

Vladimír Mixa, Pavel Heinige, Václav Vobruba a kolektiv

Dětská přednemocniční a urgentní péče

Druhé, přepracované a doplněné vydání



Zcela nové,
přepracované
vydání

Děkujeme společnosti **AbbVie s.r.o.** za finanční podporu vydání knihy.

The logo for AbbVie, featuring the word "abbvie" in a lowercase, dark blue, sans-serif typeface. The letters are closely spaced, and the overall design is clean and modern.



Vladimír Mixa, Pavel Heinige, Václav Vobruba a kolektiv

Dětská přednemocniční a urgentní péče

Druhé, přepracované a doplněné vydání

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.

Vladimír Mixa, Pavel Heinige, Václav Vobruba a kolektiv

Dětská přednemocniční a urgentní péče **Druhé, přepracované a doplněné vydání**

Editori

doc. MUDr. Vladimír Mixa, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

MUDr. Pavel Heinige

Klinika dětské chirurgie a traumatologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Fakultní Thomayerovy nemocnice

MUDr. Václav Vobruba, Ph.D.

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Kompletní seznam autorů je uveden na stranách VII–X.

Recenzentky

doc. MUDr. Jarmila Drábková, CSc., doc. MUDr. Květoslava Bláhová, CSc.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2021

Cover Photo © depositphotos.com, 2021

Obrázky upravil a překreslil Jiří Hlaváček. Autorem obrázků v kapitolách 34 a 35
je MUDr. Martin Fajt. Ostatní obrázky jsou z archivu autorů, není-li uvedeno jinak.

Vydala Grada Publishing, a.s.,

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 8152. publikaci

Šéfredaktorka lékařské literatury MUDr. Michaela Lízlerová

Odpovědná redaktorka Mgr. Daniela Kučmašová

Sazba a zlom Antonín Plicka

Počet stran 632

2. vydání (1. vydání v Grada Publishing, a.s.), Praha 2021

Vytisklo Tisk Centrum s.r.o., Moravany

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

Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-4413-6 (pdf)

ISBN 978-80-271-3088-7 (print)

Děkujeme společnostem **medisap, s.r.o.**, **MSM, spol. s r.o.**, a **3M Česko, s.r.o.**,
za finanční podporu vydání knihy.



Seznam autorů

Editori

doc. MUDr. Vladimír Mixa, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

MUDr. Pavel Heinige

Klinika dětské chirurgie a traumatologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Fakultní Thomayerovy nemocnice

MUDr. Václav Vobruha, Ph.D.

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu 1. lékařské fakulty Univerzity
Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

Autoři

MUDr. et Mgr. Zlata Baraníková

Dětská psychiatrická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní
nemocnice v Motole

RNDr. Jana Barcalová

Ústav lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky Všeobecné fakultní nemocnice
v Praze a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy

MUDr. Daniel Blažek

Oddělení chronické resuscitační a intenzivní péče pro děti, Nemocnice Hořovice

MUDr. Olga Černá

Klinika dětského a dorostového lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

MUDr. Jitka Dissou

Oddělení urgentního příjmu a lékařské služby první pomoci dětí Fakultní
nemocnice v Motole

MUDr. Jana Djakow, Ph.D.

Oddělení chronické resuscitační a intenzivní péče pro děti, Nemocnice Hořovice
Klinika dětské anesteziologie a resuscitace Lékařské fakulty Masarykovy univerzity
a Fakultní nemocnice Brno

MUDr. Kateřina Fabichová

Dětské oddělení Nemocnice Most, Krajská zdravotní, a.s.

MUDr. Martin Fajt

Klinika dětské chirurgie a traumatologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Fakultní Thomayerovy nemocnice

MUDr. Dana Hechtová

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

MUDr. Pavel Heinige

Klinika dětské chirurgie a traumatologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Fakultní Thomayerovy nemocnice

prof. MUDr. Jan Janoušek, Ph.D.

Dětské kardiocentrum 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice
v Motole

MUDr. Jakub Jonáš, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

MUDr. Michal Jurovčík

Klinika ušní, nosní a krční 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní
nemocnice v Motole

MUDr. Světlana Kroftová

Ambulance dětské a dorostové psychiatrie Kladno

MUDr. Alexandra Lehovcová

Oddělení urgentního příjmu a lékařské služby první pomoci dětí Fakultní
nemocnice v Motole

MUDr. Peter Lux

Oddělení urgentního příjmu a lékařské služby první pomoci dětí Fakultní
nemocnice v Motole

MUDr. Júlia Miklošová

Oddělení urgentního příjmu a lékařské služby první pomoci dětí Fakultní
nemocnice v Motole

doc. MUDr. Vladimír Mixa, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

MUDr. Martin Mužík

Gynekologicko-porodnické oddělení Nemocnice ve Frýdku-Místku

MUDr. Petr Pavlíček

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty
Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

doc. MUDr. Tomáš Pešl, Ph.D.

Klinika dětské chirurgie a traumatologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Fakultní Thomayerovy nemocnice

MUDr. Lucie Poš, Ph.D.

Klinika dětské chirurgie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice
v Motole

MUDr. Martin Prchlík

Klinika dětské chirurgie a traumatologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Fakultní Thomayerovy nemocnice

MUDr. Lucia Staníková

Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Fakultní nemocnice Ostrava

MUDr. Antonín Šebela, Ph.D.

Klinika psychiatrie a lékařské psychologie 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy
a Národního ústavu duševního zdraví

MUDr. Jana Šeblová, Ph.D., FESEM

Urgentní příjem Oblastní nemocnice Kladno, a.s.

Oddělení urgentního příjmu a LSPP dětí Fakultní nemocnice v Motole

prof. MUDr. Richard Škába, CSc.

Klinika dětské chirurgie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice
v Motole

doc. MUDr. Roman Škulec, Ph.D.

Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví

Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny Univerzity J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem a Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem

Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje, Kladno

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty
Univerzity Karlovy v Hradci Králové a Fakultní nemocnice Hradec Králové

prof. MUDr. Jana Třešňák Hercogová, CSc.

Dermatovenerologická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní
nemocnice Bulovka

Dermatovenerologická ambulance Institutu klinické a experimentální medicíny
Dermatologie prof. Hercogové

MUDr. Jana Vidunová, MBA, LL.M.

Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje, p. o.
Urgentní příjem Oblastní nemocnice Kladno, a.s.
Oddělení urgentního příjmu a LSPP dětí Fakultní nemocnice v Motole

MUDr. Václav Vobruba, Ph.D.

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

MUDr. Pavel Vojtovič

Dětské kardiocentrum 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Motol

MUDr. Robert Zajíček, Ph.D.

Klinika popáleninové medicíny 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

Recenzentky

doc. MUDr. Květa Bláhová, CSc.

Pediatrická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole

doc. MUDr. Jarmila Drábková, CSc.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole
Oddělení následné intenzivní péče a dlouhodobé ošetrovatelské péče



I MALÉ DĚTI MŮŽETE ÚSPĚŠNĚ NEINVAZIVNĚ VENTILOVAT

NIV ventilátory Philips Respironics®

první volba při ventilaci malých pacientů s akutním respiračním selháním

- ▶ široké možnosti nastavení NIV
- ▶ léčba přizpůsobená potřebám pacienta
- ▶ vhodné i pro pacienty, kteří NIV špatně tolerují
- ▶ rychlé a jednoduché zahájení léčby díky dotykovému displeji

www.saegeling-mt.cz



Obsah

Předmluva	XXXV
-----------------	------

OBEČNÁ ČÁST

1	Zásady a organizace dětské přednemocniční a urgentní péče <i>(Jana Šeblová, Jitka Dissou)</i>	3
1.1	Urgentní medicína, systémy urgentní péče a mezinárodní kontext	3
1.2	Urgentní příjem	4
1.3	Mimořádné události s hromadným postižením osob	5
1.4	Ostatní složky terénní péče o dětského pacienta v České republice a návaznost na nemocniční péči	6
1.5	Charakteristiky akutní a urgentní péče v dětském věku	7
1.6	Vzdělávání v oblasti dětské urgentní medicíny	7
2	Anatomické a fyziologické odlišnosti dětského věku související s urgentní péčí (Vladimír Mixa)	9
2.1	Oběhový systém	9
2.2	Dýchací systém	10
2.3	Vylučovací systém	12
2.4	Játra	12
2.5	Centrální nervový systém	13
2.6	Termoregulace	14
3	Základy farmakologie v dětské urgentní medicíně (Vladimír Mixa, Petr Pavlíček)	17
3.1	Sedace a analgezie	18
3.1.1	Co je důležité si uvědomit před podáním analgosedace	18
3.1.2	Druhy analgosedace	19
3.1.3	Sedativa	19
3.1.4	Opioidy	21
3.1.5	Ketamin	23
3.1.6	Neopiodní analgetika	24
3.1.7	Vhodné kombinace farmak	24
3.2	Svalová relaxancia	25
3.2.1	Praktické poznámky k použití relaxancií	26
3.3	Inhalační anestetika	27
3.4	Intravenózní anestetika	28
3.5	Lokální anestetika	28
3.6	Podpora srdeční činnosti	29
3.6.1	Léky převážně ovlivňující kontraktilitu nebo vazomotoriku	29
3.6.2	Léky používané k léčbě závažných arytmií	31

3.7	Volumová terapie, šok	31
3.8	Antihistaminika, antialergické léky, anafylaxe	34
3.8.1	Farmaka použita v léčbě anafylaxe	34
3.8.2	Nefarmakologická opatření u anafylaxe	34
4	Základní propedeutické postupy (Vladimír Mixa, Jana Šeblová, Pavel Heinige)	36
4.1	Oxygenoterapie	36
4.2	Neinvazivní ventilace	37
4.2.1	Neinvazivní ventilace pozitivním přetlakem	38
4.2.2	High-flow nazální oxygenace (HFNO)	39
4.2.3	Kontraindikace aplikace neinvazivní ventilace	39
4.3	Zajištění dýchacích cest	39
4.3.1	Supraglotické pomůcky	39
4.3.2	Subglotické pomůcky a koniopunkce	41
4.4	Umělá plicní ventilace	47
4.5	Cévní přístupy	49
4.5.1	Žilní přístupy	49
4.5.2	Arteriální kanylace	60
4.6	Alternativní cesty pro podání léčiv	61
4.6.1	Nebulizace	62
4.6.2	Intranazální aplikace	62
4.6.3	Rektální podání	62
4.7	Imobilizace a transport dětí	63
4.7.1	Imobilizace krční páteře a celková imobilizace	63
4.7.2	Sejmutí helmy	64
4.7.3	Imobilizace zlomených končetin a pánve	64
5	Mimořádné události a dětský pacient z pohledu přednemocniční neodkladné péče (Jana Vidunová)	65
	Úvod	65
5.1	Důsledky odlišností v dětské anatomii a fyziologii	65
5.2	Důsledky odlišností v chování dítěte	66
5.3	Odlišnosti v přístupu a použitých postupech při ošetřování dítěte	66
5.4	Mimořádné události dlouhodobého charakteru a děti	67
5.5	Třídění dětských pacientů při mimořádné události s hromadným postižením osob	67
5.5.1	Třídění metodou JumpSTART	67
5.5.2	Třídění identifikační a třídící kartou	69
5.6	Ošetření dětí na místě mimořádné události	71
6	Schéma přijetí dítěte na urgentní příjem, nízkoprahový a vysokoprahový příjem, triáž (Jitka Dissou)	73
	Úvod	73
6.1	Dětský urgentní příjem	73

6.1.1	Struktura dětského urgentního příjmu	73
6.1.2	Personální vybavení	74
6.1.3	Materiální vybavení	74
6.2	Schéma přijetí dětského pacienta na dětský urgentní příjem	74
6.2.1	Přebírání vyzvy od operačního střediska zdravotnické záchranné služby kontaktním místem centrálního příjmu	74
6.2.2	Převzetí pacienta od zdravotnické záchranné služby, letecké záchranné služby	74
6.2.3	Triáž	75
6.2.4	Vyšetření pacienta, anamnéza	76
6.2.5	Základní diagnosticko-terapeutická rozvaha	77
7	Základní propedeutika vyšetřování dítěte v urgentní péči (Pavel Heinige)	78
7.1	Úvod do propedeutiky dětské urgentní medicíny	78
7.1.1	Zvláštnosti dětského věku	79
7.2	Klinické vyšetření	79
7.2.1	Rychlé zhodnocení celkového stavu	79
7.2.2	Anamnéza	80
7.2.3	Fyzikální vyšetření	83
7.2.4	Orientační neurologické vyšetření	93
7.3	Monitorace vitálních funkcí	97
7.3.1	Monitorace dýchání	97
7.3.2	Monitorace oběhu	98
7.3.3	Monitorace stavu vědomí (neuromonitorace)	98
7.3.4	Monitorace stavu vnitřního prostředí	99
7.4	Základní laboratorní vyšetření	99
7.4.1	Rychlá vyšetření z kapilární krve	99
7.4.2	STATIM vyšetření krve	100
7.5	Zobrazovací vyšetření	100
7.5.1	Rentgen	100
7.5.2	Vyšetření ultrazvukem	102
7.5.3	Vyšetření počítačovou tomografií (CT)	103
8	Ultrazvuková diagnostika metodou POCUS (Roman Škulec)	104
	Úvod	104
8.1	Základní principy POCUS	104
8.2	Technické aspekty vyšetření	105
8.3	Spolehlivost POCUS v urgentní medicíně	106
8.4	Indikace a kontraindikace POCUS, cíle vyšetření	106
8.5	POCUS v urgentní medicíně v pediatrii – cílové orgány, orgánové systémy a klinické situace	107
8.5.1	POCUS pleury a plic	107
8.5.2	Vyšetření srdce a dolní duté žíly	113

8.5.3	Vyšetření břicha	119
8.5.4	Vyšetření během náhlé zástavy oběhu	123
8.5.5	Navigace intervenčních zákroků	124
8.5.6	Poranění skeletu	125
8.6	POCUS u dětí v přednemocniční neodkladné péči	126

SPECIÁLNÍ ČÁST

9	Dopravní nehoda (Pavel Heinige)	131
9.1	Definice, charakteristika	131
9.2	Mechanismus úrazu	131
9.2.1	Spolujezdec ve voze	131
9.2.2	Sražený cyklista, sražený motocyklista	134
9.2.3	Cyklista a motocyklista, který narazil do překážky	134
9.2.4	Sražený chodec	134
9.3	Závažnost stavu, anamnéza, klinické vyšetření	136
9.3.1	Zhodnocení celkového stavu	136
9.3.2	Anamnéza	136
9.3.3	Orientační neurologické vyšetření	137
9.3.4	Fyzikální vyšetření	137
9.4	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	137
9.4.1	Zajištění dostatečné oxygenace	138
9.4.2	Zajištění dostatečné orgánové perfuze	139
9.4.3	Kontrola zevního krvácení	140
9.4.4	Celotělová fixace, fixace krční páteře a fixace pánve	140
9.4.5	Fixace zlomenin dlouhých kostí	140
9.4.6	Léčba bolesti	140
9.4.7	Observace a monitorace	141
9.4.8	Omezení transportních traumat	141
9.4.9	Maximální zkrácení doby transportu do kompetentní nemocnice (dětského traumacentra)	141
9.4.10	Péče o amputáty	142
9.5	Směrování transportu	143
9.6	Při příjmu	144
9.6.1	Vstupní odběry u pacienta po dopravní nehodě	145
9.7	Konzilia, zobrazovací metody	145
9.7.1	Konziliární klinická vyšetření	145
9.7.2	Zobrazovací vyšetření	146
9.8	Co s pacientem dál	147
10	Kraniotrauma (Pavel Heinige, Martin Prchlík)	151
10.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	151
10.2	Etiologie a rozdělení kraniotraumat	151
10.2.1	Dělení kraniotraumat	151
10.2.2	Etiologie kraniotraumat	151

10.3	Diferenciální diagnóza	152
10.4	Anamnéza	152
10.4.1	Anamnéza nynějšího onemocnění	152
10.4.2	Osobní anamnéza	152
10.5	Fyzikální vyšetření v rámci přednemocniční péče	153
10.5.1	Zhodnocení celkového stavu	153
10.5.2	Vyšetření pohledem	153
10.5.3	Vyšetření poslechem	154
10.5.4	Vyšetření pohmatem	154
10.5.5	Vyšetření poklepem	154
10.5.6	Orientační neurologické vyšetření	154
10.6	Zajištění a léčba pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči	155
10.6.1	Přístup k zajištění a terapii nemocného	155
10.6.2	Manitol, kortikoidy a kyselina tranexamová	156
10.6.3	Další opatření	157
10.7	Směrování transportu	158
10.8	Při přijetí	159
10.8.1	Klinické vyšetření, konziliární vyšetření	159
10.8.2	Vstupní odběry	159
10.8.3	Zobrazovací vyšetření	159
10.9	Co s pacientem dál	160
11	Úrazy obličeje – oko, nos, zuby (Jitka Dissou, Peter Lux)	162
11.1	Definice	162
11.2	Typy poranění obličeje jako celku	162
11.3	Poranění oka	162
11.4	Poranění nosu	163
11.5	Poranění zubů, čelistí	163
11.6	Etiologie	163
11.7	Anamnestické údaje	163
11.8	Příznaky v rámci přednemocniční neodkladné péče	164
11.8.1	Příznaky při poranění oka	164
11.8.2	Příznaky při poranění nosu	164
11.8.3	Příznaky při poranění zubů či dutiny ústní	164
11.9	Vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	165
11.10	Diferenciální diagnóza	165
11.11	Ošetření, léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	165
11.11.1	Oko	165
11.11.2	Zuby	165
11.12	Vyšetření/náběry na urgentním příjmu	166
11.13	Terapie na urgentním příjmu	166
11.14	Hospitalizace	166
12	Poranění hrudníku (Martin Prchlík, Pavel Heinige)	168
12.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	168
12.1.1	Typy poranění	168

12.2	Etiologie, anamnestické údaje	169
12.3	Příznaky, vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	169
12.3.1	Zhodnocení celkového stavu pacienta	169
12.4	Diferenciální diagnóza	170
12.4.1	Neúrazové příčiny bolesti na hrudi nebo dechové tísně, které je třeba diferenciálně diagnosticky odlišit	170
12.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční péče	171
12.6	Případné poznámky k dalšímu ošetření a transportu	172
12.7	Opatření v rámci převzetí dítěte s podezřením na poranění hrudníku na centrální příjem	172
12.7.1	Klinické vyšetření na urgentním příjmu	172
12.7.2	Konziliární vyšetření u dítěte s podezřením na poranění hrudníku	173
12.7.3	Laboratorní vyšetření na urgentním příjmu u dítěte s podezřením na poranění hrudníku	173
12.7.4	Zobrazovací vyšetření dítěte s podezřením na poranění hrudníku v rámci centrálního příjmu (CP)	173
12.8	Co s pacientem dál	175
13	Úrazy páteře (<i>Pavel Heinige, Martin Prchlík, Tomáš Pešl</i>)	176
13.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	176
13.2	Etiologie, anamnestické údaje	176
13.3	Příznaky, vyšetření v rámci přednemocniční péče	176
13.4	Diferenciální diagnóza	177
13.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční péče	177
13.5.1	Obecná opatření u podezření na poranění páteře bez poranění míchy	177
13.5.2	Obecná opatření u podezření na poranění míchy	178
13.5.3	Kortikoidy v prvním období po poranění páteře	179
13.6	Poznámky k dalšímu ošetření a transportu	179
13.7	Vyšetření a péče o pacienta v rámci centrálního příjmu	179
13.8	Co s pacientem dál	180
13.8.1	Pacienti s poraněním páteře, bez poranění míchy	180
13.8.2	Pacienti s poraněním páteře a míchy	180
13.8.3	Pacienti se SCIWORA	180
14	Úrazy břicha (<i>Martin Prchlík, Pavel Heinige</i>)	183
14.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	183
14.2	Etiologie, anamnestické údaje	183
14.3	Příznaky, vyšetření v rámci přednemocniční péče	183
14.3.1	Zhodnocení celkového stavu pacienta	183
14.3.2	Fyzikální vyšetření břicha	184
14.4	Diferenciální diagnóza	184
14.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	185
14.6	Případné poznámky k dalšímu ošetření a transportu	185

14.7	Opatření v rámci převzetí dítěte s podezřením na poranění břicha na centrální příjem	185
14.7.1	Klinické vyšetření na urgentním příjmu	185
14.7.2	Konziliární vyšetření u dítěte s podezřením na poranění břicha	186
14.7.3	Laboratorní vyšetření u dítěte s podezřením na poranění břicha na urgentním příjmu	186
14.7.4	Zobrazovací vyšetření dítěte s podezřením na poranění břicha v rámci centrálního příjmu ..	187
14.8	Co s pacientem dál	187
14.8.1	Indikace k urgentní operační revizi	187
14.8.2	Pacienti bez indikace k urgentní revizi	189
15	Úrazy končetin – fraktury, luxace (Jitka Dissou, Kateřina Fabichová) ...	191
15.1	Definice, charakteristika a popis stavu	191
15.2	Etiologie, anamnestické údaje	191
15.3	Příznaky, vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	191
15.4	Diferenciální diagnóza	192
15.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	192
15.6	Poznámky k dalšímu ošetření a transportu	193
15.7	Vyšetření na urgentním příjmu	193
15.8	Schéma další péče na urgentním příjmu včetně konzilií a diagnostických metod	194
15.8.1	Schéma ošetření	194
15.8.2	Vyšetření	194
15.9	Hospitalizace	196
16	Polytrauma (Pavel Heinige, Martin Prchlík, Dana Hechtová)	197
	Úvod	197
16.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	197
16.1.1	Typy poranění v rámci polytraumatu	198
16.2	Mechanismy úrazu u dětí	199
16.2.1	Dopravní nehody	199
16.2.2	Pády a skoky z výše	200
16.2.3	Sportovní úrazy	200
16.3	Diferenciální diagnóza	200
16.3.1	Přednemocniční triáž	201
16.4	Prvotní zhodnocení závažnosti stavu, odběr anamnézy, klinické vyšetření na místě úrazu	202
16.4.1	Zhodnocení celkového stavu	203
16.4.2	Anamnéza	203
16.4.3	Orientační neurologické vyšetření	204
16.4.4	Fyzikální vyšetření	204
16.5	Ošetření, zajištění a léčba v rámci PNP	205
16.5.1	Zajištění dostatečné oxygenace	205

16.5.2	Zajištění dostatečné orgánové perfuze	208
16.5.3	Celotělová fixace, fixace krční páteře a fixace pánve	210
16.5.4	Fixace zlomenin dlouhých kostí	210
16.5.5	Léčba bolesti	210
16.5.6	Observace a monitorace	211
16.5.7	Omezení transportních traumat	212
16.5.8	Péče o amputáty	212
16.6	Opatření po předání pacienta do nemocnice	212
16.6.1	Péče o ventilaci	213
16.6.2	Péče o krevní oběh	213
16.7	Vstupní odběry u pacienta se závažným úrazem	214
16.8	Konzilia, zobrazovací metody	215
16.8.1	Konziliární klinická vyšetření	215
16.8.2	Zobrazovací vyšetření	215
16.9	Co s pacientem dál	216
17	Popáleninový úraz v dětském věku (<i>Robert Zajíček</i>)	219
17.1	Úvod a fáze popáleninového traumatu	219
17.2	Přednemocniční péče o dítě s termickým úrazem	219
17.2.1	Faktory závažnosti popáleninového úrazu	219
17.2.2	Neodkladná péče o popálené dítě	227
18	Tonutí (<i>Jakub Jonáš</i>)	230
18.1	Definice stavu	230
18.2	Klinický obraz tonutí	230
18.3	Diferenciální diagnostika	231
18.4	První pomoc	231
18.5	Postupy v rámci přednemocniční neodkladné péče	231
18.5.1	Anamnéza a základní fyzikální vyšetření	231
18.5.2	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	232
18.5.3	Péče na urgentním příjmu	232
18.5.4	Monitorace vitálních funkcí	232
18.5.5	Laboratorní vyšetření	232
18.5.6	Zobrazovací vyšetření	233
18.5.7	Terapie	233
19	Cizí těleso v dýchacích cestách (<i>Jitka Dissou, Júlia Miklošová</i>)	235
19.1	Definice stavu	235
19.2	Etiologie	235
19.3	Příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	236
19.4	Diferenciální diagnóza	236
19.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	236
19.6	Vyšetření v rámci urgentního příjmu	237
19.7	Hospitalizace	237

20	Cizí těleso v trávicím traktu (<i>Pavel Heinige</i>)	238
20.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	238
20.2	Etiologie, anamnestické údaje	238
20.2.1	Etiologie	238
20.2.2	Anamnestické údaje	239
20.3	Příznaky	239
20.3.1	Časné příznaky	239
20.3.2	Pozdní příznaky	240
20.4	Diferenciální diagnóza	240
20.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	240
20.6	Směrování transportu	241
20.7	Při přijetí	241
20.7.1	Znamé nebo velmi suspektní požití rizikového cizího tělesa	241
20.7.2	Neznámé požití cizího tělesa	242
20.8	Co s pacientem dál	242
21	Podezření na týrané nebo zneužívané dítě (<i>Dana Hechtová</i>)	245
21.1	Definice, charakteristika a popis stavu	245
21.2	Syndrom třeseného dítěte	245
21.3	Diferenciální diagnostika	246
21.4	Syndrom týraného dítěte u větších dětí	248
21.5	Právní aspekty jevu	249
22	Pokousání psem (<i>Dana Hechtová</i>)	251
22.1	Jak postupovat při poranění psem	251
23	Uštknutí hadem (<i>Olga Černá</i>)	254
23.1	Definice	254
23.2	Patofyziologie	254
23.3	Klinické příznaky	254
23.4	Terapie	255
24	Kousnutí hmyzem (<i>Olga Černá</i>)	256
24.1	Definice	256
24.2	Blanokřídlí (<i>Hymenoptera</i>)	256
24.3	Komáři (<i>Culicidae</i>)	257
24.4	Klíště obecné (<i>Ixodes ricinus</i>)	257
24.5	Blechy, štěnice	258
24.6	Veš dětská (<i>Pediculus capitis</i>)	258
25	Bolesti hlavy (<i>Jitka Dissou</i>)	259
25.1	Definice	259
25.2	Etiologie, anamnestická data	259

25.3	Příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	259
25.4	Diferenciální diagnóza	259
25.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče, transport ...	260
25.6	Vyšetření, náběry a schéma další péče v rámci urgentního příjmu	261
25.7	Hospitalizace	261
26	Dušnost (Jitka Dissou, Alexandra Lehovcová)	262
	Úvod	262
26.1	Teoretické podklady	262
	26.1.1 Rozdílná anatomie dětských dýchacích cest	262
	26.1.2 Fyziologické aspekty	262
	26.1.3 Orientační hodnoty vitálních funkcí	263
26.2	Vyšetření v rámci přednemocniční péče a urgentních příjmů	263
	26.2.1 Zhodnocení stavu	263
	26.2.2 Respirační selhání	263
	26.2.3 Anamnestické údaje	264
	26.2.4 Vyšetření	264
26.3	Terapie, léčebný postup	266
26.4	Etiologie respiračních obtíží, diferenciální diagnóza	266
27	Sufokace (Jitka Dissou)	268
27.1	Definice	268
27.2	Etiologie	268
27.3	Anamnestická data	268
27.4	Příznaky	268
27.5	Vyšetření	268
27.6	Diferenciální diagnóza	269
27.7	Terapie	269
28	Kašel, stridor (Jitka Dissou, Alexandra Lehovcová)	270
28.1	Kašel	270
	28.1.1 Definice	270
	28.1.2 Etiologie, anamnestické údaje	270
	28.1.3 Anamnestické údaje	270
	28.1.4 Příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	271
	28.1.5 Diferenciální diagnóza, možné příčiny kašle	271
	28.1.6 Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	271
	28.1.7 Vyšetření a náběry v rámci centrálního příjmu	271
	28.1.8 Schéma další péče na centrálním příjmu	272
28.2	Stridor	272
	28.2.1 Definice	272
	28.2.2 Patofyziologie, anatomie	272
	28.2.3 Etiologie, anamnestická data	272
	28.2.4 Diferenciální diagnóza	272

28.2.5	Vyšetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	273
28.2.6	Akutní subglotická laryngitida	273
28.2.7	Astma / obstrukční bronchitida	274
29	Bolest, otok krku (<i>Jitka Dissou, Lucia Staníková</i>)	276
29.1	Definice, charakteristika stavu	276
29.2	Etiologie, anamnestické údaje	276
29.3	Příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	276
29.4	Diferenciální diagnóza bolestí v krku	277
29.4.1	Akutní epiglottitida	277
29.5	Diferenciální diagnóza otoku krku zevně	277
29.6	Ošetření, léčba, transport v přednemocniční neodkladné péči	282
29.7	Vyšetření a náběry, konzilia na urgentním příjmu	282
29.8	Hospitalizace	283
30	Bolest v oblasti ucha a nosu (<i>Michal Jurovčík</i>)	284
30.1	Bolest otogenního původu	284
30.1.1	Zevní ucho	284
30.1.2	Střední ucho a mastoid	285
30.1.3	Bolest neotogenního původu	285
30.1.4	Léčebná opatření v rámci přednemocniční péče	286
30.1.5	Léčebná opatření v rámci ambulantní pohotovostní a nemocniční péče a diferenciální diagnóza	286
30.1.6	Pomocné diagnostické metody	287
30.2	Bolest oblasti nosu	288
30.2.1	Trauma nosu	288
30.2.2	Záněty nosu a nosních dutin	288
30.2.3	Tumory nosu	288
31	Bolest na hrudi (<i>Pavel Vojtovič</i>)	290
31.1	Definice a charakteristika	290
31.2	Klasifikace bolesti na hrudi	290
31.2.1	Nekardiologická onemocnění	290
31.2.2	Kardiologická onemocnění	292
31.3	Diagnostický postup	294
31.3.1	Anamnéza	295
31.3.2	Fyzikální vyšetření	295
31.3.3	Vyšetření	296
31.4	Léčba bolesti na hrudi	296
31.4.1	Pediatrický kardiolog – vyšetření	297
32	Palpitace (<i>Jan Janoušek</i>)	299
32.1	Definice a charakteristika	299
32.2	Patofyziologie	299

32.3	Dokumentace srdečního rytmu při palpitačních	299
32.4	Etiologie palpitací	300
32.4.1	Reentry	300
32.4.2	Abnormální automacie	300
32.4.3	Následná depolarizace	300
32.5	Diagnostická kritéria	300
32.6	Akutní léčba	301
32.6.1	Dobře tolerovaná tachykardie se štíhlými komplexy QRS	301
32.6.2	Dobře tolerovaná monomorfní tachykardie se širokými komplexy QRS	301
32.6.3	Polymorfní tachykardie se širokými komplexy QRS, hemodynamicky nestabilní tachykardie jakékoliv morfologie ...	302
32.6.4	Fibrilace komor	302
32.7	Další postup	302
32.8	Dlouhodobá léčba	302
32.9	Komplikace	302
33	Cyanóza (Pavel Vojtovič)	304
33.1	Definice	304
33.2	Etiologie cyanózy	304
33.2.1	Centrální cyanóza	304
33.2.2	Periferní cyanóza	304
33.2.3	Život ohrožující stavy	305
33.3	Diagnostický postup	309
33.3.1	Anamnéza	309
33.3.2	Fyzikální vyšetření	309
33.3.3	Pomocná vyšetření	310
33.3.4	Diagnostická rozvaha při cyanóze	310
34	Neúrazová bolest končetin, zad a kloubů (Pavel Heinige)	313
34.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	313
34.2	Etiologie, diferenciální diagnóza, anamnestické údaje	313
34.2.1	Příčiny akutní bolesti zad a končetin napříč dětským věkem	313
34.2.2	Příčiny akutní bolesti kloubů napříč dětským věkem	316
34.2.3	Anamnéza	317
34.3	Vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	317
34.3.1	Vyšetření pohledem	317
34.3.2	Vyšetření pohmatem	318
34.3.3	EKG	318
34.4	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	318
34.5	Během příjmu	318
34.6	Co s pacientem dál	319
35	Bolest, otok skrota, genitálu (Pavel Heinige, Martin Prchlík, Martin Fajt)	321

35.1	Charakteristika a popis stavu obecně	321
35.2	Diferenciální diagnóza	321
35.2.1	Onemocnění skrota	321
35.3	Anamnéza a fyzikální nález v přednemocniční neodkladné péči	326
35.3.1	Cíle	326
35.3.2	Parafimóza	326
35.3.3	Torze semenného provazce	327
35.3.4	Uskřinutá tříselná kýla	327
35.3.5	Anamnéza u akutního skrotálního syndromu	327
35.4	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	328
35.5	Vyšetření a náběry během příjmu	328
35.6	Co s pacientem dál	329
36	Otok dolních končetin, povšechný otok (Pavel Heinige, Martin Fajt) ...	330
36.1	Definice, charakteristika a popis stavu	330
36.2	Etiologie, anamnestické údaje	330
36.3	Diferenciální diagnóza	331
36.3.1	Nefrotický syndrom	331
36.3.2	Srdeční selhání	332
36.3.3	Anafylaktická a toxoalergická reakce	332
36.3.4	Otok jako komplikace infekce	332
36.3.5	Myxedém	332
36.3.6	Hluboká žilní trombóza	332
36.3.7	Lymfedém	333
36.3.8	Další příčiny otoků	333
36.4	Přednemocniční péče	334
36.4.1	Vyšetření v rámci přednemocniční péče	334
36.4.2	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	335
36.4.3	Poznámky k transportu	335
36.5	Přijetí do nemocnice	336
36.5.1	Vyšetření a náběry v rámci centrálního příjmu	336
36.5.2	Další péče na centrálním příjmu včetně konzilií a diagnostických metod	336
36.6	Co s pacientem dál	340
37	Poruchy vědomí (Jitka Dissou, Jana Šeblová)	342
37.1	Definice	342
37.2	Etiologie	342
37.3	Diferenciální diagnostika	342
37.4	Vyšetření a anamnestická data	344
37.5	Terapie	344
38	Kolapsový stav (Jitka Dissou, Jana Šeblová)	346
38.1	Definice	346
38.2	Etiologie	346

38.3	Diferenciální diagnostika kolapsových stavů a synkop	346
38.4	Vyšetření pacienta	347
38.5	Transport pacienta a přijetí na urgentní příjem	347
38.6	Hospitalizace	348
39	Křeče (Jitka Dissou, Jana Šeblová)	349
39.1	Definice	349
39.2	Etiologie	349
39.3	Typy křečí	349
39.4	Diferenciální diagnostika	350
39.5	Vyšetření včetně anamnestických údajů	350
39.6	Terapie	351
40	Horečka (Václav Vobruba)	353
40.1	Definice a charakteristika	353
40.2	Patofyziologie	353
40.3	Způsob měření teploty	353
40.4	Etiologie horečky	354
40.4.1	Infekční příčiny horečky	354
40.4.2	Horečka s alterací celkového stavu	354
40.4.3	Neinfekční příčiny horečky	354
40.4.4	Horečka bez zjevné příčiny	354
40.5	Diagnostická kritéria	354
40.6	Léčba	356
40.6.1	Diagnosticko-léčebný postup	356
40.6.2	Antipyretická léčba	356
40.7	Komplikace	357
41	Hypotermie (Václav Vobruba)	359
41.1	Definice hypotermie	359
41.2	Patofyziologie hypotermie	359
41.2.1	Vliv hypotermie na jednotlivé systémy	359
41.3	Klinický obraz	360
41.4	Diagnostika	361
41.5	Léčba	361
41.6	Léčebná hypotermie	362
42	Alergie, anafylaxe (Olga Černá)	364
42.1	Definice	364
42.2	Patofyziologie	364
42.2.1	IgE zprostředkovaná anafylaxe	364
42.2.2	Non-IgE zprostředkovaná anafylaxe	365
42.2.3	Neimunitní anafylaxe	365
42.2.4	Účinky mediátorů anafylaktické reakce	366

42.3	Klinické projevy anafylaxe	366
42.4	Vyšetření	367
42.4.1	Klinické vyšetření	367
42.4.2	Laboratorní vyšetření	367
42.5	Diferenciální diagnostika	367
42.6	Terapie	368
42.6.1	První pomoc	368
42.6.2	Odborná pomoc	368
42.7	Následná péče	370
43	Bolesti břicha (Pavel Heinige)	371
43.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	371
43.1.1	Rozdělení bolesti břicha	371
43.2	Diferenciální diagnóza	371
43.2.1	Diferenciální diagnóza gastrointestinálních bolestí břicha s ohledem na věk pacienta	371
43.2.2	Diferenciální diagnóza bolestí břicha z non-gastrointestinálních příčin	373
43.3	Anamnéza	375
43.3.1	Anamnéza nynějšího onemocnění u dětí s bolestí břicha	375
43.3.2	Osobní anamnéza u dětí s bolestí břicha	375
43.4	Přednemocniční péče	375
43.4.1	Hodnocení celkového stavu pacienta s bolestí břicha	376
43.4.2	Hodnocení lokálního nálezu na břiše	376
43.4.3	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	377
43.5	Směrování transportu	378
43.6	Během přijetí	378
43.7	Další péče při příjmu, včetně konzilií a diagnostických metod	378
43.7.1	Konziliární vyšetření na centrálním příjmu	378
43.7.2	Zobrazovací vyšetření břicha	378
43.7.3	Terapie u pacienta s bolestí břicha na urgentním příjmu	380
43.8	Co s pacientem dál	380
44	Zvracení (Pavel Heinige, Martin Fajt)	382
44.1	Definice a charakteristika	382
44.2	Diferenciální diagnóza	382
44.2.1	Novorozenecký věk	382
44.2.2	Kojenecký věk	383
44.2.3	Předškolní a školní věk	384
44.2.4	Dospívání	384
44.3	Anamnestické údaje	386
44.4	Přednemocniční péče	386
44.4.1	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče, směrování transportu	387
44.5	Během příjmu	388
44.6	Po příjmu	388

45	Průjem (<i>Pavel Heinige</i>)	390
45.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	390
45.2	Etiologie, anamnestické údaje	390
45.2.1	Etiologie	390
45.2.2	Anamnéza	391
45.3	Přednemocniční péče	392
45.3.1	Léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	392
45.3.2	Směrování transportu	393
45.4	Při příjmu	394
45.5	Co s pacientem dál	394
46	Krvácení z konečníku a krev ve stolici u dětí (<i>Richard Škába, Lucie Poš</i>)	397
46.1	Novorozenci	397
46.1.1	Nezralý novorozenec	397
46.1.2	Apatický novorozenec	397
46.1.3	Dehydratovaný, oběhově alterovaný novorozenec	398
46.1.4	Poranění konečníku u novorozence	398
46.1.5	Krev ve stolici novorozence	398
46.2	Kojenci	398
46.2.1	Ileokolická invaginace	398
46.3	Batolata a předškolní věk	399
46.3.1	Meckelův divertikl	399
46.3.2	Juvenilní rektální polyp	399
46.3.3	Trhlina řitní	400
46.3.4	Poranění řiti a konečníku	400
46.3.5	Krvácení z jícnových varixů	400
46.4	Školní děti a dospívající	400
46.4.1	Nespecifické střevní záněty, kolitidy a polypózy	400
46.4.2	Arteriovenózní malformace rekta a kolon	401
46.4.3	Hemangiomy tenkého a tlustého střeva	401
47	Dysurie, anurie, hematurie (<i>Jitka Dissou, Peter Lux</i>)	403
47.1	Definice	403
47.2	Etiologie	403
47.3	Anamnestické údaje	403
47.4	Příznaky v rámci přednemocniční neodkladné péče	404
47.5	Vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	404
47.6	Diferenciální diagnóza	404
47.7	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	405
47.8	Vyšetření, náběry a léčba na centrálním příjmu	405
47.9	Hospitalizace	405
48	Gynekologické příčiny bolestí břicha (<i>Martin Mužík</i>)	407

48.1	Definice a vymezení pojmu	407
48.2	Torze adnex	407
48.2.1	Klinický stav	407
48.2.2	Anamnéza	407
48.2.3	Vyšetření v rámci centrálního příjmu	408
48.2.4	Diagnostika	408
48.2.5	Diferenciální diagnóza	408
48.2.6	Schéma další péče	408
48.3	Ruptura ovariální cysty	408
48.3.1	Klinický stav	409
48.3.2	Anamnéza	409
48.3.3	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	409
48.3.4	Vyšetření v rámci centrálního příjmu	409
48.3.5	Diagnostika	409
48.3.6	Diferenciální diagnóza	410
48.3.7	Schéma další péče	410
48.4	Dysmenorea	410
48.4.1	Etiologie	410
48.4.2	Klinický stav	410
48.4.3	Anamnéza	410
48.4.4	Diferenciální diagnóza	411
48.4.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	411
48.4.6	Vyšetření v rámci centrálního příjmu	411
48.4.7	Schéma další péče	411
48.5	Úrazy zevního genitálu	411
48.5.1	Krytá poranění	412
48.5.2	Krvácivá poranění	412
48.5.3	Přednemocniční péče	412
48.5.4	Vyšetření v rámci centrálního příjmu	412
49	Neprospívání u kojenců a batolat (Václav Vobruba)	414
49.1	Definice neprospívání	414
49.2	Patofyziologie	414
49.3	Klinický obraz	414
49.4	Etiologie a diferenciální diagnostika	414
49.5	Laboratorní vyšetření	416
49.6	Terapie	416
50	Dehydratace, metabolický rozvrat (Václav Vobruba)	417
50.1	Dehydratace	417
50.1.1	Definice dehydratace	417
50.1.2	Fyziologické poznámky k tělním tekutinám	417
50.1.3	Patofyziologie dehydratace	419
50.1.4	Klinický obraz	420
50.1.5	Laboratorní vyšetření	420
50.1.6	Terapie dehydratace	420

50.2	Hypernatremie	421
50.2.1	Definice	421
50.2.2	Etiologie	422
50.2.3	Klinický obraz	422
50.2.4	Diagnostika	423
50.2.5	Laboratorní vyšetření	423
50.2.6	Léčba	423
50.3	Hyponatremie	423
50.3.1	Definice	423
50.3.2	Etiologie	424
50.3.3	Klinický obraz	424
50.3.4	Laboratorní vyšetření	424
50.3.5	Léčba	425
50.4	Hypokalemie	425
50.4.1	Definice	425
50.4.2	Patofyziologie	425
50.4.3	Etiologie	425
50.4.4	Klinický obraz	425
50.4.5	Laboratorní vyšetření	425
50.4.6	Terapie	426
50.5	Hyperkalemie	427
50.5.1	Definice	427
50.5.2	Etiologie	427
50.5.3	Klinický obraz	427
50.5.4	Léčba	427
50.6	Poruchy acidobazické rovnováhy	428
50.6.1	Základní pojmy acidobazické rovnováhy	428
50.6.2	Metabolická acidóza	428
50.6.3	Metabolická alkalóza	429
50.6.4	Respirační acidóza	429
50.6.5	Respirační alkalóza	430
51	Žloutenka (Václav Vobruha)	431
51.1	Úvod	431
51.2	Metabolismus bilirubinu	431
51.3	Klinický obraz	431
51.4	Etiologie	432
51.5	Diagnostika	433
51.6	Léčba	434
51.7	Hyperbilirubinemie u novorozence	434
51.7.1	Fyziologická žloutenka novorozence	434
51.7.2	Iktus kojenečích novorozenců	435
51.7.3	RhD a ABO inkompatibilita	435
52	Kožní projevy a léze, exantém, krvácivé projevy na kůži (Jana Třešňák Hercogová)	437

52.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	437
52.2	Etiologie, anamnestické údaje	437
52.3	Příznaky, vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	439
52.4	Diferenciální diagnóza	441
52.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	441
52.6	Poznámky k dalšímu ošetření a transportu	441
52.7	Vyšetření a náběry v rámci centrálního příjmu	442
52.8	Schéma další péče na centrálním příjmu včetně konzilií a diagnostických metod	442
52.9	Co s pacientem dál	442
53	Úpal, úžeh (<i>Pavel Heinige</i>)	443
53.1	Definice, charakteristika a popis stavu obecně	443
53.1.1	Úpal	443
53.1.2	Úžeh	443
53.2	Patofyziologie	443
53.2.1	Úpal	443
53.2.2	Úžeh	444
53.3	Diferenciální diagnóza	444
53.4	Anamnéza	444
53.4.1	Anamnéza nynějšího onemocnění	444
53.4.2	Osobní anamnéza	445
53.5	Příznaky, vyšetření v rámci přednemocniční péče	445
53.6	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční péče	446
53.7	Směrování transportu	446
53.8	Vyšetření v rámci příjmu	446
53.8.1	Klinické vyšetření při příjmu	446
53.8.2	Laboratorní vyšetření při příjmu	447
53.8.3	Zobrazovací vyšetření při příjmu	447
53.9	Hospitalizace	448
54	Intoxikace (<i>Petr Pavlíček</i>)	449
54.1	Definice a vymezení pojmu	449
54.2	Etiologie a anamnéza	449
54.3	Klinické příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	450
54.4	Diferenciální diagnostika	451
54.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	451
54.6	Centrální příjem	451
55	Otrava oxidem uhelnatým (<i>Petr Pavlíček</i>)	455
55.1	Definice a vymezení pojmu	455
55.2	Etiologie a anamnéza	455
55.2.1	Zdroje otravy oxidem uhelnatým	455
55.2.2	Anamnestické údaje	455

55.3	Klinické příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	456
55.4	Diferenciální diagnostika	456
55.5	Ošetření a léčba v rámci přednemocniční neodkladné péče	456
55.6	Transport	457
55.7	Centrální příjem	457
56	Abúzus alkoholu a návykových látek (Petr Pavlíček)	459
56.1	Abúzus alkoholu	459
56.1.1	Klinické příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	459
56.1.2	Centrální příjem	460
56.2	Abúzus návykových látek	460
56.2.1	Klinické příznaky a vyšetření v rámci přednemocniční neodkladné péče	461
56.2.2	Centrální příjem	462
57	Proces detoxikace u dětí a adolescentů (Světlana Kroftová, Antonín Šebela)	463
57.1	Systém péče v České republice	463
57.2	Dětské a dorostové detoxikační centrum	463
57.3	Klinický profil klientů centra	463
57.3.1	Uživatelé amfetaminů	464
57.3.2	Uživatelé kanabinoidů	464
57.3.3	Uživatelé alkoholu	465
57.3.4	Uživatelé jiných látek	465
57.4	Další fakta z klinické praxe	466
57.5	Nejčastěji používané léky na DaDDC	466
58	Akutní psychóza, akutní stavy v dětské psychiatrii (Zlata Baraníková)	468
58.1	Definice a charakteristika	468
58.2	Přístup k dětskému psychiatrickému pacientovi	468
58.3	Psychiatrický nález v rámci naléhavé péče	468
58.3.1	Nespolupracující pacient	468
58.3.2	Suicidální pacient	469
58.3.3	Agresivní pacient	469
58.4	Etiopatogeneze	469
58.5	Poruchy psychického vývoje	470
58.5.1	Psychotické poruchy v dětství	470
58.5.2	Emoční poruchy v dětství	470
58.5.3	Hyperkinetické poruchy v dětství	470
58.5.4	Pervazivní vývojové poruchy	471
58.5.5	Naléhavé stavy u poruch příjmu potravy	471
58.6	Terapie v pedopsychiatrii	472
58.6.1	Antidepresiva	472

59	Překotný porod (<i>Jana Djakow, Daniel Blažek</i>)	477
59.1	Definice, incidence, příčiny a rizikové faktory	477
59.2	Příznaky překotného porodu	477
59.3	Porodní doby během překotného porodu a základní opatření neodkladné pomoci, probíhá-li porod mimo zdravotnické zařízení	478
59.3.1	První doba porodní (otevírací)	478
59.3.2	Druhá doba porodní (vypuzovací)	478
59.3.3	Třetí doba porodní (k lůžku, porod placenty)	481
59.3.4	Čtvrtá doba porodní (poporodní)	481
59.3.5	Transport a předání rodičky a dítěte	482

RESUSCITACE

60	Kardiopulmonální resuscitace (PBLS/PALS – paediatric basic / advanced life support) (<i>Jana Djakow, Daniel Blažek, Jana Šeblová</i>)	485
60.1	Úvod do problematiky	485
60.1.1	Rozdělení dětského věku pro účely neodkladné resuscitace	486
60.1.2	Důsledky anatomických a fyziologických odlišností u dětí pro neodkladnou resuscitaci	486
60.1.3	Možné cesty vedoucí k srdeční zástavě u dětí	489
60.2	Zhodnocení stavu kriticky nemocného nebo poraněného dítěte. Základní postup při známkách respiračního a oběhového selhání – prevence zástavy dechu a oběhu	489
60.2.1	Zhodnocení stavu dítěte na první pohled (quick look)	489
60.2.2	Dýchací cesty (A)	490
60.3	Základní neodkladná resuscitace dětí (PBLS – paediatric basic life support)	500
60.3.1	Pořadí úkonů při základní neodkladné resuscitaci	500
60.3.2	Základní neodkladná resuscitace dětí (PBLS) prováděná záchránci s povinností poskytnout pomoc	501
60.3.3	Kdy přivolat pomoc?	507
60.3.4	Automatizovaná externí defibrilace a základní neodkladná resuscitace	507
60.3.5	Zotavovací poloha	507
60.4	Obstrukce dýchacích cest cizím tělesem	507
60.4.1	Rozpoznání obstrukce dýchacích cest cizím tělesem	508
60.4.2	Postup při obstrukci dýchacích cest cizím tělesem	508
60.5	Rozšířená neodkladná resuscitace dětí (paediatric advanced life support)	510
60.5.1	Zahájení resuscitace	511
60.5.2	Rozšířená léčba zástavy dechu a oběhu	511
60.5.3	Bezpečná defibrilace	516
60.5.4	Práce týmu při pediatrické resuscitaci	517

60.6	Léky používané při resuscitaci a iniciální léčbě kriticky nemocného dítěte	517
60.6.1	Adrenalin	517
60.6.2	Amiodaron	517
60.6.3	Lidokain	518
60.6.4	Atropin	518
60.6.5	Kalcium	518
60.6.6	Glukóza	518
60.6.7	Naloxon	518
60.6.8	Magnezium	519
60.6.9	Bikarbonát sodný	519
60.6.10	Adenosin	519
60.6.11	Vazoaktivní látky	519
60.7	Poresuscitační péče	520
60.7.1	Dýchací cesty a dýchání (A, B)	520
60.7.2	Krevní oběh (C)	520
60.7.3	Neurologická stabilizace (D)	521
60.7.4	Celkové vyšetření a anamnestické údaje (E)	522
60.8	Operační středisko zdravotnické záchranné služby a resuscitace	522
60.9	Etické aspekty resuscitace dítěte	522
60.9.1	Prognóza náhlé zástavy dechu a oběhu	523
60.9.2	Přítomnost rodičů	523
60.9.3	Podpurné psychosociální intervenční služby	523
61	Resuscitace a podpora poporodní adaptace novorozence <i>(Jana Djakow, Daniel Blažek)</i>	526
61.1	Příprava	526
61.1.1	Plánované domácí porody	527
61.1.2	Vybavení a prostory	527
61.1.3	Regulace tělesné teploty	528
61.2	První zhodnocení novorozence	528
61.2.1	Dýchání	528
61.2.2	Srdeční frekvence	528
61.2.3	Svalový tonus	529
61.2.4	Barva a pulzní oxymetrie	529
61.3	Resuscitace novorozence	529
61.3.1	Postup těsně po porodu	529
61.3.2	Dýchací cesty (A)	531
61.3.3	Počáteční prodýchávání a umělá plicní ventilace (B)	532
61.3.4	Podpora krevního oběhu (C)	535
61.3.5	Specifické situace při resuscitaci novorozence	538
61.4	Transport a poresuscitační péče	539
61.4.1	Transport novorozence	539
61.4.2	Poresuscitační péče	539
61.5	Etické úvahy	540
61.5.1	Nezahájení nebo ukončení resuscitace	540
61.5.2	Komunikace s rodiči dítěte	540

PŘÍLOHY

62	Diagnostika a léčba život ohrožujícího krvácení u dětských pacientů v intenzivní a perioperační péči (Česko-slovenský mezioborový doporučený postup) <i>(Tomáš Zaoral, Jan Blatný, Václav Vobruba, Slavo Nosál, Dušan Raffaj, Karel Cvachovec, Vladimír Černý)</i>	545
62.1	Definice život ohrožujícího krvácení	545
62.1.1	Stupeň závažnosti krvácení	546
62.1.2	Neztižitelné život ohrožující krvácení	546
62.2	Doporučení	546
62.2.1	Diagnostika a monitorace	546
62.2.2	Kontrola krvácení	547
62.2.3	Optimalizace tkáňové oxygenace a systémové homeostázy	547
62.2.4	Léčba koagulopatie a postupy k obnovení krevního srážení	548
63	Diferenciální diagnostika na podkladě klinických a laboratorních příznaků (Václav Vobruba)	551
64	Laboratorní vyšetření (Jana Barcalová, Václav Vobruba)	566
Souhrn		579
Summary		580
O autorech		581
Seznam zkratk		585
Rejstřík		591

Předmluva

Vážení čtenáři,

po více než čtyřech letech dostáváte do ruky druhé, doplněné a rozšířené vydání knihy Dětská přednemocniční a urgentní péče. Stejně jako první vydání, které bylo čtenáři velmi dobře přijato a záhy rozprodáno, si i toto vydání opět klade za cíl vyplnit mezeru v nabídce odborné literatury a poskytnout publikaci zaměřenou na problematiku péče o urgentně nemocné či poraněné dítě. Ačkoliv zásahy zaměřené na kriticky nemocné dítě představují jen zlomek z celkového počtu výjezdů záchranných služeb a stejně tak odděleními urgentního příjmu v nemocnicích prochází podstatně více dospělých než dětí, praxe ukázala, že kniha poskytující poznatky z dětské urgentní medicíny, je nesmírně potřebná.

Široký autorský kolektiv skládající se z lékařů, převážně dětských specialistů pracujících na záchranné službě, urgentních příjmech a jednotkách intenzivní péče velkých nemocnic sestavil knihu určenou pro lékařské i nelékařské zdravotnické pracovníky, kteří se ve své práci mohou setkat s dítětem v těžkém stavu. Při přípravě publikace jsme vycházeli především z potřeb těchto zdravotníků. Předpokládáme, že uvítají přehlednou monografii, která jim poskytne orientaci v péči o dětského pacienta. Dítě v kritickém stavu je totiž v podmínkách běžné urgentní a přednemocniční péče stále do značné míry obávaným pacientem. Nemalou měrou k tomu přispívá mimořádná rozličnost diagnóz, s nimiž je lékař či jiný zdravotnický pracovník při ošetřování dítěte konfrontován, a jejich odlišnost od diagnóz dospělých pacientů. K tomu všemu se přidává věk pacienta a rozdílný přístup, který vyžaduje novorozenec, batole či adolescent.

Minulé roky ukázaly, že kniha byla vyhledávanou učebnicí mezi studenty zdravotnických vysokých škol. Tato skutečnost je pro nás mimořádně potěšující. Nejen z tohoto důvodu je kniha opět koncipována jako monografie sestávající nejprve z obecné části, kde jsou shromážděny základní teoretické poznatky zejména z dětské fyziologie a farmakologie a základní principy záchranné služby. Rozsah těchto kapitol si samozřejmě neklade nárok být vyčerpávající, ale pro rukověť dětské urgentní medicíny jej považujeme za dostačující. Navazující speciální část shromažďuje údaje o konkrétních urgentních stavech jak interní, tak chirurgické povahy, které přicházejí v úvahu v dětském věku. Přístup jednotlivých autorů ke zpracování zadaných témat zachovává jednotné schéma, i když se do jisté míry liší rozsahem textu. Obecná i speciální část byly doplněny o několik kapitol, které soudě podle odezvy čtenářů, v prvním vydání chyběly. Převážná většina spoluautorů knihy pak svoje kapitoly doplnila či přepracovala podle nových poznatků a zkušeností. Samostatná kapitola se týká problematiky kardiopulmonální resuscitace, která je sepsána podle platných guidelines Evropské resuscitační rady z roku 2015. Závěrečné kapitoly jsou věnovány přehledům a tabulkám. Větší množství informací obsažené v druhém vydání knihy si vyžádalo změnu grafiky i formátu, doufám, že ku prospěchu věci.

Vážení čtenáři, dovolu mi, abych poděkoval všem spoluautorům této knihy za vynikající spolupráci a vyjádřil naději, že tato publikace vám opět pomůže úspěšně řešit naléhavé situace v léčbě dětských pacientů. Uvítám vaše připomínky a podněty pro další upravené a rozšířené vydání této knihy. Očekávám je na adrese vmxa@volny.cz.

Za kolektiv autorů Vladimír Mixa
editor

OBECNÁ ČÁST

1 Zásady a organizace dětské přednemocniční a urgentní péče

Jana Šeblová, Jitka Dissou

Urgentní medicína je ve světovém kontextu jedním z nejmladších lékařských oborů. V Evropě dochází k uznávání samostatného oboru ve většině států (s výjimkou Velké Británie, kde má spolu se Spojenými státy obor nejdelší tradici) v posledních zhruba patnácti letech. Počátkem roku 2020 je urgentní medicína základní lékařskou specializací ve 28 evropských zemích (bráno geograficky) a ve třech dalších je jako užší (nástavbová) specializace. V Evropské unii není dosud samostatným oborem jen ve Španělsku, Nizozemsku a v Rakousku. V České republice byla nejprve nástavbovou specializací od roku 1998 a základní se stala v roce 2013. Ve všech systémech do specializace urgentní medicíny nedílně patří i péče o dětské pacienty. Všichni zdravotníci v oboru musí mít takový výcvik a vzdělání, aby byli schopni zajistit neodkladnou péči o děti a bezpečně ošetřené malé pacienty předali specialistům v cílovém zdravotnickém zařízení.

Na mezinárodních fórech probíhají diskuse o tom, zda mají být specializované pediatrické urgentní příjmy nebo zda je vhodnější model příjmového oddělení bez rozlišení věkových kategorií. Důvody pro první řešení jsou odlišnosti dětského věku jak ve fyziologii, charakteristických patologických stavech dětského věku, tak v postupech. Argumenty ve prospěch univerzálního příjmu jsou v nižší frekvenci dětských akutních a urgentních stavů.

Volba toho či onoho řešení může být závislá na velikosti zdravotnického zařízení. Ve velké nemocnici s velkým spádem má dělení na dospělou a dětskou část urgentního příjmu smysl z hlediska efektivity a využití erudice personálu specializovaného na problematiku dětských pacientů. Zejména v menších zařízeních pak vyniká potřeba lékařů urgentního příjmu a intenzivistů zkušených v péči o pacienty všech věkových kategorií, tedy i o děti a dospívající.

1.1 Urgentní medicína, systémy urgentní péče a mezinárodní kontext

Urgentní medicína má tři základní pilíře:

- přednemocniční neodkladnou péči (PNP), která je zajišťována záchrannou službou,
- časnou neodkladnou nemocniční péči, kdy je v nemocnici provedena přesnější diagnostika, stabilizace vitálních funkcí a pacient je posléze předán do optimální úrovně péče podle vývoje svého zdravotního stavu,
- připravenost na události s hromadným výskytem postižených a na katastrofy jak přírodní, tak způsobené člověkem.

Zdravotnické záchranné služby (ZZS) jsou ve vyspělých zemích provozovány v zásadě ve dvou krajních modelech uspořádání – v tzv. angloamerickém systému, založeném na zdravotnických záchranářích, paramedicích (garantován lékařem, který na zdravotníky v terénu deleguje kompetence), a v systému, kde je lékař přítomen jako přímý poskytovatel přednemocniční neodkladné péče. Čistě paramedický systém je provozován ve Spojených státech a v některých asijských zemích, které přejaly americký model. V Evropě převažují systémy se zapojením lékaře do přímé péče o pacienty

v terénu. V některých publikacích bývá systém s lékařem označován jako frankogermánský model. Zároveň se čím dál více prosazuje model vícestupňové odezvy s posádkami s různými úrovněmi kompetencí – od lékařů přes zdravotnické záchranáře až po využití tzv. first-responderů (tedy nezdravotníků s určitým specifickým výcvikem) v některých lokalitách. Ve Velké Británii i v USA vznikla v rámci urgentní medicíny subspecializace „přednemocniční urgentní medicína“, definovaná v článku v časopise *The Lancet* v roce 2015 jako „součást přednemocniční péče, která je poskytována lékařem a která umožňuje přesunutí původně nemocničních intervencí do časnější fáze ošetření, a tím snižuje riziko sekundárního poškození“.

V zemích střední a východní Evropy, kde veřejnost tradičně vyžaduje a očekává přítomnost lékaře přímo v místě ošetření pacienta, lékařů ochotných pracovat v terénu ubývá a dochází k dělbě práce mezi posádky RZP (rychlá zdravotnická pomoc) se zdravotnickými záchranáři a RLP (rychlá lékařská pomoc). Výzvy nižších priorit mohou zdravotničtí záchranáři se svými kompetencemi vyřešit dostatečně kvalifikovaně, aniž by byla jakkoliv ohrožena bezpečnost individuálního pacienta či bezpečnost celého systému. I pro zdravotnické záchranáře je však potřeba vytvořit protokoly a vzdělávání v péči o děti všech věkových kategorií se zaměřením na odlišnosti, případně zavést pomůcky, které mohou pomoci (např. známý systém Broselow tape, pediatrický protokol, různé mobilní aplikace s dávkováním léků a volbou pomůcek, např. Pedi STAT apod.).

V České republice se přednemocniční neodkladná péče rychle rozvíjela od počátku 90. let po organizačním oddělení záchranných služeb od nemocnic. V současné době je síť záchranných služeb založena na regionálním principu a je tvořena čtrnácti krajskými organizacemi. Od roku 2012 je činnost zdravotnických záchranných služeb řízena zákonem č. 374/2011 Sb. a prováděcí vyhláškou 240/2012 Sb.

Na přednemocniční neodkladnou péči v terénu by měla navazovat časná nemocniční neodkladná péče na urgentním příjmu. V USA jsou univerzální urgentní příjmy, kde pracují lékaři urgentní medicíny a ošetřují všechny nemocné bez rozdílu věku či závažnosti. V Evropě bývá nejčastěji používán multidisciplinární integrovaný model péče, který je i na existujících urgentních příjmech v ČR. Koordinace činnosti by měla být v gesci lékaře urgentní medicíny, avšak pracují zde i lékaři jiných odborností, pracoviště má jak bezprahový úsek odpovídající činnosti praktického lékaře, tak i (podle velikosti nemocnice a spádu pacientů) „crash-room“ s plně vybavenými resuscitačními lůžky. Péče o pacienta je soustředěna na jednom místě při zajištění veškeré diagnostiky, terapie, konziliárních vyšetření a monitorování.

Samostatné dětské urgentní příjmy jsou méně obvyklé a nacházíme je i v zahraničí převážně ve velkých nemocnicích, v ČR zatím existuje jediné oddělení tohoto typu v Dětské fakultní nemocnici v Motole. Důvodem je i epidemiologie akutních a urgentních stavů u dětí. Akutní a urgentní stavy u dětí jsou oproti dospělé populaci mnohem méně časté.

1.2 Urgentní příjem

Obecně je urgentní příjem místem diagnostiky a terapie pro veškeré stavy, které vzniknou akutně, a takto byl i definován ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví v roce 2015.

V každém případě by měl urgentní příjem splňovat tři kritéria:

- Měl by být místem příjmu a přetřídění všech pacientů, kteří se do zdravotnického zařízení dostanou jakýmkoliv způsobem (jsou přivezeni záchrannou službou, jsou odesláni praktickým lékařem či ambulantním specialistou, přijedou sami nebo jsou přivezeni příbuznými).
- Úroveň poskytované péče odpovídá kapacitám a možnostem daného zařízení a regionálním potřebám. V menší nemocnici urgentní příjem může bezpečně a racionálně řešit akutní stavy namísto oborových ambulancí a disperzně rozmístěných ambulancí typu lékařské služby první pomoci (LSPP) bez vybavení potřebného pro řešení závažnějších a urgentních stavů.
- Urgentní příjem by měl zajistit kontinuitu péče bez jakýchkoliv odkladů při přechodu z přednemocniční do časné nemocniční fáze. K tomu přispívá i strukturované předání informací o transportovaných pacientech (tzv. avízo), nejlépe podle předem domluveného obsahu, a důsledné využívání kontaktního místa definovaného v legislativě k tomuto informování.

Úkolem lékaře urgentního příjmu je převzetí pacienta, rychlá diagnostika a terapie a určení úrovně další péče, což může sahát od intenzivní přes standardní až po propuštění do péče ambulantní. Vzhledem k velkému počtu příchozích pacientů a nárůstu pacientů tzv. nižších priorit narůstá význam třídění neboli triáže, a též organizačních schopností lékaře urgentního příjmu. Triáž je pro práci na UP specifickou dovedností, většinou je v gesci zkušených sester. Musí zajistit identifikaci pacientů se závažnými život ohrožujícími symptomy a jejich okamžité ošetření. Pro triáž existují ověřené a validizované systémy (ESI – emergency severity index, MTS – manchester triage system, CTAS – canadian triage and acuity scale a mnohé další), některé z nich mají i pediatrickou verzi. Systémy pracují s různým počtem priorit, obvykle od tří do pěti. Priorita 1 rovná se okamžité vyšetření a léčba, priorita 2 jsou závažné stavy, ale život neohrožující, od priority 3 je pak definovaná doba přípustného čekání, která se počítá od hodiny výše.

1.3 Mimořádné události s hromadným postižením osob

Při výskytu mimořádné události s hromadným postižením osob je charakteristický nepoměr sil a prostředků, zejména v počátku zvládání této situace. Do popředí vystupuje význam organizačních opatření a postupy, které vycházejí z válečné medicíny. I tyto události se mnohdy týkají dětských pacientů (typicky např. dopravní nehody autobusů, požáry nebo teroristické útoky na diskotékách nebo v kubech apod.). Obecné principy jsou totožné pro dětské i dospělé pacienty (princip třídění, minimálního přijatelného ošetření, zásady odsunu apod.). Pro dětské pacienty je však při třídění nutné zohlednit odlišné hodnoty fyziologických funkcí podle věku, jak to je v modifikovaném systému JUMP-START pro děti. V něm je vsunut i jeden krok navíc oproti třídění dospělých: pět vdechů po zajištění dýchacích cest polohou, vycházející z doporučených postupů pro resuscitaci, a teprve potom se pokračuje v třídícím algoritmu. Odsun a hlavně pak rozmístění pacientů do zdravotnických zařízení by též mělo zohlednit kapacity dané nemocnice s ohledem na věk postižených a zasažených osob.

1.4 Ostatní složky terénní péče o dětského pacienta v České republice a návaznost na nemocniční péči

Pokud dojde k náhlému onemocnění či úrazu dítěte, může být ošetřeno i v ambulanci praktického lékaře pro děti a dorost v ordinaci době, případně na pracovišti dětské LSPP, pokud je v dané lokalitě zřízena. Často – zejména není-li dětská LSPP dostupná – jsou děti ošetřovány v příjmových ambulancích pediatrických oddělení nemocnic nebo přímo na těchto odděleních. Vzhledem k absenci dětských urgentních příjmů v drtivé většině zdravotnických zařízení v ČR pak ZZS předává dětské pacienty buď v příjmových ambulancích pediatrických oddělení, nebo v některých regionech přímo na jednotku intenzivní péče (JIP) bez ohledu na závažnost stavu konkrétního pacienta.

I u dětí ale existuje tzv. centrová péče pro emergentní stavy nebo vybrané diagnózy, většinou podle předem nastavených kritérií tzv. triáže – dětská traumacentra (TC), popáleninová centra a dětská kardiocentra.

Kritéria pro příjem do TC jsou založená na mechanismu úrazu, hodnotách vitálních funkcí a na vyjmenovaných anatomických poraněních, přičemž věk pod šest let nebo závažné komorbiditativy jsou pomocným faktorem při rozhodování (tab. 1.1).

Kritéria pro přímý transport do popáleninového centra závisí na věku a rozsahu popálené plochy. Kritériem je také výskyt inhalačního traumatu při výbuchu v uzavřeném prostoru.

Jedním ze zásadních úkolů ZZS je zajistit v případě triáž pozitivních dětských pacientů jejich bezodkladný transport do centra s využitím optimálního transportního

Tab. 1.1 Příklad metodického pokynu určeného pro směřování poraněných dětí do traumacentra

Úrazové diagnózy a stavy u dětí, které vyžadují péči v traumacentru
1. Polytrauma.
2. Závažná poranění dětí do 15 let a adolescentů vyžadující komplexní léčbu.
3. Kraniocerebrální poranění s přetrvávající poruchou vědomí a/nebo závažnou neurologickou symptomatologií.
4. Závažné poranění hrudní, nitrobřišní a retroperitoneálních orgánů, zvláště při sdruženém poranění, které u dětí vyžaduje vysoce specializovanou komplexní péči.
5. Závažné maxilofaciální poranění.
6. Závažné zlomeniny: – vícečetné zlomeniny, – etážové vícečetné zlomeniny ipsi- i kontralaterální, zvláště v oblasti fýz, – závažné, rozsáhlé otevřené zlomeniny s větší ztrátou krytu měkkých tkání nebo s rozsáhlým poškozením měkkých tkání, periferních nervů, kompartment syndrom, – nereponibilní, nestabilní a závažné atypické suprakondylické zlomeniny humeru, – dislokované zlomeniny pánevního kruhu, zvláště při sdruženém poranění, – zlomeniny acetabula, v oblasti ypsilonové chrupavky, – zlomeniny krčku femuru, – fyzární poranění a nitrokloubní zlomeniny s nejasnou diagnózou, – tříštivé a dislokované zlomeniny obratlů.

prostředku (může to být skupina letecké záchranné služby – LZS, ale vždy je nutno zohlednit celkovou dobu ošetření a transportu včetně překladů u těch zdravotnických zařízení, která ještě nemají střešní heliport) a s komprimací časové osy na minimum. Součástí managementu této péče je i strukturované avízo tak, aby se přijímací nemocnice mohla připravit na příjem kriticky nemocného či poraněného pacienta, podle zákona č. 374/2011 Sb. o ZZS by toto avízo mělo jít přes kontaktní místo přijímajícího zdravotnického zařízení.

1.5 Charakteristiky akutní a urgentní péče v dětském věku

V České republice je poskytována pediatrická péče jedincům od narození do 18 let + 364 dní věku. Pro každou věkovou skupinu jsou typické jiné akutní stavy. U novorozenců se projevují vrozené vady a sepse. U kojenců jsou nejčastější akutní respirační infekty. Pro batolecí věk jsou typické intoxikace, akutní laryngitidy, febrilní křeče a popáleniny. V předškolním věku končí období akutních laryngitid a křečí a začíná období úrazů. U adolescentů se pak znovu objevují intoxikace a ve větší míře kolapsové stavy.

S akutně nemocným dítětem se setkávají jak zdravotníci, tak laici velmi často. Ze zdravotníků to jsou především obvodní pediatri, pediatri sloužící na lůžkových odděleních, na pohotovostech, lékaři na urgentních příjmech, chirurgové a ortopedi, lékaři a záchranáři ZZS. Ti všichni by měli vědět, jak se o akutně nemocné či poraněné dítě postarat.

Akutní a urgentní péče v dětském věku má svá specifika. Jsou zde mnohé anatomické, fyziologické a psychologické odlišnosti. Malé děti do dvou let věku nejsou schopné sdělit své obtíže, specifikovat bolestivé místo, jsou závislé na péči matky. U nich musíme při stanovení diagnózy vycházet hlavně z příznaků a z anamnézy od rodičů. Pokud proti přítomnosti rodičů nejsou zásadní důvody, pak je jejich doprovázení dítěte během transportu a během vyšetření na urgentním příjmu více než žádoucí.

1.6 Vzdělávání v oblasti dětské urgentní medicíny

Jak bylo zmíněno v úvodu, urgentní medicína je základní specializací. Přesto jsou ve vzdělávacím programu (30 měsíců kmen a 30 měsíců vlastní specializační výcvik) předepsány pouze tři měsíce věnované dětské problematice (porodnice + neonatologie, pediatrická JIP a dětská anestezie). V oboru anesteziologie a intenzivní medicína je lékař se specializací kompetentní k péči o děti starší tří let, u mladších dětí až po delší praxi. Pediatrický program připravuje lékaře na širokou problematiku dětského věku, avšak minimálně na akutní a urgentní stavy, nejméně se setkávají rezidenti s oblastí traumatologie.

V posledních letech jsou i v České republice dostupné evropské standardizované kurzy zaměřené na resuscitaci dětí (EPALS – European Paediatric Advanced Life Support) i novorozenců (NLS – Newborn Life Support) a mnohé další kurzy a konference zaměřené na dětský věk.

V roce 2019 byl evropskou společností urgentní medicíny a pediatrickou společností schválen vzdělávací program v pediatrické urgentní medicíně, který by tuto propast ve

vzdělávání mohl překlenout a mohl by být inspirací i v jednotlivých evropských zemích pro další vzdělávání lékařů a ostatních zdravotníků v oblasti dětské urgentní péče.

Shrnutí

Zdravotníci, kteří se s dítětem v akutním či urgentním stavu mohou setkat, by měli bezpečně ovládat zásady péče a znát specifika dětského a adolescentního věku tak, aby byli schopni provést prvotní opatření ke stabilizaci a bezpečnému předání. Péče o dětské akutní pacienty je psychicky náročná pro velký emoční tlak, téměř ve všech případech i pro přítomnost rodičů, kteří na jednu stranu mohou dítě uklidnit, ale jejich strach a obavy se přenášejí i na zasahující týmy. V neposlední řadě je frekvence výskytu skutečně kritických stavů podstatně nižší než u dospělých, což vede i k menší jistotě v provádění jednotlivých úkonů. V České republice je zatím jediný specializovaný dětský urgentní příjem, a péče je tak rozložena na různé typy pracovišť, od ambulantní pediatrické péče a dětské LSPP přes zdravotnické záchranné služby až po dětská oddělení a jednotky intenzivní péče v nemocnicích.

Literatura

- de Magalhães-Barbosa MC, et. al. Validity of triage systems for paediatric emergency care: a systematic review. *Emerg Med J*. 2017;34:711–719.
- Kolouch P, Veselá K. Pediatrický protokol a jeho využití v praxi. *Urgent Med*. 2018;21:70–71.
- Meulemans A. Urgentní medicína a urgentní příjmy – management poptávky versus poskytování akutní péče. *Urgent Med*. 2015;18:56–65.
- Peřan D, Pekara J, Valášek J, et al. Formulář pro strukturované předávání informací o pacientovi – tvorba pomoci akčního výzkumu a modifikované Delphi metody. *Urgent Med*. 2019;22:7–12.
- Šeblová J, Knor J, et al. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018.
- Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR. 2008, částka 6:55–64.
- Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR. 2015, částka 4:28–32.

2 Anatomické a fyziologické odlišnosti dětského věku související s urgentní péčí

Vladimír Mixa

K úspěšnému zvládnutí urgentního stavu v dětském lékařství je nezbytně nutné znát zásadní fyziologické, patofyziologické a farmakologické odlišnosti dětského věku, které průběh úrazu či onemocnění léčbu významně ovlivňují.

O dětech jako o jednotné věkové skupině lze těžko hovořit, je proto užitečné respektovat dělení dětského věku:

- novorozenec: do 28 dnů života (zvláštní péči vyžadují novorozenci předčasně narození a novorozenci s nízkou porodní hmotností),
- kojenec: do 1 roku života,
- batole: do 3 let,
- předškolní věk: 3–6 let,
- školní věk: 6–15 let, v druhé půli tohoto období přichází puberta.

Během prvních patnácti let života vzroste hmotnost jedince 20–30×, výška 3–4× a všechny systémy dětského organismu prodělají mezi obdobími novorozeneckým a dospělostí významné změny.

2.1 Oběhový systém

Po porodu se fetální typ cirkulace, který je závislý na dodávce kyslíku a živin placentou, mění v novorozenecký. Je ukončen přívod placentární krve a funkčně zaniká foramen ovale, komunikace mezi pravým a levým srdcem. Krev z pravé komory, dosud Botalovou dučejí vedená z plicnice do oblouku aorty, je po rozepětí plicního parenchymu a otevření plicního cévního řečiště vháněna do plicní cirkulace. Již nepotřebná dučej se po 24 hodinách uzavírá funkčně a po třech týdnech anatomicky.

Anatomické uspořádání oběhového systému dětí opouštějících novorozenecký věk se již neliší od dospělých. Srdce dítěte však obsahuje méně kontraktilních vláken (30 % ve srovnání s 60 % v dospělosti), a tudíž není schopno se stáhnout s takovou silou jako myokard dospělého. Systolický objem je pouhých 4–5 ml, minutový objem srdeční novorozence je při frekvenci 120/min 500–600 ml/min. Relativní minutový objem srdeční u malých dětí je 2–3× větší než u dospělého a dítě jej nedokáže zvýšit jinak než zvýšením srdeční frekvence. Sympatická stimulace systému má tedy především chronotropní a podstatně méně inotropní účinek. Bradykardie, ať způsobená stimulací vagu, či hypoxická, je velmi nebezpečná (tab. 2.1). Krevní tlak novorozence je podstatně nižší než u dospělého jedince. Krev v těle novorozence cirkuluje převážně v mozku a útrobach. Svalová hmota malého dítěte je ve srovnání s dospělým relativně menší, objem krve směřovaný do ní je tedy také menší. Oběh se nachází ve stavu trvalé centralizace a tento kompenzační mechanismus je potom při případné krevní ztrátě značně oslaben.

Tab. 2.1 Obvyklé hodnoty krevního tlaku (v mmHg) a srdeční frekvence (za minutu) u dětí

Věk	Systola	Diastola	Srdeční frekvence
nedonošenec	50–60	30–40	125–170
novorozenec	70–80	40–50	125–150
3–6 měsíců	80–90	50–60	120–140
1 rok	90–100	60–80	110– 30
5 let	95–100	50–80	90–100
12 let	110–120	60–70	80–100

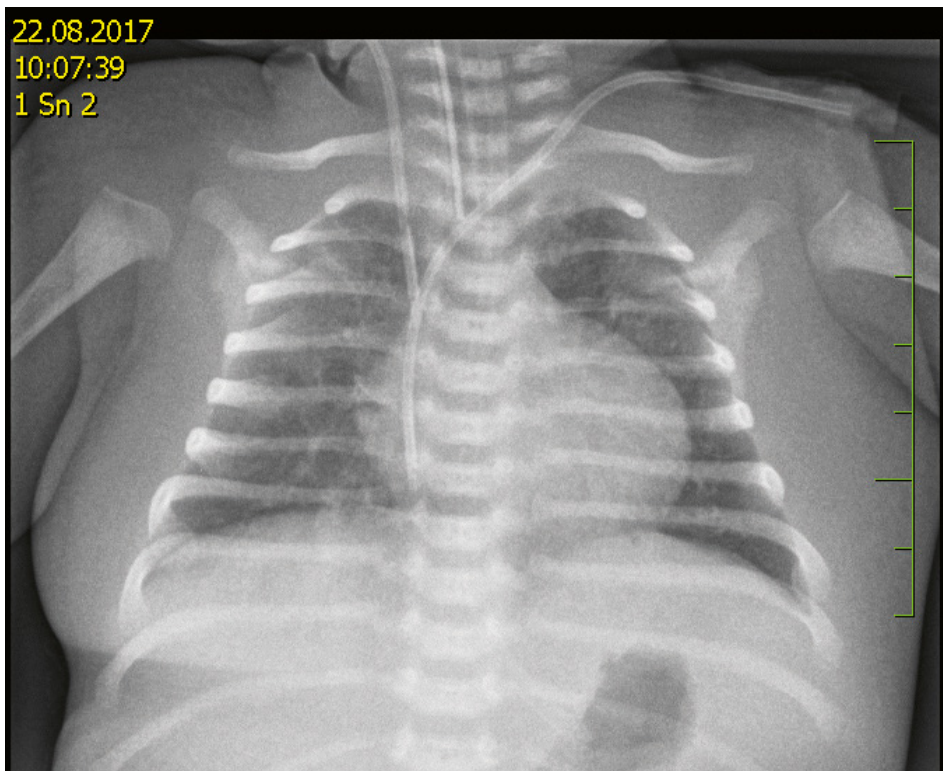
2.2 Dýchací systém

První aktivní nádechy dítěte po narození způsobí rozepětí plicního parenchymu. Tekutina, kterou jsou plíce vyplněny, přestoupí do plicních kapilár a na alveolokapilární membráně může docházet k výměně dýchacích plynů. Kvalita ventilace plic novorozence je závislá na přítomnosti dostatečného množství surfaktantu, který je tvořen z největší části v 35.–36. gestačním týdnu. Jeho nedostatek u předčasně narozených způsobuje kolaps alveolů a z toho plynoucí dechovou tíseň (RDS – respiratory distress syndrome). Jeho další tvorba je v novorozeneckém období ohrožena hypoxií i hyperoxií, acidózou a hypotermií.

Žebra malého dítěte jsou v tzv. inspiračním postavení, poddajnost hrudníku a plic je nízká (**obr. 2.1**).

Dýchání malého dítěte je převážně brániční, to znamená, že každé zvětšení náplně dutiny břišní (ileus, ascites, perforace střeva) sníží prostor pro exkurze plic a dítě velmi rychle ohroží rozvojem respiračního selhání. Vzhledem k relativně nízkým dechovým objemům lze zvýšenou potřebu kyslíku uspokojit pouze zvýšením dechové frekvence. Alveolární ventilace je přibližně 2× vyšší než u dospělého a její snížení, např. zvětšením mrtvého prostoru nevhodně sestaveným okruhem dýchacího přístroje, zapříčiní rychle hypoxemii (**tab. 2.2**), neboť metabolická potřeba kyslíku je velká. Regulace dýchání zejména u novorozenců je nedostatečně vyvinuta, kašlací reflex je nedokonale vyvinutý, je zvýšené nebezpečí aspirace. Hypoxie velmi rychle vede k bradykardii.

Anatomická stavba dýchacích cest dítěte je charakterizována odlišnostmi, které se v urgentní medicíně jeví důležité. Úzké nosní průduchy, relativně velký kořen jazyka, volné měkké patro a vysoko postavená epiglottis komplikují snahu o udržení volných dýchacích cest. Hrtan je umístěn výše, na úrovni C3–C4, a poněkud anteponován. Anatomie oblasti hrtanu jeví, podobně jako u dospělého, velké interindividuální rozdíly a může vést až k obtížnému zajištění dýchacích cest (difficult airways). Subglotický prostor je nejužším místem dýchacích cest dítěte a dýchací trubice je relativně úzká, oválného průřezu, každá retence sekretu vede rychle k její obturaci. Reaktivita sliznice dýchacích cest je vysoká, jejich průchodnost může rychle omezena nejen produkcí sekretu ale i vznikem edému. Velikosti obvyklé v dospělosti dosahuje



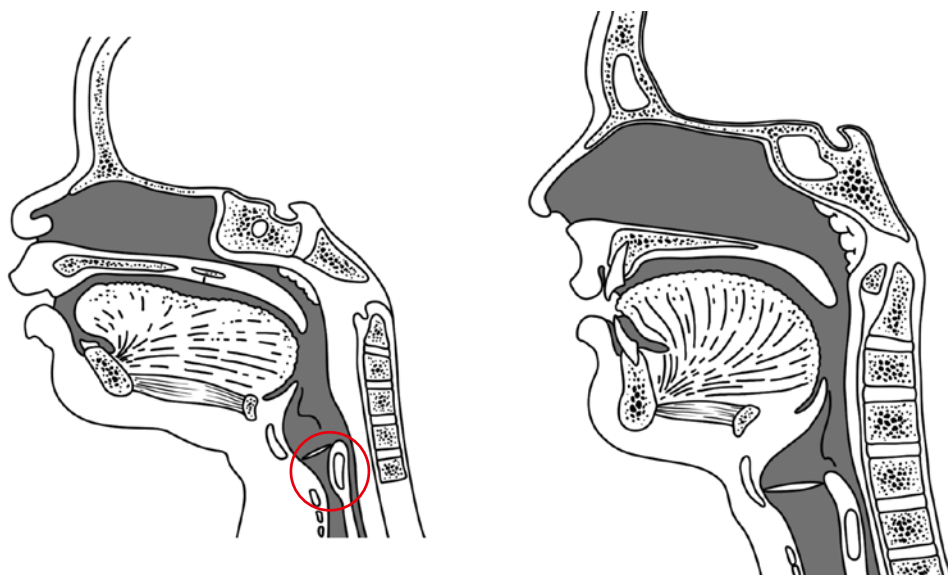
Obr. 2.1 Rtg hrudníku novorozence: dobře viditelná konfigurace žeber v tzv. inspiračním postavení

Tab. 2.2 Srovnání základních ventilačních parametrů novorozence a dospělého, které jsou významné pro anestezii

	Novorozenec	Dospělý
dechová frekvence f (l/ml)	40–60	12–16
dechový objem V_T (ml/kg)	6	7
mrtvý prostor V_D (ml/kg)	2,2	2,2
alveolární ventilace V_A	100–150	60
poměr $V_A : F_{rc}$	5 : 1	1,5 : 1

F_{rc} – funkční reziduální kapacita

hrtan v pubertě, tehdy se také stává nejužším místem dýchacích cest hlasová štěrbina (**obr. 2.2**). Oba bronchy odstupují zhruba v úhlu 55° , a ne s tupým úhlem odstupu pravého bronchu jako u dospělých. Aspirované těleso lze najít (poslechově ozřejmit) v obou bronších přibližně stejně často. Artificiální intubace doleva je v dětském věku rovněž častější.



Obr. 2.2 Srovnání horních částí dýchacích cest dítěte a dospělého. Vyznačen subglotický prostor jako nejužší místo této části dýchacích cest dítěte.

2.3 Vylučovací systém

Vzhledem k prenatálně nízkotlaké perfuzi je snižená glomerulární filtrace a novorozenec nemusí močit ještě 24 hodin po porodu, poté se však tlakové poměry v ledvinách normalizují a očekáváme, podobně jako u většího dítěte, minimální diurézu 1 ml/kg/h. Celková tělesná voda u malého dítěte tvoří asi 75–80 % hmotnosti a denní obrát tekutiny dosahuje 15 %. Vinou nedostatečné reabsorpce primární moči v distálním tubulu je novorozenec schopen produkovat moč koncentrovanou maximálně na specifickou hmotnost 1025. Z téhož důvodu dochází k vysokým ztrátám kalia, natria a bikarbonátu, které je nutné sledovat a hradit. Zajištění žilního vstupu a urychlená rehydratace jsou proto základní složkou první lékařské pomoci u malých dětí dehydratovaných jak na základě zvýšené ztráty tekutin, tak na základě zastavení jejich příjmu. Snižovaná exkreční schopnost ledvin malého dítěte zpomaluje vylučování řady léků. To je další důvod, proč přesně dodržovat výrobcem doporučené dávkování. Renální funkce poměrně rychle dozrávají a úrovně srovnatelné s ledvinami dospělého by měly dosáhnout přibližně po šesti měsících.

2.4 Játra

Po narození dítěte zůstává nedostatečně rozvinuta zejména detoxikační schopnost jater, která se projevuje se mimo jiné zpomalenou metabolizací léků. Odlišný je též metabolismus sacharidů, to znamená míra zásoby glykogenu v játrech a jeho přeměna glukózu. K normě tyto funkce dozrávají asi v 10.–12. týdnu života. Sacharidové rezervy se tvoří až v 26.–40. gestačním týdnu, nedonošené děti mají tedy zásoby glykogenu

Tab. 2.3 Srovnání hodnot hemoglobinu a hematokritu v průběhu dospívání. Období od 3. do 6. měsíce je označováno jako období fyziologické anemizace.

Věk	Koncentrace hemoglobinu (g/l)	Hematokrit
pupečnicková krev	137–201	0,45–0,66
2 týdny	130–200	0,42–0,66
3 měsíce	95–145	0,31–0,41
6 měsíců až 6 let	105–140	0,33–0,42
7 až 12 let	110–150	0,34–0,40
Dospělí		
ženy	120–160	0,37–0,47
muži	140–180	0,42–0,52

velmi chudé. Hladina glukózy v krvi novorozence je 2,7–3,3 mmol/l, a protože pokles glykemie během zátěže u malých dětí velmi rychle nahrazuje úvodní stresovou hyperglykemií, je nutné hladinu krevního cukru sledovat již v první fázi akutního stavu. Při jejím poklesu pod 1,6 mmol/l je nutno hradit 10% glukózou v dávce 2 ml/kg.

Přibližně do dvanáctého týdne života trvá nedostačující syntéza K-dependentních koagulačních faktorů (II, VII, IX a X), a proto je nutná substituce vitamínem K (1 mg i. m. a dále 2 mg p. o. týdně do dvanáctého týdne).

V krevním obraze novorozence dominuje polyglobulie způsobená vysokým počtem erytrocytů s obsahem fetálního hemoglobinu, který je pozvolna nahrazován hemoglobinem dospělého typu až k obvyklým hladinám, jichž je dosaženo kolem šestého měsíce věku dítěte (tab. 2.3). Krevní objem novorozence je 70–90 ml/kg, tedy 7–9 % tělesné hmotnosti (65–70 ml/kg u dospělého). S uvedeným procentuálním množstvím cirkulujícího objemu lze počítat po celý dětský věk. Hodnota celkové bílkoviny je od novorozeneckého věku po dospělost v rozmezí od 55 do 70 g/l. Podobně se v průběhu dospívání neliší základní biochemické hodnoty.

Metabolizací fetálního hemoglobinu a nezralostí glukuronyltransferázy je způsoben ikterus novorozenců. Hladina bilirubinu přes 340 $\mu\text{mol/l}$ může vážně poškodit CNS. U nedonošených dětí je zejména v kombinaci s hypoxií a acidózou nebezpečná hodnota již kolem 150 $\mu\text{mol/l}$. Nižší tolerance malých dětí vůči poškození mozku zvýšeným bilirubinem spočívá v méně efektivní hematoencefalické bariéře. Pozoruhodné je, že vysoký bilirubin v plazmě vytěsňuje léky navázané na bílkoviny plazmy, a zvyšuje tak jejich volnou, tedy účinnou frakci.

2.5 Centrální nervový systém

Stav centrálního nervového systému dítěte neodpovídá stavu v dospělosti. Mozek novorozence je relativně větší než u dospělého, stejně jako hlavička dítěte má ve srovnání s tělem výrazně větší hmotnost než u dospělého. Tento rozdíl má za následek vyšší podíl minutového objemu srdečního směřovaného k hlavičce dítěte, ale také rozdílný průběh deceleračních úrazových dějů a následných poranění hlavy a krční páteře.

Mozek po narození dozrává značně pomaleji než ostatní orgány. Řada běžně podávaných léků ovlivňuje jeho dozrávání ještě ve čtvrtém roce života. Patří mezi ně například propofol, ketamin nebo N_2O . Vzhledem k jejich jednorázovému nebo krátkodobému podávání v rámci přednemocniční nebo urgentní péče však tato skutečnost není zásadní.

Durální vak novorozence dosahuje na úroveň S4 (S1 v jednom roce), mícha zasahuje na úroveň L3 (L1 v jednom roce). Na popsané změně anatomických poměrů mezi novorozeneckým a batolecím obdobím života se podílí zejména posturalizace dítěte po prvním roce života. Tyto údaje jsou velmi důležité při uplatňování centrálních svodných technik.

Do prvního roku života není ukončeno dozrávání nervosvalové ploténky ani myelinizace periferních nervů, což má za následek mimo jiné zpomalenou aferentaci bolesti. Je však prokázáno, že malé děti vnímají bolest stejně intenzivně jako dospělí a její nedostatečná léčba má stejné fyzické i psychologické následky. Nízká úroveň myelinizace motorických vláken A alfa, beta a gama spolu s pozvolným dozráváním nervosvalové ploténky zapříčiní také motorickou neobratnost malého dítěte.

Vegetativní nervový systém je charakterizován zvýšeným tonem parasymptatiky, tedy vagotonií způsobující bradykardii při podráždění vagových zakončení. Na podráždění reaguje novorozenec generalizovanou reakcí.

Hematoencefalická bariéra je propustnější, což se projeví zejména vystupňovanými nežádoucími účinky některých léků na centrální nervový systém. Klinicky nejdůležitější je útlum dýchání po zvýšeném průniku opioidů a barbiturátů do dechového centra.

2.6 Termoregulace

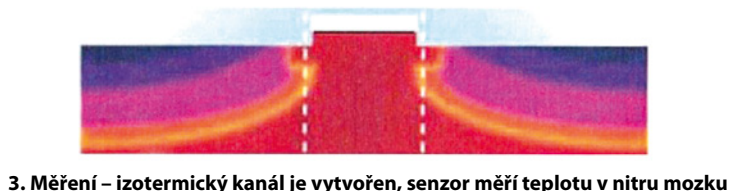
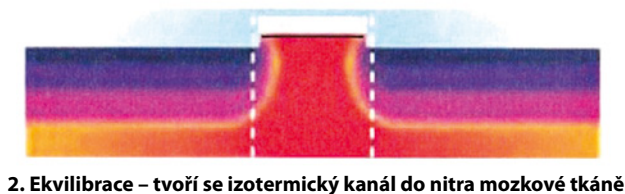
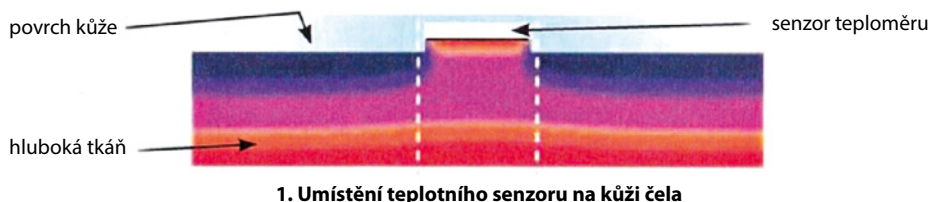
Udržení tepelné pohody postiženého dětského pacienta během urgentní péče je základním předpokladem úspěchu. Ztráty tepla u novorozenců a kojenců jsou větší než u starších dětí pro nepříznivý poměr mezi tělesným povrchem a hmotností dítěte a pro nedokonalou tepelnou izolaci, neboť vrstva podkožního tuku se teprve vytváří. Třesová termoregulace prakticky neexistuje a tvorba tepla hydrolýzou tzv. hnědé, fetální tukové tkáně je velmi náročná na spotřebu kyslíku a energeticky velmi nepříznivá. Normální tělesná teplota malého dítěte se pohybuje od 36,3 °C do 37,3 °C. Ideální tepelné prostředí pro péči o novorozené dítě je 31,0 °C. Toho však lze dosáhnout jedině na specializovaném lůžku. Pokud není k dispozici dostatek aktivních prostředků pro udržování tělesné teploty dítěte, je nutné se snažit maximálně zabránit ztrátám tepla.

Dojde-li k hypotermii, je dítě ohroženo útlumem dýchání, poklesem minutového srdečního výdeje a následnou centralizací oběhu. Narůstá nebezpečí hypoxie z hypoventilace, regurgitace a aspirace žaludečního obsahu. Farmakodynamika většiny podaných léků se mění, jejich účinek se prodlužuje. Dostatečnou tělesnou teplotu během péče o postižené dítě lze zajistit kombinací následujících aktivních a pasivních prostředků a postupů:

- umístění dítěte do vyhrátého prostoru se zamezením proudění vzduchu uvnitř,
- použití infrazářiče nebo lépe teplovzdušného ventilátoru s poduškou rozvádějící teplý vzduch kolem pacienta,
- použití teplé měkké textilie a potom reflexní fólie k zabalení pacienta,

- ohřívání infuzních roztoků,
- zejména u malých dětí je třeba dbát zahřátí hlavičky, která představuje velkou chladicí plochu.

Tělesnou teplotu můžeme měřit kožním čidlem, jícnovým teploměrem nebo infračerveným tympanálním teploměrem. Lze použít i moderní teploměr SpotOn, který je schopen měřit teplotu přímo v tělesném jádru (**obr. 2.3–2.5**). Obvykle používané zahřívací přístroje produkují teplo podle nastavení termostatu. Moderní zahřívací přístroje regulují teplotu zpětnou vazbou podle údajů z teploměrů, nikoliv jen podle nastavení termostatu.



Obr. 2.3–2.5 Teploměr SpotOn 3M – neinvazivní kontinuální měření teploty jádra pomocí izotermického kanálu do nitra mozku pacienta (podle materiálů firmy 3M)

Shrnutí

Dětský pacient se v některých anatomických a fyziologických parametrech zásadně liší od dospělého. Tato skutečnost významně ovlivní přístup k jeho léčbě. Rozdíly jsou patrné jak v ošetrovatelských a propedeutických postupech, tak ve farmakoterapii a chirurgické léčbě. Respektovat je třeba neurologické a také psychické odlišnosti dětského věku. Všechny zmiňované rozdíly se navíc dramaticky mění v různých věkových obdobích. Orientace v této problematice je základním předpokladem úspěchu nejen urgentní péče o dětského pacienta.

Literatura

Davis PJ, Cladis FP, Motoyama EK. Anesthesia for Infants and Children. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2011.
Mixa V, a kol. Dětská anestezie. Praha: Mladá fronta, 2019.

3 Základy farmakologie v dětské urgentní medicíně

Vladimír Mixa, Petr Pavlíček

V následujících odstavcích jsou shrnuty farmakologické odlišnosti dětského věku a krátce charakterizovány jednotlivé skupiny léků užívaných v urgentní péči o dětské pacienty i principy jejich aplikace.

Z hlediska přednemocniční péče je zcela zásadní způsob podání léku. Obecně je možné popsat tři **cesty vstupu léku do organismu**:

- enterální (ústa, konečník),
- parenterální (injekčně do žíly, arterie, svalu, pod kůži),
- ostatní způsoby.

Perorální vstřebávání může začínat již v dutině ústní, častěji se ale léčivo dostává do žaludku a tenkého střeva, kde dochází k průniku sliznicí a do systémové cirkulace. Absorpce léků je u malých dětí nižší než u dospělých jedinců. V případě perorálního podání se na tom významně podílí nižší acidita žaludeční šťávy a nezralost žaludeční sliznice. I nevýznamné virové onemocnění může významně ovlivňovat stav sliznice v žaludku, tenkém a tlustém střevě, a tím i schopnost vstřebávání farmak.

Rektální podání je při fyziologickém stavu sliznice rekta daleko rychlejší, a proto se v urgentní péči o dětského pacienta často používá. Je zde limitace v případě poškození sliznice (onemocnění střev jak při akutních průjemových stavech, tak při chronických onemocnění střev).

Nazální podání je pozoruhodné kombinací tří cest vstřebávání. Část účinné látky se vstřebává do krevních kapilár překrvené nosní sliznice, část je spolýkána společně s hlenem a slzami a vstřebává se enterální cestou. Některé látky, například ketamin či opioidy, se cestou větvíček prvního hlavového nervu (n. olfactorius) dostávají přímo do centrálního nervového systému.

V případě intramuskulárního podání je příčina poněkud pomalejšího nástupu a nižšího účinku ve vysokém obsahu vody ve svalové tkáni a vazomotorické nestabilitě dítěte. Periferní cirkulace malého dítěte je velmi pohotová k centralizaci oběhu.

Subkutánně podáváme léčiva tam, kde nechceme okamžitý účinek a kde potřebujeme pozvolný nástup a dlouhodobější vstřebávání (inzulin).

Inhalační cesta se používá při podání řady léků (adrenalin, betamimetika), ale především patří mezi základní cesty vstupu anestetik. Pacient vdechuje jemně rozptýlené částice anestetik v „nosné směsi“, kterou může být vzduch nebo směs s různou frakcí kyslíku, ale i kombinace dalších plynů používaných v anestezii (oxid dusný). Rychlost účinků se dá porovnat s intravenózním podáním léků.

Lokální podávání léků může probíhat nejen na kůži, ale i na sliznici dutiny ústní a nosní. Příkladem může být lokální znecitlivění kůže krémem EMLA (lidokain/priklonain v krémovém základu) před venepunkcí.

Distribuci léků u malých dětí zrychluje hyperkinetická cirkulace a kratší oběžná doba. Velmi významně ji ovlivňuje snížená vazba farmaka na bílkoviny krevní plazmy, a tudíž vyšší hladina volného léku. Hladina albuminu je 35 g/l (45 g/l u dospělého), a navíc fetální albumin má k lékům nižší afinitu. Rovněž zvýšený bilirubin může vytěsnit lék z vazby na bílkovinu, a tím jeho volnou hladinu ještě zvýšit. Naopak větší obsah vody v těle malých dětí (75–80 %, dospělý 55–60 %) zvětšuje distribuční prostor

pro léky rozpustné ve vodě, a snižuje tak jejich koncentraci při relativně stejné dávce (např. sukcinylcholinjodid).

Eliminace farmak je u malého dítěte závislá především na stupni zralosti jaterní a ledvinné tkáně. Nezralost jaterní tkáně zpomaluje enzymatické procesy nutné k odbourání některých léků, a tím prodlužuje jejich poločas. Rychlost dozrávání detoxikační schopnosti jaterní tkáně je různá, udává se podle jednotlivých funkcí v týdnech až měsících.

Vylučování léků nebo jejich metabolitů ledvinami závisí na funkčnosti glomerulární filtrace a tubulárních funkcí a u řady léků je z tohoto důvodu nutná redukce dávky a prodloužení intervalu podávání. Renální funkce dozrávají přibližně v šesti měsících věku.

3.1 Sedace a analgezie

Sedace a analgezie jsou nezbytnou součástí péče o dětské pacienty v přednemocniční a urgentní péči. Analgosedací rozumíme farmakologicky navozený útlum vnímání bolesti (analgetická složka) spolu s útlumem psychomotorické aktivity (sedativní složka). Cílem je odstranění bolesti, neklidu a úzkosti dítěte, které jsou dány akutně vzniklou situací (trauma, nemoc, popálení, dušení). Bez adekvátní sedace je často nemožné pacienta vyšetřit a ošetřit. Tišení bolesti výrazně snižuje metabolickou odpověď na zátěž a celkově přispívá ke zlepšení komfortu pacienta.

V současné době je k dispozici řada léků pro farmakologické ovlivnění bolesti a strachu u dětí. Většinu z nich je možné aplikovat kromě tradičních způsobů (intravenózně – i. v., intramuskulárně – i. m.) také rektálně (p. r.) a nazálně (i. n.), nebo dokonce inhalačně, čímž se vyhneme bolestivé proceduře. Univerzální látka, která by byla vhodná pro analgosedaci u dětí ve všech situacích, neexistuje. Je výhodné používat kombinace farmak různých skupin s využitím jejich synergického a aditivního účinku. Kombinací různých farmak lze dosáhnout snížení jejich celkových dávek, omezení vedlejších účinků a rychlejšího zotavení, které je velmi žádoucí zejména pro posouzení stavu vědomí po přijetí do nemocniční péče. Dáváme přednost farmakům s krátkým účinkem.

3.1.1 Co je důležité si uvědomit před podáním analgosedace

- Mezi hlavní nežádoucí účinky analgosedace patří útlum dýchání, neprůchodnost dýchacích cest způsobená zapadáním kořene jazyka, depresivní působení na kardiovaskulární systém a zvracení. Při podávání analgosedace je tedy nutné mít k dispozici technické vybavení (pomůcky pro zajištění dýchacích cest a umělou plicní ventilaci, odsávačku), léky pro farmakologickou podporu oběhu, kyslík a dostatečně školený a zkušený personál v dětské urgentní medicíně.
- Analgosedovaný pacient musí mít monitorované vitální funkce (srdeční frekvenci, saturaci periferní krve kyslíkem, krevní tlak). Kapnografie upozorní na útlum dýchání a hypoventilaci dříve než pulzní oxymetr. Pokud kapnografie není k dispozici, je třeba pečlivě pacienta monitorovat pohledem (pohyby hrudníku) nebo auskultací.

- Před zahájením podávání sedativ, anestetik a analgetik opioidního typu je vždy nutno zhodnotit celkový stav pacienta a jeho vitální funkce. Krevní tlak před podáním sedativ u dětí často není možné změřit, mezi základní parametry při hodnocení vitálních funkcí patří tedy jen tepová frekvence a saturace periferní krve spolu se zhodnocením kvality periferního prokrvení a pulzace. **CAVE! Vysoká tepová frekvence u dětí (180–200/min), která je přičítána neklidu dítěte, může být známkou hypovolemie nebo oběhového šoku, vlivem nevhodného podání sedativ a analgetik pak může dojít k oběhovému selhání.**
- Zvýšenou pozornost při podávání analgosedace s nutností redukce dávek sedativ je třeba věnovat u rizikových skupin pacientů:
 - kraniofaciální dysmorfie (obtížné dýchací cesty),
 - obstrukce dýchacích cest, stridor, syndrom spánkové apnoe (sleep apnea syndrom),
 - extrémní obezita,
 - kardiiorespirační selhání,
 - těžká porucha vědomí, bulbární syndrom,
 - novorozenci a kojenci do šesti měsíců,
 - mukopolysacharidóza.

3.1.2 Druhy analgosedace

- **Lehká sedace** je sedace při vědomí, jejímž cílem je zachování spontánního dýchání, zachování průchodnosti dýchacích cest, schopnosti odkašlat, zachování spolupráce pacienta, omezení nežádoucího vlivu na trávicí systém. Je vhodná pro procedurální analgosedaci (zavedení vstupu do oběhu, ošetření, zklidnění). Výhodná je volba farmaka s možností podání nazální nebo rektální cestou.
Farmaka: midazolam, α_2 -agonisté, analgetika opioidní i neopoidní.
- **Hluboká sedace** je sedace, při které není zachováno vědomí pacienta, lze očekávat dechovou depresi a obvykle se používá u pacientů pro zajištění dýchacích cest a následně během umělé plicní ventilace (UPV) při transportu. V podstatě předchází celkové anestezii.
Farmaka: ketamin, propofol, midazolam, opioidní analgetika.

3.1.3 Sedativa

Benzodiazepiny podporují inhibiční účinek GABA (kyselina gama-aminomáselná) na nervový přenos blokadou benzodiazepinových receptorů. Jsou používány jako anxiolytika, sedativa i jako antikonvulziva. Ve vyšších dávkách mají myorelaxační a hypnotický účinek. Poločas jejich eliminace je u novorozenců prodloužen až na několiknásobek a je špatně odhadnutelný zejména po opakovaném podání. V současné době je užíván především midazolam (Dormicum), oblíbený pro svou klidnou, nebolestivou aplikaci, řadu aplikačních forem a poměrně standardní účinky v trvání od dvou do čtyř hodin (**tab. 3.1**). Jeho hlavní indikací je sedace pacienta při neklidu nebo při umělé plicní ventilaci. Kromě zmíněných účinků způsobuje retrogradní amnézii, avšak nemá analgetický účinek. Účinek na kardiovaskulární systém je u zdravých dětí

Tab. 3.1 Dávkování midazolamu a rychlost nástupu účinku podle aplikační cesty

Dávka (mg/kg)	Aplikační cesta	Doba nástupu účinku (min)
0,1–0,2	intravenózní (i. v.)	1–3
0,15	intramuskulární (i. m.)	10–20
0,5	perorální (p. o.)	10–20
0,3–0,5	intranazální (i. n.)	10–20
0,5	rektální (p. r.)	10–30

Tab. 3.2 Dávkování neopioidních analgetik a některých léků určených k sedaci dětí

paracetamol	7,5–15 mg/kg i. v.; 15–20 mg/kg p. r., max. 60 mg/kg
metamizol	15 mg/kg max. 4× denně
ketamin	1 mg/kg i. v., 2–3 mg/kg i. m.
ibuprofen	20 mg/kg ve 3–4 dávkách p. o., p. r.
diazepam	0,1–0,3 mg/kg i. v., i. m.; 0,2–0,5 mg/kg p. r.
midazolam	0,025–0,1 mg/kg i. v.; 0,2–0,5 mg/kg p. o., max. 10 mg 0,05–0,1 mg/kg/h kont. inf.
chloralhydrát	20–100 mg/kg p. o., p. r.
bisulepin	0,5–1,5 mg i. v., i. m. (Dithiaden)
chlormpromazin	0,5–1 mg/kg i. v. (Plegomazin)
flumazenil	0,01–0,05 mg/kg
dexmedetomidin	0,5–1 µg/kg i. v., 1,5–2 µg/kg i. m.
dosulepin	0,5–1 tbl p. o. (Prothiaden)
promethazin	0,5–1 tbl p. o. (Prothazin)
propofol	1 mg/kg i. v., kont. sedace 1–4 mg/kg/h, anest. 9–15 mg/kg/h

minimální. Nelze jej používat při závažné respirační insuficienci, myasthenia gravis a při intoxikaci alkoholem, hypnotiky a opioidy. Nežádoucí účinky v podobě paradoxní reakce provázené neklidem a zmateností jsou ojedinělé a často se může jednat spíše o poddávkování midazolamu.

Diazepam má poněkud delší dobu účinku a v přednemocniční péči je používán nejčastěji jako antikonvulzivum v léčbě a prevenci křečových záchvatů.

V případě potřeby lze použít titrovanou dávku antidota benzodiazepinů **flumazenilu** (Anexate).

Chlormpromazin (Plegomazin) patří mezi neuroleptika, působí zklidnění bez hypnotického či analgetického účinku. Používá se zejména v psychiatrické přednemocniční péči a na lůžkách intenzivní péče. Podobně lze ke zklidnění dítěte použít i. v., i. m. či p. o. podaná antihistaminika **prometazin** (Prothazin) nebo **bisulepin** (Dithiaden) nebo anti-depresivum **dosulepin** (Prothiaden). Parenterální dávkování je uvedeno v **tabulce 3.2**.

Chloralhydrát je letité sedativum a hypnotikum, mnohdy považované za obsoletní. Je k dispozici pouze magistraliter. Při správném dávkování je neobvykle účinné a bezpečné. V játrech se rychle metabolizuje na trichloretanol, účinnou látku s velmi pomalým vylučováním. Chloralhydrát nelze podávat společně s antiepileptiky, diuretiky nebo při otravě etanolem. Po opakovaných dávkách se, zejména u malých dětí, kumuluje. Netlumí dýchání, ale potencuje účinek ostatních sedativ, sedace se stává neřiditelnou. Podává se p. o. ve formě sirupu nebo jako rektální nálev při řešení neklidu po operaci nebo před provedením např. diagnostického či ošetrovateľského výkonu.

Dexmedetomidin je moderní centrální α_2 -agonista, vysoce rozpustný v tucích, s rychlým nástupem účinku. Centrálně působí sympatolyticky, redukuje sympatoadrenergní odezvu a navozuje vegetativní stabilitu. Vyznačuje se vysokou biologickou dostupností po podání i. m. a i. n., biologický poločas eliminace je 2–2,5 hodiny. Jeho účinek je sedativní, anxiolytický, mírně amnestický, výrazně potencuje účinek analgetik. Sám o sobě netlumí dýchání, ale snižuje krevní tlak a tepovou frekvenci.

Výhody: snadná řiditelnost, různé aplikační cesty (včetně nazální), lze jej podat u pacientů s paradoxní reakcí na midazolam.

Nevýhody: depresivní působení na kardiovaskulární systém, snížení tepové frekvence (o 10–20 %), kontraindikován u pacientů s AV bloádou, sick sinus syndromem.

3.1.4 Opioidy

Opioidy jsou v péči o dětské pacienty nejúčinnějšími analgetiky. Specificky se váží na opioidní receptory a mají výrazný analgetický účinek. Všechny opioidy vedou k útlumu dýchání, který je závislý na dávce a potencuje se v kombinaci s ostatními sedativy a anestetiky. Klinicky se útlum dýchání manifestuje především poklesem dechové frekvence. Dosažení požadované hloubky analgezie v pooperačním období nebo při řešení závažného traumatu může provázet útlum dýchání vyžadující umělou plicní ventilaci. Příčinou je snadnější prostup opioidů hematoencefalickou bariérou a vyšší citlivost opioidních receptorů. Vliv opioidů na kardiovaskulární systém je malý. Mohou snižovat tepovou frekvenci a krevní tlak. Mezi další účinky patří spavost, změny nálady, mióza a zpomalení peristaltiky. Ve vysokých dávkách opioidy zvyšují tonus svaloviny bronchů, a tím i odpor v dýchacích cestách a histaminogenní aktivitou mohou způsobit až astmatický záchvat.

Často diskutovaná fyzická závislost na opioidech, provázená abstinenciími příznaky po jejich vysazení, se obvykle dostavuje po dvou nebo třech dnech až týdnu. V běžné urgentní péči není nutno se jí zabývat, avšak při léčbě následků závažných operačních výkonů nebo traumat může situaci zkomplikovat. Jako nejúčelnější se jeví symptomatická léčba vegetativních příznaků a křečí, a hlavně návrat ke kontinuální dávce opioidů a její velmi obezřetné, pomalé snižování kombinované s přechodnou sedací propofolem či dexmedetomidinem.

Morfin je v léčbě intenzivní dětské bolesti nepoužívanějším opioidem. Nástup jeho účinku je poměrně pomalý, po i. m. podání 30 a více minut. Používá se však obvykle v kontinuálním i. v. podání. V účinné dávce poskytuje analgezii a uvolnění napětí a úzkosti bez podstatného ovlivnění vědomí. Při vyšším dávkování se dostavuje nauzea, zvracení, pruritus a křeče. Hemodynamický efekt morfinu je minimální, významná je

ovšem deprese dýchání způsobená snížením citlivosti respiračních center v mozkovém kmeni na hypoxii a hyperkapnii. Bradypnoe je způsobena útlumem příslušných center v prodloužené míše. Morfin rovněž potlačuje kašlací reflex, zpomaluje motilitu hladkého svalstva střev, zvyšuje tonus Oddiho svěrače a močového měchýře a ureterů.

Sufentanil a fentanylové deriváty se používají v přednemocniční péči stejně jako v pooperační péči. Jsou podstatně účinnější než morfin (sufentanil 1000×), vlastnosti jednotlivých zástupců této skupiny se liší. Jsou výrazně lipofilní, nástup jejich účinku je díky snadnému prostupu hematoencefalickou bariérou rychlý. Záhy dochází k jejich redistribuci do tkání, a proto je trvání jejich účinku poměrně krátké. Při opakovaném podání však plazmatická hladina klesá pomaleji a účinek se prodlužuje. Zejména u malých dětí, které mají nižší hladinu plazmatických bílkovin redukovánou, je délka účinku špatně odhadnutelná.

Hemodynamika zůstává po podání fentanylových derivátů stabilní, deprese dýchání je výrazná a po i. v. podání nastupuje velmi rychle. Rigidita hrudní stěny, kterou tyto preparáty způsobují, respirační obtíže ještě prohlubuje. Od starších fentanylových preparátů se do značné míry liší **sufentanil** s výrazně potlačeným útlumem dechového centra, minimální depresí oběhu a vynikajícím hypnosedativním účinkem. Tyto vlastnosti jej předurčují právě pro intenzivní péči o dětského pacienta.

Specifické vlastnosti vykazuje **remifentanil**. Je označován jako ultrakrátce působící opioid, je nutno jej podávat kontinuálně, neboť v organismu je velmi rychle rozkládán nesespecifickými esterázami. Používá se k alternativním způsobům vedení anestezie například pro neurochirurgické výkony, endoskopie a podobně. Významně tlumí dýchání, proto jeho používání pro anestezii je za spontánní ventilace výjimečné.

Díky doporučením nepodávat v intenzivní péči dětem silné opioidy v bolusech je zaznamenán značný ústup od používání **piritramidu** a **petidinu**. Petidin navíc způsobuje nauzeu, zvracení, bronchospasmus a má prokazatelně negativně inotropní účinky.

Bezpečným a účinným analgetikem používaným v dětské urgentní péči je **nalbufin**. Tento smíšený opioidní agonista-antagonista (kappa agonista, mí antagonist) je používán pro tlumení středně silné bolesti. Netlumí dýchání, působí centrální analgosedaci. Nelze jej kombinovat s ostatními opioidními agonisty a u závislých může způsobit překvapivě rychle nastupující abstinenní syndrom.

Široce používaným opioidním antagonistou je **naloxon**. V titrované dávce až do 10 µg/kg i. v. nebo i. m. ruší nejen útlum dýchání, sedaci a většinu nežádoucích účinků opioidů, ale také analgezii. Poločas jeho účinku je poměrně krátký (40–60 minut), proto hrozí nebezpečí návratu zejména dechové deprese. Prudká i. v. antagonizace opioidů může mít navíc za následek oběhovou nestabilitu se vzestupem tlaku a srdeční frekvence a zmatenost dítěte. Podání naloxonu rozhodně není standardním způsobem ukončení opioidní anestezie, ale prostředkem, jak řešit předávkování opioidy. Z výše popsaných důvodů také není vhodné podávat naloxon závislým adolescentům předávkovaným opioidy (heroin, morfin, kodein). Z obavy z prudké vegetativní reakce a rychlého rozvoje syndromu z odnětí je zde lépe postupovat symptomaticky.

Tramadol je středně účinným analgetikem v péči o dětské pacienty, dosud hojně používaným. Nemá tak silně vyznačené hypnotické a sedativní účinky jako silné opioidy, není euforizující, ale po opakovaných podáních může být návykový. Netlumí dýchání, avšak u dětí často vyvolává nevolnost a zvracení. Jeho výhodou je dobrá účinnost po perorálním, rektálním i parenterálním podání. Indikací tramadolu je analgezie málo a středně bolestivých stavů. Dávkování opioidů uvádí **tabulka 3.3**.

Tab. 3.3 Dávkování opioidů v dětské urgentní a intenzivní péči. Zdůrazněny jsou dávky, které neohroží spontánní ventilaci.

	Jednorázová dávka	Kontinuální dávka
morfin	0,05–0,2 mg/kg i. m., i. v.	0,01–0,02 mg/kg/h; 0,5–1 mg/kg/den
fentanyl	1–4 µg/kg i. m., i. v.	1–2 µg/kg/h
sufentanil	0,1–0,5 µg/kg i. m., i. v.	0,2–1 µg/kg/h
meperidin (pethidin)	1 mg/kg i. m, i. v.	
piritramid	0,05–0,2 mg/kg i. m., s. c.; 0,05–0,1 mg/kg i. v.	
nalbupin	100–250 µg/kg	
tramadol	1–1,5 mg/kg i. v., i. m., p. o., p. r.	1–2 mg/kg/h
remifentanil	0,05–1 µg/kg i. v.	0,03–0,5–1,0 µg/kg/min

3.1.5 Ketamin

Ketamin je intravenózní disociativní anestetikum s analgetickým účinkem, ve vyšších dávkách je jeho podání provázáno psychomimetickými jevy (halucinace). Je určen k anestezii pro výkony na povrchu těla – převazy, ošetření popálenin, plastickochirurgické výkony apod. (obvyklá dávka je 2–5 mg/kg i. v. podle věku dítěte). V subanestetické dávce do 1 mg/kg i. v. (2–3 mg/kg i. m.) je výborným pohotovým analgetikem s rychlým nástupem, výrazným zklidněním pacienta a v této dávce bez nežádoucích psychomimetických účinků. Nepůsobí dechovou depresi a svalový tonus dýchacích cest a obranné laryngeální reflexy zůstávají zachovány. Na kardiovaskulární systém působí stimulačně, po jeho podání dochází k vzestupu tepové frekvence, krevního tlaku a srdečního výdeje přibližně o 30 %. Nevýhodou je poměrně krátkodobé působení (10–20 minut). Indikován je k analgezii, rovněž ke zklidnění dítěte před dalším ošetřením. Aplikační cesty jsou především i. m. a i. v. (**tab. 3.4**), ale hojně je využíván též nazální přístup. Zejména v časové tísní se velmi účinná jeví aplikace ketaminu nosním

Tab. 3.4 Dávkování ketaminu a rychlost nástupu účinku podle aplikační cesty

Dávka (mg/kg)	Aplikační cesta	Doba nástupu účinku (min)
1–2 (analgetická dávka) 0,5–1 (opakované podání) 3–5 (anestetická dávka)	intravenózní (i. v.)	1
3–6	intramuskulární (i. m.)	3–5
5–10	perorální (p. o.)	15–30
3–4	intranazální (i. n.)	10–15
6–10	rektální (p. r.)	15–20

aplikátorem. Vzhledem k tomu, že minimálně alteruje oběhové parametry, je ketamin velmi vhodný k analgezii či anestezii oběhově nestabilních, šokovaných pacientů nebo dětí s vrozenou vývojovou vadou srdce.

3.1.6 Neopioidní analgetika

Neopioidní analgetika jsou v dětské urgentní péči používána zejména v posledních letech, kdy jsou u řady z nich běžně dostupné intravenózní formy. Účinkují především na periferní receptory v poškozené tkáni, mají však i centrální účinek.

Rozdělují se na:

- deriváty karboxylových kyselin: salicyláty, ibuprofen, ketoprofen, diklofenak, indometacin, koxiby,
- deriváty pyrazolonu: metamizol,
- deriváty anilinu: paracetamol (acetaminofen).

Jejich analgetické účinky jsou obecně slabší než účinky opioidů, je možno je s nimi kombinovat nebo použít k léčbě méně intenzivní bolesti. Z léků této skupiny jsou v péči o dětské pacienty nejčastěji používány paracetamol, metamizol a ibuprofen.

Paracetamol je ze skupiny neopioidních analgetik nejpoužívanější. Může být používán intravenózně, perorálně i rektálně již od novorozeneckého věku. Terapeuticky účinná (zejména antipyretická) plazmatická koncentrace je 20 µg/ml, maximální přípustná hodnota je do 120 µg/ml. Závažné hepatotoxické komplikace se zaznamenávají u koncentrací větších než 300 µg/ml. Dávkování paracetamolu je uvedeno v **tabulce 3.2**.

Zatímco při zahájení p. o. či rektálního podání je třeba zvýšit iniciační dávku na 40 mg/kg, při i. v. aplikaci to vzhledem k rychlému nástupu plazmatické koncentrace není třeba. Antidotem při intoxikaci je N-acetylcystein.

Metamizol je analgetikum s přibližně stejným analgetickým účinkem jako paracetamol. Podobně jako paracetamol má účinek analgetický a antipyretický, navíc ještě protizánětlivý a spasmolytický. Je doporučován pro děti od tří měsíců. V současné době převládá i. v. podání, nezanedbatelné je nebezpečí histaminogenní reakce při rychlé aplikaci. Naproti tomu často zmiňovaná agranulocytóza je spíše teoretickou komplikací.

Ibuprofen je používán jako doplňkové analgetikum v p. o. a rektální podobě, jeho podávání je doporučeno dětem starším šesti měsíců. Nově zavedená i. v. forma je zatím doporučena jen pacientům starším osmnácti let. Je kontraindikován při podezření na krvácení z peptických vředů a gastrointestinálního traktu obecně.

Diklofenak a **indometacin** jsou v dětské pooperační analgezii indikovány velmi zřídka, selektivní COX-2 inhibitory se neprosadily.

3.1.7 Vhodné kombinace farmak

Midazolam + neopioidní analgetikum – požadavek na zklidnění a tlumení menší bolesti.

Midazolam + ketamin – velké využití v urgentních stavech u nestabilních pacientů (hypovolemický šok), popáleninové trauma (analgosedace volby), malé a velmi neklidné děti, dochází k útlumu vědomí.

Midazolam + opioid – zklidnění a tlumení velké bolesti, útlum vědomí je závislý na dávce, vždy při podání opioidů je třeba myslet na možnou dechovou depresi.

Ketamin + propofol – v redukované dávce 0,8–1 mg/kg i. v. každého z obou farmak eliminujeme jejich nežádoucí účinky, ketamin působí analgeticky a propofol sedativně. Kardiovaskulární systém u stabilních dětí není ovlivněn, k dechové depresi může dojít.

Adekvátně vedená analgosedace v přednemocniční péči by měla zmírnit stresovou reakci či zabránit jejímu vzniku.

U neklidných dětí se špatným žilním řečištěm lze využít podání intranazální nebo rektální.

Důležité je zhodnocení celkového stavu a monitorace pacienta, kterému podáváme analgosedaci.

U oběhově nestabilního dětského pacienta je anestetikem první volby ketamin.

3.2 Svalová relaxancia

Svalová relaxancia jsou látky způsobující periferní paralýzu kosterního svalstva reverzibilní bloádou nervosvalového přenosu. Nemají zásadní centrální tlumivé účinky, jejich podání je nutné kombinovat s hypnosedativními látkami. Podle mechanismu účinku rozlišujeme depolarizující relaxancia, která způsobují bloádu nervosvalové ploténky po její předchozí depolarizaci (klinicky se depolarizace projeví jako svalové fascikulace u větších dětí, u kojenců nebývají vyjádřeny), a nedepolarizující relaxancia, která blokují nervosvalový přenos kompetitivním způsobem bez předchozí aktivace. Podání svalového relaxans vždy vyžaduje zajištění UPV. Cílem podání je buď zajištění co nejlepších podmínek pro endotracheální intubaci, je-li indikována, nebo vyřazení aktivity kosterního svalstva v průběhu poskytování UPV například během transportu pacienta či v průběhu intenzivní péče.

Depolarizující relaxancia mají v současné době jediného, v praxi používaného zástupce, a tím je **Suxamethonium** (SCHJ – sukcinylcholinjodid). Má velmi rychlý nástup a odezní během 2–3 minut. Svalové fascikulace po jeho podání pozorujeme u větších dětí, u malých kojenců chybí. Jeho účinná dávka (2 mg/kg) může zvýšit hladinu kalia v séru až o 1 mmol/l (riziko u některých skupin pacientů, např. s výrazným katabolismem, delší imobilizací, denervačními syndromy, rozsáhlým svalovým traumatem, v určité fázi popáleninového traumatu, sepse apod.). Způsobuje bradykardii vagového původu, snadno odstranitelnou parasympatikolytikem. Bývá označován jako spouštěč maligní hypertermie a větší děti si po jeho podání stěžují na myalgie. Je relativně kontraindikován u perforujícího poranění oka (zvýšení nitroočního tlaku). Užívá se k endotracheální intubaci zejména v urgentní situaci a při neodkladném úvodu do anestezie, eventuálně k řešení laryngospasmu.

Nedepolarizující relaxancia se obecně vyznačují pomalejším nástupem účinku (minuty) a jeho delším trváním, chybí fáze přechodné depolarizace nervosvalové ploténky s fascikulacemi. Nejsou vhodná pro endotracheální intubaci v urgentní situaci či neodkladném úvodu do anestezie. Podle délky trvání klinického účinku se dělí na krátce účinná (< 20 minut), středně dlouho účinná (20–50 minut) a dlouze účinná (> 50 minut). Podle chemické struktury patří buď mezi benzylicochinoliny, nebo aminosteroidy. Po ukončení potřeby nedepolarizující svalové relaxace je možné

použit farmakologickou dekurarizaci – aplikaci inhibitorů acetylcholinesterázy (atropin 0,02 mg/kg a neostigmin 0,04 mg/kg i. v.).

- **Benzylizochinoliny:** Z této skupiny se nejvíce používá atrakurium, s dobou do nástupu maxima účinku 2–3 minuty a trváním relaxace 30–40 minut, a jeho optický izomer cis-atrakurium, u kterého je významně nižší riziko vyplavování histaminu oproti atrakuriu. Obě farmaka využívají spontánní cesty degradace nezávislé na funkci jater a ledvin. Z krátkodobě působících látek je k dispozici ještě mivakurium (trvání účinku do 10 minut), má však ze všech zástupců této skupiny největší potenci k vyplavování histaminu.
- **Aminosteroidy** neuvolňují histamin, mohou mít vagolytické účinky a po opakovaném podání se některé mohou kumulovat při porušené orgánové clearance (játra, ledviny). Vekuronium je výborné relaxans se středně dlouhým působením (30–40 minut) a minimálními vedlejšími účinky. Rokuronium je jediné nedepolarizující relaxans, které se rychlostí nástupu účinku blíží succinylcholinu, navíc je k dispozici specifický antagonist a sugammadex (dávka 2–4 mg/kg) k účinnému a rychlému zvratu nervosvalové blokády. Látky s dlouhým trváním účinku (pikuronium) jsou pro použití v přednemocniční péči zcela nevhodné.

3.2.1 Praktické poznámky k použití relaxancií

Podání relaxancia pro endotracheální intubaci

Pokud je intubace indikována z důvodu ochrany dýchacích cest (DC) u dětského pacienta jakékoli věkové kategorie s poruchou vědomí a ztrátou obranných reflexů, není navození svalové relaxace zpravidla třeba. Pokud je intubován pacient, který je primárně při vědomí, se zachovalými obrannými reflexy, je v urgentních podmínkách stále nejvýhodnější použití succinylcholinu pro jeho velmi rychlý nástup a krátké trvání účinku (dávka 2 mg/kg), zejména u pacientů s plným žaludkem. Lze jej též použít k vyřešení laryngospasmu vyvolaného během pokusu o intubaci (dávka 1–2 mg/kg). Intubace za pomoci nedepolarizujícího relaxancia je v těchto situacích nevhodná.

Zvláštní opatrnosti je třeba u malých pacientů (kojenci, batolata) se známkami obstrukce DC, kdy je navození svalové relaxace spojeno s rizikem vzniku závažné asfyxie v situaci, kdy překážku nelze překonat nebo pacienta nelze prodýchnout (neboli vyřadit spontánní dechovou aktivitu až poté, kdy bude možné pacienta zaintubovat nebo ventilovat). Platí taktéž pro pacienty s různými abnormitami a rizikem obtížné intubace (viz kap. 4.2 Neinvazivní ventilace).

Podání relaxancia během transportu

Po zajištění dýchacích cest dítěte endotracheální intubací je nezbytné vždy podat dostatečně hlubokou analgosedaci obvykle kombinovanou s podáním nedepolarizujících svalových relaxancií. Důvody pro podání svalového relaxancia během transportu jsou zejména:

- interference spontánní dechové aktivity s dýchacím přístrojem (obrana proti řízené ventilaci, neklid pacienta),
- zajištění kontrolované ventilace pacienta za podmínek měření kapnometrie, např. u dítěte s těžkým kraniocerebrálním poraněním,

- symptomatické potlačení přetrvávající křečové aktivity při vyčerpání antiepileptické terapie apod.

V této situaci se dává přednost nedepolarizujícím látkám se střední dobou účinku, především vekuroniu nebo cisatrakuriu pro jejich minimální vedlejší účinky. Nevhodné je použití dlouhodobě působících látek, jako je pipekuronium. Je třeba mít na paměti, že dlouhodobě přetrvávající nervosvalová blokáda pacienta po přijetí do zdravotnického zařízení zásadně ovlivní, případně zcela znemožní klinické hodnocení jeho neurologického stavu pacienta. Dávkování je uvedeno v **tabulce 3.5**.

Tab. 3.5 Srovnání dávky, rychlosti nástupu a délky trvání účinku používaných svalových relaxancií

Relaxans	Dávka mg/kg	Nástup maximálního účinku	Maximální trvání účinku
sukcynylcholin	1	0,8 min	9 min
mivakurium	0,25	2,1 min	21 min
rokuronium	0,6	1,6 min	37 min
vekuronium	0,1	2,4 min	44 min
atrakurium	0,5	3,2 min	46 min
cisatrakurium	0,2	2,7 min	68 min
pipekuronium	0,1	4,2 min	94 min

3.3 Inhalační anestetika

Inhalační anestetika mají své místo i v urgentní medicíně. Jejich indikací je úvod do anestezie oběhově stabilních pacientů před zajištěním dýchacích cest a umělou plicní ventilací. Podání inhalačních anestetik vyžaduje anesteziologický přístroj vybavený specifickými odpařovači. Nárůst alveolární koncentrace inhalačních anestetik, a tím i hloubky anestezie je u dětí rychlejší. Je to dáno jak vyšším poměrem alveolární ventilace k velikosti funkční reziduální kapacity plic, tak i větším podílem perfuze směřované do hojně prokrvené tkáně mozku.

Nejčastěji užívaný **sevofluran** má při inhalačním úvodu relativně příjemnou vůni, nedráždí dýchací cesty a způsobuje bronchodilataci. Nemá arytmogenní účinky a nesenzibilizuje myokard vůči účinkům katecholaminů. Pamatovat je třeba na pokles krevního tlaku, který je patrný zejména ve vyšších dávkách a je způsoben kombinací negativně inotropního a periferně vazodilatačního účinku. Nelze ho tedy použít u hypovolemických nebo šokovaných pacientů.

Méně často je používán **desfluran**, který při vdechu dráždí dýchací cesty a proto je pro inhalační úvod nevhodný.

Nosnou směsí pro podávání inhalačních anestetik v urgentní péči je směs kyslíku a vzduchu s koncentrací kyslíku neklesající pod 30 %.

Oxid dusný je bez chuti a bez zápachu, nedráždí dýchací cesty. Je velmi málo rozpustný v krvi, koeficient krev/plyn je 0,46. Nemetabolizuje se, po ukončení inhalace