GRADA

AKUTNÍ STAVY V NEONATOLOGII

Zbyněk Straňák
a kolektiv

Chiesi

Certified B Corporation

neopaliativa

Informační portál pro zdravotníky

www.neopaliativa.cz

- Edukace o možnostech podpůrné a paliativní péče v ČR
- Zdroj relevantních informací a "evidence based" článků
- Sdílení dobré praxe a zkušeností s implementací podpůrné a paliativní péče v ČR

Jsme na blízku předčasně narozeným dětem

Chiesi CZ s.r.o.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8
Tel.: +420 261 221 745, Tel/Fax: +420 261 221 767
chiesi-cz@chiesi.com
www.chiesi.cz

BCORP 24.04.02

Děkujeme společnostem, které v této publikaci inzerují nebo její vydání jiným způsobem podpořily (v abecedním pořadí):

AstraZeneca Czech Republic s.r.o.
Drāger Medical s.r.o.
Hipp Czech s.r.o.
Chiesi CZ s.r.o.
Nestlé Česko s.r.o.
RADIOMETER s.r.o.
Vygon Czech Republic s.r.o.

AKUTNÍ STAVY V NEONATOLOGII

Zbyněk Straňák
a kolektiv

GRADA Publishing

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.***
Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou ***bez souhlasu nositele práv zakázány****.*

prof. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA, a kolektiv

Akutní stavy v neonatologii

Editor:
prof. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

Kolektiv autorů:
MUDr. Tereza Brožová
MUDr. Iva Bodnarová
MUDr. Peter Korček, Ph.D.
MUDr. Zuzana Korčeková
MUDr. Zuzana Staníčková
prof. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA
MUDr. Jan Širc, Ph.D.
MUDr. Milena Tušková
MUDr. Hana Wiedermanová, Ph.D.
MUDr. Pavla Zárubová

Recenzent:
prof. MUDr. Mirko Zibolen, CSc.
Neonatologická klinika Jesseniovy lekárske fakulty v Martině Univerzity Komenského a Univerzitné nemocnice Martin

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

Obrázky dodali autoři, pokud není uvedeno jinak. Obrázky 2.1, 2.2, 2.8, 2.9 překreslil a upravil Jiří Hlaváček.

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2024

© Grada Publishing, a.s., 2024

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
jako svou 9757. publikaci
Šéfredaktorka lékařské literatury MUDr. Michaela Lízlerová
Odpovědná redaktorka BcA. Radka Jančová, DiS.
Redakce a jazyková korektura Mgr. Klára Procházková
Sazba a zlom Lucie Koubová
Počet stran 212
1. vydání, Praha 2024
Tisk Iva Vodáková – Durabo

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

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

ISBN 978-80-271-7568-0 (ePub)
ISBN 978-80-271-7567-3 (pdf)
ISBN 978-80-271-3185-3 (print)

Editor:

prof. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

Kolektiv autorů:

MUDr. Tereza Brožová
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě

MUDr. Iva Bodnarová
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě

MUDr. Peter Korček, Ph.D.
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

MUDr. Zuzana Korčeková
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě

MUDr. Zuzana Staníčková
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě

prof. MUDr. Zbyněk Straňák, CSc., MBA
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

MUDr. Jan Širc, Ph.D.
Novorozenecké oddělení Ústavu pro péči o matku a dítě
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy

MUDr. Milena Tušková
Neonatologické oddělení Gynekologicko-porodnické kliniky 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

MUDr. Hana Wiedermannová, Ph.D.
Oddělení neonatologie Fakultní nemocnice Ostrava
Lékařská fakulta Ostravské univerzity

MUDr. Pavla Zárubová
Oddělení neonatologie Fakultní nemocnice Ostrava
Lékařská fakulta Ostravské univerzity
Lékařská fakulta v Hradci Králové Uvinerzity Karlovy

Recenzent:

prof. MUDr. Mirko Zibolen, CSc.
Neonatologická klinika Jesseniovy lekárske fakulty v Martině Univerzity Komenského
a Univerzitné nemocnice Martin

Jedinečná péče o předčasně narozené děti

Dräger Babyleo TN500.
Nyní také s integrovanou baterií
pro bezpečný a efektivní transport.

New

Dräger

Technika pro život

Obsah

Část I:
Problematika péče o novorozence na porodním sále
1 Akutní stavy v neonatologii 3
2 Stabilizace a resuscitace novorozence na porodním sále: aktualizace podle doporučení Evropské resuscitační rady z roku 2021 7
2.1 Úvod 7
2.2 Fyziologie a patofyziologie adaptace novorozence 7
2.3 Personální a materiálně-technické podmínky pro resuscitaci novorozence 10
2.4 Termomanagement při resuscitaci na porodním sále 12
2.5 Termomanagement při porodu mimo zdravotnické zařízení 14
2.6 Hodnocení novorozence bezprostředně po narození 14
2.7 Respirační podpora (insuflace, intubace, umělá plicní ventilace, oxygenoterapie) 17
2.8 Insuflace a pozitivní přetlaková ventilace 18
2.9 Zajištění krevního oběhu při resuscitaci: nepřímá srdeční masáž 22
2.10 Zajištění cévního přístupu a farmakoterapie 24
2.11 Farmakoterapie při resuscitaci 24
2.12 Příčiny neúspěšné resuscitace 25
2.13 Právní a sociopsychologické aspekty resuscitace 25
2.14 Závěr: Souhrn změn v doporučeném postupu od roku 2015 27
3 Současné možnosti aplikace surfaktantu: optimalizace léčby syndromu dechové tísně 29
3.1 Faryngeální instilace surfaktantu 29
3.2 Aplikace surfaktantu laryngeální maskou – SALSA (surfactant administration through laryngeal or supraglottic airways) 29
3.3 Aplikace surfaktantu pomocí nebulizace 30
3.4 Metoda INSURE 31
3.5 Metoda LISA 31
3.6 Technika podání surfaktantu tenkým katétrem 32
3.7 Typ surfaktantu, koncentrace a dávkování 32
3.8 Eliminace bolesti a zabezpečení komfortu novorozence 33
3.9 Souhrn 34
3.10 Indikace pro SRT 34
3.11 Neinvazivní ventilační podpora 35
3.12 Strategie umělé plicní ventilace 36
3.13 Plánované ukončení umělé plicní ventilace 37
3.14 Koncept permisivní hyperkapnie 38
3.15 Profylaxe a terapie apnoických epizod 38

Část II:
Akutní stavy u novorozenců – teorie a praxe
4 Fetomaternální hemoragie 43
4.1 Kazuistika 43
4.2 Fetomaternální hemoragie 43

5 Intoxikace vodou matky v průběhu porodu příčinou generalizovaných křečí u donošeného novorozence: problematika neonatálních křečí 47
5.1 Kazuistika 47
5.2 Definice 48
5.3 Etiologie a patofyziologie 48
5.4 Diagnostický algoritmus neonatálních křečí 50
5.5 Terapie: Křeče jsou velmi vážným neurologickým stavem, který vyžaduje urgentní řešení! 52
6 Kongenitální chylothorax: fetální terapie a postnatální management 55
6.1 Kazuistika 55
6.2 Úvod 56
6.3 Incidence 57
6.4 Příčiny 57
6.5 Klinická manifestace 57
6.6 Diagnostika 57
6.7 Terapie 58
6.8 Prognóza 59
7 Postavení řízené celotělové hypotermie v léčbě perinatální asfyxie a hypoxicko-ischemické encefalopatie u novorozence 61
7.1 Kazuistika 61
7.2 Perinatální asfyxie 61
7.3 Hypotermie 62
8 Postnatální komplikace u novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti se syndromem systémové zánětlivé odpovědi plodu 67
8.1 Kazuistika 67
8.2 Systémová zánětlivá odpověď plodu 67
9 Vznik hemoperikardu a srdeční tamponády při resuscitaci na porodním sále 75
9.1 Kazuistika 75
9.2 Definice 75
9.3 Incidence 76
9.4 Příčiny 76
9.5 Klinická manifestace 76
9.6 Diagnostika 76
9.7 Diferenciální diagnostika 76
9.8 Terapie 76
9.9 Prognóza 77
10 Náhlý a nečekaný kolaps vitálních funkcí u novorozence 79
10.1 Kazuistika 79
10.2 Problematika kolapsu vitálních funkcí u novorozence 79
10.3 Závěr 81
11 Perzistující plicní hypertenze u těžce nezralého novorozence s fetální růstovou restrikcí 83
11.1 Kazuistika 83
11.2 Teorie PPHN 84
11.3 Diagnostika PPHN 84
11.4 Patofyziologie PPHN 85
11.5 Současné možnosti terapie PPHN 87

12 Mukormykóza a aspergilóza u extrémně nezralého novorozence 89
12.1 Kazuistika 89
12.2 Vláknité houby v neonatologii 90
12.3 Klinický obraz kožní formy aspergilózy a mukormykózy u novorozenců 91
12.4 Diagnostika 92
12.5 Terapie 92
13 Multiorgánové selhání při tranzitorní abnormální myelopoeze u novorozence s Downovým syndromem 95
13.1 Kazuistika 95
13.2 Tranzitorní abnormální myelopoeza 96
14 Terlipresin v léčbě závažné myokardiální dysfunkce u extrémně nezralého novorozence s plicní hypertenzí 99
14.1 Kazuistika 99
14.2 Akutní oběhové selhání 99
15 Arteriální trombóza u těžce nezralého novorozence 109
15.1 Kazuistika 109
15.2 Úvod 110
15.3 Patofyziologie a rizikové faktory 110
15.4 Klinické příznaky 111
15.5 Diagnostika 111
15.6 Terapie 111
15.7 Prevence 113
15.8 Prognóza 113
16 Metabolický rozvrat v průběhu pozdní novorozenecké sepse: problematika parenterální nutrice u kriticky nemocného novorozence 115
16.1 Kazuistika 115
16.2 Problematika parenterální výživy u kriticky nemocných novorozenců 116
17 RSV infekce u extrémně nezralého novorozence v průběhu hospitalizace: roblematika RSV imunoprofylaxe a léčby závažných forem RSV infekcí 121
17.1 Kazuistika 121
17.2 Hygienicko-epidemiologická opatření 122
17.3 Epidemiologie 122
17.4 Klinická symptomatologie RSV infekce 123
17.5 Diagnostika RSV infekce 124
17.6 Terapie RSV infekce 124
17.7 Imunoprofylaxe RSV infekce 124
18 Prenatálně diagnostikovaná, život ohrožující vrozená vývojová vada: problematika perinatální paliativní péče 127
18.1 Kazuistika 127
18.2 Základní definice a stratifikace pacientů benefitujících z perinatální paliativní péče 129
18.3 Klíčové prvky perinatální paliativní péče 130
18.4 Závěr 133

Část III:
Praktické dovednosti neonatální intenzivní péče
19 Cévkování a drenáž močového měchýře . . . 137
19.1 Úvod . . . 137
19.2 Indikace TUC a SPD . . . 137
19.3 Kontraindikace SPD . . . 137
19.4 Postup při TUC . . . 137
19.5 Postup při SPD . . . 138
19.6 Typ TUC . . . 138
19.7 Kontrola polohy močového katétru . . . 138
19.8 Komplikace TUC a SPD . . . 138
20 Gastrické sondy . . . 139
20.1 Úvod . . . 139
20.2 Indikace . . . 139
20.3 Postup zavedení gastrické sondy . . . 139
21 Hrudní drenáž . . . 143
21.1 Úvod . . . 143
21.2 Indikace UVC . . . 143
21.3 Typ hrudního drénu . . . 143
21.4 Poloha hrudního drénu . . . 143
21.5 Postup při zavedení hrudního drénu . . . 143
21.6 Komplikace hrudního drénu . . . 144
21.7 Kontrola polohy a funkčnosti hrudního drénu . . . 144
21.8 Péče o hrudní drén . . . 146
22 Endotracheální intubace . . . 147
22.1 Úvod . . . 147
22.2 Indikace intubace . . . 147
22.3 Typ endotracheální kanyly . . . 147
22.4 Poloha ETC . . . 147
22.5 Kontrola polohy ETC . . . 148
22.6 Péče o ETC . . . 148
22.7 Komplikace ET intubace . . . 148
23 Lumbální punkce . . . 151
23.1 Úvod . . . 151
23.2 Indikace LP . . . 151
23.3 Kontraindikace LP . . . 151
23.4 Postup při LP . . . 151
23.5 Komplikace LP . . . 152
24 Paracentéza a drenáž dutiny břišní . . . 153
24.1 Úvod . . . 153
24.2 Indikace paracentézy . . . 153
24.3 Kontraindikace paracentézy . . . 153
24.4 Postup při paracentéze a zavedení břišního drénu . . . 153
24.5 Typ břišního drénu . . . 154
24.6 Poloha břišního drénu . . . 154

24.7 Komplikace paracentézy a břišního drénu 154
24.8 Péče o břišní drén 154
25 Perikardiocentéza 155
25.1 Úvod 155
25.2 Indikace perikardiocentézy 155
25.3 Kontraindikace perikardiocentézy 155
25.4 Postup při perikardiocentéze 155
25.5 Komplikace perikardiocentézy 156
26 Kanylace umbilikální arterie 157
26.1 Úvod 157
26.2 Indikace 157
26.3 Kontraindikace 157
26.4 Typ UA katétru 157
26.5 Poloha UA katétru 157
26.6 Postup při zavedení UA katétru 158
26.7 Kontrola polohy UAC 158
26.8 Péče o UAC (doporučení Centers of Disease Control and Prevention, www.cdc.gov) 159
26.9 Komplikace UAC 159
27 Kanylace umbilikální vény 161
27.1 Úvod 161
27.2 Indikace kanylace umbilikální vény 161
27.3 Kontraindikace kanylace umbilikální vény 161
27.4 Typ katétru 161
27.5 Poloha UVC 161
27.6 Postup při kanylaci umbilikální vény 162
27.7 Heparinizace aplikovaných roztoků 162
27.8 Kontrola polohy UVC 162
27.9 Péče o UVC (doporučení Centers of Disease Control and Prevention, www.cdc.gov) 163
27.10 Komplikace kanylace umbilikální vény 163
28 Placentární transfuze: způsoby placentární transfuze, vliv placentární transfuze na poporodní stabilizaci a neonatální morbiditu 165
28.1 Úvod 165
28.2 Poporodní adaptace a placentární transfuze 165
28.3 Výhody placentární transfuze 166
28.4 Srovnání účinnosti metod placentární transfuze 166
28.5 Kontraindikace a nežádoucí účinky placentární transfuze 167
28.6 Doporučení pro placentární transfuzi 167

Seznam zkratek 169
Literatura 176
Medailonek 185
Souhrn 187
Summary 189
Rejstřík 191

Děkujeme
vám všem za rozvoj
neonatologie.

HiPP
Pro to nejcennější v životě.

Chiesi

Certified B Corporation

Jsme na blízku předčasně narozeným dětem

Již více než 30 let

6 miliónů ošetřených předčasně narozených dětí ve více než **100 zemích** po **celém světě**

Chiesi CZ s.r.o.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8
Tel.: +420 261 221 745, Tel/Fax: +420 261 221 767
chiesi-cz@chiesi.com
www.chiesi.cz

BCORP 24.04.01

Část I:
Problematika péče o novorozence na porodním sále

1 Akutní stavy v neonatologii

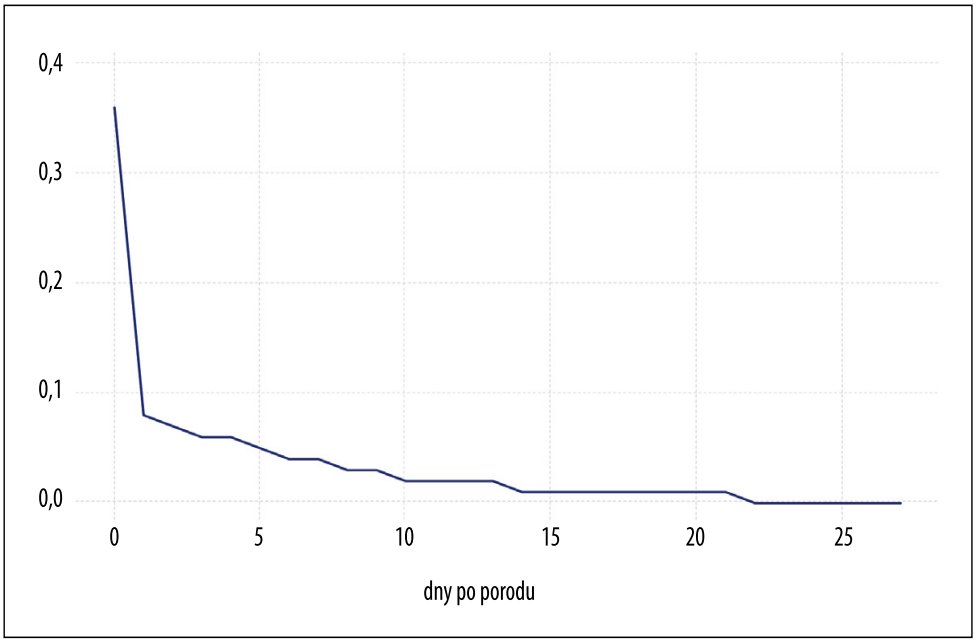
Zbyněk Straňák

Akutní, život ohrožující stavy u novorozenců jsou stavy, u kterých, pokud nedojde k bezprostřednímu lékařskému zásahu, dochází ve většině případů k úmrtí postiženého.

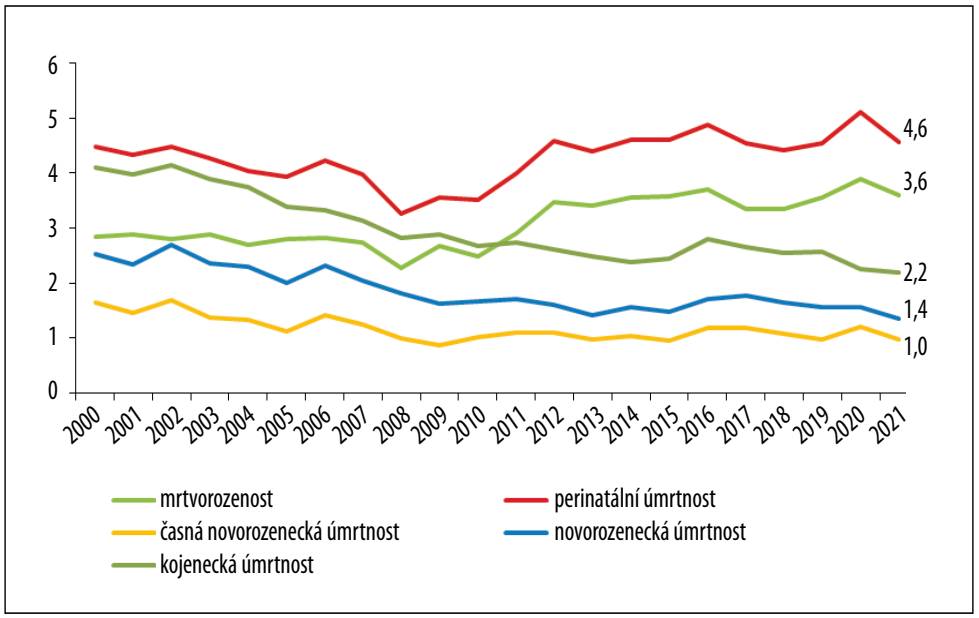
Novorozenecké období je velmi specifické a senzitivní na vznik akutních, život ohrožujících stavů. Akutní stavy vznikají nejčastěji v prvních 24 hodinách po narození a souvisejí s řadou rizikových faktorů (způsob vedení porodu, prematurita, postmaturita, infekční komplikace, přítomnost mekonia v plodové vodě, vrozené vývojové vady, akutní intrapartální hypoxie, elektivní císařský řez). Pravděpodobnost úmrtí je v prvních 24 hodinách čtyřikrát vyšší než pravděpodobnost úmrtí druhý den a devětkrát vyšší než pravděpodobnost úmrtí sedmý den života (viz obr. 1.1).

Česká republika patří dlouhodobě k zemím s nejnižší novorozeneckou úmrtností. Zásadními faktory, které pozitivně ovlivňují výsledky neonatální mortality, jsou: organizace péče o těhotnou ženu a novorozence, sofistikovaný systém transport *in utero*, centralizace příslušných perinatálních komplikací, materiálně-technické zabezpečení, vysoká erudice a stupeň motivace u poskytovatelů perinatální péče. Data týkající se perinatální a neonatální úmrtnosti jsou uvedena na obrázku 1.2. Centralizace předčasných porodů je uvedena na obrázku 1.3.

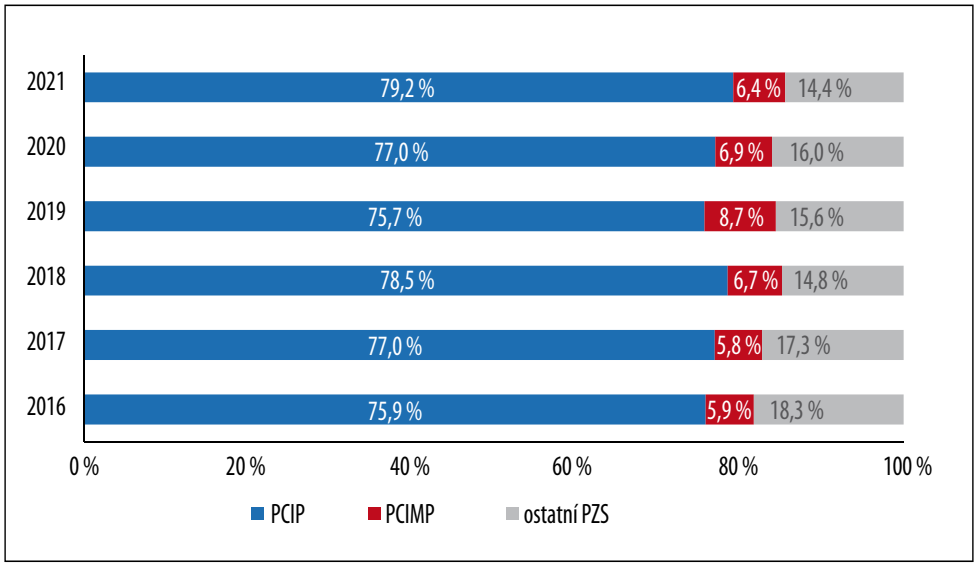
Kojenecká úmrtnost v České republice také kontinuálně klesá, v roce 2021 dosáhla historického minima, 2,2 zemřelých dětí do jednoho roku na jeden tisíc živě narozených.



Obr. 1.1 Pravděpodobnost úmrtí (vyjádřená počtem zemřelých/1 000 živě narozených) určitý den v neonatálním období *(upraveno podle www.ourworldindata.org)*. Většina dětí mladších pěti let umírá v průběhu prvních 27 dní jejich života – neonatálním období. V průběhu neonatálního období je nejvyšší riziko úmrtí v prvních 24 hodinách po narození. U novorozence existuje více než čtyřnásobná pravděpodobnost, že zemře v průběhu prvních 24 hodin než v následujících 24 hodinách.



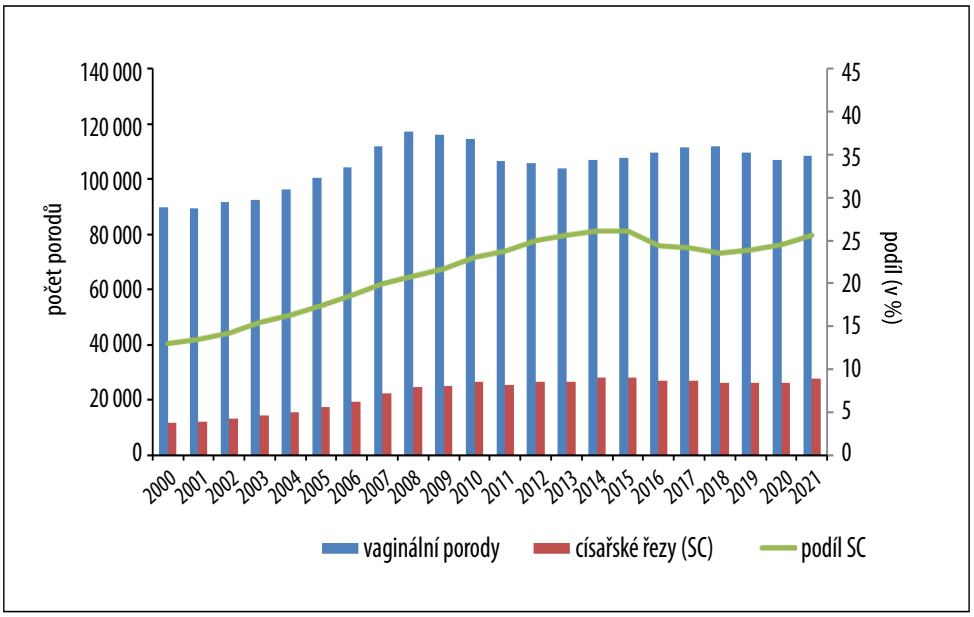
Obr. 1.2 Perinatální a neonatální mortalita v ČR (období 2000–2021, ÚZIS).
Hodnoty uvedeny jako počet/1 000 narozených. ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR



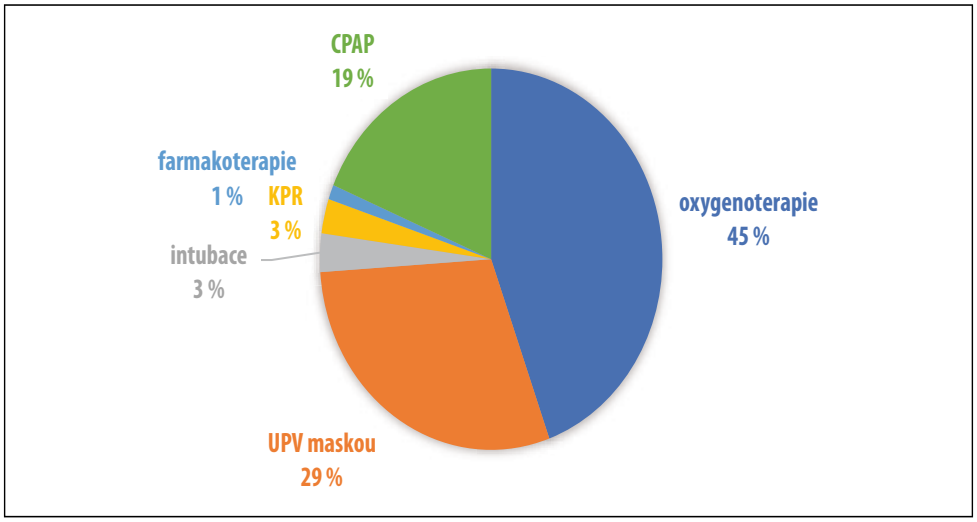
Obr. 1.3 Centralizace předčasných porodů v ČR (22.–32. gestační týden, rok 2021, ÚZIS).
PCIMP – perinatologická centra intermediární péče, PCIP – perinatologická centra intenzivní péče, PZS – poskytovatelé zdravotních služeb, ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

Všeobecně uznávaným rizikovým faktorem z hlediska poruchy poporodní adaptace je operativní porod *per sectionem caesaream* (SC). Plánovaný (elektivní) porod *per SC* je prokazatelně asociován s vyšším rizikem poruchy poporodní adaptace a respirační morbidity. Frekvence porodů *per SC* osciluje v ČR kolem 25 % (viz obr. 1.4).

Akutní stavy u novorozenců se nejčastěji manifestují bezprostředně po narození. Přibližně 10 % novorozenců vyžaduje po narození terapeutickou intervenci. Nejčastější terapeutickou modalitou je



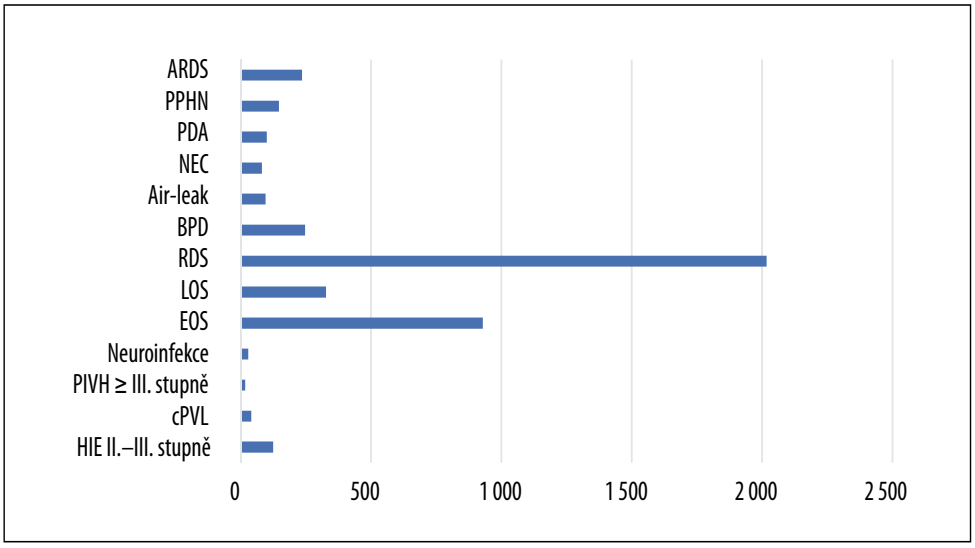
Obr 1.4 Způsob porodu a frekvence císařských řezů v ČR (období 2000–2021, ÚZIS).
ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR



Obr. 1.5 Četnost terapeutických intervencí na porodním sále v ČR (rok 2021, ÚZIS).
CPAP – kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách, KPR – kardiopulmonální resuscitace, UPV – umělá plicní ventilace, ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

oxygenoterapie. Jednotlivé terapeutické intervence jsou znázorněny na obrázku 1.5.

Nejčastějšími akutními stavy a komplikacemi v novorozeneckém období jsou: syndrom dechové tísně (1 842 případů v roce 2016 vs. 2 017 v roce 2021), časná novorozenecká sepse (675 případů v roce 2016 vs. 929 v roce 2021) a pozdní novorozenecká sepse (342 případů v roce 2016 vs. 327 v roce 2021). Četnost dalších závažných neonatálních komplikací viz obrázek 1.6.



Obr. 1.6 Četnost závažných neonatálních komplikací v ČR (rok 2021, ÚZIS).
ARDS – syndrom dechové tísně dospělých, BPD – bronchopulmonální dysplazie, cPVL – cystická periventrikulární leukomalacie, EOS – časná novorozenecká sepse (early-onset sepsis), HIE – hypoxicko-ischemická encefalopatie, LOS – pozdní novorozenecká sepse, NEC – nekrotizující enterokolitida, PDA – otevřená tepenná dučej, PIVH – periventrikulární a intraventrikulární krvácení, PPHN – perzistující plicní hypertenze, RDS – syndrom dechové tísně, ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

Život ohrožující stavy jsou u novorozenců velmi časté (frekvence kolem 10 %), postihují převážně nedonošené novorozence, novorozence s vrozenými vývojovými vadami, novorozence po prodělané akutní hypoxii, novorozence s infekčními komplikacemi a novorozence po operativních porodech.