	výměník tepla a vlhkosti s antibakteriálním filtrem (heat moisture exchanger with filter)
HS	Horská služba
HW	technické vybavení počítače (hardware)
Hz	hertz
HZS	Hasičský záchranný sbor
CHOPN	chronická obstrukční bronchopulmonální nemoc
I : E	poměr inspiria a expiria
IA	tlakově podporovaný vdech (inspiratory assistance)
ICD	implantabilní kardioverter-defibrilátor (implantable cardioverter-defibrillator)
iOS	operační systém pro telefony iPhone
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)
IZS	integrovaný záchranný systém
K	draslík (kalium)
kHz	kilohertz
KPR	kardiopulmonální resuscitace
LMA	laryngeální maska
LVAD	podpůrný systém levé srdeční komory (left ventricular assist device)
LZS	letecká záchranná služba
MHz	megahertz
MRI	magnetická rezonance (magnetic resonance imaging)
MSK	Moravskoslezský kraj
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
Na	sodík (natrium)
NIBP	neinvasivní krevní tlak (non-invasive blood pressure)
NIRS	spektroskopie blízkého infračerveného spektra (near-infrared spectroscopy)
NLZP	nelékařský zdravotnický pracovník
NO	oxid dusnatý
O ₂	kyslík (oxygen)

OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
PaCO ₂	parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi
PACS	systém pro archivaci a komunikaci snímků (picture archiving and communicating system)
PaO ₂	parciální tlak kyslíku v arteriální krvi
PCA	pacientem kontrolovaná analgezie
pCO ₂	parciální tlak oxidu uhličitého
PCR	polymerázová řetězová reakce (polymerase chain reaction)
PCV	tlakově řízená ventilace (pressure-controlled ventilation)
PDF	přenosný formát dokumentů (portable document format)
PEEP	pozitivní tlak na konci výdechu (positive end-expiratory pressure)
pH	záporný dekadický logaritmus molární aktivity vodíkových iontů
PICC	centrální katétr zaváděný z periferie (peripherally inserted central catheter)
P _{insp}	inspirační tlak
PM	kardiostimulátor (pacemaker)
PNP	přednemocniční neodkladná péče
pO ₂	parciální tlak kyslíku
POCT	laboratorní vyšetření u lůžka (point-of-care testing)
PPS	proporcionální tlakově podporovaná ventilace (proportional pressure support)
PRVC	tlakově regulovaná, objemově řízená ventilace (pressure regulated volume control)
PSV	tlakově podporovaná ventilace (pressure support ventilation)
RAL	standard pro stupnici barevných odstínů (Reichsausschuss für Lieferbedingungen)
RFSI	identifikační číslo terminálu (region – flotila – skupina – individuální adresa)
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses)
ROSC	obnovení spontánního oběhu

RR	dechová frekvence (respiratory rate)
rtg	rentgen
SI	mezinárodní systém jednotek (système international d'unités)
SIM	účastnická identifikační karta (subscriber identity module)
SIMV	synchronizovaná intermitentní zástupová ventilace (synchronized intermittent mandatory ventilation)
SMS	služba krátkých textových zpráv (short message service)
SpCO	periferní saturace hemoglobinu oxidem uhelnatým
SpMet	periferní saturace methemoglobinem
SpO ₂	periferní saturace hemoglobinu kyslíkem
STEMI	akutní infarkt myokardu s elevací úseku ST (ST-elevation myocardial infarction)
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
SW	programové vybavení (software)
T	tesla, jednotka magnetické indukce
T _E	čas expira (expiratory time)
TETRA	transevropské svazkové rádiové síť
TF	tepová frekvence
T _I	čas inspira (inspiratory time)
TK	tlak krve
TR	tracheální rourka
UHF	ultrakrátké vlny (ultra high frequency)
UN	unikátní kód
UPV	umělá plicní ventilace
V	volt
VA ECMO	venoarteriální mimotělní membránová oxygenace
VCV	objemově řízená ventilace (volume-controlled ventilation)
VHF	velmi krátké vlny (very high frequency)
V _T	dechový objem (tidal volume)
VV ECMO	venovenózní mimotělní membránová oxygenace
Wi-Fi	bezdrátové připojení (wireless fidelity)
ZOS	zdravotnické operační středisko
ZZS	zdravotnická záchranná služba

Úvod

Tato kniha vznikla ve snaze shrnout základní informace o současném technickém vybavení pro transport, monitoraci, umělou plicní ventilaci a diagnostiku pacienta v nestandardních a někdy i překvapujících podmínkách, tak odlišných od komfortních zón specializované nemocniční péče. Rozvoj moderních technologií v posledním desetiletí také značným způsobem navýšil počet výjezdů k pacientům s implantovanými monitorovacími či terapeutickými přístroji a systémy v domácí péči.

Dobrá znalost základních principů technologií, pravidel použití, možných technických nebo biologických příčin nesprávné funkce zařízení a rizik případných komplikací umožňuje v situaci neodkladné péče nejen adekvátní ošetření pacienta, ale i pevnou půdu pod nohama celého týmu.

Budeme rádi, když v této knize najdete informace o technických detailech své práce, o kterých se v obvyklých učebnicích urgentní medicíny mnoho nepíše. Přehled přístrojů a techniky není a ani nemůže být úplný. Doufáme, že prostor označený „Top ten specifik mého pracoviště“ si brzy zaplníte a doplníte novinkami, které se dnes velmi rychle stávají běžnou součástí dennodenní rutiny v tom nejlepším slova smyslu.

Chtěli bychom poděkovat všem, kteří se na přípravě a vydání této knihy podíleli. Jmenovitě pak recenzentům MUDr. Martinu Muchovi a PhDr. Petru Jaššovi, MBA, za podnětné připomínky, které nepochybně publikaci pozitivně ovlivnily.

Autoři