

# Anesteziologie a intenzivní medicína 2021/A

ISBN 978-80-7471-358-3

ROČNÍK 32, ROK 2021, Suppl. A (ČERVENEC)

## Supplementum

### Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení

Truhlář A, Černá Pařízková R, Dizon JML, Djakow J, Drábková J, Franěk O, et al.  
Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení.  
Anest Intenz Med. 2021; 32(Suppl. A): 72 s.

Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al.;  
European Resuscitation Council Guideline Collaborators.  
European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary.  
Resuscitation 2021; 161: 1–60.  
doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.003. Epub 2021 Mar 24.

Indexováno v EMBASE, Excerpta Medica, Scopus,  
Emerging Sources Citation Index.  
Excerptováno v Bibliographia medica čechoslovaca,  
EBSCO – ACADEMIC SEARCH COMPLETE.



SOLEN  
MEDICAL EDUCATION

# Anesteziologie a intenzivní medicína

2021 / A

## REDAKČNÍ RADA / EDITORIAL BOARD

### VEDOUcí REDAKTOR / EDITOR-IN-CHIEF

doc. MUDr. Málek Jiří, CSc.

### ZÁSTUPCI VEDOUcíHO REDAKTORA / ASSOCIATE EDITORS

prof. MUDr. Černý Vladimír, Ph.D., FCCM

prof. MUDr. Beneš Jan, Ph.D.

### EMERITNÍ VEDOUcí REDAKTOŘI / EMERITE EDITORS-IN-CHIEF

MUDr. Herold Ivan, CSc.

prof. MUDr. Adamus Milan, Ph.D., MBA

### REDAKTOŘI / EDITORS

MUDr. Astapenko David, Ph.D.

doc. MUDr. Kosinová Martina, Ph.D.

### EXTERNÍ PORADNÍ SBOR / ADVISORY BOARD

prof. MUDr. Cvachovec Karel, CSc., MBA

prof. MUDr. Černý Vladimír, Ph.D., FCCM

doc. MUDr. Drábková Jarmila, CSc.

doc. MUDr. Duška František, Ph.D., AFICM, EDIC

prof. MUDr. Matějovič Martin, Ph.D.

prof. MUDr. Šrámek Vladimír, Ph.D., EDIC

MUDr. Truhlář Anatolij, Ph.D., FERC

doc. MUDr. Záhorec Roman, CSc.

### EDITOŘI SEKcí / EDITORS OF THE SECTIONS

#### Intenzivní medicína

prof. MUDr. Beneš Jan, Ph.D.

doc. MUDr. Balík Martin, Ph.D., EDIC

doc. MUDr. Dostál Pavel, Ph.D., MBA

doc. MUDr. Máca Jan, Ph.D.

MUDr. Stibor Bronislav

#### Algeziologie

doc. MUDr. Málek Jiří, CSc.

doc. MUDr. Gabrhelík Tomáš, Ph.D.

MUDr. Lejčko Jan

prof. MUDr. Ševčík Pavel, CSc.

#### Urgentní medicína

doc. MUDr. Škulec Roman, Ph.D.

MUDr. Kubalová Jana

MUDr. Truhlář Anatolij, Ph.D., FERC

#### Anesteziologie a perioperační medicína

prof. MUDr. Černý Vladimír, Ph.D., FCCM

doc. MUDr. Bláha Jan, Ph.D., MHA

doc. MUDr. Čundrle Ivan, Ph.D.

MUDr. Mach Dušan

prof. MUDr. Michálek Pavel, Ph.D., DESA, MSc.

doc. MUDr. Mixa Vladimír, Ph.D.

MUDr. Nalos Daniel

prof. MUDr. Štourač Petr, Ph.D.

MUDr. Turek Zdeněk, Ph.D.

doc. MUDr. Vymazal Tomáš, Ph.D., MHA

#### Nezařazené příspěvky/Jiné

prof. MUDr. Černý Vladimír, Ph.D., FCCM

MUDr. Astapenko David, Ph.D.

MUDr. Cihlář Filip, Ph.D.

MUDr. Černá Pařízková Renata, Ph.D., LL.M.

doc. MUDr. Kosinová Martina, Ph.D.

Rok 2021; Ročník/volume 32

Suppl. A (červenec)

ISBN 978-80-7471-358-3

Evidováno u Ministerstva kultury ČR

pod č. j. E 6101

Cit. zkratka: **Anest intenziv Med.**

Webová stránka časopisu včetně archivu

**www.aimjournal.cz**

### Vydavatel:

Česka lékařská společnost

J. E. Purkyně, o. s.

Sokolská 31, 120 26 Praha 2, IČ: 00444359



### Nakladatel:

**SOLEN**  
MEDICAL EDUCATION

Solen, s. r. o., www.solen.cz

Lazecká 297/51, 779 00 Olomouc, IČ: 25553933

### Odpovědná redaktorka:

Mgr. Hana Ševčíková

e-mail: sevcikova@solen.cz / tel.: 777 557 411

### Grafická úprava, sazba:

DTP Solen, Milan Matoušek

### Zasílání rukopisů:

Zasílejte prostřednictvím

redakčního systému ACTAVIA

na webových stránkách **www.aimjournal.cz**.

### Předplatné:

#### Pro ČR zajišťuje:

Nakladatelské a tiskové oddělení ČLS JEP,

Sokolská 31, 120 26 Praha 2,

tel.: 296 181 805, e-mail: nto@cls.cz

**Cena:** předplatné na rok **660 Kč**,

jednotlivé číslo 110 Kč

#### Pro SR zajišťuje:

Mediaprint-Kapa Pressegross, a. s.,

oddelenie inej formy predaja, Stará Vajnorská 9,

P.O.BOX 183, 830 00 Bratislava 3,

Infolinka: 0800 188 826,

e-mail: predplatne@abompkapa.sk,

www.ipredplatne.sk

**Cena:** předplatné na rok **44,40 €**,

jednotlivé číslo 7,40 €

Vydavatel získává otištěním příspěvku výlučné nakladatelské právo k jeho užití. Vydavatel nenese odpovědnost za údaje a názory autorů jednotlivých článků či inzerátů. Jakákoli reprodukce obsahu je povolena pouze s přímým souhlasem redakce a písemným souhlasem vlastníka autorských práv. Redakce si vyhrazuje právo příspěvky krátiť či stylisticky upravovat. Na otištění rukopisu není právní nárok.

Indexováno v EMBASE, Excerpta Medica, Scopus, Emerging Sources Citation Index. Excerptováno v Bibliographia medica čechoslovaca, EBSCO – ACADEMIC SEARCH COMPLETE.

## Autorská práva

© European Resuscitation Council a Česká resuscitační rada 2021. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv prostředky, elektronicky, mechanicky, kopírováním, nahráváním nebo jiným způsobem bez předchozího písemného souhlasu ERC.

Upozornění: Autoři textu ani vydavatel nepřebírají žádnou zodpovědnost za zranění nebo poškození osob nebo majetku způsobenou použitím produktů, nedbalostí nebo jinak, nebo způsobenou použitím nebo provozem jakýchkoliv metod, produktů, instrukcí nebo myšlenek obsažených v těchto materiálech.

## Dohoda o překladu

Tato publikace je překladem originální verze European Resuscitation Council Guidelines 2021. Překlad byl proveden pod dohledem České resuscitační rady, která je výhradně zodpovědná za jeho obsah.

V případě nepřesností vzniklých následkem překladu odkazujeme na anglickou verzi doporučených postupů pro resuscitaci ERC, která je dostupná na <https://cprguidelines.eu>.

ERC není zodpovědná za žádné nesrovnalosti nebo rozdíly vzniklé překladem a případné důsledky chybného postupu nelze vymáhat právní cestou.

## Citace doporučených postupů

Českou verzi European Resuscitation Council Guidelines 2021 prosíme citujte:

Truhlář A, Černá Pařízková R, Dizon JML, Djakow J, Drábková J, Franěk O, et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anest Intenz Med.* 2021; 32(Suppl. A): 72 s.

Zdrojový dokument v anglickém jazyce citujte: Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al.; European Resuscitation Council Guideline Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation* 2021; 161: 1–60. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.003. Epub 2021 Mar 24.

## Korespondenční adresa autora

MUDr. Anatolij Truhlář, Ph.D., FERC, [truhlaran@zszkhk.cz](mailto:truhlaran@zszkhk.cz)

## Copyright statement

© European Resuscitation Council and Czech Resuscitation Council 2021. All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the ERC.

Disclaimer: No responsibility is assumed by the authors and the publisher for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions or ideas contained in the material herein.

## Translation agreement

This publication is a translation of the original European Resuscitation Council Guidelines 2021. The translation is made by and under supervision of the Czech Resuscitation Council, solely responsible for its contents.

If any questions arise related to the accuracy of the information contained in the translation, please refer to the English version of the ERC guidelines, which is available at <https://cprguidelines.eu>.

Any discrepancies or differences created in the translation are not binding to the European Resuscitation Council and have no legal effect for compliance or enforcement purposes.

## Citation of these guidelines

Please cite this Czech version of the European Resuscitation Council Guidelines 2021 as:

Truhlář A, Černá Pařízková R, Dizon JML, Djakow J, Drábková J, Franěk O, et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anest Intenz Med.* 2021; 32(Suppl. A): 72 s.

Cite the original English version as: Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al.; European Resuscitation Council Guideline Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation* 2021; 161: 1–60. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.003. Epub 2021 Mar 24.

# Úvodní slovo

Vážené kolegyně, vážení kolegové, vážení čtenáři,

dostáváte do rukou českou verzi hlavních závěrů European Resuscitation Council (Evropská resuscitační rada) Guidelines 2021. Jde o oficiální překlad originálních doporučení Evropské resuscitační rady a Česká republika tak patří mezi jedny z prvních, neanglicky mluvících zemí, které přináší zdravotnickým profesionálům materiál v národním jazyce v krátké době po vydání originální publikace. V tomto místě je nutno poděkovat všem, kteří se o překlad a jeho vydání ve formátu zvláštního vydání časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína zasloužili.

Vydaná doporučení jsou kromě toho, že shrnují stávající stav odborného poznání v problematice základní a rozšířené resuscitace, poresuscitační péče a v souvisejících tématech, významné pro naši odbornou komunitu ještě v jedné věci – tou je přítomnost českých lékařů, kteří byli součástí širokého mezinárodního autorského týmu, za což jim patří mimořádný respekt a uznání. Podíl českých autorů jednoznačně ukazuje, jakou pozici v evropské komunitě si naši odborníci vybudovali.

Originální doporučení v jejich plné verzi pokrývají komplexně široké spektrum problematiky kardiopulmonální resuscitace (KPR), nicméně hlavními tématy, která jsou klíčová pro naši denní praxi jsou (maximální možnou evidencí podložené) postupy léčby náhlé zástavy oběhu. U každého nového vydání doporučení pro KPR, která jsou publikována přibližně v pětiletých intervalech, je většina z nás vždy v určitém očekávání, zda budou obsahovat něco, co by zásadně (z)měnilo naše dosavadní postupy v rutinní klinické praxi, v anglické terminologii je často používán pojem „game changer“. Zda najdete v materiálu nějaký „game changer“ pro vaši praxi záleží na každém z vás, bylo by ale asi iluzorní očekávat, že by mohlo dojít k nějaké zcela zásadní změně základních tezí z předchozích let, na nichž je současná KPR založena a které stojí za to i zde, v úvodním slově, zopakovat:

- zahájení KPR co nejdříve od zjištění zástavy oběhu,
- bezprostřední detekce defibrilovatelného rytmu,
- minimální prodleva v zahájení kompresí hrudníku po aplikaci iniciálního defibrilačního výboje, je-li takový indikován,
- tracheální intubace jen dostatečně vyškolenou osobou a konfirmace uložení tracheální rourky s využitím kapnografie,
- aplikace 1 mg adrenalinu co nejdříve při detekci zástavy s nedefibrilovatelným rytmem nebo po třech výbojích v případě zástavy oběhu způsobené defibrilovatelnou poruchou srdečního rytmu,

- podání amiodaronu u fibrilace komor nebo bezpulzové komorové tachykardie po předchozí aplikaci třech defibrilačních výbojů,
- snaha o korekci reverzibilních příčin vedoucích k zástavě oběhu.

Určitým posunem ve smyslu výše uvedeného „game changer“ může být některými vnímáno doporučení pro mimotělní postupy (ECMO) pro KPR, jakkoliv jen v režimu „rescue“ a samozřejmě za předpokladu, že tyto metody jsou v daném čase a místě dostupné. Organizace péče o pacienty po KPR odpovídající konceptu „cardiac arrest centers“ přináší mnohé výhody – léčba v komplexních „high-volume“ centrech zvyšuje šanci nemocných na úplné zotavení. Na druhou stranu omezuje poskytování péče nepřiměřené nebo marné. Zda a v jakém rozsahu dojde k centralizaci péče o nemocné po KPR i u nás, ukáže čas.

Jakákoliv doporučení v medicíně mají vždy určitá omezení, z řady důvodů, nejčastěji to jsou nedostatek dostatečné evidence (i zde bychom měli mít stále na paměti trvale platný bonmot „absence of evidence does not mean evidence of absence“) a individuální variabilita našich nemocných. Uvedená omezení platí bez výjimky i pro nová doporučení ERC 2021, která jsou v supplementu obsažena. Medicína, doufáme, bude vždy v určité proporcii i nadále z části „umění“, nikoliv jen strohá evidence a vždy mějme na paměti, že každé doporučení platí jen pro situace, kdy nevíme jak postupovat v aktuálním klinickém kontextu lépe a pokud odlišný postup dokážeme racionálně, odborně správně a formálně přesvědčivě zdůvodnit – nejenom sobě, ale zejména kolegům a v neposlední řadě i našim pacientům.

**prof. MUDr. Černý Vladimír, Ph.D., FCCM**

*Česká společnost anesteziologie,  
resuscitace a intenzivní medicíny ČLS JEP*

**MUDr. Truhlář Anatolij, Ph.D., FERC**

*Česká resuscitační rada*

**prof. MUDr. Štourač Petr, Ph.D.**

*Česká společnost anesteziologie,  
resuscitace a intenzivní medicíny ČLS JEP*

# Obsah

<b>Úvodní slovo</b> .....	4	Skóre včasného varování a nemocniční resuscitační týmy .....	17
<b>Úvod</b> .....	9	Centra pro nemocné po srdeční zástavě .....	17
Mezinárodní výbor pro součinnost v resuscitaci ..	9	<b>Základní resuscitace dospělých</b> .....	17
<b>Proces tvorby doporučených postupů</b> .....	9	Rozpoznání srdeční zástavy .....	17
Složení pracovní skupiny pro tvorbu doporučených postupů .....	9	Přivolání zdravotnické záchranné služby .....	17
Rozhodovací procesy .....	10	Vysoce kvalitní srdeční masáž .....	18
Konflikt zájmů .....	10	Umělé dýchání .....	18
Rozsah doporučených postupů .....	10	AED .....	18
Metodika .....	10	Zajištění bezpečnosti .....	18
Posuzování důkazů .....	11	Nové technologie .....	19
Doporučení .....	11	Obstrukce dýchacích cest cizím tělesem .....	19
Stručná doporučení pro klinickou praxi .....	11	<b>Rozšířená resuscitace dospělých</b> .....	19
Informace o kvalitě a síle doporučení .....	11	Prevence srdeční zástavy v nemocnici .....	21
<b>Konzultace zúčastněných stran a recenzní řízení</b> .....	12	Prevence mimonemocniční srdeční zástavy .....	21
<b>Aktualizace doporučení</b> .....	12	Léčba srdeční zástavy v nemocnici .....	21
<b>Dostupnost</b> .....	12	Aspekty resuscitace v přednemocniční neodkladné péči .....	21
<b>Finanční podpora a sponzoring</b> .....	12	Manuální defibrilace .....	22
<b>Doporučení pro resuscitaci pacientů s COVID-19</b> .....	12	Zajištění dýchacích cest a ventilace .....	22
Vliv COVID-19 na srdeční zástavy .....	12	Léky a tekutiny .....	22
Doporučení ERC pro COVID-19 .....	13	Kapnografie během rozšířené resuscitace .....	23
<b>Stručná doporučení pro klinickou praxi</b> .....	13	Využití ultrazvuku během rozšířené resuscitace .....	23
<b>Epidemiologie</b> .....	13	Mechanické resuscitační přístroje .....	23
Mimonemocniční zástava oběhu .....	15	Mimotělní KPR .....	23
Nemocniční zástava oběhu .....	15	Poruchy srdečního rytmu .....	23
Dlouhodobý klinický výsledek .....	15	Dárcovství orgánů po smrti způsobené zástavou oběhu .....	24
Rehabilitace po zástavě oběhu .....	15	Debriefing .....	24
Klíčová doporučení (konsenzus expertů) .....	15	<b>Srdeční zástava ve specifických situacích</b> .....	24
<b>Systémy zachraňují životy</b> .....	15	Specifické příčiny .....	24
Řetězec přežití a vzorec přežití .....	15	Specifická prostředí .....	29
Měření kvality systémů poskytujících resuscitaci .....	15	Specifické skupiny nemocných .....	32
Aplikace pro sociální sítě a chytré telefony .....	15	<b>Poresuscitační péče</b> .....	34
Evropský den záchrany života (ERHD) & Světový den záchrany života (WRAH) .....	16	Neodkladná poresuscitační péče .....	34
Děti zachraňují životy .....	16	Diagnóza příčiny srdeční zástavy .....	34
Komunitní iniciativy podporující provádění resuscitace .....	16	Dýchací cesty a dýchání .....	34
Resuscitace v oblastech s nedostatkem zdrojů .....	16	Krevní oběh .....	36
European Resuscitation Academy a Globální aliance pro resuscitaci .....	16	Neurologický stav (optimalizace neurologického zotavení) .....	36
Úloha operátorů tísňové linky .....	17	Prognózování klinického výsledku .....	36
		Vysazení život zachraňující léčby .....	37
		Dlouhodobý klinický výsledek po zástavě oběhu .....	37
		Dárcovství orgánů .....	38
		Centra pro nemocné po srdeční zástavě .....	38
		<b>První pomoc</b> .....	38
		Zotavovací poloha .....	38

Optimální poloha postiženého při šoku . . . . .	38	Léky . . . . .	48
Podání bronchodilatačních léků při astmatu . . . . .	39	Pokud nedojde k adekvátní odpovědi . . . . .	49
Rozpoznání cévní mozkové příhody (CMP) . . . . .	39	Poresuscitační péče . . . . .	49
Včasně podání aspirinu při bolesti na hrudi . . . . .	39	Komunikace s rodiči . . . . .	49
Anafylaxe . . . . .	39	Nezahájení nebo ukončení resuscitace . . . . .	49
Léčba hypoglykemie . . . . .	39	<b>Resuscitace dětí . . . . .</b>	<b>50</b>
Dehydratace spojená s námahou		Rozpoznání a léčba kriticky nemocného dítěte . . . . .	51
a rehydratační léčba . . . . .	39	Základní resuscitace dítěte . . . . .	59
Postup ochlazování při přehřátí . . . . .	39	Rozšířená resuscitace dítěte . . . . .	60
Podávání kyslíku při cévní mozkové příhodě . . . . .	40	Poresuscitační péče . . . . .	64
Postup u pacienta s presynkopou . . . . .	40	<b>Etika . . . . .</b>	<b>64</b>
Zástava život ohrožujícího krvácení . . . . .	40	Hlavní intervence zaměřené na respektování	
První pomoc při otevřeném poranění hrudníku . . . . .	40	autonomie pacienta . . . . .	65
Stabilizace a omezení pohybu krční páteře . . . . .	40	Rozhodování a zahajování a ukončování	
Rozpoznání otřesu mozku . . . . .	41	kardiopulmonální resuscitace (KPR) . . . . .	65
Popáleniny . . . . .	41	Etické úvahy o výsledcích léčby srdeční zástavy . . . . .	66
Avulze zubu . . . . .	41	Etika a výzkum v oblasti urgentní péče . . . . .	66
Kompresní obvaz u zavřených poranění kloubů		<b>Vzdělávání . . . . .</b>	<b>67</b>
na končetinách . . . . .	41	Principy vzdělávání aplikované na resuscitaci . . . . .	67
Repozice dislokovaných zlomenin . . . . .	41	Výuka resuscitace v různých	
Zasažení oka chemikáliemi . . . . .	41	cílových skupinách . . . . .	67
<b>Resuscitace a podpora životních funkcí</b>		Výuka dovedností k provádění vysoce kvalitní	
<b>novorozenců . . . . .</b>	<b>41</b>	resuscitace . . . . .	67
Faktory předcházející porodu . . . . .	42	Technologická podpora vzdělávání v resuscitaci . . . . .	68
Výcvik a vzdělávání . . . . .	44	Simulace ve výuce resuscitace . . . . .	68
Termomanagement . . . . .	44	Rozvoj lektorského týmu . . . . .	68
Donošení a mírně nedonošení novorozenci		Efekt vzdělávání v resuscitaci na přežití	
nad 32 týdnů těhotenství . . . . .	44	pacientů . . . . .	68
Nedonošení novorozenci		Výzkum vzdělávání v resuscitaci: slepá místa	
≤ 32 týdnů těhotenství . . . . .	44	a jeho další směřování . . . . .	68
Přístup k porodu mimo zdravotnické zařízení . . . . .	44	<b>Deklarace střetu zájmů . . . . .</b>	<b>68</b>
Péče o pupeční pahýl po porodu . . . . .	44	<b>Poděkování . . . . .</b>	<b>68</b>
Iniciální posouzení stavu . . . . .	45	<b>Příloha A</b>	
Resuscitace novorozence . . . . .	46	<b>Seznam spolupracovníků na doporučených</b>	
Dýchací cesty . . . . .	46	<b>postupech ERC . . . . .</b>	<b>68</b>
Iniciální vdechy a asistovaná ventilace . . . . .	46	<b>Příloha B</b>	
Pomůcky pro zajištění dýchacích cest a zdroje		<b>Doplňkový materiál . . . . .</b>	<b>69</b>
pozitivního přetlaku, CPAP a PEEP . . . . .	47		
Vzduch nebo kyslík . . . . .	48		
Kompresie hrudníku . . . . .	48		
Vstup do cévního řečiště . . . . .	48		

# European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary

**Gavin D. Perkins<sup>a, b</sup>, Jan-Thorsen Graesner<sup>c</sup>, Federico Semeraro<sup>d</sup>, Theresa Olasveengen<sup>e</sup>,  
Jasmeet Soar<sup>f</sup>, Carsten Lott<sup>g</sup>, Patrick Van de Voorde<sup>h, i</sup>, John Madar<sup>j</sup>, David Zideman<sup>k</sup>,  
Spyridon Mentzelopoulos<sup>l</sup>, Leo Bossaert<sup>m</sup>, Robert Greif<sup>n, o</sup>, Koen Monsieurs<sup>p</sup>,  
Hildigunnur Svavarsdóttir<sup>q, r</sup>, Jerry P. Nolan<sup>a, s</sup>,**  
**on behalf of the European Resuscitation Council Guideline Collaborators #**

<sup>a</sup>Warwick Clinical Trials Unit, Warwick Medical School, University of Warwick, Coventry CV4 7AL, Velká Británie

<sup>b</sup>University Hospitals Birmingham, Birmingham, B9 5SS, Velká Británie

<sup>c</sup>University Hospital Schleswig-Holstein, Institute for Emergency Medicine, Kiel, SRN

<sup>d</sup>Department of Anaesthesia, Intensive Care and Emergency Medical Services, Maggiore Hospital, Bologna, Itálie

<sup>e</sup>Department of Anesthesiology, Oslo University Hospital and Institute of Clinical Medicine, University of Oslo, Norsko

<sup>f</sup>Southmead Hospital, North Bristol NHS Trust, Bristol, BS10 5NB, Velká Británie

<sup>g</sup>Department of Anesthesiology, University Medical Center, Johannes Gutenberg-University Mainz, SRN

<sup>h</sup>Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine Ghent University, Ghent, Belgie

<sup>i</sup>EMS Dispatch Center, East-West Flanders, Federal Department of Health, Belgie

<sup>j</sup>Department of Neonatology, University Hospitals Plymouth, Plymouth, Velká Británie

<sup>k</sup>Thames Valley Air Ambulance, Stokenchurch, Velká Británie

<sup>l</sup>National and Kapodistrian University of Athens Medical School, Athens, Řecko

<sup>m</sup>University of Antwerp, Antwerp, Belgie

<sup>n</sup>Department of Anaesthesiology and Pain Medicine, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Švýcarsko

<sup>o</sup>School of Medicine, Sigmund Freud University Vienna, Vienna, Rakousko

<sup>p</sup>Department of Emergency Medicine, Antwerp University Hospital and University of Antwerp, Belgie

<sup>q</sup>Akureyri Hospital, Akureyri, Island

<sup>r</sup>University of Akureyri, Akureyri, Island

<sup>s</sup>Royal United Hospital, Bath BA1 3NG, Velká Británie

Český překlad připravila Česká resuscitační rada, národní partner  
European Resuscitation Council (ERC) pro Českou republiku



# Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení

**Truhlář A.<sup>1,2</sup>, Černá Pařízková R.<sup>2</sup>, Dizon J. M. L.<sup>3,4</sup>, Djakow J.<sup>5,6</sup>, Drábková J.<sup>7</sup>, Franěk O.<sup>8</sup>,  
Gřegoř R.<sup>9,10</sup>, Janota J.<sup>11-13</sup>, Janota T.<sup>14</sup>, Mathauser R.<sup>1</sup>, Peřan D.<sup>8,15,16</sup>, Rozsival P.<sup>17</sup>, Šebková S.<sup>18</sup>,  
Škulec R.<sup>2,3,19-20</sup>, Štěpánek K.<sup>21,22</sup>, Štourač P.<sup>6</sup>, Tkaczyk J.<sup>11</sup>, Černý V.<sup>2,19,20,22-24</sup>**

<sup>1</sup>Zdravotnická záchraná služba Královéhradeckého kraje, Hradec Králové

<sup>2</sup>Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové

<sup>3</sup>Zdravotnická záchraná služba Středočeského kraje, Kladno

<sup>4</sup>Resuscitační oddělení a víceoborová jednotka intenzivní péče, Oblastní nemocnice Kolín, a. s.

<sup>5</sup>Oddělení následné intenzivní péče pro děti, Nemocnice Hořovice

<sup>6</sup>Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity a Fakultní nemocnice Brno

<sup>7</sup>Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Fakultní nemocnice v Motole, Praha

<sup>8</sup>Zdravotnická záchraná služba hl. m. Prahy, Praha

<sup>9</sup>Zdravotnická záchraná služba Moravskoslezského kraje, Ostrava

<sup>10</sup>Katedra intenzivní medicíny, urgentní medicíny a forenzních oborů, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita, Ostrava

<sup>11</sup>Novorozenecké oddělení s jednotkou intenzivně-resuscitační péče, Gynekologicko-porodnická klinika, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Fakultní nemocnice v Motole, Praha

<sup>12</sup>Ústav patologické fyziologie, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

<sup>13</sup>Coombe Women & Infants University Hospital, Dublin, Irsko

<sup>14</sup>Koronární jednotka 3. interní kliniky, Všeobecná fakultní nemocnice a 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

<sup>15</sup>Kabinet veřejného zdravotnictví, 3. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

<sup>16</sup>Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha

<sup>17</sup>Dětské oddělení, Orlickoústecká nemocnice, Ústí nad Orlicí

<sup>18</sup>Neonatologické oddělení, Ústav pro péči o matku a dítě, Praha

<sup>19</sup>Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem

<sup>20</sup>Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha

<sup>21</sup>Zdravotnická záchraná služba Libereckého kraje, Liberec

<sup>22</sup>Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci, Liberec

<sup>23</sup>Centrum pro výzkum a vývoj, Fakultní nemocnice Hradec Králové

<sup>24</sup>Department of Anesthesia, Pain Management and Perioperative Medicine, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Kanada

Doporučené postupy Evropské resuscitační rady z roku 2021 představují nejnovější verzi doporučení pro resuscitaci a první pomoc, která jsou založena na vědeckých důkazech a určena k praktickému používání v Evropě. Obsah vychází z mnoha systematických přehledů, scoping review a aktualizací dostupných důkazů Mezinárodním výborem pro součinnost v resuscitaci (ILCOR). Doporučení zahrnují epidemiologii srdečních zástav, úlohu systémů pro záchranu lidských životů, základní resuscitaci, rozšířenou resuscitaci dospělých, resuscitaci ve specifických situacích, poresuscitační péči, první pomoc, podporu poporodní adaptace novorozenců, resuscitaci dětí, problematiku etiky a vzdělávání.



## Úvod

Cílem Evropské resuscitační rady (ERC, European Resuscitation Council) je zachraňovat lidské životy zajištěním dostupnosti vysoce kvalitní resuscitace všem, kteří ji potřebují [1]. Součástí tohoto úkolu bylo vypracování aktuálního vydání evropských doporučených postupů pro resuscitaci, které jsou založené na vědeckých důkazech. Slouží k prevenci a léčbě srdečních zástav a dalších život ohrožujících akutních stavů.

První doporučené postupy ERC představené v roce 1992 v Brightonu zahrnovaly pouze základní a rozšířenou resuscitaci [2, 3]. V roce 1994 následovala doporučení pro resuscitaci dětí [4] a doporučení pro léčbu závažných poruch srdečního rytmu [5] prezentovaná na 2. kongresu ERC v Mohuči, dále pokračovala doporučení pro základní a pokročilé zajištění dýchacích cest a ventilace na 3. kongresu v Seville v roce 2006 [6] a aktualizovaná verze doporučení ERC na 4. vědeckém kongresu v Kodani v roce 1998 [7, 8]. V roce 2000 byla poprvé publikována mezinárodní doporučení ve spolupráci s Mezinárodním výborem pro součinnost v resuscitaci (ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation) [9], které sumarizovala ERC v evropském vydání v roce 2001 [10]. Následně probíhala aktualizace doporučených postupů ERC pravidelně každých 5 let: 2005 [11], 2010 [12] a 2015 [13]. Od roku 2017 jsou publikovány každoroční aktualizace [14, 15], které vydává ILCOR ve formě konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení (CoSTR, Consensus on Science and Treatment Recommendations) [16, 17]. V roce 2020 byla zveřejněna specifická doporučení pro resuscitaci pacientů s koronavirovým onemocněním COVID-19 [18]. Poslední doporučené postupy ERC vydané v roce 2021 představují jejich rozsáhlejší aktualizaci, která je založena na současných vědeckých poznatcích. Doporučení jsou určena pro laickou veřejnost, zdravotnické pracovníky, ale i osoby zodpovědné za evropskou zdravotní politiku.

## Mezinárodní výbor pro součinnost v resuscitaci

Organizace ILCOR zastřešující nadnárodní odborné společnosti pro resuscitaci vznikla za účelem záchrany více životů po celém světě prostřednictvím resuscitace [19, 20]. Vize společnosti je realizována přes propagaci, šíření a podporu implementace postupů resuscitace a první pomoci na mezinárodní úrovni. Postupy jsou založeny na vědeckých důkazech, jejich transparentním vyhodnocení a konsenzuálním shrnutí dostupných poznatků. ERC se stala jedním ze zakládajících členů ILCOR a nadále s ILCOR úzce spolupracuje na dosažení výše uvedených cílů.

Klíčovou aktivitou ILCOR je systematické hodnocení důkazů za účelem tvorby konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení. Zatímco dříve byly důkazy přehodnocovány každých 5 let, po změně používané metodiky hodnotí ILCOR důkazy od roku 2017 průběžně. Poslední vydání konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení (CoSTR, Consensus on Science and Treatment Recommendations) v říjnu 2020 zahrnovalo 184 strukturovaných review [21–29], z jejichž závěrů vycházejí současně doporučené postupy ERC.

## Proces tvorby doporučených postupů

Zdravotnické systémy se stále více spoléhají na vysoce kvalitní doporučené postupy pro klinickou praxi založené na důkazech. Vzhledem

ke skutečnosti, že význam doporučených postupů narůstá, stejně jako se zvyšuje důraz kladený na vlastní proces vyhodnocování důkazů, byla velká pozornost zaměřena na vysoký standard a transparentnost procesu přípravy těchto doporučených postupů [30].

V roce 2011 zavedl Institute of Medicine kvalitativní standardy pro doporučené postupy určené pro klinickou praxi [31], na které navázala Guidelines International Network [32]. Tyto principy byly použity i při tvorbě doporučených postupů ERC [32]. Zahrnují postupy týkající se složení autorského týmu, rozhodovacího procesu, konfliktu zájmů, definice cílů, metody tvorby doporučeného postupu, vyhodnocování důkazů a jejich kvality, recenzního řízení, aktualizacího procesu a financování. Před zahájením tvorby doporučených postupů byl výborem ERC vypracován a schválen protokol popisující proces tvorby doporučených postupů.

## Složení pracovní skupiny pro tvorbu doporučených postupů

Stanovy ERC (dostupné na: <https://erc.edu/about>) definují formální proces, kterým ERC jmenuje složení podvýboru pro tvorbu doporučených postupů (Guidelines Development Committee). Valnou hromadou ERC je zvolen Director of Guidelines and ILCOR, který je pověřen koordinací celého procesu tvorby doporučených postupů. Podvýbor pro tvorbu doporučených postupů pracuje ve složení: Director of Guidelines and ILCOR (předseda podvýboru), místopředsedové pro vědu zastupující čtyři pracovní skupiny (BLS/AED; ALS; PLS; NLS), další členové (Director of Training, Director of Science, místopředseda výboru ERC, předseda výboru ERC, šéfredaktor časopisu Resuscitation, předsedové pracovních skupin) a zaměstnanci kanceláře ERC.

Výbor ERC určil témata obsažená v doporučených postupech ERC a po vyhodnocení konfliktu zájmů (viz níže) jmenoval členy jednotlivých pracovních skupin a jejich předsedy. Členové byli jmenováni zejména na základě jejich kredibility dané pozicí předních vědců, kliniků anebo metodiků v oblasti resuscitace. Současně byla zajištěna rovnováha zastoupených profesí (lékařství, ošetřovatelství, záchranářství), pohlaví, etnického původu, geografické příslušnosti a reprezentantů klíčových organizací. Pracovní skupiny sestávaly obvykle z 12 až 15 členů. Nejvíce byli v pracovních skupinách zastoupeni lékaři (88 %), dále nelékaři z oboru ošetřovatelství, fyzioterapie nebo vědeckí pracovníci. Čtvrtinu členů tvořily ženy a 15 % členů bylo na začátku své profesní kariéry. Pracovní skupiny tvořili zástupci z 25 zemí, konkrétně z Rakouska, Belgie, Chorvatska, Kypru, České republiky, Dánska, Francie, Německa, Řecka, Holandska, Islandu, Irska, Itálie, Nizozemska, Norska, Polska, Rumunska, Ruska, Srbska, Španělska, Súdánu, Švédsko, Švýcarska, Spojených států amerických a z Velké Británie.

Úkoly členů pracovních skupin:

- Poskytovat klinické a vědecké expertízy.
- Aktivně se účastnit většiny telekonferencí pracovní skupiny.
- Systematicky sledovat a hodnotit publikace na specifická témata podle požadavků pracovní skupiny.
- Prezentovat výsledky sledování publikované literatury a vést v rámci pracovních skupin diskuze na specifická témata.
- Vyvíjet a vylepšovat klinické algoritmy a doporučené postupy.

- Splnit požadavky International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) požadované pro autorství publikací.
- Být připravena/připraven nést veřejnou odpovědnost za obsah doporučených postupů a podporovat jejich implementaci.
- Dodržovat zásady ERC pro střet zájmů.

### Rozhodovací procesy

Doporučené postupy ERC jsou založené na Konsenzuálních stanoviscích a léčebných doporučeních ILCOR (CoSTR, Consensus on Science and Treatment Recommendations) [21–29], ze kterých ERC převzala všechna doporučení. V tematických oblastech, kde nebyla k dispozici žádná relevantní doporučení, byla zvolena metoda dosažení konsenzu pomocí diskuze nad současnými znalostmi uvnitř pracovní skupiny. Úkolem vedoucích pracovních skupin bylo zajistit, aby měl každý člen skupiny příležitost prezentovat a diskutovat svůj názor a aby byla diskuze otevřená a konstruktivní. Každé doporučení muselo být odsouhlaseno všemi členy skupiny. Pokud v nějakém případě nebylo možné dosáhnout konsenzu, bylo nutné tuto skutečnost jasně deklarovat ve finální verzi doporučení. Minimální počet hlasujících členů pracovní skupiny potřebný pro veškerá rozhodování a pro dosažení konsenzu byl alespoň 75 % všech členů. Rozsah doporučených postupů a jejich finální verze byla prezentována valné hromadě ERC tvořené zástupci všech členských států a tímto výborem byla rovněž schválena.

### Konflikt zájmů

Konflikt zájmů (COI) byl ošetřen v souladu s politikou ERC pro COI (viz doplňkový materiál). Členové pracovní skupiny vyplnili každoroční prohlášení o COI. Prohlášení bylo přezkoumáno správním výborem, který vypracoval doporučující zprávu pro výbor ERC. Konflikty zájmů členů pracovní skupiny byly zveřejněny na webových stránkách ERC po celou dobu tvorby doporučených postupů [33].

Předsedové a alespoň 50 % členů pracovních skupin nesměli deklarovat žádný komerční konflikt zájmů. Podle rozhodnutí předsedy pracovní skupiny bylo možné, aby se členové skupiny s COI účastnili diskuze na dané téma, ale nesměli se podílet na přípravě a schválení finální verze doporučení.

ERC přiznává finanční vztah se svými obchodními partnery, kteří podporují činnosti organizace jako takové [34]. Doporučené postupy ERC jsou však vytvářeny zcela nezávisle a bez vlivu obchodních partnerů.

### Rozsah doporučených postupů

Doporučené postupy ERC jsou šířeny prostřednictvím sítě 33 národních resuscitačních rad. Jsou určeny pro laickou veřejnost, vyškolené osoby poskytující první pomoc, first respondery, personál zdravotnických záchranných služeb, nemocniční zdravotnické pracovníky, pro instruktory a školitele a pro všechny osoby zodpovědné za zdravotní politiku a fungování zdravotnictví. Doporučené postupy jsou relevantní pro použití v nemocničním i mimonemocničním prostředí. Rozsah jednotlivých kapitol byl definován pracovními skupinami na počátku roku 2019. Zkompletovaný návrh doporučených postupů byl dostupný k veřejné oponentuře v říjnu 2020. Následně byl text finalizován a schválen valnou hromadou ERC v prosinci 2020.

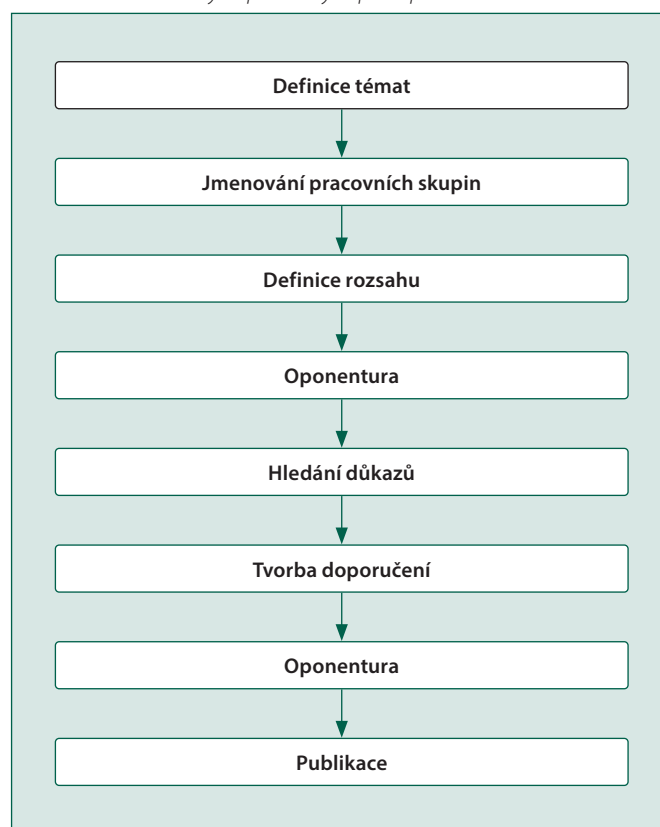
Doporučené postupy obsahují následující témata:

- Epidemiologie [35]
- Systémy zachraňují životy [36]
- Základní resuscitace dospělých [37]
- Rozšířená resuscitace dospělých [38]
- Srdeční zástava ve specifických situacích [39]
- Poresuscitační péče (ve spolupráci s European Society of Intensive Care Medicine) [40]
- První pomoc [41]
- Resuscitace a podpora životních funkcí novorozenců [42]
- Resuscitace dětí [43]
- Etika [44]
- Vzdělávání [45]

### Metodika

Proces tvorby doporučených postupů shrnuje krok za krokem **obrázek 1**. Výbor ERC definoval tematické oblasti, které by měly být v doporučených postupech obsaženy a jmenoval pracovní skupiny. Pracovní skupiny vypracovaly rozsah doporučení za použití standardní šablony. Rozsah zahrnoval obecné cíle, zamýšlenou cílovou skupinu uživatelů, popis použití cílů a klíčová témata, která by měla být v doporučeném postupu zpracována. Poté byly tyto dokumenty podstoupeny veřejné oponentuře, revidovány a poté schváleny podle postupu prezentovaného v předchozí kapitole. Pracovní skupiny následně pokračovaly ve vyhledávání a zpracovávání relevantních důkazů, které byly sumarizovány a prezentovány jako doporučené postupy. Návrh doporučených postupů byl poté opět podstoupen veřejné oponentuře a následně recenzován a schválen valnou hromadou ERC.

**Obr. 1.** Proces tvorby doporučených postupů ERC krok za krokem.



**Tab. 1.** Souhrnný přehled procesních kroků pro CoSTR SysRev 2020 (reprodukováno podle [23]).

Pracovní skupiny vybírají a upřesňují otázky a určují jejich prioritu (ve formátu PICOST)
Pracovní skupiny přidělují úroveň důležitosti jednotlivým sledovaným cílům
Pracovní skupiny přidělují otázku ve formátu PICOST týmu SysRev*
SysRev registrován u PROSPERO
Tým SysRev spolupracuje s IT specialisty na vývoji a optimalizaci vyhledávacích strategií
Revidované strategie vyhledávání používané k prohledávání databází
Publikace identifikované vyhledáváním jsou prověřovány členy týmu SysRev pomocí kritérií pro přijetí nebo nepřijetí
Tým SysRev schvaluje konečný seznam studií, které mají být zahrnuty
Tým SysRev schvaluje hodnocení bias pro jednotlivé studie
Vytvoření tabulky GRADE Evidence Profile
Návrh CoSTR vytvořený týmem SysRev
Pracovní skupina dokončuje strukturu důkazů a následných rozhodnutí
Přizvání veřejnosti s možností vyjádření se k návrhům CoSTR
Podrobná iterativní kontrola CoSTR k vytvoření finální verze
Recenzní proces finálního dokumentu CoSTR

CoSTR, Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations; GRADE, Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation; PICOST, population, intervention, comparison, outcome, study design, time frame; PROSPERO, International Prospective Register of Systematic Reviews; SysRev, systematický přehled.

\*Tým pro systematické přehledy zahrnuje odborníky z pracovních skupin ILCOR a delegované členy tzv. Continuous Evidence Evaluation Working Group a Scientific Advisory Committee.

## Posuzování důkazů

Doporučené postupy ERC jsou založeny na procesu hodnocení důkazů ILCOR, který je detailně popsán v samostatné publikaci [23]. Od roku 2015 provádí ILCOR tři typy vyhodnocování důkazů: systematické přehledy, scoping review a aktualizace důkazů.

Systematické přehledy ILCOR se řídí metodickými zásadami, které popsal Institute of Medicine jako Cochrane Collaboration a Grading of Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) [46]. Přehledy jsou prezentovány podle systému Preferred Reporting Items for a Systematic Review a MetaAnalysis (PRISMA) (tabulka 1) [47].

Systematické přehledy ILCOR byly doplněny o scoping review, které jsou prováděné buď přímo organizací ILCOR, nebo členy pracovních skupin ERC. Na rozdíl od systematických přehledů (které zpracovávají cílené konkrétní otázky) poskytují scoping review širší pohled na téma a snaží se zkoumat a mapovat rozsah a povahu výzkumné aktivity [23]. Postup umožňuje vytvářet narativní přehledy v širším rozsahu, než by bylo možné pouze pomocí systematických přehledů. Scoping review jsou tvořeny podle postupů definovaných organizací ILCOR a jsou publikovány v souladu s extenzí pravidel PRISMA pro scoping review. Scoping review vydané ILCOR nebo ERC nemohou vést k tvorbě formálních CoSTR, na rozdíl od systematických přehledů. Další metodou ILCOR pro posuzování důkazů jsou aktualizace důkazů [23]. Tento formát byl navržen k řešení témat, která nebyla několik let formálně přezkoumávána, aby bylo možné zjistit, zda se objevily nějaké nové důkazy, které by měly vést k formálnímu přezkumu. Aktualizace důkazů buď potvrzují,

že předchozí doporučení zůstávají v platnosti, nebo zdůrazňují potřebu aktualizovat předchozí systematický přehled. Aktualizace důkazů samy o sobě nevedou k žádným změnám CoSTR.

Systematické přehledy vytvořené jinými institucemi byly použity pouze pokud byly realizovány a reportovány podle pravidel AMSTAR (Assessing the methodological quality of systematic reviews) [49] a PRISMA [47], jsou veřejně dostupné a prošly recenzním řízením.

V případech, kdy byla zpracovávána témata mimo kompetenci ILCOR, pracovní skupiny ERC provedly scoping review, aby zmapovaly dostupné důkazy a analyzovaly klíčové informace a témata stejným způsobem jako ILCOR.

## Doporučení

### Stručná doporučení pro klinickou praxi

Většina doporučených postupů ERC je určena pro použití u neodkladných stavů, kdy je nezbytný efektivní a rychlý zákrok. Cílem stručných klinických doporučení je poskytnout jednoznačná doporučení prostřednictvím jednoduchých algoritmů, které čtenářům poskytnou přesné pokyny, jak postupovat krok za krokem. Tyto části doporučených postupů neobsahují žádné informace o kvalitě důkazů nebo síle doporučení. Detailnější informace jsou uvedeny v příslušných částech dokumentu.

### Informace o kvalitě a síle doporučení

Formální doporučení ERC jsou omezena pouze na doporučení zahrnutá v konsenzuálních stanoviscích a léčebných doporučeních ILCOR (CoSTR). CoSTR jsou konstruována na základě důkladného vyhodnocení důkazů pomocí postupu GRADE. Podrobné kroky jsou popsány ve shrnutí procesu vyhodnocování důkazů ILCOR.

Tato doporučení poskytují vyhodnocení kvality důkazů a síly doporučení. Kvalita důkazů se pohybuje od velmi nízké po vysokou (viz tabulka 2).

**Tab. 2.** Kvalita důkazů pro specifický výsledek (nebo napříč výsledky).

GRADE úroveň kvality	Popis
Vysoká	Jsmo si velmi jistí, že skutečný účinek leží blízko odhadovaného
Střední	Jsmo si mírně jistí v odhadu efektu: Skutečný efekt bude pravděpodobně blízký odhadu efektu, ale existuje možnost, že je podstatně odlišný
Nízká	Naše důvěra v odhad efektu je omezená: Skutečný efekt se může podstatně lišit od odhadu efektu
Velmi nízká	V odhad efektu máme velmi malou důvěru: Skutečný efekt se pravděpodobně bude podstatně lišit od odhadu efektu

Síla doporučení ILCOR odráží míru, do jaké si pracovní skupina byla jistá, že požadované účinky zásahu anebo intervence převažují nad nežádoucími účinky. K tomu byl použitý mechanismus označený jako Evidence to Decision Framework vytvořený skupinou GRADE, který umožňuje vyhodnocení žádoucího efektu, nežádoucích účinků, kvality důkazů, hodnot, vyváženosti účinků, požadovaných zdrojů, kvality důkazů o požadovaných zdrojích, efektivity nákladů, spravedlnosti, přijatelnosti a proveditelnosti. Hlavní síly doporučení byly dvě. Silné

doporučení znamená přesvědčení pracovní skupiny, že žádoucí účinky převažují nad těmi nežádoucími. Silné doporučení je obvykle vyjádřeno obratem „doporučujeme“. Slabá doporučení (pracovní skupina nebyla přesvědčena, že pozitivní účinky převažují nad nežádoucími) jsou typicky vyjádřena obratem „navrhujeme“.

Existuje mnoho oblastí resuscitační vědy, kde buď neexistují žádné důkazy, nebo je důkazů velmi málo, a tak není možné vytvořit doporučení založené na důkazech. V takových případech je prezentovaný názor expertů. V doporučených postupech je jasně uvedeno, které postupy jsou založené na důkazech a které jsou konsenzem expertů.

### Konzultace zúčastněných stran a recenzní řízení

Návrh doporučených postupů ERC byl dostupný k veřejné opONENTUŘE od 21. října 2020 do 5. listopadu 2020. Možnost komentovat doporučené postupy byla avizována prostřednictvím sociálních sítí (Facebook, Twitter) a prostřednictvím 33 národních resuscitačních rad. Obsah každé sekce doporučených postupů byl rovněž prezentován formou krátké (15 min) videoprezentace v rámci virtuální konference ERC 2020 s následnou panelovou diskuzí. Všichni diskutující měli povinnost se představit a zmínit jakýkoli relevantní střet zájmů.

Celkem bylo obdrženo 164 písemných reakcí. Připomínky k návrhu zasílali lékaři (45 %), zdravotní sestry (8 %), pracovníci zdravotnických záchranných služeb (28 %), ostatní (11 %), vzdělavatelé (5 %) i laici (3 %). Celkem 15 % z nich deklarovalo střet zájmů. Ve dvou třetinách se jednalo o komerční konflikt zájmů, v jedné třetině akademický. Všechny komentáře byly podstoupeny vedoucím jednotlivých příslušných sekcí, byly posouzeny pracovní skupinou, a v důvodných případech byly v textu provedeny příslušné změny.

Finální návrh doporučených postupů byl předložen členům valné hromady ERC k recenznímu řízení v prosinci 2020. Vedoucí pracovních skupin (nebo jejich zástupci) odpověděli na dotazy a konečná verze doporučených postupů byla schválena a předána k publikaci na konci prosince 2020.

### Aktualizace doporučení

Organizace ILCOR zahájila proces kontinuálního hodnocení důkazů v roce 2016. Dokumenty CoSTR jsou zveřejňovány na webových stránkách ILCOR ihned po jejich dokončení. Následně je celoroční souhrn dokumentů CoSTR publikován v časopisech *Circulation* a *Resuscitation*.

ERC ocenila nový přístup k vyhodnocování důkazů a zvažila, jak změny navržené organizací ILCOR co nejlépe implementovat do evropských doporučených postupů.

ERC si je vědoma značného času, úsilí a nákladů potřebných k provedení změn v doporučených postupech pro resuscitaci. ERC si rovněž uvědomuje, že časté změny doporučených postupů mohou vést ke zmatečnosti, která může ve svém důsledku narušit správné používání technických i netechnických dovedností v resuscitaci a nepříznivě ovlivnit osud pacientů. Pokud se však nově objeví přesvědčivé důkazy o prospěšnosti nebo škodlivosti nějakého postupu, je nutné přijmout okamžitá opatření a zajistit jejich neprodlenou implementaci do klinické praxe.

Kompromisním řešením pro vyvážení těchto protichůdných priorit je rozhodnutí ERC zachovat pětiletý cyklus pro pravidelné aktualizace svých doporučených postupů a výukových materiálů pro kurzy resuscitace.

Každý nový dokument CoSTR vydaný organizací ILCOR podléhá přezkumu podvýborem ERC pro tvorbu doporučených postupů, který posoudí jeho vliv na aktuální doporučené postupy a vzdělávací programy. Podvýbor rovněž zvaží potenciální dopad implementace jakéhokoli nového CoSTR ve smyslu „pro“ (záchrana životů, lepší neurologický výsledek, snížení nákladů) i „proti“ (vyšší náklady, logistické důsledky, komunikační rizika). Pro implementaci s vysokou prioritou budou určeny dokumenty CoSTR, které předloží nová data zpochybňující současné doporučené postupy nebo vzdělávací strategii ERC. Doporučení a výukové materiály budou v takovém případě aktualizovány mimo pravidelné pětileté intervaly. Naproti tomu nové informace, které povedou k méně zásadním změnám budou hodnoceny jako informace s nižší prioritou a budou implementovány v rutinních pětiletých cyklech.

### Dostupnost

Všechny doporučené postupy ERC a jejich aktualizace budou volně dostupné prostřednictvím webových stránek ERC a budou publikovány v oficiálním časopise ERC *Resuscitation*. Národní resuscitační rady mohou doporučené postupy ERC přeložit pro použití na lokální úrovni.

### Finanční podpora a sponzoring

Doporučené postupy jsou financovány Evropskou resuscitační radou (ERC). ERC je nezisková organizace založená v souladu s belgickou legislativou ze dne 27. června 1921. Dokumenty o založení společnosti a vnitřní dokumenty upravující činnost ERC jsou k dispozici na <https://erc.edu/about>. Výbor ERC v rámci svého rozpočtu každoročně schvaluje finanční částku určenou na podporu procesu tvorby doporučených postupů.

Oficiálním časopisem ERC je *Resuscitation*, mezinárodní recenzovaný časopis vydávaný společností Elsevier. Šéfredaktor časopisu garantuje nezávislost jeho redakce a zároveň je členem výboru ERC. Doporučené postupy ERC jsou v časopise *Resuscitation* publikovány.

### Doporučení pro resuscitaci pacientů s COVID-19

Evropská resuscitační rada (ERC, European Resuscitation Council) zveřejnila specifická doporučení určená pro laickou veřejnost i profesionální zdravotnický personál, s jejichž pomocí je možné bezpečně provádění resuscitace i v průběhu pandemie onemocnění COVID-19 [18]. Od doby vydání první verze doporučení pro COVID-19 jsou již k dispozici data z celé Evropy [50–61], která svědčí o vlivu onemocnění na epidemiologii i výsledky léčby pacientů se zástavou oběhu.

### Vliv COVID-19 na srdeční zástavy

Systematický přehled shrnuje data z 10 studií s celkem 36 379 zařazenými pacienty a svědčí pro vzestup incidence mimonemocničních srdečních zástav během pandemie [62]. Studie se v jejich celém souhrnu však vyznačovaly významnou klinickou a statisticky signifikantní

heterogenitou. Následující text proto přináší jejich popisnou syntézu. V průběhu pandemie onemocnění COVID-19 se změnil průběh i charakter srdečních zástav. Zvýšil se výskyt zástav z netraumatických příčin (4 z 5 studií) a snížil se počet traumatických srdečních zástav (4 z 5 studií). Více případů se vyskytovalo v domácím prostředí. Přítomnost svědků zástavy byla variabilní. Zastoupení okamžitě zahájené resuscitace svědky příhody bylo v jednotlivých souborech různé (šest studií zaznamenalo nižší četnost laických resuscitací, zatímco čtyři studie zaznamenaly vyšší počet). Dojezdová doba záchranné služby se prodloužila a provádění resuscitace posádkami po jejich příjezdu na místo bylo zaznamenáno v menším počtu případů. Snížil se rovněž výskyt defibrilovatelných rytmů i počet případů použití automatizovaných externích defibrilátorů. Nižší byl počet zavedených supraglotických pomůcek a tracheálních intubací. Celkově se snížil počet pacientů s obnovením spontánního oběhu, počty příjmů po KPR do nemocnice a počty přežití a propuštění nemocných z nemocnice [62–63].

Zjištěné změny v epidemiologii, způsobu léčby srdečních zástav a v dosažených výsledcích resuscitací jsou pravděpodobně důsledkem kombinace přímého vlivu onemocnění COVID-19 a dalších nepřímých faktorů – viz souhrn na obrázku 2 [64–65].

Data o nemocničních srdečních zástavách vzniklých v souvislosti s COVID-19 jsou reportována méně často. Multicentrická studie provedená na 68 jednotkách intenzivní péče (JIP) ve Spojených státech udává výskyt nemocniční zástavy u 701 (14 %) pacientů z celkového počtu 5019 hospitalizovaných. Resuscitace byla zahájena u 400 pacientů ze 701, tzn. v 57 % případů. Sedm procent (28/400) resuscitovaných přežilo a mohlo být propuštěno z nemocnice s normálními nebo jen lehce zhoršenými neurologickými funkcemi [66]. Ve Wuchanu (Čínská lidová republika) došlo u 83 % pacientů z celkem 136 k nemocniční srdeční zástavě na pokojích standardních oddělení. Z nich přežili 4 pacienti (2,9%) po dobu 30 dnů a pouze jeden pacient přežil s příznivým neurologickým výsledkem [67].

Ze studií přesvědčivě vyplývá, že COVID-19 významně ovlivnil epidemiologii a výsledky léčby pacientů s mimonemocniční i nemocniční srdeční zástavou.

## Doporučení ERC pro COVID-19

Doporučení ERC jsou založena na systematickém přehledu ILCOR o COVID-19 v souvislosti s resuscitací při srdeční zástavě [68] a odpovídajícím dokumentu CoSTR (Consensus on Science and Treatment Recommendation) [69]. Od vydání publikací však výzkum pokročil a mezitím byly zveřejněny další čtyři studie [70–74]. Výsledky žádné z nových publikací však nevedly k potřebě změnit obsah dosavadních doporučení.

Doporučení pro resuscitaci pacientů s COVID-19 zpracovaná ERC podporují pokračování v resuscitaci při srdečních zástavách mimo nemocnici i v nemocnici, zatímco jsou přijímána opatření snižující rizika, která by mohla záchránce ohrozit přenosem infekce. Doporučení jsou zaměřena specificky na pacienty s podezřením na COVID-19 nebo dokonce s pozitivním průkazem onemocnění. V případě nejistoty ohledně onemocnění COVID-19 mají záchránce a další ošetřující osoby podniknout všechny kroky k dynamickému hodnocení míry rizika.

Opatření zahrnují vyhodnocení epidemiologického rizika, cílený odběr anamnézy, včetně údajů o předchozím kontaktu s COVID-19 pozitivní osobou a výskytu obtíží svědčících pro možnou infekci. Součástí rozvahy je zhodnocení pravděpodobnosti úspěšné léčby, informace o dostupnosti odpovídajících osobních ochranných prostředků (OOP) a osobního rizika pro osoby, které se podílejí na resuscitaci [18].

Doporučení pro resuscitaci pacientů s COVID-19 budou nadále podléhat přezkumu a aktualizacím na základě nových poznatků a důkazů. Hlavní část doporučených postupů ERC se vztahuje k provádění resuscitace u pacientů s nízkým rizikem onemocnění nebo s potvrzenou negativitou vyšetření na COVID-19.

## Stručná doporučení pro klinickou praxi

### Epidemiologie

V této části doporučených postupů ERC jsou prezentována klíčová data ohledně epidemiologie a klinického výsledku pacientů s nemocniční a mimonemocniční zástavou oběhu. Zdůrazněn je přínos spolupráce s evropským registrem srdečních zástav EuReCa (European Registry of Cardiac Arrest). Doporučení jsou podkladem pro zdravotnické systémy s cílem umožnit vývoj registrů jako platformy pro zlepšení kvality péče a poskytnout informace zdravotnickým systémům pro plánování péče o nemocné po srdeční zástavě. Klíčová sdělení jsou shrnuta na obr. 3.

Obr. 3. Souhrn doporučení zaměřených na epidemiologii.

**EPIDEMIOLOGIE 2021**  
**5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ**

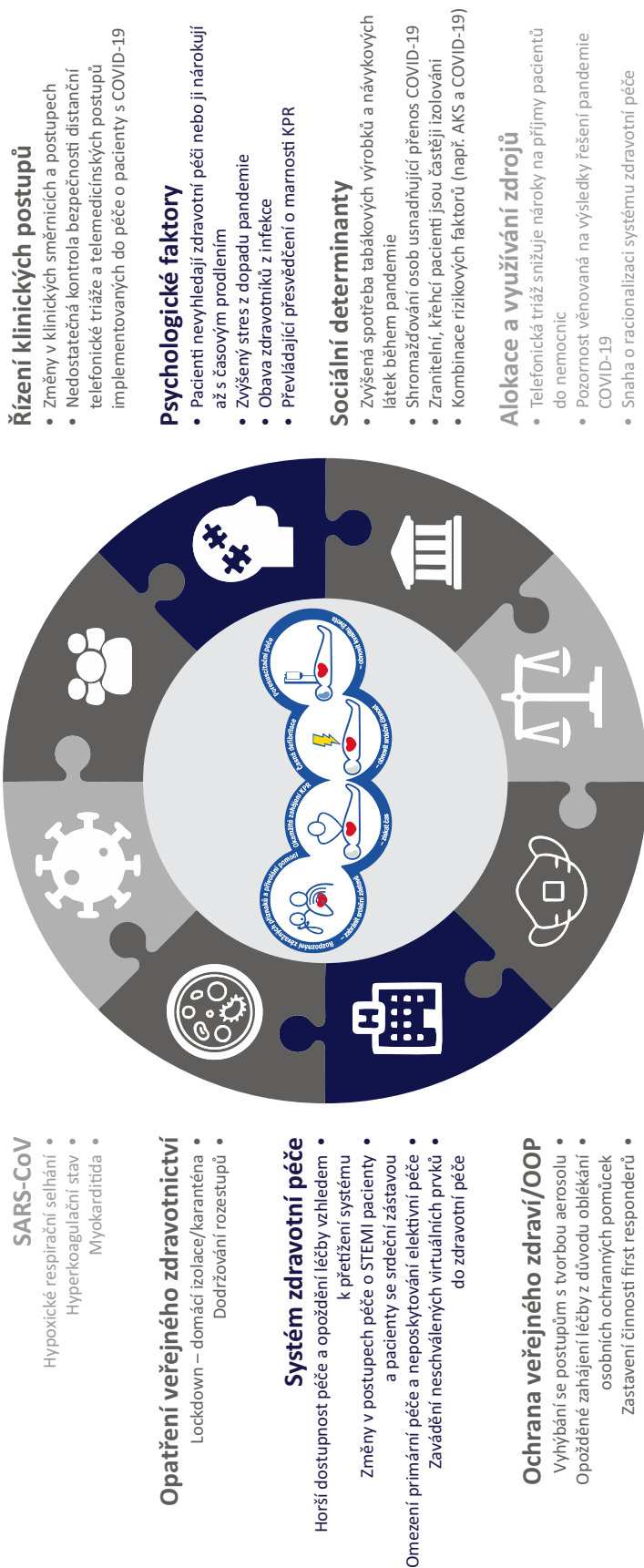
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL  
Česká resuscitační rada  
Czech Resuscitation Council

- 1. REGISTRY**
  - Zdravotnické systémy by měly mít k dispozici populační registry, které sledují incidenci, složení, léčbu a klinický výsledek pacientů po srdeční zástavě
  - Registry by měly respektovat doporučení Utsteinského protokolu
- 2. MIMONEMOCNIČNÍ SRDEČNÍ ZÁSTAVY**
  - Údaje z registrů by měly být zdrojem informací pro zdravotnické systémy při plánování systému péče pro pacienty se srdeční zástavou
  - Všem evropským zemím doporučena účast v projektu EuReCa (Evropský registr srdečních zástav)
- 3. NEMOCNIČNÍ SRDEČNÍ ZÁSTAVY**
  - Údaje z registrů by měly být zdrojem informací pro zdravotnické systémy při plánování systému péče pro pacienty se srdeční zástavou
- 4. DLOUHODOBÉ PŘEŽITÍ**
  - Zdravotníci by se měli zaměřit na dlouhodobé následky srdečních zástav a v nezbytných případech zajistit specializovanou rehabilitační péči
- 5. REHABILITACE PO SRDEČNÍ ZÁSTAVĚ**
  - Existuje poptávka po dalším výzkumu této problematiky a rozšíření nabídky rehabilitační péče po resuscitaci

**Obř. 2.** Základní systémy a úroveň významu jejich jednotlivých faktorů pro výskyt a mortalitu při srdeční zástavě mimo nemocnici (OHCA) v průběhu pandemie COVID-19 (převzato se souhlasem Christian a Cooper [64]).

## ZÁKLADNÍ SYSTÉMY A ÚROVEŇ VÝZNAMU JEJICH JEDNOTLIVÝCH FAKTORŮ PRO VÝSKYT A MORTALITU MIMONEMOCNÍČNÍCH SRDEČNÍCH ZÁSTAV (OHCA) V PRŮBĚHU PANDEMIE COVID-19

(převzato se souhlasem Christian a Cooper [64])



AKS – akutní koronární syndrom, COVID-19 – coronavirus disease 2019, KPR – kardiopulmonální resuscitace, OOP – osobní ochranné pomůcky, STEMI – infarkt myokardu s elevací ST úseku

### Mimonemocniční zástava oběhu

- Dvacet devět zemí se účastnilo a spolupracovalo v rámci evropského registru srdečních zástav EuReCa (European Registry of Cardiac Arrest).
- Registry mimonemocničních zástav oběhu existují v přibližně 70 % států Evropy, nicméně úplnost sběru dat je velmi variabilní.
- Roční incidence mimonemocničních srdečních zástav se v Evropě pohybuje mezi 67–170 případy na 100 000 obyvatel.
- V 50–60 % případů (v rozmezí 19–97 případů na 100 000 obyvatel) je resuscitace zahájena, nebo je v ní dále pokračováno týmem zdravotnické záchranné služby.
- Četnost resuscitací zahájených náhodnými svědky srdeční zástavy se mezi i v rámci jednotlivých zemí liší (průměr 58 % s rozmezím 13–83 %).
- Používání automatizovaných externích defibrilátorů (AED) zůstává v Evropě na nízké úrovni (průměr 28 % s rozmezím 3,8–59 %).
- V 80 % evropských zemí je poskytována telefonicky asistovaná resuscitace a v 75 % zemí existuje registr AED. Ve většině zemí (90 %) jsou pro poresuscitační péči využívána centra pro nemocné se srdeční zástavou. Průměrné přežití pacientů do propuštění z nemocnice činí 8 % (rozmezí 0–18 %).
- Rozdílnost systémů přednemocniční neodkladné péče v Evropě může být jedním z důvodů velké variability v incidenci a míře přežití pacientů s mimonemocniční zástavou oběhu.

### Nemocniční zástava oběhu

- Roční incidence nemocničních srdečních zástav se v Evropě pohybuje mezi 1,5–2,8 případů na 1000 hospitalizačních příjmů.
- Faktory ovlivňující přežití jsou iniciální rytmus, místo vzniku srdeční zástavy a rozsah monitorace pacientů v době kolapsu.
- 30denní přežití anebo přežití do propuštění z nemocnice se pohybuje v rozmezí 15–34 %.

### Dlouhodobý klinický výsledek

- V evropských zemích, kde je rutinně využíván postup vysazení život zachraňující léčby (WLST, withdrawal of life sustaining treatment), je dobrý neurologický výsledek dosažen u > 90 % pacientů. Většina nemocných je schopna návratu do běžné pracovní činnosti.
- V zemích, kde není WLST používáno, je nepříznivý neurologický výsledek mnohem častější (50 %) a 33 % pacientů zůstává v perzistujícím vegetativním stavu.
- U přeživších pacientů, kteří mají dobrý neurologický výsledek, se často vyskytují neurokognitivní, únavové a emoční problémy, které jsou příčinou snížené kvality života.
- U pacientů a jejich příbuzných nebo blízkých může dojít k rozvoji post-traumatické stresové poruchy.

### Rehabilitace po zástavě oběhu

- Existují velké rozdíly v poskytování rehabilitační péče pacientům po zástavě oběhu.
- Mnoho pacientů po zástavě oběhu nemá k rehabilitaci přístup.

### Klíčová doporučení (konsenzus expertů)

- Zdravotnické systémy by měly mít k dispozici populační registry, které sledují incidenci, složení pacientů, léčbu a klinický výsledek pacientů po zástavě oběhu.
- Registry by měly dodržovat definici dat a způsob hlášení klinických výsledků podle doporučení Utsteinského protokolu.
- Údaje z registrů by měly být zdrojem informací pro zdravotnické systémy při plánování systému péče pro pacienty se srdeční zástavou.
- Evropským zemím se doporučuje účast v projektu EuReCa za účelem lepšího pochopení epidemiologie a dosaženého klinického výsledku pacientů po zástavě oběhu.
- Je potřeba dalšího výzkumu v problematice poresuscitační rehabilitace a zajištění její dostupnosti.
- S nárůstem vědeckých poznatků je předpoklad zvýšeného porozumění klinického významu genetických a epigenetických faktorů. V současné době neexistují žádná specifická doporučení pro resuscitaci pacientů se známými genomickými predispozicemi.

### Systémy zachraňují životy

Kapitolu doporučených postupů s názvem Systémy zachraňují životy zavedla Evropská resuscitační rada na základě dokumentu CoSTR (konsenzuální stanoviska a léčebná doporučení) z roku 2020. Doporučení obsahují témata týkající se organizace řetězce přežití, měření kvality resuscitací, využití sociálních sítí a aplikací do chytrých telefonů, iniciativy jako jsou Evropský a Světový den záchrany života nebo Děti zachraňují životy, doporučení pro komunity s nedostatkem zdrojů, projektů European Resuscitation Academy a Globální aliance pro resuscitaci, systémů časného varování, nemocničních resuscitačních týmů, center pro nemocné po srdeční zástavě a úlohy operátorů tísňové linky. Klíčová sdělení jsou shrnuta na (obr. 4).

### Řetězec přežití a vzorec přežití

- Propojení jednotlivých článků mezi vznikem zástavy oběhu a přežitím pacienta se nazývá řetězec přežití.
- Stanovený cíl zachránit více životů se opírá nejen o vysoce kvalitní vědecké poznatky, ale rovněž o efektivní vzdělávání laické veřejnosti a zdravotnických pracovníků.
- Systémy zajišťující péči o pacienty se srdeční zástavou by měly být schopné implementovat všechny možnosti, které mohou zlepšit přežívání po zástavě oběhu.

### Měření kvality systémů poskytujících resuscitaci

- Organizace podílející se na léčbě srdečních zástav by měly vyhodnocovat výkonnost svého vlastního systému a zaměřit se na klíčové oblasti s cílem zlepšování kvality poskytovaných služeb.

### Aplikace pro sociální sítě a chytré telefony

- First responderi (vyškolení a nevyškolení laici, hasiči, policisté, zdravotnický personál mimo službu) by měli být operačním střediskem informování prostřednictvím aktivačního systému ve formě mobilní

**Obr. 4.** Souhrn doporučení zaměřených na systémová opatření.

aplikace pro smartphone nebo odesláním SMS, pokud se nacházejí v blízkosti místa předpokládané zástavy oběhu.

- Vyzýváme každou evropskou zemi k zavedení výše uvedených technologií za účelem:
  - Zvýšení četnosti resuscitací zahájených před příjezdem profesionální pomoci.
  - Zkrácení doby do první komprese hrudníku a podání defibrilačního výboje.
  - Zlepšení výsledků přežití s dobrým neurologickým výsledkem.

#### Evropský den záchrany života (ERHD) & Světový den záchrany života (WRAH)

- Národní resuscitační rady, vlády jednotlivých států a místní instituce jsou vyzvány k následujícím činnostem:
  - Zapojení se do aktivit v rámci Světového dne záchrany života.
  - Zvyšování povědomí o významu kardiopulmonální resuscitace, včetně použití AED náhodnými svědky srdeční zástavy.
  - Vyškolení co největšího počtu obyvatel v provádění resuscitace.
  - Vývoj inovativních technických systémů a postupů, které pomohou zachránit více životů.

#### Děti zachraňují životy

- Všechny děti ve školním věku by měly každoročně absolvovat školení v resuscitaci.
- Naučte děti postup: zkontroluj – volej – stlačuj.

- Proškolení žáci by měli být motivováni, aby naučili provádět resuscitaci své rodiče a přátele. Domácí úkol pro všechny děti absolvující školení v KPR by měl znít: „Během následujících dvou týdnů prosím naučte resuscitovat dalších 10 lidí a podejte o tom zprávu“.
- Výcvik v oblasti resuscitace by měl být prováděn rovněž na vysokoškolských institucích, zejména u studentů pedagogických a zdravotnických oborů.
- Odpovědní pracovníci ministerstva školství a přední politici by měli v každé zemi zavést celostátní program pro výuku resuscitace na školách. Školení dětí v resuscitaci by mělo být povinné ze zákona minimálně ve všech evropských zemích.

#### Komunitní iniciativy podporující provádění resuscitace

- Zdravotnický systém by měl podporovat komunitní iniciativy přispívající k nácviку resuscitace ve velké části populace (na úrovni lokálních komunit, obcí, regionů, krajů i na celostátní úrovni).

#### Resuscitace v oblastech s nedostatkem zdrojů

##### Výzkum resuscitace v prostředí s nedostatkem zdrojů

- Budoucí výzkum je nezbytný pro pochopení odchylek v různých populacích, zejména odlišností v etiologii a výsledcích resuscitací v méně rozvinutých oblastech s nízkými příjmy. Provádění výzkumu by mělo respektovat pravidla Utsteinského protokolu.
- V reportech o výsledcích resuscitací by měla být uváděna hospodářská úroveň dané země. Vhodným nástrojem pro vykazování úrovně příjmů je hrubý národní produkt přepočtený na 1 obyvatele, tzn. celková peněžní hodnota statků a služeb vytvořená za dané období jedním občanem daného státu podle definice Světové banky.
- Při publikování zpráv o zdravotnických systémech poskytujících resuscitaci a o jejich výsledcích by měly být zdokumentovány rovněž psychologické a kulturně-sociální aspekty ve vztahu k srdečním zástavám typické pro danou komunitu.
- Ve věci akceptovatelnosti a použitelnosti mezinárodních doporučení pro resuscitaci na lokální úrovni by měli být konzultováni odborníci ze všech souvisejících oblastí.

#### Podpora systémů resuscitační péče v prostředí s nedostatkem zdrojů

- Ve spolupráci se všemi zúčastněnými stranami by měl být v oblastech s nedostatkem zdrojů vytvořen seznam postupů a pomůcek, který bude specificky přizpůsoben reálným možnostem těchto komunit.

#### European Resuscitation Academy a Globální aliance pro resuscitaci

- Koncepty charakteru European Resuscitation Academy (evropská resuscitační akademie) by měly být zaváděny do praxe za účelem zvýšení četnosti resuscitací zahájených před příjezdem záchranné služby a zlepšení výsledků přežití mimonemocniční zástavy oběhu.



## Úloha operátorů tísňové linky

### Rozpoznání srdeční zástavy operátorem

- Operační střediska by měla zavádět do praxe standardizovaná kritéria a algoritmy pro rozpoznání srdeční zástavy.
- Operační střediska by měla vyhodnocovat schopnost rozpoznávání srdečních zástav a neustále hledat způsoby, jak rozpoznávání srdeční zástavy po telefonu zlepšovat.

### Telefonicky asistovaná resuscitace

- Operační střediska musí mít zavedený systém, který zajistí poskytnutí telefonicky asistované resuscitace operátorem tísňové linky všem osobám, pokud jsou v bezvědomí a nedýchají normálně.

### Instrukce k samotným kompresím hrudníku ve srovnání se standardní resuscitací

- U dospělých osob (pozn.: od 18 let), které jsou v bezvědomí a nedýchají normálně, by měli operátoři poskytovat pouze instrukce k provádění srdeční masáže.

### Skóre včasného varování a nemocniční resuscitační týmy

- Zvažte zavedení resuscitačních nebo podobných týmů v rámci nemocnice, jejichž cílem bude snížit výskyt nemocničních srdečních zástav a snížení úmrtnosti.

### Centra pro nemocné po srdeční zástavě

- U dospělých pacientů s netraumatickou příčinou srdeční zástavy by měl být zvážen transport do centra pro nemocné po srdeční zástavě podle místních protokolů.

## Základní resuscitace dospělých

Doporučení Evropské resuscitační rady (ERC) pro základní resuscitaci vycházejí z konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení pro kardiopulmonální resuscitaci z roku 2020. Témata zahrnují rozpoznání srdeční zástavy, přivolání zdravotnické záchranné služby, srdeční masáž, umělé dýchání, použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED, automated external defibrillator), sledování kvality resuscitace, nové technologie, bezpečnost a léčbu obstrukce dýchacích cest cizím tělesem.

Pracovní skupina pro základní resuscitaci (BLS, basic life support) zachovala soulad se zněním předchozích doporučení [75], aby podpořila sebedůvěru a ochotu většího počtu lidí poskytnout pomoc při vzniku srdeční zástavy. Nerozpoznání srdeční zástavy stále zůstává velkou překážkou bránící záchrane více životů. Příslušný dokument ILCOR CoSTR [76] formuloval doporučení zahájit resuscitaci u jakékoliv osoby, která „nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně“. Uvedené doporučení bylo zahrnuto do postupů základní resuscitace 2021. Všem, kteří se vzdělávají v poskytování KPR, je nutné připomínat, že pomalé, lapavé nebo namáhavé dýchání (agonální dýchání, gasping) by mělo být považováno za příznak srdeční zástavy. V doporučených postupech ERC 2021 [41] je zotavovací poloha zařazena do kapitoly První pomoc. Doporučení pro první pomoc zdůrazňují, že zotavovací poloha by měla

Obr. 5. Souhrn doporučení pro základní resuscitaci dospělých.



být používána pouze u dětí a dospělých s poruchou vědomí následkem onemocnění nebo neúrazového stavu. Zotavovací poloha však nesmí být NIKDY použita u osob, které splňují kritéria pro zahájení umělého dýchání anebo srdeční masáže (KPR). Dostatečné spontánní dýchání by mělo být u osoby uložené do zotavovací polohy na bok pravidelně kontrolováno. Pokud postižený v zotavovací poloze přestane dýchat nebo nedýchá normálně, přetočte jej zpět na záda a zahajte komprese hrudníku. Proběhla aktualizace důkazů pro postupy používané k léčbě obstrukce dýchacích cest cizím tělesem, ale léčebný postup zůstává beze změny.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na obr. 5, algoritmus základní resuscitace dospělého na obr. 6.

### Rozpoznání srdeční zástavy

- Zahajte KPR vždy, pokud osoba nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně.
- Pomalé, lapavé, namáhavé dýchání (agonální dýchání, gasping) by mělo být považováno za příznak srdeční zástavy.
- Po vzniku srdeční zástavy se mohou objevit pohyby připomínající záchvat křečí. Jakmile křeče odezní, zkontrolujte postiženého; pokud nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně, zahajte resuscitaci.

### Přivolání zdravotnické záchranné služby

- Okamžitě zavolejte zdravotnickou záchrannou službu (ZZS), pokud je postižený v bezvědomí a nedýchá nebo nedýchá normálně.

Obr. 6. Algoritmus základní resuscitace dospělých.

**KARDIOPULMONÁLNÍ  
RESUSCITACE**

- Pokud jste na místě sami a máte u sebe mobilní telefon, vytočte tísňovou linku 155, aktivujte funkci hlasitého odposlechu nebo zapněte jinou hands-free funkci a ihned zahajte KPR za podpory operátora tísňové linky.
- Pokud jste na místě jediným zachráncem a za účelem přivolání ZZS musíte postiženého opustit, vždy nejprve přivolejte ZZS a až následně zahajte KPR.

**Vysoce kvalitní srdeční masáž**

- Zahajte stlačování hrudníku co nejdříve.
- Provádějte komprese v dolní polovině hrudní kosti („na středu hrudníku“).
- Stlačujte hrudník do hloubky nejméně 5 cm, nikoliv však více než 6 cm.
- Stlačujte hrudník frekvencí 100–120 stlačení za minutu s co možná nejmenším přerušováním srdeční masáže.
- Po každém stlačení tlak rukou na hrudník úplně uvolněte, o hrudník postiženého se neopírejte.
- Pokud je to možné, provádějte KPR na pevné podložce.

**Umělé dýchání**

- Během KPR střídejte 30 stlačení hrudníku a 2 umělé vdechy.
- Pokud nemůžete provádět umělé dýchání, pokračujte pouze v nepřerušované srdeční masáži.

**AED****Způsob nalezení AED**

- Místo uložení přístroje by mělo být označeno jednoduchým piktogramem.

**Způsob použití AED**

- Jakmile je přístroj AED přinesen na místo srdeční zástavy, zapněte jej.
- Nalepte elektrody na odhalený hrudník postiženého přesně podle obrázků znázorněných na AED nebo samotných elektrodách.
- Pokud je na místě více zachránců, nepřerušujte KPR během nalepování defibrilačních elektrod.
- Postupujte podle pokynů hlasové anebo vizuální nápovědy.
- Ujistěte se, že se během analýzy srdečního rytmu postiženého nikdo nedotýká.
- Pokud je výboj doporučen, zajistěte, aby se postiženého nikdo nedotýkal.
- Na základě hlasové výzvy stiskněte tlačítko pro podání výboje.
- Pokud není výboj doporučen, okamžitě pokračujte v KPR dalšími 30 kompresemi.
- V obou případech pokračujte nadále v KPR podle pokynů přístroje. Provádějte resuscitaci, dokud vás přístroj opět nevyzve k jejímu přerušování (obvykle každé 2 minuty).

**KPR před defibrilací**

- Pokračujte v KPR, dokud není AED (nebo jiný typ defibrilátoru) přinesen, zapnut a nalepením elektrod připojen k pacientovi.
- Jakmile je přístroj připravený, defibrilaci dalším pokračováním v KPR nijak neoddalujte.

**Plně automatické přístroje**

- Plně automatické přístroje podají v případě potřeby defibrilační výboj zcela samostatně bez nutnosti další obsluhy zachráncem.
- Bezpečnost používání plně automatických externích defibrilátorů zatím nebyla dostatečně prozkoumána.

**Bezpečné použití AED**

- Mnoho studií hodnotících používání veřejně přístupných defibrilátorů potvrdilo, že AED mohou být bezpečně používány náhodnými svědky srdeční zástavy i first respondery.
- Ačkoliv je riziko poranění zachránce při zasažení defibrilačním výbojem nízké, neprovádějte komprese hrudníku v okamžiku podávání výboje.

**Zajištění bezpečnosti**

- Před poskytnutím pomoci se přesvědčte, zda vám, postiženému a dalším osobám v okolí nehrozí žádné nebezpečí.
- Zachránci by nikdy neměli váhat se zahájením KPR z důvodu obav z možného poškození postiženého.
- Nevýškolení zachránci mohou bezpečně provádět srdeční masáž a použít AED. Riziko přenosu infekce v průběhu stlačování hrudníku a riziko poranění při náhodném zasažení defibrilačním výbojem je nízké.

- Zvláštní doporučení byla vytvořena pro poskytování základní resuscitace nemocným s možným nebo potvrzeným syndromem akutní dechové tísně způsobeným koronavirem 2 (SARS-CoV-2). Detailní doporučení dostupná na: [www.erc.edu/covid](http://www.erc.edu/covid)

### Nové technologie

- Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby by měli zvážit používání moderních technologií, např. chytrých mobilních telefonů, videopřenosů, umělé inteligence a dronů pro usnadnění rozpoznání srdeční zástavy, aktivaci first responderů, komunikaci s náhodnými svědky zástavy, poskytování telefonicky asistované resuscitace anebo transport AED na místo vzniku události.

### Obstrukce dýchacích cest cizím tělesem

- Podezření na dušení mějte vždy, když postižený náhle ztratí schopnost mluvit, zejména v souvislosti s jídlem.
- Nejprve vyzvěte postiženého ke kašli.
- Pokud přestane být kašel účinný, proveďte 5 rázných úderů mezi lopatky.
  - Postiženého předkloňte.
  - Provádějte údery mezi lopatky zápěstní hranou dlaně jedné ruky.
- Pokud jsou údery mezi lopatky neúčinné, proveďte pět stlačení nadbřišku
  - Postavte se k postiženému zezadu a oběma rukama obemkněte jeho horní část břicha.
  - Postiženého předkloňte.
  - Jednu svoji ruku zatněte v pěst a položte ji mezi pupek a dolní okraj hrudního koše.
  - Uchopte ruku sevřenou v pěst svojí druhou rukou a prudce stlačujte nadbříšek směrem k sobě a nahoru.
  - Pokud se překážku nepodařilo uvolnit ani po pěti stlačeních nadbřišku, pokračujte ve střídání pěti úderů mezi lopatky s pěti stlačeními nadbřišku, dokud nedojde k uvolnění cizího tělesa nebo dokud postižený neztratí vědomí.
  - Pokud postižený ztratí vědomí, zahajte KPR.

### Rozšířená resuscitace dospělých

Doporučení Evropské resuscitační rady (ERC, European Resuscitation Council) pro rozšířenou resuscitaci dospělých (ALS, advanced life support) vycházejí z mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení publikovaných v roce 2020. Kapitola přináší návod na zajištění prevence a léčby srdečních zástav v nemocnicích i v mimonemocničním prostředí.

V doporučeních pro rozšířenou resuscitaci dospělých nedošlo k žádným zásadním změnám oproti předchozímu vydání. Větší pozornost je věnována skutečnosti, že mimonemocniční zástavě i zástavě v nemocnicích mnohdy předcházejí varovné příznaky, tudíž lze v mnoha případech vzniku srdeční zástavy předejít. Vysoká kvalita srdeční masáže s minimálním přerušováním kompresí a časná defibrilace zůstávají nadále prioritou. Během probíhající resuscitace jsou dýchací cesty zajištěny zpočátku jednoduchými technikami, které lze postupně doplnit složitějšími pomůckami v závislosti na zkušenos-


tech záchránce, dokud není dosaženo efektivní ventilace. Pokud je nezbytné definitivní zajištění dýchacích cest, tracheální intubaci by měli zvolit pouze lékaři s vysokou úspěšností intubací. Na základě odborného konsenzu je vysoká úspěšnost intubací definována jako více než 95% úspěšnost během dvou intubačních pokusů. Pokud je při KPR indikováno podání adrenalinu, u pacientů s nedefibrilovatelným rytmem by měl být aplikován co nejdříve, zatímco u defibrilovatelných rytmů až po třetím defibrilačním výboji. Stále významnější úlohu pro stanovení diagnózy zaujímá v resuscitační medicíně point-of-care ultrasonografie (POCUS), nicméně vyšetření by mělo být prováděno zkušeným personálem, který dokáže minimalizovat přerušování kompresí hrudníku za probíhající resuscitace. Pokud lze využít mimotělní KPR (eCPR, extracorporeal cardiopulmonary resuscitation), aktuální doporučení odrážejí zvyšující se počet důkazů ve prospěch této metody jako „rescue“ postupu u vybraných pacientů, kde konvenční postupy rozšířené resuscitace selhávají nebo je eCPR indikována pro usnadnění specifických intervencí (např. koronární angiografie nebo perkutánní koronární intervence, plicní trombektomie při masivní plicní embolii, ohřívání pacienta při hypotermické zástavě oběhu). Doporučení ERC rovněž odrážejí mezinárodní a evropská doporučení pro léčbu závažných poruch srdečního rytmu.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na **obr. 7** a v algoritmu rozšířené resuscitace dospělých na **obr. 8**.

**Obr. 7.** Souhrn doporučení pro rozšířenou resuscitaci dospělých.

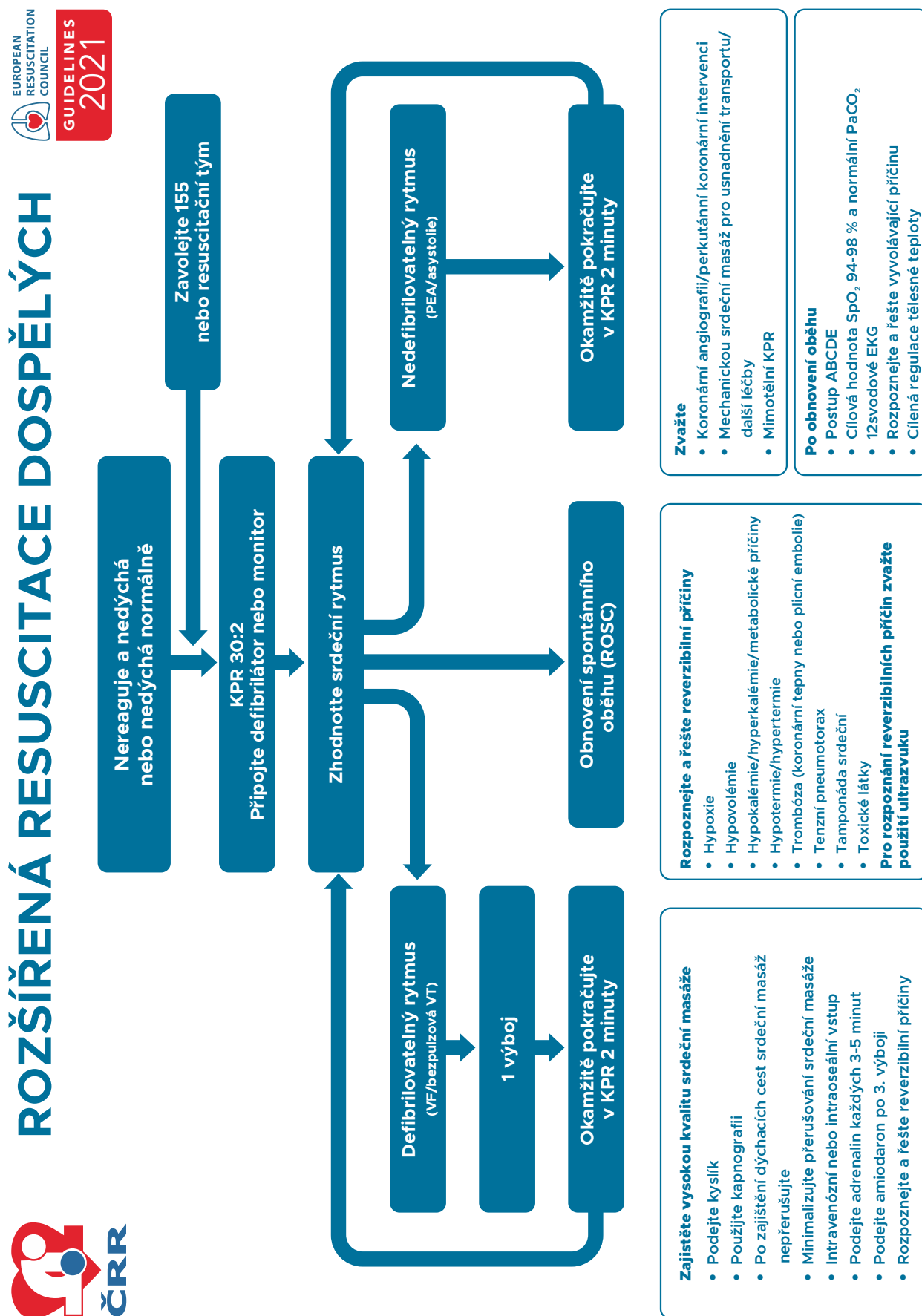
ROZŠÍŘENÁ RESUSCITACE 2021

5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ



- 1.** Prioritou postupu zůstávají vysoká kvalita srdeční masáže s minimálním přerušováním kompresí, časná defibrilace a léčba reverzibilních příčin
- 2.** Mimonemocniční srdeční zástavě i zástavě v nemocnici často předcházejí varovné příznaky – vzniku srdeční zástavy lze u mnoha pacientů předejít
- 3.** Použijte základní nebo pokročilejší způsoby zajištění dýchacích cest – tracheální intubaci by měli provádět pouze lékaři s vysokou úspěšností intubací
- 4.** Při resuscitaci pacientů s nedefibrilovatelným rytmem podejte adrenalin co nejdříve
- 5.** Při selhání běžných postupů rozšířené resuscitace zvažte u vybraných pacientů mimotělní KPR jako "rescue" postup (pokud je dostupná)

Obr. 8. Algoritmus rozšířené resuscitace dospělých (algoritmus ALS).



### Prevence srdeční zástavy v nemocnici

- Evropská resuscitační rada podporuje týmové rozhodování o rozsahu poskytované péče a prospektivní plánování jejího rozsahu, což zahrnuje rovněž rozhodování o případné resuscitaci a poskytování jiné neodkladné péče. Cílem je zvýšit transparentnost reálných cílů léčby a prevence neúmyslného odnětí jiné plně indikované léčby s výjimkou KPR. Léčebné plány by měly být konzistentně zaznamenávány do zdravotnické dokumentace [44].
- Nemocnice by měly mít zavedený fungující systém včasného rozpoznání kriticky nemocných pacientů a rizika zhoršení jejich zdravotního stavu.
- Nemocnice musí svoje zaměstnance pravidelně školit v rozpoznávání, monitorování a poskytnutí neodkladné pomoci pacientům s akutními stavy.
- Všichni zaměstnanci nemocnice musí být schopni přivolat pomoc, jakmile uvidí pacienta s rizikem deteriorace fyziologických funkcí. Přivolat pomoc je nutné již na základě jakékoli vyslovené obavy o nepříznivý vývoj klinického stavu, spíše než ji podmiňovat konkrétními parametry fyziologických funkcí.
- Nemocnice by měly mít jasně nastavená pravidla reakce na výskyt kriticky nemocných pacientů a na zjištěný výskyt abnormalit ve vitálních funkcích. Odezva systému je obvykle realizována resuscitačním týmem, případně jiným podobně vybaveným a kompetentním týmem (pozn.: v České republice určuje poskytovatelům zdravotních služeb postup metodický pokyn pro řešení stavů hrozícího nebo náhle vzniklého selhání základních životních funkcí publikovaný ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví ČR, částka 11 dne 21. listopadu 2019, dostupné na <https://www.mzcr.cz/vestnik/vestnik-c-11-2019/>).
- Pro efektivní předávání informací by měli zaměstnanci nemocnice používat strukturovanou formu komunikace.
- Pacientům je nutné poskytovat zdravotní služby ve vhodném prostředí, které disponuje personálem s odpovídajícími dovednostmi a adekvátním vybavením podle závažnosti stavu.
- Nemocnice by měly analyzovat všechny případy srdečních zástav, aby dokázaly případné nedostatky použít pro rozvoj systému a klíčové poznatky sdílet v rámci nemocničního personálu.

### Prevence mimonemocniční srdeční zástavy

- Pacienti s příznaky, jako jsou synkopa (zejména při zátěži, v sedě nebo vleže), palpitace, závratě anebo náhlá dušnost by měli být vyšetřeni, neboť jejich příčinou může být srdeční arytmie.
- Zdánlivě zdraví lidé v mladším věku, u kterých dochází k náhlé srdeční smrti, mohou mít určité příznaky nebo symptomy (synkopa, presynkopa, bolest na hrudi, palpitace), které by měly přimět zdravotníky k zajištění specializované péče s cílem předejít srdeční zástavě.
- Mladí dospělí s charakteristickými příznaky arytmogenní synkopy by měli podstoupit speciální kardiologické vyšetření, které zahrnuje elektrokardiogram (EKG), a ve většině případů rovněž echokardiografii a zátěžový test.

- Komplexní vyšetření na specializovaném pracovišti zaměřené na prevenci náhlé srdeční smrti je doporučeno rodinným příslušníkům mladších pacientů, kteří zemřeli náhlou srdeční smrtí, stejně tak pacientům se známým onemocněním srdce, které riziko náhlé smrti zvyšuje.
- Identifikace jednotlivců s genetickými predispozicemi a screening jejich rodinných příslušníků může předcházet úmrtím mladších lidí s vrozenými srdečními anomáliemi.
- Postupujte podle aktuálních doporučení Evropské kardiologické společnosti (ESC, European Society of Cardiology) pro diagnostiku a léčbu synkopy.

### Léčba srdeční zástavy v nemocnici

- Nemocniční systémy by se měly soustředit na schopnost rozpoznání srdeční zástavy, okamžité zahájení KPR a případnou časovou defibrilaci (do 3 minut).
- Všichni zaměstnanci nemocnice musí být schopni rychle rozpoznat srdeční zástavu, přivolat pomoc, zahájit KPR a provést defibrilaci (tzn. připojit AED a postupovat podle pokynů přístroje, příp. použít manuální defibrilátor).
- Evropské nemocnice by měly zavést jednotné číslo 2222 pro přivolání resuscitačního týmu.
- Nemocnice by měly disponovat resuscitačním týmem, který je schopen okamžitě zareagovat na vznik srdeční zástavy.
- Členové resuscitačního týmu v nemocnici by měli být absolventy certifikovaného kurzu ALS.
- Členové resuscitačního týmu by měli mít dostatečné znalosti a ovládat klíčové dovednosti nezbytné pro léčbu srdeční zástavy. Uvedené kompetence zahrnují manuální defibrilaci, pokročilé techniky zajištění dýchacích cest, zajištění intravenózního a intraoseálního vstupu, rozpoznání a léčbu reverzibilních příčin zástavy oběhu.
- Členové resuscitačního týmu by se měli na začátku každé směny potkat v rámci krátké informativní schůzky, aby se vzájemně seznámili a rozdělili si úkoly.
- Resuscitační vybavení nemocnic je doporučeno standardizovat.

### Aspekty resuscitace v přednemocniční neodkladné péči

- Rozšířenou resuscitaci zahajte co nejdříve.
- Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby (ZZS) by měli zvážit zavedení kritérií pro nezahájení a ukončování resuscitace v kontextu specifických lokálních, právních, organizačních a kulturních zvyklostí [44].
- Jednotlivé organizace by měly definovat kritéria pro nezahájení a ukončení resuscitace a na lokální úrovni zajistit validaci stanovených kritérií.
- V rámci ZZS je žádoucí sledovat expozici jednotlivých zaměstnanců resuscitacím, aby bylo možné se na prohlubování jejich zkušeností zaměřit v případě malé četnosti léčených případů.
- U všech dospělých pacientů s netraumatickou zástavou oběhu je nutné zvážit jejich transport do centra pro nemocné po srdeční zástavě v souladu s lokálními protokoly [36].

## Manuální defibrilace

### Defibrilační strategie

- Dokud není přinesen defibrilátor a nalepeny defibrilační elektrody, pokračujte v srdeční masáži.
- Pokud je indikován výboj, proveďte defibrilaci co nejdříve.
- Defibrilaci provádějte s minimálním přerušováním srdeční masáže. Co nejvíce zkráťte dobu přerušování kompresí před podáním defibrilačního výboje i po jeho podání. Dosáhnout požadovaného cíle lze pokračováním v kompresích během nabíjení defibrilátoru a následným podáním výboje během krátkého přerušování srdeční masáže na dobu kratší než 5 sekund s okamžitým pokračováním v kompresích hrudníku.
- Po podání výboje okamžitě pokračuje srdeční masáž. Pokud se objeví kombinace klinických a fyziologických známek obnovení spontánního oběhu (ROSC, return of spontaneous circulation), např. probouzení se, cílený pohyb, křivka arteriálního tlaku nebo prudký nárůst  $\text{EtCO}_2$ , zvažte přerušování kompresí hrudníku a zhodnocení srdečního rytmu, případně kontrolu pulzu.

### Bezpečná a efektivní defibrilace

- Riziko vzniku požáru minimalizujte sejmutím kyslíkové masky nebo nosních kyslíkových brýlí z obličeje. Zdroj kyslíku umístěte do vzdálenosti alespoň 1 metr od hrudníku pacienta. Uzavřený okruh ventilátoru nerozpojujte.
- Antero-laterální poloha defibrilačních elektrod je polohou volby pro úvodní defibrilační výboje. Zkontrolujte, zda byla na správné místo nalepena zejména laterální (apikální) elektroda. Správné místo leží ve střední axilární čáře pod levým podpažím, což odpovídá umístění elektrody V6 při záznamu 12svodového EKG.
- U pacientů s implantovanými přístroji (např. kardiostimulátorem nebo implantabilním kardioverterem-defibrilátorem) nalepte elektrodu alespoň 8 cm od elektronického zařízení nebo použijte alternativní umístění. Alternativní polohu elektrod zvažte rovněž v případech, kdy leží pacient na břicho (bi-axilární poloha elektrod) nebo je defibrilovatelný rytmus refrakterní (viz dále).
- Pokud je k srdeční masáži používán mechanický resuscitační přístroj, lze defibrilaci provádět bezpečně bez jeho vypnutí.
- Při manuálně prováděné srdeční masáži představuje defibrilace bez přerušování kompresí (s rukama na hrudníku) pro záchránce riziko, bez ohledu na používání ochranných rukavic.

### Energie a počet výbojů

- Pokud není uvedeno jinak, defibrilační výboje podávejte vždy jednotlivě. Po každém výboji následuje dvouminutový cyklus KPR.
- Provedení sekvence až tří rychle po sobě jdoucích výbojů zvažte pouze v situacích, kdy je úvodním rytmem spatřené a monitorované zástavy oběhu fibrilace komor nebo bezpulzová komorová tachykardie (VF/pVT) a zároveň je okamžitě dostupný defibrilátor (např. během srdeční katetrizace nebo na monitorovaném lůžku).
- Energie výbojů pro defibrilaci zůstává oproti doporučením z roku 2015 nezměněna:

- Při použití bifázického defibrilátoru (s rektilineárním bifázickým nebo bifázickým zkráceným exponenciálním typem výboje) použijte pro první defibrilaci energii alespoň 150 J.
- Při použití přístrojů s pulzovou bifázickou křivkou výboje použijte pro první defibrilaci energii 120–150 J.
- Pokud neznáte doporučení výrobce pro konkrétní typ přístroje, použijte u dospělých pro všechny defibrilace nejvyšší nastavitelnou energii.

### Rekurentní nebo refrakterní fibrilace

- Při neúspěšné defibrilaci a rovněž u pacientů s refibrilací (obnovením fibrilace komor po předchozím úspěšném ukončení arytmie) zvažte zvyšování energie dalších výbojů.
- Při refrakterní fibrilaci komor zvažte změnu umístění elektrod a pro další výboje případně použijte alternativní polohu (např. předozadní).
- S výjimkou klinického výzkumu nepoužívejte při refrakterní fibrilaci komor duální sekvenční defibrilaci pomocí dvou defibrilátorů.

### Zajištění dýchacích cest a ventilace

- Během resuscitace zajistěte dýchací cesty nejprve jednoduchým způsobem, který můžete postupně nahrazovat složitějšími pomůckami v závislosti na zkušenostech záchránce, dokud není dosaženo efektivní ventilace.
- Pokud je nezbytné definitivní zajištění dýchacích cest, tracheální intubaci by měli zvolit pouze lékaři s vysokou úspěšností intubací. Na základě odborného konsenzu je vysoká úspěšnost definována jako více než 95% úspěšnost během dvou intubačních pokusů.
- Snažte se intubaci provést pouze během krátkého přerušování srdeční masáže na dobu kratší než 5 sekund.
- Tracheální intubaci provádějte pomocí direktní laryngoskopie nebo videolaryngoskopie v závislosti na lokálních doporučeních a zkušenostech.
- Správnou polohu tracheální rourky ověřte pomocí kapnografie.
- Během KPR podávejte kyslík v nejvyšší možné inspirační koncentraci.
- Každý vdech provádějte po dobu 1 sekundy tak, aby došlo k viditelnému zvednutí hrudníku.
- Po zavedení tracheální rourky nebo supraglottické pomůcky pokračujte ve ventilaci frekvencí 10 dechů za minutu a srdeční masáž během vdechů nepřerušujte. Pokud by nadměrný únik vzduchu během kompresí při použití některé ze supraglottických pomůcek efektivní ventilaci znemožňoval, nadále přerušujte srdeční masáž v poměru 30:2 na provedení umělých vdechů.

### Léky a tekutiny

#### Vstup do cévního řečiště

- Při nutnosti podání léků se u dospělých pacientů se srdeční zástavou nejprve pokuste o zavedení intravenózního vstupu (IV).
- Pokud jsou pokusy o IV vstup neúspěšné nebo nemožné, zvažte intraoseální vstup (IO).

### Vazopresory

- Adrenalin v dávce 1 mg IV/IO podejte co nejdříve dospělým pacientům se zástavou oběhu s nedefibrilovatelným rytmem.
- Dospělým pacientům se zástavou oběhu s defibrilovatelným rytmem podejte adrenalin v dávce 1 mg IV/IO až po třetím defibrilačním výboji.
- Dokud rozšířená resuscitace pokračuje, opakujte podání adrenalinu v dávce 1 mg IV/IO každých 3–5 minut.

### Antiarytmika

- Dospělým pacientům se srdeční zástavou, u kterých po 3 defibrilačních výbojích přetrvává VF/pVT, podejte amiodaron v dávce 300 mg IV/IO.
- Amiodaron 150 mg IV/IO podejte jako další bolus pacientům, u kterých přetrvává VF/pVT po 5 provedených defibrilačních výbojích.
- Alternativně lze použít lidokain v dávce 100 mg IV/IO, pokud amiodaron není k dispozici nebo je místo amiodaronu používán na základě lokálních zvyklostí. Po pěti neúspěšných pokusech o defibrilaci lze zopakovat lidokain v dávce 50 mg jako další bolus.

### Trombolytika

- Zvažte trombolytickou léčbu u pacientů se srdeční zástavou při podezření na plicní embolii nebo pokud je plicní embolie potvrzena jako její příčina.
- Po podání trombolytika zvažte pokračování v KPR po dobu 60–90 minut.

### Tekutiny

- IV/IO tekutiny podávejte pouze tehdy, pokud srdeční zástavu s vysokou pravděpodobností způsobila hypovolemie.

### Kapnografie během rozšířené resuscitace

- Při KPR použijte kapnografii k potvrzení správné polohy tracheální rourky.
- Kapnografii použijte rovněž ke sledování kvality prováděné KPR.
- Vzestup EtCO<sub>2</sub> během resuscitace může znamenat obnovení spontánního oběhu (ROSC). Srdeční masáž by však na základě pouze tohoto příznaku neměla být ukončena.
- Přestože jsou s vyšší pravděpodobností ROSC a zároveň přežití pacienta po KPR spojeny vyšší nebo zvyšující se hodnoty EtCO<sub>2</sub>, nelze naopak nízké hodnoty EtCO<sub>2</sub> použít jako jediný důvod rozhodnutí o ukončení resuscitace.

### Využití ultrazvuku během rozšířené resuscitace

- Point-of-care ultrasonografie (POCUS) by měl během resuscitace provádět pouze zkušený personál.
- POCUS nesmí způsobovat žádné další přerušování kompresí hrudníku, ani nezbytné přestávky v srdeční masáži prodlužovat.
- POCUS může být přínosný k diagnostice některých léčitelných příčin srdeční zástavy, např. srdeční tamponády nebo pneumotoraxu.

- Nález dilatace pravé srdeční komory nelze izolovaně použít k potvrzení diagnózy plicní embolie.
- POCUS nepoužívejte k hodnocení kontraktility myokardu jako jediného důvodu rozhodnutí o ukončení KPR.

### Mechanické resuscitační přístroje

- Použití mechanického resuscitačního přístroje zvažte tehdy, pokud provádění manuálních kompresí hrudníku není praktické nebo omezuje bezpečnost zachránce (např. znemožňuje použití bezpečnostních pásů během transportu).
- Pokud je nasazen mechanický resuscitační přístroj, minimalizujte přerušování srdeční masáže tím, že přístroj používají pouze týmy, které jsou dobře vyškolené a seznámené s jeho obsluhou.

### Mimotělní KPR

- Mimotělní KPR (eCPR) zvažte jako „rescue“ postup u vybraných pacientů, kdy konvenční postupy rozšířené resuscitace selhávají nebo eCPR umožní provedení specifických intervencí (např. koronární angiografie nebo perkutánní koronární intervenci, plicní tromboektomii při masivní plicní embolii, ohřívání pacienta při hypotermické zástavě oběhu).

### Poruchy srdečního rytmu

- Hodnocení závažnosti srdečních arytmií a jejich následná léčba se řídí stavem pacienta (stabilní nebo nestabilní) a povahou arytmie. Mezi život ohrožující příznaky u nestabilního pacienta patří:
  - Šok – manifestuje se jako hypotenze (systolický krevní tlak < 90 mmHg), projevy zvýšené aktivity sympatiky a sníženého průtoku krve mozkem.
  - Synkopa – následek poklesu průtoku krve mozkem.
  - Srdeční selhání – projevuje se plicním edémem (selhání levé komory) anebo zvýšenou náplní krčních žil (selhání pravé komory).
  - Ischemie myokardu – může se projevovat bolestí na hrudi (anginou pectoris) nebo se vyskytuje bez bolestí jako izolovaný nález na 12svodovém EKG (tzv. tichá ischemie).

### Tachyarytmie

- Elektrická kardioverze je preferovaným způsobem léčby tachyarytmií u nestabilního pacienta s příznaky potenciálního ohrožení života.
- Pacienti při vědomí vyžadují před synchronizovanou kardioverzí krátkodobou anestezii nebo sedaci.
- Při kardioverzi síňové nebo komorové tachyarytmie je nezbytné výboj synchronizovat, aby byl podán zároveň s kmitem R na EKG.
- Při fibrilaci síní:
  - Pro úvodní synchronizovaný výboj je na základě aktuálních dat doporučenou strategií použít ihned nejvyšší dostupnou energii výboje, než energii postupně zvyšovat.
- Při flutteru síní:
  - Podejte úvodní výboj s energií 70–120 J.
  - Při následujících výbojích postupně energii zvyšujte.
- Při komorové tachykardii s hmatným pulzem:

- Pro úvodní výboj použijte energii 120–150 J.
- Pokud se po prvním výboji nepodaří obnovit sinusový rytmus, zvažte u dalších výbojů postupné zvyšování energie.
- Pokud se kardioverzí nepodařilo obnovit sinusový rytmus a pacient nadále zůstává nestabilní, podejte amiodaron 300 mg IV během 10–20 minut (nebo prokainamid 10–15 mg/kg během 20 minut) a znovu se pokuste o elektrickou kardioverzi. Po nasycovací dávce amiodaronu může následovat kontinuální aplikace amiodaronu v dávce 900 mg za 24 hodin.
- Pokud je pacient s tachykardií stabilní (bez život ohrožujících příznaků), může být použita pouze farmakologická léčba.
- Pro kontrolu srdeční frekvence při fibrilaci síní s hemodynamickou nestabilitou a výrazně sníženou ejekční frakcí levé komory (EF LK) zvažte podání amiodaronu. U pacientů s EF LK < 40 % zvažte nejmenší dávku beta-blokátoru, která udrží frekvenci komor do 110/min. Pokud je to nutné, je možné léčbu doplnit o digoxin.

### Bradykardie

- Při bradykardii doprovázené nežádoucími příznaky podejte atropin v dávce 0,5 mg IV (IO). Pokud je to nutné, opakujte podání každých 3–5 minut do celkové dávky 3 mg. Když je léčba atropinem neúčinná, zvažte léky druhé volby, mezi které patří isoprenalin (počáteční dávka 5 µg/min) a adrenalin (2–10 µg/min).
- Při bradykardii způsobené diafragmatickým infarktem myokardu, po transplantaci srdce nebo poraněním míchy, zvažte podání aminofylinu v dávce 100–200 mg pomalu IV.
- Pokud bradykardii s vysokou pravděpodobností způsobily beta-blokátory nebo blokátory vápníkových kanálů, zvažte podání glukagonu.
- Pacientům po transplantaci srdce nepodávejte atropin, který může způsobit AV blok vyššího stupně nebo dokonce sinus arrest (sinusovou zástavu). Pro zvýšení frekvence komor použijte aminofylin.
- U nestabilních pacientů se symptomatickou bradykardií nereagující na farmakoterapii zvažte stimulaci.
- Pokud je transtorakální stimulace neúčinná, zvažte stimulaci transvenózní.
- Pokud je diagnostikována komorová asystolie, zkontrolujte přítomnost P vln na EKG. Na rozdíl od pravé asystolie tento náález s vyšší pravděpodobností zareaguje na stimulaci.
- Pokud bylo podání atropinu neúčinné a trankutánní stimulace není ihned dostupná, může být během čekání na potřebné vybavení vyzkoušena pokleповá stimulace pěstí.

### Dárcovství orgánů po smrti způsobené zástavou oběhu

- Pokud nedošlo k ROSC, zvažte v souladu s místními předpisy a legislativou možnost odběru orgánů v rámci transplantačního programu, pokud je program dárcovství orgánů po smrti způsobené srdeční zástavou zaveden.

### Debriefing

- Debriefing provádějte s využitím dostupných dat. Zaměřte jej na celkový výkon týmu s cílem zlepšovat kvalitu KPR i výsledky přežívání pacientů.

### Srdeční zástava ve specifických situacích

Doporučení Evropské resuscitační rady (ERC) pro léčbu zástavy oběhu ve specifických situacích vycházejí z mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení publikovaných v roce 2020. Kapitola přináší návod na modifikace základní a rozšířené resuscitace, které jsou nezbytné v rámci prevence a léčby nemocných ve specifických situacích. Mezi případy vyžadující úpravu postupu patří specifické příčiny srdeční zástavy (hypoxie, trauma, anafylaxe, sepse, hypo-/hyperkalemie a další metabolické poruchy, hypotermie, lavinová nehoda, přehřátí a maligní hypertermie, plicní embolie, trombóza koronární tepny, srdeční tamponáda, tenzní pneumotorax, toxické látky), specifická prostředí (operační sál, kardiouchirurgie, katetizační laboratoř, dialyzační středisko, stomatochirurgie, dopravní prostředky (dopravní letadla, výletní lodě), sportovní areály, tonutí na vodních plochách, hromadné postižení zdraví) a specifické skupiny pacientů (astma a chronická obstrukční plicní nemoc, neurologická onemocnění, obezita, těhotenství).

V doporučeních pro léčbu srdeční zástavy ve specifických situacích nedošlo k žádným zásadním změnám oproti jejich předchozímu vydání. Větší důraz je nyní kladen na prioritní rozpoznání a léčbu reverzibilních příčin srdeční zástavy. Doporučení odrážejí zvyšující se počet důkazů svědčících pro přínos mimotělní KPR (eCPR) jako „rescue“ postupu u vybraných skupin pacientů, pokud lze takovou metodu využít. Doporučení ERC vycházejí z aktuálních mezinárodních a evropských doporučení pro léčbu některých stavů (elektrolytové poruchy, sepse, koronární trombóza, náhodná hypotermie, lavinová nehoda). Část věnovaná závažným úrazům byla zrevidována. Nově byly přidány některé postupy používané ke kontrole krvácení. Část doporučení věnovaná toxickým látkám byla publikována s rozsáhlým dodatkem, který popisuje specifickou léčbu jednotlivých intoxikací. Predikce úspěchu ohřívání podchlazených pacientů je založena na spolehlivějších skórovacích systémech (HOPE a ICE skóre). Po lavinové nehodě je podobně jako při tonutí prioritou KPR umělé dýchání, neboť srdeční zástava je nejčastěji způsobena hypoxií. Vzhledem k narůstající incidenci srdečních zástav ve specifickém nemocničním prostředí byla přidána doporučení pro resuscitaci v katetizační laboratoři a na dialyzačním středisku.

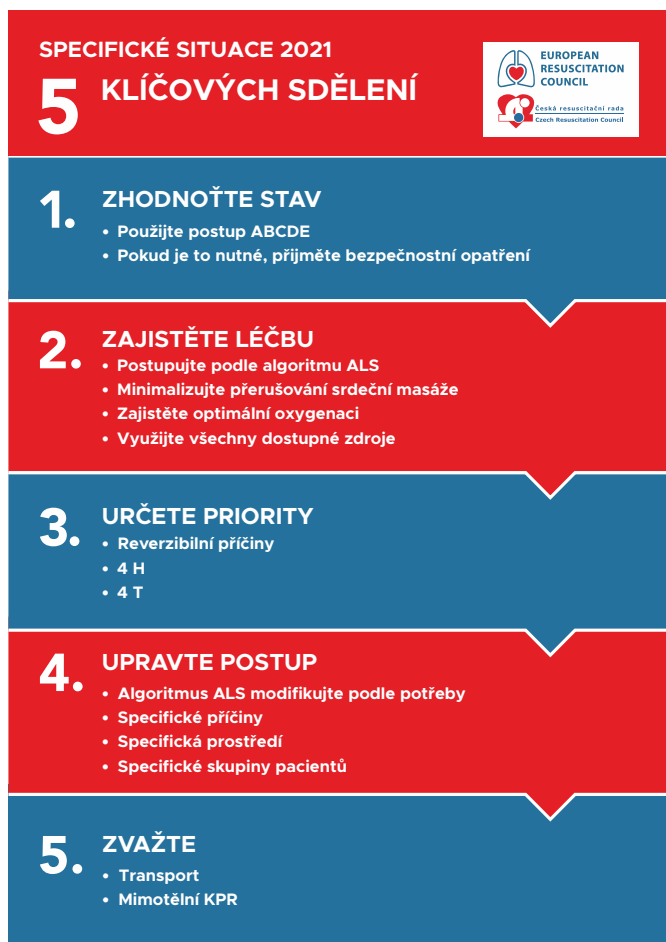
Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na **obr. 9**.

### Specifické příčiny

#### Hypoxie

- Při resuscitaci pacientů s asfytickou zástavou oběhu postupujte podle standardního algoritmu ALS.
- Příčinu asfyxie/hypoxemie se snažte vyřešit s nejvyšší prioritou, neboť jde o potenciálně reverzibilní příčinu srdeční zástavy.



**Obr. 9.** Souhrn doporučení pro resuscitaci ve specifických situacích.

- Efektivně prováděná ventilace s nejvyšší možnou inspirační koncentrací kyslíku je u pacientů s asfyktickou srdeční zástavou naprosto zásadní.

### Hypovolemie

#### Traumatická zástava oběhu

- Resuscitace traumatické zástavy oběhu (TCA, traumatic cardiac arrest) spočívá v okamžité a současně probíhající léčbě všech reverzibilních příčin zástavy oběhu.
- Možnosti léčby traumatické zástavy jsou velmi časově omezené. Úspěšnost resuscitace závisí na dobře fungujícím řetězci přežití, včetně kvalitní přednemocniční neodkladné péče a specializované péče poskytované v traumacentrech.
- Traumatická zástava oběhu (hypovolemický šok, obstrukční šok, neurogení šok) se zásadně odlišuje od srdeční zástavy interní etiologie, což ovlivňuje léčebný algoritmus (viz [www.cprguidelines.eu](http://www.cprguidelines.eu)).
- Pro rozpoznání hlavní příčiny srdeční zástavy a její cílenou léčbu lze využít ultrasonografii.
- Současně prováděná léčba všech reverzibilních příčin má přednost před kompresemi hrudníku. Srdeční masáž nesmí léčbu reverzibilních příčin traumatické zástavy nijak oddálit.
- K zástavě krvácení použijte přímý tlak na krvácející ránu, hemostatické obvazy, turniket a pánevní pás.
- „Nikdy nestlačujte prázdné srdce“.

- Resuscitační torakotomie hraje důležitou úlohu v léčbě traumatické zástavy oběhu a rovněž hrozící zástavy.

### Anafylaxe

- Anafylaxi rozpoznáte na základě život ohrožujících příznaků, které postihují dýchací cesty (otok), dýchání (pískoty nebo perzistující kašel) anebo krevní oběh (hypotenze). Obvykle jsou spojeny s typickými kožními nebo slizničními změnami. Reakce může být u pacientů s pozitivní alergickou anamnézou vyvolána známým alergenem, nebo se jedná o suspektní anafylaxi, pokud nemocný dosud žádnou alergii v anamnéze nemá.
- Včas přivolejte pomoc.
- Pokud je to možné, odstraňte nebo zastavte další působení alergenu.
- Při podezření na anafylaxi aplikujte do anterolaterální strany stehenního svalu adrenalin v dávce 0,5 mg IM (tzn. 0,5 ml z ampule obsahující 1 mg adrenalinu v 1 ml roztoku). Zopakujte stejnou dávku adrenalinu IM, pokud se stav pacienta nezlepší během 5 minut.
- Ujistěte se, že pacient leží ve vodorovné poloze. Nikdy se nesmí náhle posadit nebo postavit.
- Pacienta vyšetřete postupem ABCDE a včas zahajte léčbu všech zjištěných abnormalit (podejte kyslík a tekutiny, zahajte monitoraci).
- Včas podejte bolus krystaloidního roztoku a sledujte jeho efekt. Pacienti s anafylaxi mohou vyžadovat podání velkého množství tekutin.
- Zvažte podání adrenalinu IV ve formě bolusu (20–50 µg) nebo v kontinuální infuzi, pokud se jedná o refrakterní anafylaxi nebo je léčena v prostředí vysoce specializované péče s dostatečně zkušeným personálem ve smyslu používání a titrace dávky vazopresorů.
- Při refrakterní anafylaxi zvažte podání alternativních vazopresorů (vasopresin, noradrenalin, metaraminol, fenylefrin).
- U pacientů užívajících beta-blokátory zvažte nitrožilní podání glukagonu.
- Při vzniku srdeční zástavy zahajte srdeční masáž a postupujte podle standardního algoritmu ALS.
- Zvažte mímotělní KPR (eCPR) jako „rescue“ postup u pacientů, kteří mají zástavu oběhu nebo hrozící zástavu, pokud je taková metoda dostupná.
- Postupujte podle aktuálně platných doporučení pro vyšetření a dispenzarizaci pacientů s podezřením nebo již potvrzenou anafylaxi.

### Sepsis

#### Prevence srdeční zástavy při sepsi

- Postupujte podle doporučení Surviving Sepsis Guidelines Hour-1 bundle pro úvodní resuscitaci sepsy a septického šoku:
  - Stanovte hladinu laktátu.
  - Před podáním antibiotik proveďte odběr krev na hemokultivaci.
  - Podejte širokospektrá antibiotika.
  - Při hypotenzi nebo hladině laktátu  $\geq 4$  mmol/l zahajte rychlé podání krystaloidního roztoku v dávce 30 ml/kg.

- Pokud je pacient během probíhající tekutinové resuscitace nebo po jejím ukončení nadále hypotenzní, použijte vazopresory s cílem udržení středního arteriálního tlaku  $\geq 65$  mmHg.

### Léčba srdeční zástavy následkem sepse

- Postupujte podle standardního algoritmu ALS. Ventilaci provádějte s maximální inspirační koncentrací kyslíku.
- Tracheální intubaci proveďte, pokud ji lze provést bezpečně.
- V rámci tekutinové resuscitace podejte úvodní bolus 500 ml krystaloidního roztoku IV. Zvažte aplikaci dalších bolusů tekutin.
- Odeberte vzorek venózní krve pro vyšetření krevních plynů, laktátu a elektrolytů.
- Pokud je to možné, eliminujte zdroj sepse a včas podejte antibiotika.

### Hypo-/hyperkalemie a další elektrolytové poruchy

- U všech pacientů s poruchami srdečního rytmu nebo srdeční zástavou zvažte hyperkalemii nebo hypokalemii.
- K vyloučení hyperkalemie použijte point-of-care diagnostiku (např. analyzátor krevních plynů).
- Nejdostupnějším diagnostickým nástrojem může být EKG.

### Léčba hyperkalemie

- Ochraňte myokard.
- Přesuňte draslík do buněk.
- Odstraňte draslík z těla.
- Při refrakterní hyperkalemii zvažte zahájení dialýzy.
- Zvažte mimotělní KPR (eCPR).
- Monitorujte plazmatickou hladinu draslíku a glykemii.
- Zabraňte recidivě hyperkalemie.

### Pacienti bez srdeční zástavy

- Použijte postup ABCDE a korigujte jakékoliv abnormality. Zajistěte IV vstup.
- Proveďte kontrolu kalemie – použijte analyzátor krevních plynů (pokud je dostupný) a současně odešlete vzorek krve do laboratoře.
- Natočte 12svodové EKG – hledejte typické známky hyperkalemie.
- Pokud je hladina kalemie  $\geq 6,5$  mmol/l nebo se stav pacienta akutně zhoršuje, monitorujte kontinuálně srdeční rytmus.
- Postupujte podle algoritmu ERC pro léčbu hyperkalemie v závislosti na její závažnosti a přítomnosti změn na EKG (viz [www.cprguidelines.eu](http://www.cprguidelines.eu)).

### Středně závažná hyperkalemie ( $K^+ 6,0-6,4$ mmol/l)

- Přesuňte draslík do buněk: Podejte 10 jednotek krátkodobě působícího inzulínu s 25 g glukózy (250 ml 10% glukózy) během 15–30 minut IV (nástup účinku za 15–30 minut, maximální účinek za 30–60 min, doba působení 4–6 hod). Monitorujte glykemii. Pacientům s glykemií  $< 7$  mmol/l před zahájením léčby podejte následně 10% roztok glukózy rychlostí 50 ml/hod a s infuzí pokračujte po dobu 5 hodin.
- Odstraňte draslík z těla: Zvažte perorální podání léků vázajících draslík (např. zirkonium cyklosilikát sodný nebo polymer Patiromer) nebo Calcium Resonium podle místních zvyklostí.

### Těžká hyperkalemie ( $K^+ \geq 6,5$ mmol/l) bez patologických změn na EKG

- Včas přivolejte specialistu.
- Přesuňte draslík do buněk: Podejte infuzi glukózy s inzulínem (viz výše).
- Přesuňte draslík do buněk: Podejte salbutamol 10–20 mg nebulizací (nástup účinku za 15–30 min, doba působení 4–6 hod).
- Odstraňte draslík z těla: Podejte zirkonium cyklosilikát sodný (nástup účinku do 60 min) nebo Patiromer (nástup účinku za 4–7 hod) a zvažte dialýzu.

### Těžká hyperkalemie ( $K^+ \geq 6,5$ mmol/l) s toxickými změnami na EKG

- Včas přivolejte specialistu.
- Ochraňte myokard: Podejte 10 ml calcium chloratum 10% IV během 2–5 minut (nástup účinku za 1–3 minuty). Zopakujte EKG a podejte další dávku kalcia, pokud toxické změny na EKG přetrvávají.
- Přesuňte draslík do buněk: Podejte infuzi glukózy s inzulínem (viz výše).
- Přesuňte draslík do buněk: Podejte salbutamol 10–20 mg nebulizací (nástup účinku za 15–30 min, doba působení 4–6 hod).
- Odstraňte draslík z těla: Podejte zirkonium cyklosilikát sodný (nástup účinku do 60 min) nebo Patiromer (nástup účinku za 4–7 hod). Zvažte dialýzu ihned se zahájením léčby a pokud je stav rezistentní vůči farmakoterapii.

### Pacienti se srdeční zástavou

- Potvrďte hyperkalemii pomocí analyzátoru krevních plynů, pokud je dostupný.
- Ochraňte myokard: Rychlým bolusem podejte 10 ml calcium chloratum 10% IV. Při refrakterní zástavě oběhu nebo delším trvání zástavy zvažte zopakování dávky.
- Přesuňte draslík do buněk: Podejte 10 jednotek krátkodobě působícího inzulínu s 25 g glukózy (250 ml 10% glukózy) rychlou IV infuzí. Monitorujte glykemii. Podávejte 10% roztok glukózy podle glykemie, abyste zabránili hypoglykémii.
- Přesuňte draslík do buněk: Podejte 50 mmol bikarbonátu sodného (50 ml 8,4% roztoku) rychlou IV infuzí.
- Odstraňte draslík z těla: Při refrakterní hyperkalemické zástavě oběhu zvažte dialýzu.
- Zvažte použití mechanického resuscitačního přístroje, pokud je nutné pokračovat v KPR delší dobu.
- Zvažte mimotělní KPR (eCPR) jako „rescue“ postup u pacientů, kteří mají zástavu oběhu nebo hrozící zástavu, pokud je taková metoda dostupná.

### Léčba hypokalemie

- Normalizujte plazmatickou koncentraci draslíku (rychlost a způsob substituce závisí na klinické závažnosti).
- Vylučte další vyvolávající faktory (např. toxická hladina digoxinu, hypomagnezemie).
- Monitorujte kalemii (podle zjištěné hladiny upravte způsob substituce).
- Zabraňte recidivě (odhalte a odstraňte příčinu).

## Hypotermie

### Náhodná hypotermie

- Změřte teplotu tělesného jádra pomocí teploměru, který dovoluje měření nízkých hodnot. Tympanální teploměr použijte u spontánně ventilujících pacientů, jícnový u pacientů se zavedenou tracheální rourkou nebo supraglotickou pomůckou vybavenou kanálem pro gastrickou sondu.
- Znamky života ověřujte pečlivě až po dobu 1 minuty.
- Klíčové intervence zahrnují dostatečnou izolaci pacienta v přednemocniční péči, třídění pro stanovení správného směřování, rychlý transport do nemocnice a ohřívání.
- Podchlazení pacienti s rizikovými faktory, které mohou kdykoliv způsobit zástavu oběhu (teplota tělesného jádra < 30 °C, komorové srdeční arytmie, systolický krevní tlak < 90 mmHg), a všichni pacienti s již vzniklou srdeční zástavou by měli být v ideálním případě transportováni přímo do centra s možností mimotělní podpory oběhu (ECLS, extracorporeal life support).
- Pacienti s hypotermickou srdeční zástavou by měli mít zajištěnou nepřetržitou KPR během celého transportu.
- Frekvence kompresí hrudníku a umělých vdechů se nijak neliší od normotermických pacientů.
- Pokud přetrvává fibrilace komor (VF) po třech provedených výbojích, další pokusy o defibrilaci odložte až do dosažení teploty tělesného jádra > 30 °C.
- Při teplotě tělesného jádra < 30 °C nepodávejte žádný adrenalin.
- Pokud je teplota jádra > 30 °C, prodlužte intervaly mezi jednotlivými dávkami adrenalinu na 6–10 minut.
- Pokud je nutný transport na větší vzdálenost nebo je KPR prováděna v obtížném terénu, použijte přístroj pro mechanickou srdeční masáž.
- U pacientů s hypotermickou zástavou < 28 °C lze zahájení KPR odložit, pokud je okamžité zahájení resuscitace v daném místě příliš nebezpečné nebo zcela nemožné. Pokud není možné provádět KPR kontinuálně, lze poskytovat KPR intermitentně.
- Prognóza úspěšného ohřátí by měla být v nemocnici stanovena na základě HOPE nebo ICE skóre. Rozhodování o dalším postupu na základě tradičního stanovení kalemie je méně spolehlivé.
- Pacienta s hypotermickou srdeční zástavou lze nejlépe zahřívát pomocí přístroje pro mimotělní membránovou oxygenaci (ECMO), jehož použití je preferováno před zavedením mimotělního oběhu.
- Ohřívání pacienta v lokální nemocnici bez využití mimotělních metod lze zahájit v případě, pokud není centrum s mimotělními technikami dostupné do několika hodin (např. do 6 hodin).

### Záchrana při lavinové nehodě

- Resuscitaci zahajte pěti umělými vdechy, protože nejpravděpodobnější příčinou srdeční zástavy je hypoxie.
- Pokud byla doba zasypání sněhem kratší než 60 minut, postupujte podle standardního algoritmu ALS.
- Kompletní resuscitační péči, včetně ohřevu pomocí mimotělních technik, poskytněte všem osobám s dobou zasypání > 60 minut,

pokud nemají ucpané dýchací cesty nebo poranění neslučitelná se životem.

- KPR považujte za beznadějnou u pacientů se srdeční zástavou po zasypání > 60 minut, pokud byli nalezeni s příznaky obstrukce dýchacích cest.
- V nemocnici by měla být prognóza úspěšného zahřátí stanovena na základě HOPE skóre. Méně spolehlivé je tradiční třídění podle teploty tělesného jádra nebo kalemie (cut-off hodnota 7 mmol/l, resp. 30 °C).

### Přehřátí organismu a maligní hypertermie

#### Hypertermie

- Změření teploty tělesného jádra by mělo být vodítkem pro správnou léčbu.
- Synkopa z horka – přemístěte pacienta do chladného prostředí, pasivně jej ochlazujte a podejte izotonické nebo hypertonické tekutiny per os.
- Syndrom vyčerpání z horka – přemístěte pacienta do chladného prostředí, položte jej do vodorovné polohy, podejte izotonické nebo hypertonické tekutiny IV, případně zvažte další substituci elektrolytů podáním izotonických tekutin. Náhrada deficitu tekutin podáním 1–2 litrů krystaloidů rychlostí 500 ml/hod je obvykle dostatečná. Metody zevního ochlazování zpravidla nejsou potřeba. Při jejich případném použití je využíváno principů vedení, proudění a odpařování tepla.
- Přehřátí organismu – doporučený postup je označován jako „cool and run“ (ochlazuj a jeď):
  - Pacienta přemístěte do chladného prostředí.
  - Položte jej do vodorovné polohy.
  - Okamžitě zahajte aktivní ochlazování ponořením pacienta od krku dolů do vody (1–26 °C), dokud teplota jádra neklesne pod 39 °C.
  - Pokud nelze metodu ponoření do vody použít, okamžitě využijte jakékoli jiné aktivní nebo pasivní metody, které umožní ochlazování těla nejvyšší možnou rychlostí.
  - Podávejte izotonické nebo hypertonické tekutiny IV (při natremii < 130 mmol/l podejte až 3× 100 ml NaCl 3%).
  - Zvažte další substituci elektrolytů izotonickými roztoky. Tekutin může být vyžadováno značné množství.
  - Při námahové formě hypertermie (úpal) je žádoucí a bezpečná rychlost ochlazování více než 0,10 °C/min.
  - U pacientů se zhoršujícím se stavem vitálních funkcí použijte postup ABCDE.

#### Maligní hypertermie

- Okamžitě zastavte působení vyvolávajících faktorů.
- Podejte kyslík.
- Pomocí hyperventilace se snažte docílit normokapnie.
- Při těžké acidóze zvažte korekci bikarbonátem (1–2 mmol/kg).
- Zajistěte léčbu hyperkalemie (kalcium, glukóza s inzulinem, hyperventilace) (viz doporučení pro hyperkalemii).

- Podejte dantrolen v úvodní dávce 2,5 mg/kg (podle potřeby až 10 mg/kg).
- Zahajte aktivní ochlazování.
- Při srdeční zástavě postupujte podle algoritmu ALS a zároveň pokračujte v ochlazování.
- Po obnovení spontánního oběhu (ROSC) pacienta pečlivě monitorujte po dobu 48–72 hodin (u 25 % pacientů dochází k relapsu).
- Kontaktujte specializované centrum pro léčbu maligní hypertermie za účelem konzultace léčby a dalšího sledování pacienta.

## Trombóza

### Plicní embolie

#### Prevence srdeční zástavy

- Použijte postup ABCDE.

#### Dýchací cesty (airway)

- Léčbu život ohrožující hypoxie zahajte podáním kyslíku o vysokém průtoku.

#### Dýchání (breathing)

- Na plicní embolii (PE) pomyslejte u všech pacientů s náhle vzniklou dušností (po vyloučení pneumotoraxu a anafylaxe), pokud se neléčí s žádným známým plicním onemocněním.

#### Krevní oběh (circulation)

- Natočte 12svodové EKG (vylučte akutní koronární syndrom a hledejte známky zatížení pravé komory).
- Rozpoznejte pacienta s hemodynamickou nestabilitou a vysoce rizikovou PE.
- Přímou u pacienta proveďte echokardiografické vyšetření.
- Zahajte antikoagulační terapii (heparin 80 IU/kg IV) již během diagnostického procesu, pokud nejsou známky krvácení nebo absolutní kontraindikace.
- Potvrďte diagnózu pomocí CT angiografie plic (CTPA).
- S ohledem na lokální možnosti sestavte multidisciplinární tým za účelem rozhodování o způsobu léčby vysoce rizikové PE.
- Pacientům s rychle se zhoršujícím stavem podejte trombolytickou léčbu jako „rescue“ postup.
- Chirurgickou embolektomií nebo katetrizační léčbu zvažte jako alternativu.

#### Riziková anamnéza (exposure)

- Odeberte osobní anamnézu, získejte informace o rizikových faktorech a používaných lécích, které mohou pomoci diagnostikovat PE:
  - Předchozí PE nebo hluboká žilní trombóza (DVT, deep venous thrombosis) v anamnéze.
  - Chirurgická léčba nebo imobilizace během posledních čtyř týdnů.
  - Aktivní nádorové onemocnění.
  - Klinické známky hluboké žilní trombózy.

- Užívání perorální antikoncepce nebo hormonální substituční léčby.
- Dálková cesta letadlem.

#### Postup při srdeční zástavě

- Srdeční zástava vzniklá následkem PE se často manifestuje pod obrazem PEA.
- Nízká hodnota EtCO<sub>2</sub> (pod 1,7 kPa nebo 13 mmHg) navzdory kvalitně prováděné srdeční masáži podporuje diagnózu PE, ačkoliv je nespecifickým příznakem.
- Jako další diagnostický nástroj zvažte provedení urgentní echokardiografie kvalifikovaným personálem.
- Při podezření na srdeční zástavu následkem PE podejte trombolitikum.
- Pokud byla podána trombolýza, zvažte pokračování v KPR po dobu dalších nejméně 60–90 minut.
- Pokud je PE potvrzenou příčinou srdeční zástavy, podejte farmakologickou trombolýzu nebo proveďte chirurgickou embolektomií nebo katetrizační mechanickou trombektomií.
- Při selhání konvenční KPR zvažte u vybraných pacientů mimotělní KPR (eCPR) jako „rescue“ postup, pokud je taková léčba dostupná.

### Koronární trombóza

Věnujte pozornost prevenci a buďte připraveni:

- Používejte postupy prevence kardiovaskulárních onemocnění, abyste snížili riziko vzniku akutních příhod.
- Věnujte pozornost zdravotní výchově s cílem zabránit zbytečným prodlevám před zavoláním nebo vyhledáním zdravotnické pomoci.
- Propagujte potřebu znalostí základní resuscitace, aby byla v případě zástavy oběhu KPR zahájena náhodnými svědky co nejčastěji.
- Snažte se zajistit potřebné zdroje pro poskytování kvalitnější péče.
- Vylepšujte systém řízení kvality a systém ukazatelů hodnocených v rámci monitorování kvality.

Odhalte příznaky typické pro koronární trombózu a v pozitivním případě aktivujte systém péče o nemocné s infarktem myokardu s elevacemi ST úseku (STEMI network):

- Bolest na hrudi před vznikem zástavy oběhu.
- Znamá anamnéza ischemické choroby srdeční.
- Úvodní srdeční rytmus při vzniku zástavy oběhu: VF nebo bezpulzová komorová tachykardie (pVT).
- Elevace ST úseku na 12svodovém EKG po resuscitaci.

Provádějte resuscitaci a zajistěte léčbu pravděpodobné příčiny (reperfuční léčbu):

- Pacienti se setrvalým ROSC
  - STEMI (infarkt myokardu s elevacemi ST úseku):
    - Primární perkutánní koronární intervence (PCI), pokud doba od stanovení diagnózy ≤ 120 min: aktivujte katetrizační laboratoř a převezte pacienta k okamžité PCI.

- Pokud primární PCI nelze provést v době  $\leq 120$  min: podejte přednemocniční trombolýzu a transportujte pacienta do PCI centra.
- Non STEMI (infarkt myokardu bez elevací ST úseku): rozhodnutí individualizujte s ohledem na stav a anamnézu pacienta, okolnosti vzniku srdeční zástavy a nález na EKG:
  - Zvažte rychlou diagnostiku (vylučte nekoronární etiologii obtíží a zhodnoťte celkový stav pacienta)
  - Pokud ischemie myokardu přetrvává nebo je nemocný hemodynamicky nebo rytmově nestabilní, proveďte urgentní koronarografii ( $\leq 120$  min).
  - Pokud příznaky pokračující ischemie nejsou přítomné a nemocný je stabilní, zvažte odklad koronarografie.
- Pacienti bez setrvalého ROSC: Posuďte situaci, celkový stav pacienta a dostupné možnosti:
  - KPR bez reálné šance na přežití: Resuscitaci ukončete.
  - Pokud KPR není beznadějná: Zvažte transport za kontinuální KPR do PCI centra.
    - Zvažte mechanickou srdeční masáž a mimotělní KPR (eCPR).
    - Zvažte koronarografii.

### Srdeční tamponáda

- Okamžitě odstraňte přetlak v perikardu.
- Pro ověření diagnózy použijte point-of-care echokardiografii.
- Proveďte resuscitační torakotomii nebo ultrazvukem navigovanou perikardiocentézu.

### Tenzní pneumotorax

- Stanovení diagnózy tenzního pneumotoraxu u pacienta se srdeční zástavou nebo s hemodynamickou nestabilitou je nutné založit na klinickém vyšetření nebo point-of-care ultrasonografii (POCUS).
- Při podezření na tenzní pneumotorax u pacienta se srdeční zástavou nebo závažnou hypotenzí proveďte okamžitě dekompresi hrudníku pomocí jednoduché torakostomie.
- Punkční dekomprese hrudníku pomocí jehly může sloužit jako okamžitě dostupná léčba, ale je nutné ji provést speciální jehlou nebo setem (delší jehla bez rizika zalomení).
- Jakýkoli pokus o punkční dekompresi hrudníku během KPR by měl být následován jednoduchou torakostomií nebo zavedením hrudního drénu, pokud je záchránce dostatečně kompetentní.
- Dekomprese hrudníku je účinnou léčbou tenzního pneumotoraxu. Vždy je proto prioritou před všemi dalšími opatřeními.

### Toxické látky

#### Prevence

- Intoxikace způsobují srdeční zástavu vzácně.
- Hypertenzní stavy korigujte podáním benzodiazepinů, vazodilancií nebo alfa-sympatolytik.
- Hypotenze způsobená předávkováním léky obvykle dobře reaguje na IV tekutiny.

- Kromě léčby srdečních arytmií podle univerzálních algoritmů poskytněte specifickou léčbu, pokud je dostupná.
- Dýchací cesty zajistěte včas definitivním způsobem.
- Pokud jsou k dispozici antidota, podejte je co nejdříve.

### Léčba srdeční zástavy

- Stanovte si přísná kritéria pro zajištění vaší vlastní bezpečnosti.
- Zvažte specifické léčebné postupy: antidota, dekontaminaci, metody podporující eliminaci toxické látky z organismu.
- Pokud jsou příčinou otravy chemikálie jako kyanid, sirovodík, žíraviny nebo organofosfáty, neprovádějte dýchání z úst do úst.
- Vylučte všechny reverzibilní příčiny srdeční zástavy, včetně elektrolytových abnormalit, které mohou být nepřímo způsobeny intoxikací.
- Změřte tělesnou teplotu. Předávkování léky může způsobit hypo- nebo hypertermii.
- Buďte připraveni pokračovat v resuscitaci po delší dobu. Toxické koncentrace látek v těle mohou během déletrvající resuscitace klesat, neboť jsou postupně metabolizovány anebo vylučovány z organismu.
- Kontaktujte národní toxikologické informační centrum za účelem konzultace optimální léčby (pozn.: v České republice naleznete kontaktní údaje na <https://www.tis-cz.cz>).
- Zvažte mimotělní KPR (eCPR) jako „rescue“ postup u pacientů, kteří mají zástavu oběhu nebo u nichž postupy konvenční KPR selhávají, pokud je taková léčba dostupná.

### Specifická prostředí

#### Zdravotnická zařízení

#### Perioperační zástava oběhu

- Srdeční zástavu včas rozpoznajte díky kontinuálnímu monitorování.
- Informujte chirurga a operační tým. Přivolejte si další pomoc a defibrilátor.
- Zahajte vysoce kvalitní srdeční masáž a efektivní ventilaci.
- Postupujte podle univerzálního algoritmu ALS s velkým důrazem na řešení reverzibilních příčin, zejména hypovolemie (anafylaxe, krvácení), hypoxie, tenzní pneumotorax a trombózu (plicní embolie).
- Použijte ultrazvuk pro cílenou volbu resuscitačních postupů.
- Upravte výšku operačního stolu takovým způsobem, abyste mohli provádět vysoce kvalitní KPR.
- Zkontrolujte průchodnost dýchacích cest a vyhodnoťte křivku EtCO<sub>2</sub>.
- Podávejte kyslík s FiO<sub>2</sub> 1.0.
- Zvažte přímou srdeční masáž jako efektivní alternativu nepřímé masáže.
- Zvažte mimotělní KPR (eCPR) jako „rescue“ postup u pacientů, kteří mají zástavu oběhu a postupy konvenční KPR selhávají.

**Zástava oběhu v kardiologii**

Věnujte pozornost prevenci a buďte připraveni

- Zajistěte odpovídající výcvik personálu v technických dovednostech a postupech rozšířené resuscitace.
- Zajistěte, aby na jednotce intenzivní péče (JIP) bylo dostupné vybavení pro urgentní resternotomii.
- Používejte bezpečnostní kontrolní postupy.

Rozpoznejte srdeční zástavu a aktivujte příslušný postup

- Rozpoznejte pacienty po kardiologických operacích, jejichž stav se zhoršuje, a poskytněte jim léčbu.
- Zvažte použití echokardiografie.
- Srdeční zástavu odhalte na základě klinických příznaků a změny tlakových křivek.
- Přivolejte pomoc a zahajte postup podle protokolu pro srdeční zástavu.

Provádějte resuscitaci a zajistěte léčbu pravděpodobné příčiny

- Resuscitace podle modifikovaného algoritmu ALS:
  - Při VF/pVT defibrilujte sekvencí až tří po sobě jdoucích výbojů provedených během 1 minuty.
  - Při asystoli/extrémní bradykardii zahajte okamžitě kardiostimulaci (< 1 min).
  - Při PEA korigujte potenciálně reverzibilní příčiny. Při stimulovaném rytmu vypněte stimulaci, abyste vyloučili případnou VF.
- Pokud není dosaženo ROSC:
  - Zahajte srdeční masáž a ventilaci.
  - Proveďte časnou resternotomii (< 5 min).
  - Zvažte použití mimotělní oběhové podpory a mimotělní KPR (eCPR).

**Zástava oběhu v katetizační laboratoři**

Věnujte pozornost prevenci a buďte připraveni

- Zajistěte odpovídající výcvik personálu v technických dovednostech a postupech rozšířené resuscitace.
- Používejte bezpečnostní kontrolní postupy.

Rozpoznejte srdeční zástavu a aktivujte příslušný postup

- Pravidelně kontrolujte stav pacienta a sledujte vitální funkce.
- Při hemodynamické nestabilitě nebo podezření na komplikace zvažte echokardiografii.
- Přivolejte pomoc a zahajte postup podle protokolu pro srdeční zástavu.

Provádějte resuscitaci a zajistěte léčbu pravděpodobné příčiny

- Resuscitace podle modifikovaného algoritmu ALS:
  - Při VF/pVT defibrilujte sekvencí až tří po sobě jdoucích výbojů, pokud nedojde k ROSC postupujte podle algoritmu ALS.
  - Při asystoli/PEA postupujte podle algoritmu ALS.
  - Odhalte potenciálně reverzibilní příčiny a zahajte jejich léčbu. Využijte echokardiografii a angiografii.
  - Zvažte použití přístroje pro mechanickou srdeční masáž a mimotělní oběhovou podporu, včetně eCPR.

**Zástava oběhu na dialyzačním středisku**

- Postupujte podle univerzálního algoritmu ALS.
- Pověřte vyškolenou dialyzační sestru obsluhou dialyzačního přístroje.
- Zastavte dialýzu. Do krevního oběhu pacienta vraťte objem krve a podejte bolus tekutin.
- V souladu se standardy Mezinárodní elektrotechnické komise (IEC, International Electrotechnical Commission) odpojte pacienta od dialyzačního přístroje, pokud není odolný vůči defibrilaci.
- Ponechte otevřený dialyzační vstup a použijte jej k podávání léků.
- Během poskytování časné poresuscitací péče může být nezbytná dialýza.
- Zajistěte okamžitou léčbu případné hyperkalemie.
- Během dialýzy se vyvarujte nadměrným výkyvům v objemu a plazmatické koncentraci draslíku.

**Zástava oběhu na stomatologickém pracovišti**

- Příčinou srdeční zástavy jsou obvykle preexistující komorbidity pacienta, komplikace stomatologického zákroku nebo alergická reakce.
- Všichni stomatologové by měli každoročně absolvovat praktický výcvik zaměřený na rozpoznání a léčbu akutních stavů, včetně KPR s využitím základních technik pro zajištění dýchacích cest a obsluhy AED.
- Při poruše vědomí nejprve zkontrolujte dutinu ústní a odstraňte všechny cizí předměty (např. retraktor, savku, tampóny). Prevence obstrukce dýchacích cest cizím tělesem předchází polohování.
- Stomatologické křeslo srovnajte do zcela vodorovné polohy. Pokud byla příčinou poruchy vědomí vazodilatace nebo pokles žilního návratu (např. vazovagální synkopa, ortostatická hypotenze), lze srdeční výdej změnou polohy normalizovat.
- Podložte opěradlo křesla židlí nebo stoličkou pro jeho větší stabilitu.
- Při známkách zástavy oběhu okamžitě zahajte srdeční masáž, při které pacient leží ve vodorovné poloze na stomatologickém křesle.
- Zvažte techniku provádění KPR přes hlavu pacienta, pokud nemáte dostatečný přístup z boku hrudníku.
- Základní vybavení pro KPR, včetně obličejové masky se samorozpínacím vakem, musí být okamžitě dostupné.

**Zástava oběhu v dopravních prostředcích****Akutní stavy na palubách letadel**

- Při vzniku akutního stavu v letadle je nutné vyhledat jakéhokoliv zdravotníka mezi cestujícími pomocí hlášení palubního personálu.
- Při srdeční masáži by měl záchránce klečat v prostoru pro nohy před sedadly cestujících, pokud nelze pacienta během několika sekund přemístit do vhodnějšího místa (např. prostoru palubní kuchyňky).
- Srdeční masáž přes hlavu pacienta je v omezeném prostoru použitelnou alternativou.
- Způsob zajištění dýchacích cest je podmíněn dostupným vybavením a zkušenostmi záchránce.
- Pokud je letový plán veden přes vodní plochu a existuje vysoká pravděpodobnost ROSC, zvažte časnou odklonění letu na nejbližší letiště již během resuscitace.

- Zvažte všechna rizika odklonu letu, pokud je obnovení oběhu nepravděpodobné. Informujte letovou posádku odpovídajícím způsobem.
- Pokud je na palubě letadla KPR ukončena bez dosažení ROSC, změna cílového letiště obvykle není indikována.
- V případě zvýšeného rizika lze případné dopady snížit naplánováním postupu resuscitace dopředu, což zahrnuje:
  - Proškolení zaměstnanců areálu i sportovců v rozpoznání a léčbě srdeční zástavy.
  - Okamžitou dostupnost AED nebo viditelné instrukce, kde se nachází nejbližší veřejně dostupný přístroj AED.

### **Zástava oběhu v prostředí letecké záchranné služby (LZS)**

- Správné zhodnocení stavu pacienta, včasné rozpoznání hrozící zástavy, efektivní komunikace v posádce, časná defibrilace, kvalitní KPR s minimálním přerušováním kompresí hrudníku a léčba reverzibilních příčin před vzletem jsou nejdůležitějšími postupy prevence a léčby srdeční zástavy v podmínkách LZS.
- Před vzletem důkladně zkontrolujte stav pacienta. V některých případech může být pozemní transport vhodnou alternativou leteckého transportu, zejména u pacientů s vysokým rizikem srdeční zástavy.
- Před vzletem zkontrolujte, zda jsou pomůcky pro zajištění dýchacích cest zajištěné proti dislokaci a bezpečně připojen okruh ventilátoru. Při vzniku srdeční zástavy během letu u neventilovaného pacienta zvažte úvodní zajištění dýchacích cest supraglotickou pomůckou.
- Pulzní oxymetrie (SpO<sub>2</sub>) a zdroj kyslíku by měly být k dispozici okamžitě, pokud již nejsou připojeny.
- KPR musí být v případě nutnosti zahájena co nejdříve. V závislosti na velikosti kabiny vrtulníku lze využít techniku srdeční masáže přes hlavu pacienta (OTH-CPR, over-the-head-CPR).
- Pokud velikost kabiny neumožňuje provádění vysoce kvalitní KPR, zvažte okamžitě přistání.
- Dále zvažte preventivní přípravu přístroje pro mechanickou srdeční masáž před vzletem.
- Při vzniku zástavy oběhu s defibrilovatelným rytmem v průběhu letu zvažte provedení defibrilace sekvencí až tří po sobě jdoucích výbojů.
- Defibrilace během letu je bezpečná.

### **Výletní loď**

- Okamžitě využijte veškerý dostupný zdravotnický personál a vybavení.
- Aktivujte leteckou záchrannou službu, pokud se loď nachází v blízkosti pobřeží.
- Včas zvažte možnosti telemedicínské podpory.
- Vybavte loď materiálem, který je nezbytný k provádění rozšířené resuscitace.
- Pokud není pro léčbu srdeční zástavy k dispozici dostatečný počet zdravotnických pracovníků, přivolejte další zdravotnický personál z řad cestujících pomocí výzvy palubním rozhlasem.

### **Zástava oběhu při sportu**

#### **Příprava na resuscitaci**

- Všechna sportovní zařízení by měla provést analýzu zdravotních rizik zaměřenou na možný výskyt srdeční zástavy.

### **Implementace postupu**

- Rozpoznejte náhlý kolaps.
- Okamžitě zajistěte bezpečný přístup na hřiště nebo sportoviště.
- Volejte o pomoc a přivolejte zdravotnickou záchrannou službu.
- Zjistěte, zda jsou přítomné známky života.
- Pokud nejsou známky života přítomné:
  - Zahajte KPR.
  - Přineste AED a proveďte defibrilaci, pokud byl výboj doporučen.
- Pokud dojde k obnovení spontánního oběhu (ROSC), pečlivě postiženého sledujte až do jeho předání profesionálním záchráncům.
- Pokud nedojde k ROSC:
  - Pokračujte v KPR a defibrilacích až do předání pacienta profesionálním záchráncům.
- Zvažte přemístění pacienta na méně exponované místo sportovního areálu (mimo zraky diváků) a pokračujte v resuscitaci. Přesun by měl být proveden s minimálním přerušováním kompresí hrudníku.

### **Prevence srdeční zástavy**

- Pokud se necítíte dobře, vyvarujte se fyzické námaze, zejména extrémním formám cvičení nebo kompetitivním sportům.
- Dodržujte doporučení lékaře ohledně vhodné intenzity cvičení nebo účasti ve sportovních soutěžích.
- Zvažte provedení kardiologického screeningu mladých atletů, kteří se aktivně účastní vyšších úrovní sportovních soutěží.

### **Tonutí**

#### **Záchrana z vody**

- Dynamicky přehodnocujte rizika s ohledem na proveditelnost záchranu, šanci pacienta na přežití a rizika pro záchránáře:
  - Doba potopení těla pod hladinu je nejsilnějším prediktorem nepříznivého výsledku.
  - Slanost vody neovlivňuje klinický výsledek.
- Posudte stav vědomí a dýchání:
  - Pokud je tonoucí při vědomí a nebo normálně dýchá, snažte se zabránit vzniku srdeční zástavy.
  - Pokud je tonoucí v bezvědomí a nedýchá normálně, zahajte resuscitaci.

### **Prevence srdeční zástavy**

#### **Dýchací cesty (A – airway)**

- Zajistěte průchodnost dýchacích cest.
- Dokud nelze spolehlivě změřit saturaci hemoglobinu kyslíkem nebo parciální tlak kyslíku v arteriální krvi, zahajte léčbu život ohrožující hypoxie podáním kyslíku s maximální inspirační koncentrací.

- Jakmile lze spolehlivě monitorovat SpO<sub>2</sub> nebo zjistit výsledek vyšetření arteriálních krevních plynů, titrujte inspirační frakci kyslíku pro dosažení cílové saturace 94–98 % nebo parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi (P<sub>a</sub>O<sub>2</sub>) 10–13 kPa (75–100 mmHg).

#### Dýchání (B – breathing)

- Zhodnoťte dechovou frekvenci, zapojování pomocných dýchacích svalů, schopnost mluvit v celých větách, saturaci hemoglobinu kyslíkem, poklep a poslech plic; požádejte o rentgenový snímek hrudníku.
- Pokud pacient vykazuje známky dechové tísně, zvažte neinvazivní ventilaci, pokud lze metodu bezpečně použít.
- Pokud by byla neinvazivní ventilace nebezpečná nebo neproveditelná, zvažte zahájení invazivní umělé plicní ventilace.
- Pokud není reakce pacienta na umělou plicní ventilaci dostatečná, zvažte mimotělní membránovou oxygenaci (ECMO).

#### Krevní oběh (C – circulation)

- Zhodnoťte srdeční frekvenci a krevní tlak, připojte monitor EKG.
- Zaveďte vstup do cévního řečiště.
- Zvažte podání tekutin anebo podporu oběhu vazopresory.

#### Neurologický stav (D – disability)

- Zhodnoťte stav vědomí pomocí stupnice AVPU nebo GCS.

#### Celkové vyšetření (E – exposure)

- Změřte teplotu tělesného jádra.
- Pokud je teplota jádra < 35° C, postupujte podle léčebného algoritmu pro hypotermii.

#### Léčba srdeční zástavy

- Resuscitaci začněte co nejdříve, jakmile je proveditelná a bezpečná. Pokud jste dostatečně vyškolení, můžete s pacientem zahájit umělé dýchání ještě ve vodě nebo provádět umělé dýchání a srdeční masáž ve člunu.
- Zahajte resuscitaci pěti umělými vdechy. Pokud je k dispozici kyslík, provádějte ventilaci s maximální inspirační koncentrací kyslíku.
- Pokud tonoucí zůstává v bezvědomí a nedýchá normálně, zahajte srdeční masáž.
- Střídejte 30 stlačení hrudníku a 2 umělé vdechy.
- Pokud je k dispozici AED, přístroj použijte a postupujte podle hlasové nápovědy.
- Proveďte tracheální intubaci, pokud lze výkon provést bezpečně.
- V souladu s místními léčebnými protokoly zvažte mimotělní KPR (eCPR), pokud selhávají úvodní pokusy o resuscitaci.

#### Hromadné postižení zdraví

- Rozpoznejte hrozící nebezpečí. V případě potřeby okamžitě požádejte o další pomoc.
- Podle specifického druhu rizika v místě zásahu použijte odpovídající osobní ochranné prostředky (OOP) (např. neprůstřílnou vestu, respirátor, pracovní oděv s dlouhým rukávem, ochranu očí a obličej).

- Zabraňte sekundárním rizikům pro ostatní pacienty a poskytovatele pomoci.
- Pro stanovení léčebných priorit použijte lokálně zavedený třídící systém.
- U pacientů označených jako „červení“ (nejvyšší priorita) proveďte život zachraňující výkony, abyste zabránili vzniku srdeční zástavy.
- Za účelem prevence odvrátitelných úmrtí zvažte přetřídění starších osob a osob, které byly vystaveny vysokoenergetickému mechanizmu úrazu, do vyššího stupně priority.
- Zdravotničtí pracovníci musí být pravidelně proškolení v používání třídících systémů pomocí počítačových simulací a reálných cvičení.

#### Specifické skupiny nemocných

##### Astma a CHOPN

#### Prevence srdeční zástavy

##### Dýchací cesty (A – airway)

- Zajistěte průchodnost dýchacích cest.
- Zahajte léčbu život ohrožující hypoxie podáním kyslíku o vysokém průtoku.
- Další podávání kyslíku titrujte podle hodnoty saturace hemoglobinu kyslíkem (cílová SpO<sub>2</sub> při astmatu 94–98 %, cílová hodnota při chronické obstrukční plicní nemoci 88–92 %).

##### Dýchání (B – breathing)

- Zhodnoťte dechovou frekvenci, zapojování pomocných dýchacích svalů, schopnost mluvit v celých větách, saturaci hemoglobinu kyslíkem, poklep a poslech plic. Požádejte o rentgenový snímek hrudníku.
- Pátrejte po známkách pneumotoraxu nebo tenzního pneumotoraxu.
- Podejte bronchodilatační léky pomocí nebulizátoru (při astmatu použijte jako nosný plyn kyslík, při CHOPN zvažte použití vzduchu).
- Podejte kortikosteroidy (methylprednisolon 40–50 mg nebo hydrokortizon 100 mg).
- Při astmatu zvažte IV podání magnesium sulfuricum.
- Před IV podáním aminofylinu nebo salbutamolu se o postupu poradte se zkušenějším lékařem.

##### Krevní oběh (C – circulation)

- Zhodnoťte srdeční frekvenci a krevní tlak, připojte monitor EKG.
- Zaveďte vstup do cévního řečiště.
- Zvažte podání tekutin IV.

#### Léčba srdeční zástavy

- Podávejte kyslík o vysoké inspirační koncentraci.
- Ventilaci provádějte frekvencí 8–10 vdechů za minutu s dostatečným dechovým objemem, aby došlo při každém vdechu k viditelnému zvednutí hrudníku.



- Proveďte tracheální intubaci, pokud lze výkon provést bezpečně.
- Pátrejte po známkách tenzního pneumotoraxu a případně zajistěte jeho léčbu.
- Pokud je to nutné, rozpojte okruh ventilátoru a snižte míru hyperinflace manuálním tlakem na hrudník.
- Zvažte podání tekutin IV.
- Zvažte mimotělní KPR (eCPR) v souladu s místními protokoly, pokud je počáteční úsilí o resuscitaci neúspěšné.

### Zástava oběhu při neurologických onemocněních

- Při léčbě srdeční zástavy z primárně neurologické příčiny nejsou vyžadovány žádné úpravy postupů základní, ani rozšířené resuscitace.
- Při zvažování neurologické příčiny srdeční zástavy věnujte po ROSC pozornost typickým rysům (mladší věk, ženské pohlaví, nedefibrilovatelný rytmus) a neurologickým příznakům před kolapsem (bolest hlavy, křeče nebo ložiskový neurologický deficit).
- Neurologickou příčinu lze po přijetí do nemocnice včas rozpoznat pomocí CT mozku před nebo po koronární angiografii.
- Při absenci příznaků svědčících pro neurologickou etiologii (např. bolest hlavy, křeče nebo neurologický deficit) nebo pokud existují klinické nebo EKG známky ischemie myokardu, je jako první indikována koronární angiografie a až následně CT vyšetření.

### Obezita

- Provádění efektivní KPR může být u obézních pacientů obtížné z několika důvodů:
  - Omezený přístup k pacientovi a jeho transport
  - IV přístup
  - Zajištění průchodnosti dýchacích cest
  - Kvalita srdeční masáže
  - Účinnost vazoaktivních léků
  - Účinnost defibrilace
- Kompresie hrudníku provádějte až do maximální hloubky 6 cm.
- Obézní pacienti ležící na posteli není nutné bezpodmínečně přemísťovat na zem.
- Zachránce provádějícího komprese hrudníku je nutné střídat častěji.
- Zvažte postupnou eskalaci energie defibrilačních výbojů až do maximální nastavitelné energie.
- Doba ventilace pomocí obličejové masky by měla být zkrácena na minimum a prováděna technikou dvě ruce na masce nejzkušenějším personálem.
- Pokud je na místě zkušený lékař, měl by časně provést tracheální intubaci.

### Zástava oběhu v těhotenství

#### Prevence srdeční zástavy u těhotné ženy

- Při poskytování péče těhotné pacientce použijte prověřený systém včasného varování.
- Během vyšetření a léčby těhotné používejte systematický přístup ABCDE.

- Pacientku otočte na levý bok nebo dělohu jemně manuálně přemístěte směrem doleva, abyste omezili aortokavální kompresi.
- Pro korekci hypoxemie podávejte kyslík. Podle pulzní oxymetrie upravte jeho množství.
- Pokud je přítomná hypotenze nebo známky hypovolemie, podejte bolus tekutin.
- Okamžitě přehodnoťte potřebu podávání léků.
- Včas požádejte o pomoc specialisty: porodník, anesteziolog, intenzivista a neonatolog by měli být zapojeni do resuscitace od její časné fáze.
- Odhalte vyvolávající příčinu srdeční zástavy (zástava krvácení, zdroj sepse apod.) a zajistěte jejich léčbu.
- Při poporodním krvácení podejte kyselinu tranexamovou v dávce 1 g IV.

### Modifikace rozšířené resuscitace u těhotné

- Včas přivolejte na pomoc specialisty (včetně porodníka a neonatologa).
- Zahajte základní resuscitaci podle standardních doporučení.
- Při srdeční masáži provádějte komprese hrudníku na obvyklém místě, tzn. na dolní polovině hrudní kosti, pokud je to proveditelné.
- Pokud trvá těhotenství více než 20 týdnů nebo lze dělohu vyhmatat nad úroveň pupku:
  - Manuálně odtlačte dělohu směrem doleva, abyste zabránili aortokavální kompresi.
  - Pokud je to možné, přidejte náklon trupu pacientky k levé straně, nicméně hrudník musí zůstat stále opřený o pevnou podložku (např. na operačním sále). Optimální úhel náklonu není známý, snažte se o rozmezí 15–30 stupňů. I malý náklon může být lepší než žádný. Zvolený úhel náklonu musí umožnit provádění vysoce kvalitní srdeční masáže a v případě nutnosti také provedení císařského řezu.
- Včas se připravte na možné provedení resuscitační hysterostomie – plod bude nezbytně vybavit, pokud selžou resuscitační pokusy provedené během prvních 4 minut.
- Pokud trvá těhotenství více než 20 týdnů nebo lze dělohu vyhmatat nad úroveň pupku a okamžitě zahájená resuscitace není během prvních 4 minut úspěšná, snažte se vybavit plod urgentním císařským řezem do 5 minut od vzniku srdeční zástavy.
- Při defibrilaci nalepte defibrilační elektrody do standardní polohy. Používejte stejné energie výbojů jako u netěhotných.
- Zvažte provedení časné tracheální intubace zkušeným lékařem.
- Rozpoznejte reverzibilní příčinu a zahajte jejich léčbu. Cíleně zaměřená ultrasonografie provedená kvalifikovaným personálem může pomoci s rozpoznáním a léčbou reverzibilních příčin srdeční zástavy.
- Zvažte mimotělní KPR (eCPR) v souladu s místními protokoly, pokud úvodní pokusy o resuscitaci selhávají.

### Příprava na zástavu oběhu u těhotné ženy

- Zdravotnické zařízení, ve kterých může nastat zástava oběhu u těhotných žen, by mělo splňovat následující požadavky:

- Dostupnost plánů postupu pro případ srdeční zástavy. Odpovídající vybavení pro resuscitaci těhotné ženy i novorozence.
- Možnost včasného zapojení porodnického, anesteziologického, intenzivistického a novorozeneckého týmu do KPR.
- Pravidelné školení personálu v léčbě akutních stavů v těhotenství.

### Poresuscitační péče

Na přípravě tohoto doporučeného postupu spolupracovaly European Resuscitation Council (ERC) a European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Doporučený postup vychází z mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení publikovaných v roce 2020. Dokument zahrnuje témata jako jsou syndrom po srdeční zástavě, kontrola oxygenace a ventilace, hemodynamické cíle, koronární reperfuze, cílená regulace tělesné teploty, kontrola křečí, prognózování, rehabilitace a dlouhodobé výsledky kardiopulmonální resuscitace.

Tyto doporučené postupy obsahují relativně málo změn ve srovnání s dokumentem z roku 2015. Klíčové změny se týkají obecné intenzivní péče a zahrnují například použití myorelaxancií, profylaxi stresového vředu, nutriční, podrobněji zpracovávají terapii křečí, modifikaci prognózovacích algoritmů a kladou větší důraz na vyhodnocení funkčního poškození před propuštěním z nemocnice, na dlouhodobé sledování a rehabilitaci.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na obr. 10. Algoritmus poresuscitační péče je zobrazen na obr. 11.

**Obr. 10.** Souhrn doporučení pro poresuscitační péči.

**PORESUSCITAČNÍ PÉČE 2021**  
**5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ**

**1. Po obnovení oběhu (ROSC) použijte postup ABC**

- Proveďte definitivní zajištění dýchacích cest (při dostatečných kompetencích intubaci)
- Titrujte inspirační frakci kyslíku s cílem SpO<sub>2</sub> 94–98 % a ventilaci k dosažení normokapie
- Zajistěte spolehlivý vstup do cévního řečiště, dosáhněte normovolemie a zabraňte hypotenzii (cílový systolický krevní tlak >100 mm Hg)

**2. Urgentní srdeční katetrizace +/- urgentní PCI u pacientů po srdeční zástavě s předpokládanou kardiální příčinou a s elevacemi ST úseku na EKG**

**3. Použijte cílenou regulaci tělesné teploty u všech dospělých po resuscitaci pro mimonemocniční/nemocniční srdeční zástavu (bez ohledu na iniciální rytmus), pokud zůstávají po ROSC v bezvědomí**

**4. Použijte multimodální neurologické prognózování pomocí klinického vyšetření, elektrofyziologického vyšetření, biomarkerů a zobrazovacích vyšetření**

**5. Vyhodnoťte míru fyzického a psychického poškození před a po propuštění z nemocnice a v případě potřeby indikujte rehabilitaci**

### Neodkladná poresuscitační péče

- Poresuscitační péče je zahájena ihned po dosažení setrvalého ROSC, a to bez ohledu na místo, kde k obnovení spontánního oběhu došlo.
- V případě mimonemocniční srdeční zástavy zvažte transport do centra pro nemocné po srdeční zástavě.

### Diagnóza příčiny srdeční zástavy

- Respirační nebo neurologickou příčinu lze včas identifikovat provedením CT vyšetření hrudníku a mozku po přijetí do nemocnice, a to před nebo po koronarografii (viz koronární reperfuze).
- Při absenci příznaků nebo symptomů naznačujících neurologickou nebo respirační příčinu (např. bolesti hlavy, křeče, neurologický deficit, dušnost nebo dokumentovaná hypoxie u pacienta se známým respiračním onemocněním) nebo pokud jsou přítomny elektrokardiografické nebo klinické známky ischemie myokardu, proveďte jako první vyšetření koronarografii. Pokud neobjasní příčinu srdeční zástavy, následuje po ní CT vyšetření.

### Dýchací cesty a dýchání

#### Zajištění dýchacích cest po obnovení spontánního oběhu

- Po ROSC by měla pokračovat péče o dýchací cesty a ventilační podpora.
- Pacienti, u kterých srdeční zástava trvale krátce, došlo k obnovení normálních mozkových funkcí a dýchají normálně, nemusí vyžadovat tracheální intubaci. Měl by však být podán kyslík obličejovou maskou, pokud je jejich saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO<sub>2</sub>) nižší než 94 %.
- Pacienti, kteří po ROSC zůstávají v bezvědomí nebo mají jinou klinickou indikaci k podání sedace a zahájení umělé plicní ventilace, by měli být zaintubováni, pokud tak již nebylo učiněno během resuscitace.
- Tracheální intubaci by měl provádět pouze zkušený lékař s vysokou úspěšností těchto výkonů.
- Správnost tracheální intubace musí být potvrzena kapnografií.

#### Kontrola oxygenace

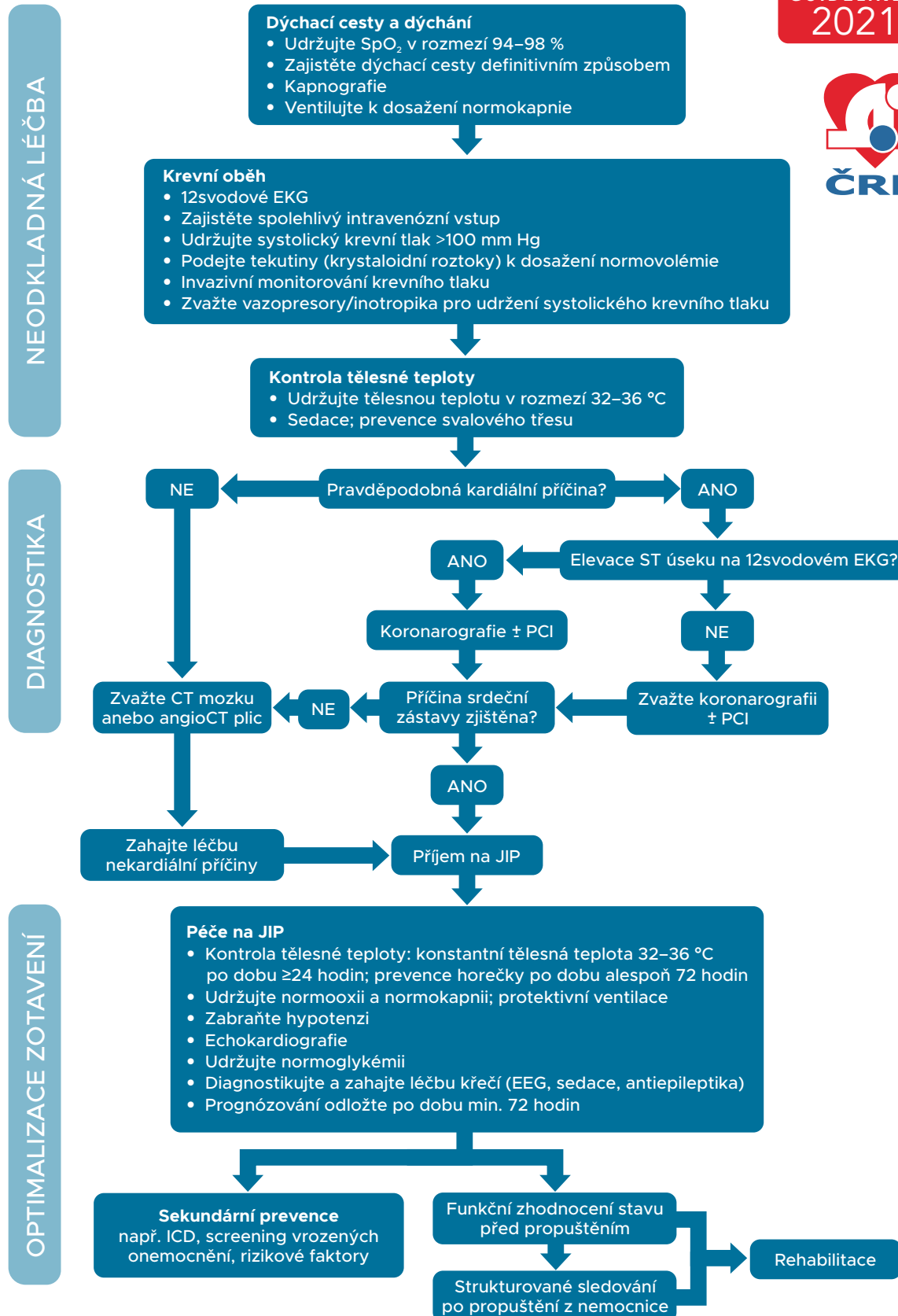
- Po ROSC podávejte kyslík ve stoprocentní koncentraci (nebo v maximální dostupné koncentraci) až do doby, než bude dostupné měření SpO<sub>2</sub> nebo stanovení parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi (PaO<sub>2</sub>).
- Jakmile lze po ROSC spolehlivě měřit SpO<sub>2</sub> nebo provést vyšetření krevních plynů, titrujte dávku kyslíku k dosažení SpO<sub>2</sub> v rozmezí 94–98 % nebo PaO<sub>2</sub> v rozmezí 10–13 kPa (75–100 mmHg).
- Po ROSC zabraňte hypoxemii (PaO<sub>2</sub> < 8 kPa nebo 60 mmHg).
- Po ROSC zabraňte hyperoxii.

#### Kontrola ventilace

- U pacientů léčených umělou plicní ventilací zajistěte vyšetření krevních plynů a monitorování parciálního tlaku CO<sub>2</sub> ve vydechaném vzduchu.

Obr. 11. Algoritmus poresuscitační péče.

# PORESUSCITAČNÍ PÉČE



- U pacientů vyžadujících po ROSC umělou plicní ventilaci upravte parametry ventilace k dosažení normálních hodnot parciálního tlaku  $\text{CO}_2$  v arteriální krvi ( $\text{PaCO}_2$ ), např. 4,5–6,0 kPa nebo 35–45 mmHg.
- U pacientů s cílenou regulací tělesné teploty (TTM) provádějte časté kontroly  $\text{PaCO}_2$ , abyste zabránili hypokapnii.
- Během TTM a nižších teplot se rozhodněte, zda budete provádět vyšetření hodnot krevních plynů s korekcí na tělesnou teplotu nebo bez korekce, a dál používejte konzistentně zvolený přístup.
- Používejte strategii protektivní ventilace s cílovým dechovým objemem 6–8 ml/kg ideální tělesné hmotnosti.

## Krevní oběh

### Koronární reperfuze

- Urgentní vyšetření srdce v katetrizační laboratoři (a provedení okamžité perkutánní koronární intervence, pokud je indikována) by mělo být provedeno u všech dospělých pacientů, u kterých byl po srdeční zástavě dosažen ROSC a předpokládána příčina je kardiální s přítomností elevací ST úseků na EKG.
- U pacientů s dosaženým ROSC po mimonemocniční zástavě oběhu bez přítomnosti elevací ST úseků na EKG by mělo být zváženo urgentní vyšetření srdce v katetrizační laboratoři, pokud je riziko přítomnosti akutního uzávěru koronární tepny vyhodnoceno jako vysoké (hemodynamicky anebo elektricky nestabilní pacienti).

### Hemodynamické monitorování a léčba

- U všech pacientů by mělo být zajištěno invazivní monitorování krevního tlaku pomocí arteriálního katétru a u hemodynamicky nestabilních pacientů může být prospěšné monitorování srdečního výdeje.
- U všech pacientů proveďte časně echokardiografické vyšetření ke zjištění strukturálního onemocnění srdce a ke kvantifikaci myokardiální dysfunkce.
- Zabraňte hypotenzi (< 65 mmHg). Hodnotu středního arteriálního tlaku (MAP) titrujte k dosažení dostatečné diurézy (> 0,5 ml/kg/h) a s cílem normalizovat nebo snížit hladinu laktátu.
- Během TTM s cílovou tělesnou teplotou 33 °C může být bradykardie ponechána bez léčby, pokud jsou krevní tlak, hodnota laktátu,  $\text{ScvO}_2$  nebo  $\text{SvO}_2$  adekvátní. Pokud nejsou, zvažte zvýšení cílové tělesné teploty.
- Udržujte orgánovou perfuzi pomocí tekutin, noradrenalinu anebo dobutaminu podle potřeby.
- Po srdeční zástavě nepodávejte rutinně kortikosteroidy.
- Zabraňte hypokalemii, která může být spojena se vznikem komorových arytmií.
- U pacientů s perzistujícím kardiogenním šokem, u kterých nemá resuscitace tekutinami, podání inotropik a vazopresorů dostatečný efekt, zvažte zavedení mechanické podpory krevního oběhu (např. intraaortální balónková kontrapulzace, left-ventricular assist device nebo mimotělní membránová oxygenace).

## Neurologický stav (optimalizace neurologického zotavení)

### Kontrola křečí

- K léčbě křečí po srdeční zástavě navrhujeme použít jako první volbu levetiracetam nebo valproát v kombinaci se sedativy.
- U pacientů s křečovou aktivitou doporučujeme provedení EEG.
- U pacientů po srdeční zástavě navrhujeme rutinní profylaxi křečí nepoužívat.

### Kontrola tělesné teploty

- U dospělých pacientů po mimonemocniční i nemocniční zástavě oběhu, kteří zůstávají po ROSC v bezvědomí, je doporučeno použití TTM.
- Konstantní cílovou tělesnou teplotu udržujte v rozmezí 32–36 °C po dobu alespoň 24 hodin.
- U pacientů v bezvědomí zabraňte horečce po dobu alespoň 72 hodin.
- K zahájení hypotermie v přednemocniční neodkladné péči nepoužívejte nitrožilní aplikaci chladných roztoků.

### Obecné principy intenzivní péče

- Používejte sedativa a opioidy s krátkodobým působením.
- U pacientů podstupujících TTM nepodávejte rutinně myorelaxancia. Mohou být zvážena v případě intenzivního třesu během TTM.
- U pacientů po srdeční zástavě rutinně zajistěte profylaxi stresového vředu.
- Zajistěte profylaxi hluboké žilní trombózy.
- Cílová hodnota glykemie je 5–10 mmol/l. Pokud je to nezbytné, udržujte ji pomocí nitrožilní infuze inzulinu.
- Podávání malé dávky enterální nutrice (trofická dávka) zahajte již během TTM a dávku zvyšte po ukončení protokolu TTM. Pokud je zvolena cílová tělesná teplota TTM 36 °C, může být podávání výživy gastrickou sondou zahájeno ještě dříve.
- Rutinní profylaktické podávání antibiotik není doporučeno.

## Prognóza klinického výsledku

### Obecná doporučení

- U pacientů s přetrvávajícím bezvědomím po resuscitaci by mělo být prováděno prognóza neurologického výsledku s využitím klinického vyšetření, elektrofyziologického vyšetření, hodnot biomarkerů a zobrazovacích metod. Stanovení prognózy je důležité pro informování rodiny a blízkých osob pacienta a současně pomáhá klinickým lékařům indikovat cílenou léčbu s ohledem na předpokládané smysluplné neurologické zotavení.
- Žádný prediktor, pokud je použit samostatně, nemá 100% přesnost. Z tohoto důvodu je doporučena strategie využívající více prognostických parametrů (tzv. multimodální neuroprognostická strategie).
- Při predikci nepříznivého neurologického výsledku je žádoucí vysoká specifita a přesnost k vyloučení falešně pesimistických předpovědí.
- Klinické neurologické vyšetření je pro prognóza zásadní. K vyloučení falešně pesimistické predikce je nutné vyloučit vliv sedativ a dalších léků na výsledek prováděných testů.

- Kliničtí lékaři si musí být vědomi rizika tzv. self-fulfilling prophecy bias (tzv. sebenaplňující se předpověď), k němuž dochází, pokud jsou výsledky indexových testů predikujících nepříznivý výsledek použity pro rozhodování o rozsahu další péče, zvláště s ohledem na život udržující léčbu.
- Indexové testy pro neurologické prognózování jsou cílené pro stanovení závažnosti hypoxicko-ischemického poškození mozku. Neurologická prognóza je pouze jeden z několika aspektů, které jsou zvažovány v diskuzi o možnosti zotavení individuálního pacienta.

### Klinická vyšetření

- Klinická vyšetření mohou být ovlivněna sedativy, opioidy nebo svalovými relaxancií. Vždy je nutné zvážit a vyloučit možný vliv reziduální sedace.
- Motorická odpověď (M)  $\leq 3$  body podle GCS (maximálně abnormální flexe na bolestivý podnět) 72 hodin nebo později po ROSC může identifikovat pacienty, u nichž může být potřebné neurologické prognózování.
- Testy predikující nepříznivý neurologický výsledek u nemocných, kteří po ROSC zůstávají v bezvědomí 72 hodin a více:
  - Bilaterální absence pupilárního reflexu.
  - Kvantitativní pupilometrie.
  - Bilaterální absence korneálního reflexu.
  - Přítomnost myoklonických křečí nebo status myoclonicus v průběhu 96 hodin.
- Navrhujeme rovněž monitorovat EEG při výskytu myoklonických křečí (záškubů) k detekci jakékoliv epileptogenní aktivity nebo k identifikaci EEG známek reaktivity na pozadí, což svědčí pro potenciál neurologického zotavení.

### Neurofyziologie

- Monitoruj EEG u všech nemocných, kteří zůstávají po resuscitaci v bezvědomí.
- Mezi vysoce maligní nálezy na EEG patří utlumené pozadí s nebo bez přítomnosti periodických výbojů a tzv. burst-suppression. Navrhujeme využívat tyto EEG nálezy po ukončení TTM a vyloučení vlivu sedace jako indikátory nepříznivé prognózy a klinického výsledku.
- Indikátory/prediktory nepříznivé prognózy po zástavě oběhu:
  - Přítomnost jednoznačné křečové aktivity na EEG během prvních 72 hodin po ROSC.
  - Absence reaktivity pozadí na EEG.
  - Bilaterální absence somatosenzorických evokovaných potenciálů (SSEP) v oblasti N20.
- Výsledek EEG a SSEP je nutné vždy zvažovat v kontextu klinického vyšetření a dalších testů. Během vyšetřování SSEP vždy zvažte použití svalových relaxancií.

### Biomarkery

- K predikci klinického výsledku u nemocných po zástavě oběhu využijte opakovaných měření neuron-specifické enolázy (NSE)

v kombinaci s ostatními metodami. Zvyšování hodnot mezi 24 a 48 nebo 72 hodinami v kombinaci s vysokými hodnotami 48 a 72 hodin po ROSC naznačuje nepříznivou prognózu.

### Zobrazovací metody

- Zobrazovací metody k predikci nepříznivého neurologického výsledku u nemocných po zástavě oběhu využijte v kombinaci s ostatními prediktory, pokud je pacient hospitalizován v centru, kde jsou s těmito metodami zkušenosti.
- Generalizovaný edém mozku, manifestovaný významnou redukcí poměru šedé a bílé hmoty na CT mozku nebo významná restrikce difuze na MRI mozku patří mezi prediktory nepříznivého klinického výsledku po zástavě oběhu.
- Při neurologickém prognózování je nutné vždy zohlednit nálezy na zobrazovacích metodách v kombinaci s ostatními metodami.

### Multimodální prognózování

- Posouzení prognózy pacienta by mělo být zahájeno pečlivým klinickým vyšetřením po vyloučení vlivu sedativ.
- U pacientů v bezvědomí s motorickou odpovědí  $\leq 3$  body v GCS za  $\geq 72$  hodin po ROSC při absenci faktorů, které ovlivňují vědomí, je nepříznivý výsledek pravděpodobný, pokud jsou přítomny 2 a více následujících prediktorů:
  - Absence pupilárního a korneálního reflexu  $\geq 72$  hodin po ROSC.
  - Bilaterální absence vlny N20 SSEP  $\geq 24$  hodin po ROSC.
  - Vysoce maligní nález na EEG  $\geq 24$  hodin po ROSC.
  - NSE  $> 60$   $\mu\text{g/l}$  za 48 anebo 72 hodin po ROSC.
  - Myoklonický status vzniklý do 72 hodin po ROSC.
  - Difuzní a rozsáhlé anoxické změny na CT/MRI mozku.
  - Většina těchto prediktorů může být zaznamenána dříve než za 72 hodin od ROSC, nicméně jejich výsledky jsou využity až v čase, kdy je prognózování prováděno.

### Vysazení život zachraňující léčby

- Diskuzi ohledně WLST (withdrawal of life sustaining treatment) a posouzení prognózy neurologického zotavení je vhodné oddělit. Do rozhodování o WLST by měly být mimo poškození mozku zahrnuty i další aspekty jako je věk, průvodní onemocnění, stav orgánových funkcí a přání nebo preference pacienta.
- Komunikaci o rozhodování o stupni péče je nutné věnovat dostatek času jak v ošetřujícím týmu, tak s blízkými osobami pacienta.

### Dlouhodobý klinický výsledek po zástavě oběhu

- Před propuštěním pacienta z nemocnice je nutné provést posouzení rozsahu jeho funkčního poškození pro rozpoznání potřeby rehabilitační péče a její nastavení.
- Je doporučeno zajistit dlouhodobé sledování nemocných v průběhu 3 měsíců po propuštění z nemocnice, které obsahuje:
  - Screening kognitivních problémů a dysfunkce.
  - Screening emočních problémů a únavnosti.
  - Poskytování informací a podpory přeživšímu pacientovi a jeho rodině nebo osobám blízkým.

### Dárcovství orgánů

- Všechna rozhodnutí zvažující darování orgánů musí probíhat v souladu s platnou legislativou a etickými principy.
- Dárcovství orgánů by mělo být zvažováno u nemocných s obnovitelným spontánním oběhem (po ROSC), kteří na základě neurologických kritérií splňují definici smrti mozku.
- U ventilovaných pacientů v bezvědomí po zástavě oběhu, kde bylo provedeno rozhodnutí o zahájení paliativní péče a ukončení život zachraňující léčby, by mělo být zváženo dárcovství orgánů.

### Centra pro nemocné po srdeční zástavě

- U dospělých pacientů s netraumatickou mimonemocniční zástavou oběhu by měl být zvážen transport do specializovaných center podle lokálního protokolu.

### První pomoc

Evropská resuscitační rada vytvořila tyto doporučené postupy pro poskytování první pomoci, které vycházejí z mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení publikovaných v roce 2020. Zahrnuté jsou postupy první pomoci u akutních neúrazových i úrazových stavů. Mezi postupy u neúrazových akutních patří zotavovací poloha, polohování při šoku, podání bronchodilatačních léků při astmatu, rozpoznání cévní mozkové příhody, včasné podání aspirinu u bolesti na hrudi, druhá dávka adrenalinu při anafylaxii, léčba hypoglykemie, rehydratační léčba u dehydratace spojené s námahou, postup ochlazování při přehřátí, podávání kyslíku v rámci první pomoci a léčba prekolapsového stavu. Témata u úrazových stavů zahrnují zástavu život ohrožujícího krvácení, postup u otevřených poranění hrudníku, omezení pohybu krční páteře, rozpoznání otřesu mozku, chlazení popálenin, postup při avulzi zubu, kompresní obvaz zavřených poranění kloubů na končetinách, repozici dislokovaných zlomenin a postup při zasažení oka chemikáliemi.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na **obr. 12**.

### Zotavovací poloha

ERC doporučuje otočení dospělých i dětí do zotavovací polohy na boku, pokud mají poruchu vědomí následkem onemocnění nebo z jiné neúrazové příčiny a zároveň NESPLŇUJÍ kritéria pro zahájení umělého dýchání anebo srdeční masáže (KPR).

Obecně neexistuje dostatek důkazů evidence pro určení optimální varianty zotavovací polohy, ale ERC doporučuje následující postup:

- Poklekněte vedle osoby v bezvědomí a ujistěte se, že má obě dolní končetiny natažené.
- Ohněte paži, která je blíže k vám, do pravého úhlu vůči tělu s dlaní otočenou vzhůru.
- Přitáhněte vzdálenější horní končetinu postiženého napříč přes jeho hrudník a přiložte ji hřbetem ruky k jeho tváři, která je blíže k vám.
- Druhou rukou uchopte vzdálenější dolní končetinu těsně nad kolenem a ohněte ji tak, aby koleno směřovalo vzhůru, přičemž noha zůstává opřená na zemi.

- Zatímco držíte ruku postiženého přitlačenou k jeho tváři, zatáhněte za koleno jeho vzdálenější dolní končetiny, abyste jej otočil směrem k vám na bok.
- Upravte dolní končetinu, která je nyní nahoře, tak, aby byly kyčel i koleno ohnuté do pravého úhlu.
- Zakloňte mu hlavu, aby zůstaly dýchací cesty průchodné. Je-li to nutné, upravte ruku pod jeho tváří tak, aby hlava směřovala obličejem mírně dolů a tekutý materiál mohl případně vytékat z úst.
- Pravidelně kontrolujte, zda je zachováno normální dýchání.
- Postiženého ponechte bez dozoru, pouze pokud je to nezbytně nutné, například z důvodu péče o jiné osoby.

Do příjezdu zdravotnické záchranné služby je velmi důležité opakovaně a důkladně kontrolovat, že všechny osoby v bezvědomí stále dýchají normálně. V některých situacích, např. při srdeční zástavě s agonálním dýcháním nebo při bezvědomí následkem úrazu, není otáčení postiženého na bok do zotavovací polohy správné.

### Optimální poloha postiženého při šoku

- Postiženého v šokovém stavu uložte do polohy vleže na zádech (supinační poloha).
- Pokud nejsou patrné známky úrazu, můžete zvážit pasivní zvednutí dolních končetin s možným dočasným efektem během čekání na odbornou pomoc.

**Obr. 12.** Souhrn doporučení pro poskytování první pomoci.

**PRVNÍ POMOC 2021**  
**5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ**

1. Zotavovací polohu na boku použijte výhradně u pacientů, kteří nemají **ŽÁDNÉ** příznaky vyžadující zahájení umělého dýchání anebo srdeční masáže (KPR)

2. Pro včasné rozpoznání cévní mozkové příhody použijte **skórovací systémy k vyhodnocení závažnosti příznaků**

3. Při podezření na přehřátí (námahová nebo nenámahová forma), okamžitě **přemístěte postiženého od zdroje tepla, zahajte jeho pasivní ochlazování a využijte všechny další dostupné metody**

4. Pro zastavení život ohrožujícího krvácení použijte **přímý tlak na ránu a zvažte použití hemostatického obvazu nebo turniketu**

5. Při popáleninách **přemístěte postiženého od zdroje tepla a popáleninu ihned ochlazujte studenou nebo chladnou vodou po dobu 20 minut. Popáleninu volně přikryjte suchým sterilním krytím nebo potravinovou fólií.**

### Podání bronchodilatačních léků při astmatu

- Při vzniku dechových obtíží u nemocných s astmatem jim pomozte s podáním jejich vlastních bronchodilatačních léků.
- Poskytovatelé první pomoci musí být vyškoleni v různých způsobech podávání bronchodilatačních léků.

### Rozpoznání cévní mozkové příhody (CMP)

- Použijte skórovací systém pro CMP u osob s podezřením na vznik tohoto onemocnění, aby se zkrátil čas do stanovení diagnózy a definitivního ošetření.
- Nejznámější hodnotící škály, které jsou za tímto účelem používány:
  - FAST (Face–Arm–Speech–Time, obličej–paže–řeč–čas do zavolání)
  - MASS (Melbourne Ambulance Stroke Scale)
  - CPSS (Cincinnati Pre-hospital Stroke Scale)
  - LAPSS (Los Angeles Prehospital Stroke Scale)
- Systémy MASS a LAPSS vyžadují změření hodnoty glykemie.

### Včasné podání aspirinu při bolesti na hrudi

Dospělému člověku při vědomí s neúrazovou bolestí na hrudi poskytněte při podezření na infarkt myokardu následující pomoc:

- Uklidněte pacienta.
- Posadte jej nebo položte do pohodlné úlevové polohy.
- Přivolejte pomoc.
- Poskytovatelé první pomoci by měli poskytnout pomoc s podáním 150–300 mg aspirinu k rozkousání co nejdříve po vzniku bolesti.
- Aspirin nepodávejte dospělým s bolestí na hrudi nejasné nebo úrazové etiologie.
- Riziko výskytu komplikací, zejména anafylaxe nebo závažného krvácení, je relativně nízké. Aspirin by neměl být podáván pacientům, kteří mají známou alergii na kyselinu acetylsalicylovou nebo kontraindikaci takové léčby (např. závažné astma nebo známé krvácení do trávicího traktu).

### Anafylaxe

- Postup při anafylaxi je podrobně popsán v kapitole Srdeční zástava ve specifických situacích.
- Pokud příznaky anafylaxe neustoupí do 5 minut od první injekce adrenalinu nebo pokud se příznaky po první dávce začnou znovu objevovat, podejte druhou dávku adrenalinu hluboko do svalu pomocí autoinjektoru.
- Přivolejte pomoc.
- Poskytovatelé první pomoci mají být pravidelně trénováni v rozpoznání a postupu první pomoci u anafylaxe.

### Léčba hypoglykemie

- Příznaky hypoglykemie zahrnují náhlé poruchy vědomí od závratí, přes mdloby, případnou nervozitu a poruchy chování (výkyvy nálad, agresivitu, zmatenost, ztrátu koncentrace, příznaky připomínající opilost) až po ztrátu vědomí.
- Osoba s mírnou hypoglykemií má obvykle méně závažné příznaky, zachovanou schopnost polykat a respektovat pokyny.

- Při podezření na hypoglykemii u člověka, který má příznaky mírné hypoglykemie, je při vědomí a schopen polykat:
  - Podejte tablety glukózy nebo dextrózy (15–20 g) ústy.
  - Pokud nejsou tablety sacharidů k dispozici, můžete podat jiné potraviny obsahující cukry v ekvivalentním množství jako glukóza (např. sladké bonbóny, kostky cukru, želatinové cukrovinky nebo půl plechovky pomerančového džusu).
  - Pokud přetrvávají příznaky a nezlepšují se ani po 15 minutách, podání cukru zopakujte.
  - Pokud není k dispozici perorální glukóza, lze podat glukózový gel (část pacient spolkne a část zadrží v dutině ústní).
  - Přivolejte zdravotnickou záchranou službu, pokud je pacient v bezvědomí nebo se jeho stav nezlepšuje.
  - Po zotavení z příznaků hypoglykemie po požití cukru doporučte lehké občerstvení, např. sendvič nebo vafle.
- U dětí, které při polykání perorální glukózy nespolupracují, zvažte podání půl čajové lžičky cukru (2,5 gramu) pod jazyk dítěte.
- Pokud je to možné, změřte a zaznamenejte hladinu cukru v krvi před a po léčbě.

### Dehydratace spojená s námahou a rehydratační léčba

- Pokud se člověk při sportovním výkonu nadměrně potil a vykazuje známky dehydratace, jako jsou pocit žízně, závratě nebo motání hlavy, sucho v ústech nebo tmavě žlutá a silně zapáchající moč, podejte mu k vypití 3–8% roztok sacharidů a iontů (CE) (typické „sportovní“ rehydratační nápoje) nebo odstředěné mléko.
- Pokud nejsou nápoje s 3–8% koncentrací sacharidů a iontů ani mléko k dispozici nebo nejsou dobře tolerovány, mezi alternativní rehydratační nápoje patří roztoky sacharidů a iontů o koncentraci 0–3 % nebo 8–12 %, případně čistá voda.
- Přijatelnou alternativou je čistá voda v přiměřeném množství, i když rehydratace pak trvá delší dobu. Nepoužívejte alkoholické nápoje.
- Přivolejte zdravotnickou záchranou službu, pokud je pacient v bezvědomí nebo pokud vykazuje známky úpalu.

### Postup ochlazování při přehřátí

Rozpoznejte příznaky přehřátí (úpalu) při vysoké teplotě okolního prostředí:

- Zvýšená teplota
- Zmatenost
- Agitovanost
- Dezorientace
- Křeče
- Bezvědomí

Při podezření na ponámahový nebo klasický úpal je doporučený postup následující:

- Okamžitě přemístěte pacienta z horkého prostředí a zahajte jeho pasivní ochlazování.
- Zahajte ochlazování pomocí jakékoli další techniky, jakmile je k dispozici:

- Pokud je teplota tělesného jádra vyšší než 40 °C, ponořte celého pacienta (od krku dolů) do studené vody o teplotě 1–26 °C, dokud teplota tělesného jádra neklesne pod 39 °C.
- Pokud není ponoření do vody možné, použijte alternativní metody chlazení, např. ledové zábaly, komerční ledové obklady, ventilátor, studenou sprchu, kontaktní chladicí zařízení, chladicí vesty a bundy nebo odpařovací chlazení (mlhový ventilátor).
- Pokud je to možné, změřte teplotu tělesného jádra pacienta (rektální měření), což může vyžadovat speciální školení.
- Pacienti s přehřátím po námaze nebo s úpalu vyžadují lékařskou péči a je třeba jim přivolat zdravotnickou záchrannou službu.

Diagnostika a postup první pomoci při přehřátí nebo úpalu vyžadují školení a trénink (měření rektální teploty, technika ponoření do studené vody). Zásadní pro snížení morbidity a mortality je však rozpoznání příznaků zvýšené teploty tělesného jádra a zahájení aktivního ochlazování.

### Podávání kyslíku při cévní mozkové příhodě

- V rámci přednemocniční první pomoci nepodávejte postiženému s podezřením na cévní mozkovou příhodu rutinně kyslík.
- Kyslík by měl být aplikován pouze pacientům s klinickými příznaky hypoxie.
- Pokud je kyslík používán, měl by být podáván pouze náležitě proškoleným poskytovatelem první pomoci (pozn.: v České republice je medicínální kyslík léčivem a může jej používat výhradně poskytovatel zdravotních služeb).

### Postup u pacienta s presynkopou

- Presynkopa je charakterizována motáním hlavy, nevolností, pocením, mžítka před očima a pocitem hrozící ztráty vědomí.
- Zajistěte pacientovi bezpečí, aby při náhlé ztrátě vědomí neupadl nebo se nezranil.
- Použijte jednoduché fyzické tlakové manévry k prevenci presynkopy vazovagálního nebo ortostatického původu.
- Tlakové manévry na dolní části těla jsou účinnější než na horní části těla:
  - Spodní část těla – podřep s překřížením nohou nebo samotný podřep.
  - Horní části těla – zaťaté ruce nebo flexe krku.
- Poskytovatelé první pomoci musí být vyškoleni v instrukcích, jak tlakové manévry doporučit.

### Zástava život ohrožujícího krvácení

#### Přímý tlak v ráně, hemostatické obvazy, tlakové body a kryoterapie

- K zástavě závažného, život ohrožujícího zevního krvácení okamžitě použijte přímý manuální tlak v ráně.
- Pokud je při zástavě masivního, život ohrožujícího krvácení aplikován přímý tlak v ráně, zvažte použití hemostatického obvazu. Hemostatický obvaz vložte přímo do krvácející rány a přes něj znovu vyvíjejte přímý tlak.

- Jakmile je krvácení pod kontrolou, může být k udržení hemostázy přínosný tlakový obvaz, který by však pro nekontrolované krvácení nikdy neměl být používán místo přímého tlaku.
- Použití tlakových bodů nebo chlazení není pro zástavu život ohrožujícího krvácení doporučeno.

#### Použití zaškrcovadla při život ohrožujícím krvácení

- Při život ohrožujícím krvácení z ran na končetinách (rány na rukou nebo nohou, traumatické amputace):
  - Zvažte co nejdříve použití průmyslově vyráběného zaškrcovadla (turniketu):
    - Naložte turniket na poraněnou končetinu 5–7 cm nad ránu, ale nikoliv přes kloub. Utahujte turniket, dokud se krvácení nezpomalí a nezastaví. Úkon může být pro zraněného extrémně bolestivý.
    - Udržujte turniket utažený.
    - Zaznamenejte čas jeho naložení.
    - Zaškrcovadlo nepovolujte – povolit jej může pouze profesionální zdravotník.
    - Okamžitě zajistěte transport zraněného do nemocnice k poskytnutí další péče.
    - V některých případech může být nutné ke zpomalení nebo zastavení krvácení použít dva turnikety vedle sebe.
  - Pokud není profesionální turniket okamžitě k dispozici, nebo pokud krvácení nelze jeho použitím zastavit, aplikujte přímý tlak v ráně rukou v rukavici, gázovým obvazem nebo hemostatickým obvazem, pokud je k dispozici.
  - Použití improvizovaného zaškrcovadla zvažte pouze v případě, pokud profesionální turniket není k dispozici, přímý tlak v ráně (rukou v rukavici, gázovým obvazem nebo hemostatickým obvazem) při zástavě život ohrožujícího krvácení selhává a poskytovatel první pomoci je v používání improvizovaných zaškrcovadél vyškolen.

#### První pomoc při otevřeném poranění hrudníku

- Otevřenou ránu na hrudníku ponechte zcela nezakrytou s ponechanou komunikací s okolním prostředím.
- Ránu nezakrývejte obvazem ani jiným krytím.
- Pokud je to nutné:
  - Krvácení omezené na malou plochu zastavte přímým tlakem.
  - Použijte speciální obvaz (prodyšný nebo vybavený chlopni), který umožňuje volný únik vzduchu během výdechu (použití vyžaduje nácvik).

#### Stabilizace a omezení pohybu krční páteře

- Rutinní používání krčního límce poskytovatelem první pomoci není doporučeno.
- Při podezření na poranění krční páteře:
  - Pokud je poraněný při vědomí, poskytněte mu instrukce, aby sám krk udržoval ve stabilní poloze.
  - Pokud je pacient v bezvědomí nebo nespolupracuje, zvažte manuální stabilizaci krční páteře:



- Sevření hlavy:
  - Zraněnému, který leží na zádech, držte hlavu mezi vašimi rukama.
  - Držte ruce tak, aby palce byly nad ušima zraněného a ostatní prsty pod nimi.
  - Nezakrývejte uši, aby zraněný slyšel.
- Sevření trapézů:
  - Zraněného, který leží na zádech, chytte za jeho trapézové svaly. Ruce vedete po obou stranách hlavy, palce jsou před trapézovým svalem, jinými slovy držíte poraněného za ramena dlaněmi vzhůru.
  - Pevně sevřete jeho hlavu mezi předloktími tak, aby předloktí byla umístěna přibližně v úrovni uší.

### Rozpoznání otřesu mozku

- Ačkoliv by poskytovatelům první pomoci značně pomohl v rozpoznání otřesu mozku skórovací systém, v současné době není žádný jednoduchý a osvědčený skórovací systém k dispozici.
- Postižení s podezřením na otřes mozku musí být vyšetřeni profesionálním zdravotníkem.

### Popáleniny

Postup při popáleninách:

- Okamžitě začněte chladit popáleniny studenou nebo chladnou vodou (nikoliv mrznoucí).
- Pokračujte v chlazení popálenin po dobu nejméně 20 minut.
- Ránu zakryjte volným sterilním krytím nebo potravinovou fólií. Ránu nestahujte cirkulárním obvazem.
- Vyhledejte okamžitou lékařskou péči.
- Při chlazení rozsáhlých popálených ploch nebo popálenin u malých dětí dejte pozor, aby nedošlo k celkovému podchlazení (hypotermii).

### Avulze zubu

- Pokud zraněný krvácí ze zubního lůžka:
  - Před poskytnutím pomoci si nasadte jednorázové rukavice.
  - Vypláchněte ústa zraněného čistou studenou vodou.
  - Zastavte krvácení:
    - Stlačením vlhké gázy proti zubnímu lůžku.
    - Řekněte mu, aby gázu skouzl.
    - Postup nepoužívejte, pokud je velké riziko, že by mohla zraněná osoba gázu spolknout (např. malé dítě, rozrušená osoba nebo osoba s poruchou vědomí).
- Pokud nemůže být na místě nehody zub okamžitě reimplantován:
  - Co nejdříve zajistěte ošetření zubním lékařem.
    - Vezměte zraněného i s jeho vyraženým zubem a vyhledejte odbornou pomoc.
  - Dotýkejte se pouze korunky zubu. Nedotýkejte se kořene.
  - Před transportem opláchněte viditelně znečištěný vyražený zub fyziologickým roztokem nebo pod tekoucí vodou z vodovodu (maximálně po dobu 10 s).
  - Přeprava zubu:

- Zabalte zub do potravinové fólie nebo jej dočasně uložte do malé nádoby s Hankovým balancovaným roztokem, propolisem nebo orálním rehydratačním roztokem.
- Pokud žádná z výše uvedených možností není k dispozici, uložte zub do kravského mléka (jakákoli forma nebo obsah tuku).
- Pro přepravu zubu nepoužívejte vodu z vodovodu, podmáslí nebo fyziologický roztok (NaCl).

### Kompresní obvaz u zavřených poranění kloubů na končetinách

- Pokud zraněný trpí bolestmi poraněného kloubu, se kterým lze pohybovat pouze s obtížemi, požádejte jej, aby končetinou nehybal. Na zraněném kloubu může být patrný otok nebo hematoma.
- Neexistují žádné přesvědčivé důkazy, které by podporovaly nebo nepodporovaly použití kompresního obvazu na poranění kloubů.
- Pro správné a účinné naložení kompresního obvazu na poraněný kloub je nutný nácvik.

### Repozice dislokovaných zlomenin

- Dislokované zlomeniny dlouhých kostí nenapravujte.
- Poraněnou končetinu znehybněte přiložením dlahy.
- Repoze zlomenin může být prováděna pouze záchránci, kteří jsou v tomto postupu speciálně vyškoleni.

### Zasažení oka chemikáliemi

- Při zasažení oka chemickou látkou je okamžitým opatřením jeho vyplachování velkým množstvím čisté tekoucí vody nebo fyziologického roztoku po dobu 10 až 20 minut.
- Dbejte na to, aby nedošlo ke kontaminaci nezasaženého oka.
- Zajistěte neodkladné ošetření postiženého profesionálním zdravotníkem.
- Při ošetřování poranění očí neznámými chemickými látkami je doporučeno použít rukavice a po ukončení léčby je opatrně zlikvidovat.

### Resuscitace a podpora životních funkcí novorozenců

Evropská resuscitační rada (European Resuscitation Council) vytvořila aktuální doporučení pro resuscitaci novorozence na základě mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení pro resuscitaci a podporu životních funkcí novorozence (NLS, Neonatal Life Support) publikovaných v roce 2020. Doporučení se týkají donošených i nedonošených novorozenců. Jednotlivá zpracovaná témata tvoří dohromady celek, který vyjadřuje logickou posloupnost kroků při resuscitaci novorozence a obsahuje následující body: okolnosti předcházející porodu, výcvik a vzdělávání, teplotní management, zajištění cév pupečníku po porodu, úvodní zhodnocení a kategorizace novorozenců, podpora a zajištění dýchacích cest, dýchání a krevní oběh, komunikace s rodiči, rozhodování o nezhájení a ukončování podpory životních funkcí.

Hlavní změny oproti předchozímu doporučení se týkají zajištění cév pupečníku po porodu, iniciálních vdechů a asistované ventilace,

novorozenců porozených s mekoniem zkalenou plodovou vodou, podávání vzduchu a kyslíku u předčasně narozených novorozenců, použití laryngeální masky, podávání kyslíku při srdeční masáži, cévního přístupu, použití adrenalinu, podání glukózy během resuscitace a posuzování prognózy.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na **obr. 13**. Algoritmus resuscitace novorozence po porodu je zobrazen na **obr. 14**.

## Faktory předcházející porodu

### Neonatální adaptace

#### a nutnost podpory po porodu

Přestože se většina novorozenců na extrauterinní život adaptuje dobře, někteří potřebují pomoc se stabilizací vitálních funkcí po porodu nebo dokonce resuscitaci. Až 85 % novorozenců dýchá spontánně bez potřeby intervence, dalších 10 % reaguje na osušení, taktilní stimulaci a zprůchodnění dýchacích cest a 5 % vyžaduje umělou plicní ventilaci pozitivním přetlakem. Nutnost intubace je udávána v rozmezí 0,4–2 %. Méně než 0,3 % novorozenců vyžaduje srdeční masáž a pouze 0,05 % podání adrenalinu.

### Rizikové faktory

Byla identifikována řada rizikových faktorů, které zvyšují pravděpodobnost nezbytné podpory vitálních funkcí nebo resuscitace.

**Obr. 13.** Souhrn doporučení pro resuscitaci novorozence po porodu.



### Personál přítomný u resuscitace

U každého novorozence může dojít v průběhu porodu k problémům s poporodní adaptací. Na každém pracovišti by měla být na základě současných poznatků o osvědčených postupech a klinických auditech vytvořena se zohledněním rizikových faktorů lokální doporučení, kdo bude přítomen u porodu. Doporučeno je následující personální složení:

- U každého porodu by měla být k dispozici osoba způsobilá k novorozenecké resuscitaci.
- Pokud jsou nutné intervence, měla by být k dispozici osoba, jejíž jedinou náplní práce je v dané situaci zajištění péče o novorozence.
- Pro každý porod by měl být zajištěn funkční systém pro rychlou mobilizaci týmu, který je schopen poskytnout novorozenci adekvátní resuscitaci.

### Vybavení a prostředí

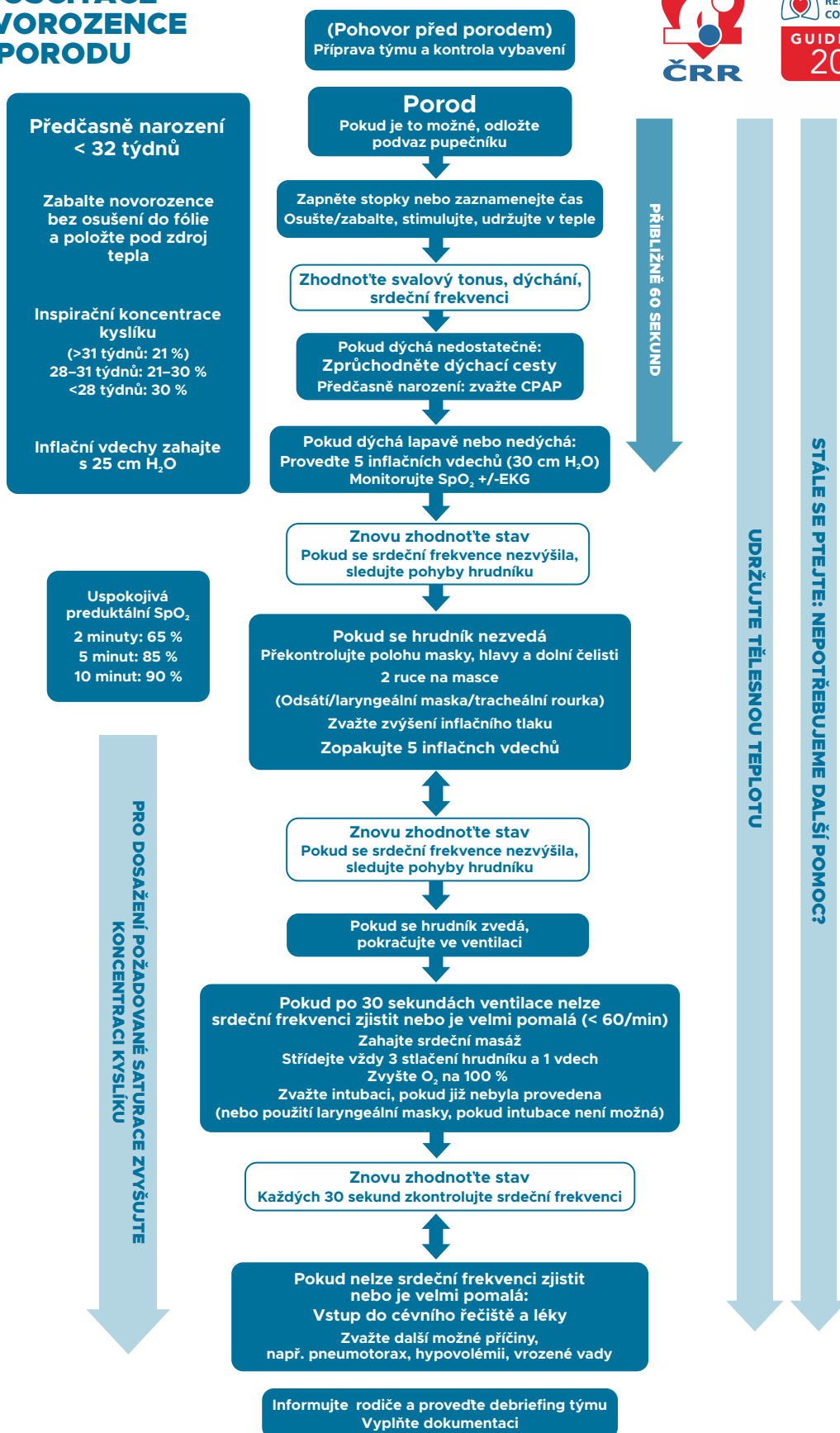
- Veškeré vybavení musí být pravidelně kontrolováno a připraveno k použití.
- Pokud je to možné, mělo by být vybavení a vhodné prostředí připraveno předem. Připravený seznam vybavení a úkonů zvyšuje kvalitu přípravy.
- Resuscitace by se měla provádět v místě, kde není nežádoucí proudění vzduchu, ale je zajištěno teplo a dobré osvětlení, na rovném povrchu s horním vyhříváním (pokud je k dispozici).
- Vybavení pro monitoraci stavu novorozence a podporu dýchání by mělo být okamžitě k dispozici.
- Další vybavení nezbytné pro delší resuscitaci by mělo být snadno dostupné.

### Plánované domácí porody

- U každého domácího porodu by měli být přítomni dva vyškolení profesionálové.
- Alespoň jeden z nich musí být způsobilý k provádění umělé plicní ventilace maskou a srdeční masáží u novorozence.
- Doporučení přítomnosti kompetentních osob u plánovaného domácího porodu se mohou v jednotlivých zemích lišit. Pokud se kdokoli ze zdravotníků, porodních asistentek nebo dalšího zdravotnického personálu rozhodne k účasti, nesmí dojít ke zhoršení standardu péče během vyšetření, stabilizace nebo resuscitace novorozence po porodu.
- Porod doma bude nevyhnutelně spojen s určitými limity, které jsou dané vzdáleností od zdravotnického zařízení nebo dostupností vybavení. Informaci o těchto limitech musí matka při plánování domácího porodu obdržet.
- Pokud dojde k porodu mimo místo, které je pro porod používané nebo určené, musí být připraveno alespoň nepodkročitelné vybavení pro resuscitaci novorozence zahrnující následující pomůcky:
  - čisté rukavice pro osobu provádějící porod a její asistenty,
  - vybavení zajišťující novorozenci tepelný komfort (např. nahřáté ručníky, přikrývky),
  - fonendoskop pro kontrolu akce srdeční,
  - vybavení pro provzdušnění plic a následnou ventilaci, např. samorozpínací vak s obličejovou maskou vhodné velikosti,

Obr. 14. Algoritmus resuscitace novorozence po porodu.

## RESUSCITACE NOVOROZENCE PO PORODU



- sterilní instrumentárium k podvazu a bezpečnému oddělení pupečnicku.
- U neočekávaných porodů mimo zdravotnické zařízení je pravděpodobné, že bude nezbytná přítomnost zdravotnické záchranné služby s personálem, který je připraven a adekvátně vybaven pro řešení kritických situací.
- Personál zdravotnické záchranné služby by měl mít předem určeno, jak postupovat při komplikacích domácích porodů.

### Briefing

- Pokud je dostatek času před (rizikovým) porodem, tým by měl prodiskutovat rozdělení odpovědnosti, zkontrolovat vybavení a probrat plán stabilizace a resuscitace novorozence.
- Role a úkoly členů týmu by měly být předem určeny.
- V případě předpokládané resuscitace novorozence by měla být informována rodina.

### Výcvik a vzdělávání

- Zdravotníci zajišťující resuscitaci novorozence by měli mít odpovídající a aktuální teoretické znalosti a být vyškoleni v technických a netechnických dovednostech.
- Pracoviště, kde dochází k porodům, by měla mít strukturované edukační programy pokrývající znalosti a dovednosti nutné pro neonatální resuscitaci.
- Obsah a organizace programů by měla odpovídat potřebě jednotlivých pracovišť.
- Doporučení pro obsah edukačních programů:
  - pravidelné praktické nácviky,
  - nácviky týmové spolupráce a vedení jednotlivých činností,
  - multimodální přístup,
  - simulace klinických situací,
  - poskytování zpětné vazby k řešeným situacím (včetně použití zpětnovazebných pomůcek),
  - objektivní hodnocení a debriefing.
- Optimální je opakovat program nácviku častěji než jednou ročně.
- Doporučeno je vzdělávací programy průběžně aktualizovat.

### Termomanagement

- Tělesná teplota musí být měřena pravidelně a teplota při přijetí novorozence by měla být zaznamenána jako prognostický a kvalitativní ukazatel.
- Teplota novorozence by se měla pohybovat mezi 36,5 a 37,5 °C.
- Je nutné zabránit hypotermii (teplota  $\leq 36,0$  °C) i hypertermii (teplota  $> 38,0$  °C). V indikovaných situacích je po resuscitaci indikována terapeutická hypotermie (viz poresuscitační péče).

### Okolní prostředí

- Novorozenec by neměl být vystaven proudění vzduchu. Stabilizace stavu by proto neměla probíhat v místě s otevřenými okny nebo nesprávně nastavenou klimatizací.
- Prostředí určené k péči o novorozence (porodní sál, novorozenecký box) by mělo mít optimální teplotu 23–25 °C.

- Teplota by měla být  $> 25$  °C u novorozenců gestačního stáří  $\leq 28$  týdnů.

### Donošení a mírně nedonošení novorozenci nad 32 týdnů těhotenství

- Okamžitě po porodu novorozence osušte. Kryjte hlavičku a tělo dítěte suchým a teplým ručníkem nebo rouškou (omezí ztráty tepla). Nezakrývejte obličej.
- Pokud není nutná resuscitace, předejte dítě matce (skin-to-skin kontakt) a zakryjte rouškou. Nutná je kontinuální observace a sledování teploty, zejména u nedonošených nebo hypotrofičických novorozenců.
- Pokud potřebuje novorozenec pomoc s poporodní adaptací, případně je nutná resuscitace, je nutné novorozence umístit na vyhřívané lůžko.

### Nedonošení novorozenci $\leq 32$ týdnů těhotenství

- Zabalte celého novorozence do polyethylenové fólie (kromě obličeje) bez předchozího osušení a umístěte do vyhřívaného lůžka.
- Pokud je podvaz pupečnicku odložen a není k dispozici vyhřívané lůžko, lze v době, kdy je novorozenec pupečnickem připojen k placentě, využít dalších postupů k udržení teplotní stability (možnosti uvedeny níže).
- Pro udržení teplotní stability u novorozenců  $\leq 32$  týdnů těhotenství je možné využít kombinaci postupů: zvýšení teploty prostředí, nahřáté roušky, pokrývka hlavy, vyhřívaná matrace.
- Skin to skin kontakt je možný u hodně nezralých novorozenců, vždy je však nutné zabránit hypotermii.
- U ventilovaných pacientů je vhodné uvažovat o ohřátí a zvlhčení vdechované směsi plynů.
- Zavedení postupů pro zvyšování kvality, včetně kontrolních seznamů (check-listů) a průběžného poskytování zpětné vazby, se ukázalo jako významný faktor pro snížení výskytu hypotermie při příjmu předčasně narozených dětí.

### Přístup k porodu mimo zdravotnické zařízení

- Novorozenci porození neplánovaně mimo zdravotnická zařízení jsou zatíženi vyšším rizikem hypotermie a horšího vývoje.
- Po osušení mohou novorozenci profitovat ze zabalení do neprodyšné fólie (např. potravinové fólie nebo sáčku) a z dalšího zabalení. U novorozenců nad 30 týdnů těhotenství je pro udržení teploty možný i skin-to-skin kontakt, pokud je matka normotermická. Novorozenci musí být přikrytí a chráněni před prouděním vzduchu, Jejich teplota, dýchací cesty a dýchání musí být pečlivě sledovány.

### Péče o pupeční pahýl po porodu

- Možnosti péče o pupeční pahýl by měly být prodiskutovány s rodiči před porodem.
- Pokud není nutná okamžitá stabilizace nebo resuscitace, doporučuje se odložení podvazu pupečnicku na dobu po více než 60 sekundách. Delší časový úsek může představovat větší benefit pro novorozence.
- K podvazu by mělo dojít až po areaci plic.

- Pokud je možné zajistit adekvátní termomanagement a iniciální resuscitační postupy provést ještě před podvazem pupečnicku, je možné odložit podvaz až na dobu po provedení těchto úkonů.
- U novorozenců nad 28 týdnů těhotenství, kde není možné podvaz pupečnicku odložit, je možné zvážit milking.

### Iniciální posouzení stavu

Zhodnocení stavu může být provedeno před podvazem a přerušáním pupečnicku, typicky v následujícím pořadí:

- Sleduj tonus (a barvu).
- Zhodnoť adekvátnost dýchání.
- Zhodnoť srdeční frekvenci.
- Vhodnými postupy udržuj teplotu dítěte (během provádění těchto úvodních kroků).
- Rychlé posouzení stavu slouží jako základ, který rozhoduje o případné potřebě podpory nebo resuscitace a vhodnosti odloženého podvazu pupečnicku.
- Opakované hodnocení srdeční frekvence a dýchání určuje, zda probíhá adekvátně porodní adaptace, nebo zda jsou nutné další intervence.

### Taktilní stimulace

Úvodní manipulace s novorozencem je vhodnou příležitostí pro taktilní stimulaci během:

- Osušení novorozence.
- Stimulování formou tření plosek nohou nebo zad novorozence po stranách páteře. Agresivnější stimulaci nepoužívejte.

### Tonus a barva

- Výrazně hypotonický novorozenec má zvýšenou pravděpodobnost nutnosti ventilační podpory.
- Barva kůže má nízkou výpovědní hodnotu o míře oxygenace. V iniciální fázi po porodu je obtížné rozpoznat cyanózu. Bledost může ukazovat na šok nebo méně často na hypovolemii, kdy je nutné zvážit zejména krevní ztrátu a přijmout příslušná opatření.

### Dýchání

- Zjistěte, zda novorozenec dýchá! Zaznamenejte dechovou frekvenci, dechovou práci a symetrii dýchacích pohybů:
  - Adekvátní dýchání
  - Neadekvátní/abnormální vzorec dýchání (gasping, grunting)
  - Nepřítomné dýchání

### Akce srdeční

Určete srdeční frekvenci pomocí fonendoskopu a pulzního oxymetru ± monitorace EKG (vhodné pro následné kontinuální sledování):

- Rychlá ( $\geq 100$ /min) – uspokojivá
- Pomalá (60–100/min) – středně abnormální, možná hypoxie
- Velmi pomalá ( $< 60$ /min) – kritická, pravděpodobná hypoxie

Pokud po zhodnocení stavu a stimulaci novorozence nedojde k rozvoji efektivního spontánního dýchání anebo nedojde k vzestupu srdeční frekvence (případně nadále klesá), měla by být zahájena podpora dýchání.

### Klasifikace podle iniciálního zhodnocení

Podle iniciálního posouzení je možné novorozence rozřadit do jedné ze tří skupin (viz následující příklady):

#### 1.

Dobrý svalový tonus

Přítomné dýchání nebo pláč

Akce srdeční rychlá ( $\geq 100$ /min)

Vyhodnocení: adekvátní adaptace, dýchání nepotřebuje podporu, akce srdeční dobrá.

Postup:

- Odložit podvaz pupečnicku.
- Osušit, zabalit do teplé roušky.
- Nechat novorozence s matkou nebo určeným pečovatelem a věnovat pozornost udržení teploty.
- Pokud je stabilní, zvážit skin-to-skin kontakt.

#### 2.

Snížený svalový tonus

Neadekvátní dýchání nebo apnoe

Akce srdeční pomalá ( $< 100$ /min)

Vyhodnocení: neúplná adaptace, dýchání vyžaduje podporu, akce srdeční může ukazovat na hypoxii.

Postup:

- Odložení podvazu pupečnicku, pouze pokud jsme v dané situaci schopni poskytnout novorozenci adekvátní podporu.
- Osušit, stimulovat, zabalit do teplé roušky.
- Zprůchodnit dýchací cesty, provzdušnit plíce a zahájit ventilaci.
- Kontinuálně posuzovat změny akce srdeční, dýchání a stavu ventilace.
- Pokud se srdeční frekvence neupravuje, přistoupit k umělé plicní ventilaci.
- Nelze vyloučit potřebu další pomoci.

#### 3.

Hypotonie ± bledost

Neadekvátní dýchání nebo apnoe

Akce srdeční velmi pomalá ( $< 60$ /min) nebo nedetekovatelná

Vyhodnocení: špatná/selhávající adaptace, dýchání vyžaduje podporu, akce srdeční ukazuje na významnou hypoxii

Postup:

- Okamžitý podvaz pupečnicku a transport na resuscitační lůžko. Odložit podvaz pupečnicku lze pouze tehdy, pokud je možná na místě adekvátní okamžitá podpora nebo resuscitace novorozence.
- Osušit, stimulovat, zabalit do teplé roušky.
- Zprůchodnit dýchací cesty, provzdušnit plíce a zahájit ventilaci.
- Kontinuálně posuzovat změny akce srdeční, dýchání a stavu ventilace.
- Podle reakce novorozence pokračovat v podpoře vitálních funkcí.
- Nelze vyloučit potřebu další pomoci.

**Předčasně narození novorozenci**

- Platí stejné zásady zhodnocení novorozence, jaké jsou uvedeny výše.
- Zvažte další nebo alternativní postupy pro udržení teploty (zakrytí do fólie).
- Zajistěte mírnou podporu, iniciálně nCPAP, pokud spontánně dýchá.
- Zvažte kontinuální (spíše než intermitentní) monitoraci (pulzní oxymetrie ± EKG)

**Resuscitace novorozence**

Po úvodním zhodnocení stavu a ošetření pokračujte ve ventilační podpoře pokud:

- dítě nezačalo dostatečně a pravidelně dýchat nebo
- akce srdeční < 100/min.

**Ověření průchodnosti dýchacích cest, provzdušnění a efektivní ventilace plic** je obvykle dostačujícím postupem. Bez dosažení těchto cílů budou ostatní intervence neúčinné.

**Dýchací cesty**

Zahajte podporu základních životních funkcí, pokud prvotní zhodnocení stavu ukazuje, že dítě nemá dostatečnou a pravidelnou dechovou aktivitu nebo má srdeční frekvenci < 100/min.

Zajištění a udržení průchodných dýchacích cest je zásadní pro správnou postnatální adaptaci a spontánní dýchání, rovněž tak pro efektivní provádění resuscitačních úkonů.

**Techniky zajišťující průchodnost dýchacích cest**

- Položte dítě na záda s hlavou v neutrální poloze.
- U hypotonického novorozence může být předsunutí dolní čelisti vzhůru zásadní pro uvolnění anebo udržení dýchacích cest průchodných, stejně jako pro minimalizaci úniku vzduchu kolem masky. Při použití obličejové masky je zajištění průchodnosti dýchacích cest dvěma osobami výhodnější a umožňuje provádět skutečně efektivní předsunutí dolní čelisti.
- Zavedení ústního vzduchovodu může být přínosné u donošených dětí, kde je obtížné zajistit současně předsunutí dolní čelisti a ventilaci, nebo pokud je přítomná překážka v horních cestách dýchacích, např. při mikrognahtii. Ústní vzduchovody by měly být používány velmi opatrně u novorozenců do 34. gestačního týdne, protože mohou zvyšovat odpor dýchacích cest.
- Pokud lze zajistit průchodnost dýchacích cest obtížně a prodáváním maskou nezajistí dostatečnou aeraci plic, lze zvážit i použití nosního vzduchovodu.

**Obstrukce dýchacích cest**

- Obstrukce může být způsobena nesprávným polohováním, sníženým tonem dýchacích cest anebo addukcí laryngu, obzvláště u předčasně narozených dětí.
- Odsávání je zapotřebí pouze v případech, kdy po neúspěšném pokusu o aeraci plic zjistíme prohlédnutím faryngu obstrukci cizorodým materiálem (hlen, vernix, mekonium, koagula apod.).

- Jakékoliv odsávání by mělo probíhat pod přímou vizuální kontrolou, nejlépe s použitím laryngoskopu a odsávací cévky se širokým průměrem.

**Mekonium**

- U dětí v bezvědomí, které mají mekoniem zkalenou plodovou vodu, je značné riziko potřeby rozšířené resuscitace a zkušeného novorozeneckého týmu.
- Rutinní odsávání dýchacích cest u bezvědomých dětí pravděpodobně oddálí zahájení ventilace a není tedy doporučováno. Při nedostateku důkazů o prospěšnosti odsávání musí být u nedýchajících nebo neefektivně dýchajících dětí s mekoniem zkalenou plodovou vodou kladen důraz na co nejčasnější zahájení ventilace.
- Pokud je úvodní snaha o provzdušnění plic a prodávávání neúspěšná, může být příčinou cizorodý materiál. V takovém případě zvažte prohlédnutí dutiny ústní a odsátí pod vizuální kontrolou. Výjimečně může dítě k odstranění překážky vyžadovat intubaci a odsátí z trachey.

**Iniciální vdechy a asistovaná ventilace****Inflace plic**

- Pokud je dítě apnoické, dýchá lapavě nebo neefektivně, zahajte co nejdříve ventilaci pozitivním přetlakem (ideálně do 60 sekund od porodu).
- Přiložte adekvátně velkou obličejovou masku připojenou ke zdroji pozitivního přetlaku a zajistěte dobrou těsnost masky na obličeji.
- Provedte 5 inflačních vdechů za udržení inflačního tlaku po dobu 2–3 sekund.
- U donošeného novorozence iniciálně použijte inspirační tlaky 30 cm H<sub>2</sub>O s 21 % O<sub>2</sub>. U nedonošeného novorozence ≤ 32. gestačního týdne začněte s tlaky 25 cm H<sub>2</sub>O a 21–30 % O<sub>2</sub> (viz vzduch nebo kyslík).

**Zhodnocení**

- Zkontrolujte srdeční frekvenci
  - Zvstup srdeční frekvence (během 30 s) nebo stabilní frekvence (pokud byla na začátku dostatečně vysoká) signalizuje adekvátní ventilaci a oxygenaci.
  - Pomalá nebo velmi pomalá srdeční frekvence obvykle svědčí pro pokračující hypoxii a prakticky vždy znamená nedostatečnou ventilaci.
- Zkontrolujte pohyby hrudníku
  - Viditelné zvedání hrudníku při prodávávání znamená průchodné dýchací cesty a efektivní vdechovaný objem.
  - Chybějící pohyby hrudníku mohou znamenat obstrukci dýchacích cest nebo nedostatečný inspirační tlak a vdechovaný objem k provzdušnění plic.

**Ventilace**

Pokud se srdeční frekvence zvýšila:

- Pokračujte bez přerušení ve ventilaci, dokud novorozenec nezačne dostatečně spontánně dýchat a akce srdeční se pohybuje stabilně nad 100/min.

- Udržujte frekvenci vdechů kolem 30/min s inspiračním časem do 1 sekundy.
- Snižte inspirační tlaky, pokud se hrudník dostatečně zvedá.
- Překontrolujte akci srdeční a dechovou aktivitu alespoň každých 30 sekund.
- Zvažte spolehlivější způsob zajištění dýchacích cest (vzduchod nebo tracheální rourku), pokud přetrvává apnoe nebo je prodávání maskou neúčinné.

Nedostatečná odpověď:

Pokud nenastala požadovaná změna srdeční frekvence a současně se hrudník při prodávání nezvedá

- Zkontrolujte funkčnost vybavení.
- Překontrolujte polohu hlavy a předsunutí dolní čelisti.
- Překontrolujte správnou velikost masky, způsob jejího přiložení a těsnost.
- Zvažte použití dalších manévrů:
  - Držení masky dvěma osobami (pokud tomu tak dosud není).
  - Kontrolu hltanu a případné odsátí cizorodého materiálu pod vizuální kontrolou.
  - Zajištění dýchacích cest tracheální intubací nebo zavedením laryngeální masky.
  - Zavedení ústního nebo nosního vzduchovodu, nejsme-li schopni zajistit dýchací cesty jinak.
- Zvažte postupné zvyšování inspiračního tlaku.
- Pokud je k dispozici monitor dechových funkcí, zkontrolujte, zda vydechovaný dechový objem není příliš nízký nebo vysoký (cílem je 5–8 ml/kg).

Následně:

- Zopakujte inflační vdechy.
- Kontinuálně kontrolujte srdeční frekvenci a pohyby hrudníku.

***Pokud zvažujete zavedení laryngeální masky nebo tracheální intubaci, výkon musí provádět osoba dostatečně kompetentní a s odpovídajícím vybavením. Jinak pokračujte ve ventilaci obličejovou maskou a zavolejte další pomoc.***

Bez dostatečného provzdušnění plic bude srdeční masáž neúčinná. Pokud srdeční frekvence zůstává velmi nízká, vždy nejprve zkontrolujte efektivní ventilaci plic pozorováním zvedání hrudníku nebo jinou kontrolou dýchání, než přistoupíte ke kompresím hrudníku.

**Pomůcky pro zajištění dýchacích cest a zdroje pozitivního přetlaku, CPAP a PEEP**

***Kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách (CPAP) & pozitivní tlak na konci výdechu (PEEP)***

- U spontánně ventilujících **nedonošených** novorozenců zvažte CPAP s použitím masky nebo nostril jako prvotní způsob dechové podpory po porodu.
- Pokud to vybavení umožňuje, použijte u těchto dětí při ventilaci pozitivním přetlakem (PPV) PEEP alespoň 5–6 cm H<sub>2</sub>O

***Pomůcky pro podpůrnou ventilaci***

- Použijte masku správné velikosti, aby bylo dosaženo dobré těsnosti mezi maskou a obličejem.
- Kdykoliv je to možné, použijte NeoPuff nebo T-spojku umožňující poskytovat ventilační podporu s využitím CPAP nebo ventilace pozitivním přetlakem s PEEP
- Nostrily správné velikosti mohou být použitelnou alternativou CPAP k obličejové masce.
- Pokud je používán samorozpínací vak, měl by mít dostatečný objem pro zajištění adekvátní ventilace. Je nutné se vyhnout ventilaci příliš vysokými objemy. Samorozpínací vak neumožňuje efektivně poskytovat CPAP.

***Laryngeální maska***

- Zvažte použití laryngeální masky v následujících případech:
  - U dětí ≥ 34. gestační týden (přibližně 2000 g) – ačkoliv některé typy byly úspěšně použity rovněž u dětí s tělesnou hmotností přibližně 1500 g.
  - Pokud je problém zajistit efektivní ventilaci obličejovou maskou.
  - Pokud není intubace možná nebo není považována za bezpečnou z důvodu vrozené anomálie, nedostatečného vybavení nebo nedostatečným zkušenostem personálu.
  - Nebo jako alternativu tracheální intubace.

***Tracheální rourka***

- Provedení tracheální intubace může být při resuscitaci novorozence zvaženo v několika okamžicích:
  - Pokud není ventilace efektivní ani po úpravě techniky prodávání maskou anebo polohy hlavy anebo zvýšení inspiračních tlaků při dýchání T-spojku nebo vakem a maskou.
  - Při déletrvajícím ventilaci jako spolehlivější způsob zajištění dýchacích cest.
  - Při odsávání z dolních dýchacích cest k odstranění předpokládané obstrukce trachey.
  - Při provádění srdeční masáže.
  - Ve zvláštních případech (např. u vrozené brániční kýly nebo při podávání surfaktantu).
- Při intubaci by měl být použit detektor vydechovaného CO<sub>2</sub> ke kontrole správné polohy tracheální rourky.
- Celá sada různých velikých tracheálních rourek musí být k dispozici, aby bylo možné použít nevhodnější velikost rourky pro zajištění efektivní ventilace s minimálním únikem vzduchu a rizikem poranění dýchacích cest.
- Monitor dechových funkcí může pomoci ke kontrole správné polohy tracheální rourky a adekvátní ventilace, pokud ukazuje dostatečný vydechovaný dechový objem (přibližně 5–8 ml/kg) a minimální únik.
- Použití videolaryngoskopu může zavedení tracheální rourky usnadnit.
- Pokud je tracheální rourka ponechána, měla by být její správná poloha potvrzena rentgenem.

**Vzduch nebo kyslík**

- Při resuscitaci na porodním sále by měl být používán pulzní oxymetr a směšovač plynů.
- Během prvních 5 minut po narození se snažte dosáhnout cílové saturace kyslíkem nad 25. percentilem pro zdravé donošené novorozence.
- Pokud navzdory efektivní ventilaci přetrvává pomalá srdeční frekvence nebo nízká saturace, zvyšte koncentraci kyslíku k dosažení dostatečné preduktální saturace kyslíkem.
- Přibližně každých 30 sekund kontrolujte koncentraci vdechovaného kyslíku a saturaci. Vyhněte se jak hypoxii, tak hyperoxii.
- Snižujte vdechovanou koncentraci kyslíku, pokud je saturace u nedonošeného novorozence > 95 %.

**Donošení a lehce nedonošení novorozenci ≥ 35 týdnů**

Pokud novorozenec po porodu vyžaduje podporu dýchání, použijte zpočátku pouze vzduch (21 % O<sub>2</sub>).

**Nedonošení novorozenci < 35 týdnů**

Resuscitaci bychom měli zahájit vzduchem nebo nízkou koncentrací kyslíku podle gestačního stáří:

- ≥ 32 týdnů 21 %
- 28–31 týdnů 21–30 %
- < 28 týdnů 30 %

U dětí ≤ 32. gestační týden se snažíme vyhnout saturaci pod 80 % anebo bradykardii v 5. minutě života. Obojí je spojeno s nepříznivou prognózou.

**Komprese hrudníku****Zhodnocení potřeby srdeční masáže**

- Pokud srdeční frekvence zůstává velmi pomalá (< 60/min) nebo nepřítomná po 30 sekundách dobře prováděné ventilace, zahajte srdeční masáž.
- Po zahájení srdeční masáže:
  - Zvyšte koncentraci vdechovaného kyslíku na 100 %.
  - Zavolejte někoho zkušeného na pomoc, pokud jste tak dosud neučinili.

**Provádění srdeční masáže**

- Používejte synchronizovanou techniku, kdy se provádí 3 stlačení hrudníku na 1 umělý vdech s frekvencí zhruba 15 cyklů každých 30 sekund.
- Pokud je to možné, použijte techniku stlačování hrudníku dvěma palci s obemknutím hrudníku novorozence.
- Přehodnotte odpověď novorozence každých 30 sekund.
- Pokud srdeční frekvence zůstává velmi pomalá nebo není přítomná vůbec, pokračujte nadále ve ventilaci se stlačováním hrudníku. Zároveň se přesvědčte, že jsou průchodné dýchací cesty (např. zvažte tracheální intubaci, pokud jste kompetentní ji provést a dosud provedena nebyla).

- Titrujte podávanou inspirační koncentraci kyslíku podle aktuální saturace, pokud ji lze spolehlivě měřit na pulzním oxymetru.

Následně zvažte:

- Zajištění vstupu do cévního řečiště a podání léků.

**Vstup do cévního řečiště**

Během resuscitace novorozence po porodu je zajištění periferního žilního vstupu obtížné a pro podání vasopresorů ne zcela optimální.

**Kanylace pupečnicku**

- Pupeční žíla je pro rychlé zajištění žilního vstupu optimální a měla by být použita jako metoda volby.
- Při kanylaci použijte uzavřený systém jako prevenci vzduchové embolie (během gaspingu může dítě vytvořit negativní tlak a způsobit vzduchovou embolii).
- Před podáním léků anebo tekutin potvrďte správnou polohu kateétru aspirací krve.
- Při resuscitaci jako emergentní situaci lze akceptovat alespoň čistou techniku zavedení, než striktně vyžadovat sterilní techniku.
- Pupečník lze používat pro zajištění nitrožilního vstupu i po dobu několika dní po porodu, v případě že dojde ke kolapsu dítěte v post-natálním období.

**Intraoseální vstup**

- Alternativou kanylace pupečnicku při resuscitaci může být intraoseální vstup.

**Poresuscitační péče**

- Při potřebě následné intenzivní péče může být periferní žilní vstup adekvátní. Pokud je však vyžadováno několik vstupů současně k aplikaci infuzí a léčiv, je vhodnější zavedení centrálního žilního vstupu.
- Intraoseální vstup se využívá pouze krátkodobě.

**Léky****Během probíhající resuscitace**

Léky jsou při resuscitaci novorozence po porodu indikovány velmi vzácně a jejich účinnost je limitována. Zajištění adekvátní ventilace je nejdůležitější metodou léčby bradykardie. Pokud však navzdory adekvátní ventilaci a srdeční masáži po dobu 30 s zůstává akce srdeční pod 60 za minutu, je doporučeno zvážit aplikaci léků.

**Adrenalin**

- Adrenalin je indikován, pokud adekvátní ventilace a srdeční masáž nezvýší srdeční frekvenci nad 60/min.
- Preferovanou cestou podání je intravenózní nebo intraoseální vstup v dávce 10–30 µg/kg (0,1 ml/kg adrenalinu ředěného 1 : 10 000, tzn. 1 mg v 10 ml roztoku).
- Pokud je dítě zaintubováno a není jiná možnost podání, lze adrenalin podat intratracheálně v dávce 50–60 µg/kg.



- Další dávku zopakujte každých 3–5 minut, pokud akce srdeční stále zůstává pod 60/min.

#### Glukóza

- Indikována v případě prolongované resuscitace ke snížení rizika hypoglykemie.
- Intravenózní nebo intraoseální podání v dávce 250 mg/kg bolusem (2,5 ml/kg 10% glukózy).

#### Tekutiny

- Při podezření na krevní ztrátu nebo šok nereagující na jinou léčbu.
- Intravenózní nebo intraoseální podání 0 Rh negativní krve nebo izotonického roztoku v dávce 10 ml/kg.

#### Bikarbonát sodný

- Indikován v případě déletrvající zástavy oběhu nereagující na jinou léčbu.
- Po předchozím zajištění adekvátní ventilace podejte pomalu intravenózně nebo intraoseálně bikarbonát v dávce 1–2 mmol/kg (2–4 ml/kg 4,2% roztoku).

### V případě přetrvávající apnoe

#### Naloxon

- Intramuskulární podání iniciální dávky 200 µg může pomoci malému počtu dětí, které mají navzdory resuscitaci přetrvávající zástavu dechu a dobrý srdeční výdej, pokud bylo příčinou jejich stavu podání opioidů matce během porodu.
- Účinek může být pouze přechodný, proto je nutné dítě nadále monitorovat.

### Pokud nedojde k adekvátní odpovědi

V případě absence adekvátní odpovědi na resuscitaci je třeba pamatovat na pneumotorax, hypovolemii, vrozené vývojové vady, poruchu vybavení apod.

### Poresuscitační péče

Stav dětí vyžadujících resuscitaci se může zhoršit s odstupem. Proto je nutné je po resuscitaci transportovat na oddělení schopné zajistit odpovídající monitoraci a léčbu.

#### Glukóza

- Po resuscitaci pečlivě monitorujte hladinu glukózy.
- Používejte písemné protokoly nebo pokyny pro zvládnutí nestabilní glykemie.
- Vyvarujte se hyperglykemie i hypoglykemie.
- Předejděte velkým výkyvům v plazmatické koncentraci glukózy.
- Zvažte podání glukózy, abyste zabránili hypoglykémii.

#### Termomanagement

- Pokud není dítě indikováno k terapeutické hypotermii, je třeba udržovat tělesnou teplotu mezi 36,5 a 37,5 °C.

- Ohřívejte novorozence, pokud teplota klesne pod doporučenou teplotu a nejsou žádné indikace pro zvážení terapeutické hypotermie (viz níže).

### Terapeutická hypotermie

- Při středním až těžkém riziku vývoje HIE (hypoxicko-ischemická encefalopatie) po resuscitaci novorozence, zvažte hypotermii s cílovou tělesnou teplotou 33–34 °C.
- Důvody vedoucí k terapeutické hypotermii je nutné pečlivě zdokumentovat (pupečnickové pH, neurologické vyšetření).
- Je nutné zařídit bezpečný transport na pracoviště, kde může pokračovat monitorace a léčba.
- Neindikovaná hypotermie může být škodlivá (viz termomanagement).

### Prognóza (dokumentace)

Zajistěte, aby záznamy do dokumentace umožňovaly s odstupem času přesnou retrospektivní analýzu klinického stavu dítěte po narození, případných provedených zákroků a odpovědi na ně během resuscitace. Cílem je usnadnit případné přezkoumání postupu a následné využití jako prognostického nástroje.

### Komunikace s rodiči

#### Pokud očekáváme intervenci

- Pokud očekáváme narození dítěte vyžadující resuscitaci, je třeba vždy tuto situaci konzultovat dopředu s rodiči, porodními asistentkami a porodníky.
- Prodiskutujte všechny možnosti a potenciální rozsah resuscitace vzhledem k očekávané prognóze.
- Celou diskuzi a její závěr pečlivě zdokumentujte.

#### Před každým porodem

- Pokud to okolnosti dovolí, je vhodné, aby byli rodiče u resuscitace přítomni.
- Pokud to je možné, je třeba rodiče o průběhu resuscitace průběžně informovat.
- Přítomnost rodičů u resuscitace svého dítěte je velmi stresující. Je proto vhodné vyhradit pro rodiče jednoho zdravotníka, který jim poskytne informace a podporu.
- Dovolte co nejdříve po porodu i případné resuscitaci (včetně neúspěšné) skin-to-skin kontakt s dítětem.
- Vše podrobně rodičům vysvětlete.
- Ujistěte se, že všemu porozuměli.
- Zajistěte jim následnou podporu.

### Nezahájení nebo ukončení resuscitace

- Názory na používání agresivní terapie u kompromitovaných novorozenců se liší mezi jednotlivými poskytovateli neonatologické péče, rodiči a společnostmi.
- Vždy je nutné dbát na komfort dítěte a rodiny.
- Rozhodnutí musí být provedeno kvalifikovaným neonatologem po domluvě s rodiči.

### Ukončení resuscitace

- Doporučení pro ukončení resuscitace vycházejí z národních nebo lokálních pravidel.
- Pokud po porodu novorozence nelze detekovat akci srdeční a stav se během následujících 10 minut nezmění, zreviduj všechny klinické faktory (gestační věk, event. dysmorfické znaky), účinnost resuscitace a názor ostatních členů týmu na další pokračování v resuscitaci.
- Pokud po porodu novorozence nelze detekovat akci srdeční a stav se po dobu následujících 20 minut navzdory adekvátní resuscitaci a vyloučení reverzibilních příčin nemění, je doporučeno resuscitaci ukončit.
- Pokud je zlepšení srdeční frekvence navzdory adekvátnímu resuscitačnímu úsilí pouze přechodné, není situace zcela jednoznačná. Je možné dítě transportovat na oddělení intenzivní péče a dále se rozhodnout podle vývoje jeho stavu. Rozhodnutí v této situaci nejsou jednoznačná a striktní doporučení pro takové případy neexistují.
- V případě ukončení resuscitační péče je nutné zahájit komfortně paliativní péči.

### Nezahájení resuscitace

- Rozhodnutí o nezahájení resuscitace by mělo být provedeno vždy po konzultaci s rodiči.
- V situacích, kdy je předpoklad extrémně vysoké novorozenecké smrtnosti (> 90 %) a nepřijatelně vysoké morbiditativy přeživších novorozenců, nejsou obvykle pokusy o resuscitaci vhodné.
- Naopak resuscitace je vždy indikována u stavů spojených s vysokou šancí na přežití (nad 50 %) a akceptovatelnou morbiditou. Sem patří většina dětí s gestačním věkem 24 týdnů a více (pokud se nejedná o novorozence s intrauterinní infekcí nebo po hypoxicko-ischemickém inzultu) a většina dětí s vrozenými vadami. Resuscitaci je třeba rovněž zahájit, pokud je prognóza dítěte nejasná anebo nebyla šance vše diskutovat před porodem s rodiči.
- V podmínkách, kdy je očekávána nízká pravděpodobnost přežití (< 50 %) anebo vysoká míra morbiditativy, a kde je předpokládána další zátěž spojená s poskytnutím léčby, by měly být zjištěny preference rodičů a jako takové obvykle podporovány.

### Resuscitace dětí

Doporučené postupy Evropské resuscitační rady pro resuscitaci dětí (PLS, Paediatric Life Support) vycházejí z mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení pro resuscitaci dětí publikovaných v roce 2020 (ILCOR CoSTR). Tato část představuje doporučené postupy pro léčbu kriticky nemocných kojenců a dětí těsně před, během a po vzniku srdeční zástavy.

Ve srovnání s doporučenými postupy z roku 2015 je v nových doporučeních relativně málo zásadních změn. Hlavní změnou, která vyžaduje pozornost, je cílová skupina doporučených postupů pro děti, kam patří všechny osoby ve věku 0–18 let (s výjimkou novorozenců ihned po porodu). Velké děti, které vypadají jako dospělí, už mohou být léčeni jako dospělí. Oxygenoterapie by měla být titrována k dosažení cílové SpO<sub>2</sub> 94–98 %. Zahájení podávání kyslíku o vysokém průtoku je doporučeno u dětí se známkami respiračního nebo oběhového selhávání, pokud


není možné změřit SpO<sub>2</sub> (PaO<sub>2</sub>), a to až do doby, kdy je možné cílené titrování provést. U dětí s oběhovým selháváním podejte 1 nebo více bolusů tekutin v dávce 10 ml/kg. Po každém bolusu znovu přehodnoťte stav dítěte, abyste zabránili přetížení jeho oběhu tekutinami. Časně zahajte podávání vazoaktivních látek. V případě hemoragického šoku omezte na minimum podávání bolusů krystaloidů a podávejte co nejdříve transfuzní přípravky (plnou krev nebo erytrocyty s plazmou a destičkami). Kdokoliv proškolený v pediatrické resuscitaci by měl použít specifický algoritmus základní resuscitace pro děti. Osoby proškolené v základní resuscitaci dítěte pokračují okamžitě po provedení 5 úvodních vdechů v kompresích hrudníku, pokud nejsou přítomné jasné známky oběhu. Je-li záchránce sám, měl by před zahájením kompresí hrudníku zavolat zdravotnickou záchranou službu (s aktivací hlasitého odposlechu). V případě náhlého spatřeného kolapsu, by se měl také okamžitě pokusit přinést AED, je-li snadno dostupný. Pokud nemá záchránce mobilní telefon u sebe, měl by nejprve 1 minutu provádět KPR a teprve poté zavolat pomoc. Samotný záchránce vyškolený v základní resuscitaci dítěte může pro komprese hrudníku u kojence použít buď metodu stlačování dvěma palci, nebo metodu stlačování hrudníku dvěma prsty. Algoritmus rozšířené resuscitace dítěte ještě více zdůrazňuje potřebu aktivního pátrání po reverzibilních příčinách srdeční zástavy a jejich léčby. Základní metodou provádění ventilace je pro všechny vyškolené záchránce ventilace pomocí samorozpínacího vaku s obličejovou maskou s využitím metody dvě ruce na masce. Pouze

Obr. 15. Souhrn doporučení pro resuscitaci dítěte.

**RESUSCITACE DĚTÍ\* 2021**

**5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ**

\*0-18 let kromě novorozenců bezprostředně po porodu



- 1.** Používejte postup ABCDE jako "společný jazyk"  
– Pracujte jako tým – Budte kompetentní
- 2.** Titrujte podávání kyslíku k dosažení SpO<sub>2</sub> 94–98 %  
– Pouze pokud není možné měřit spolehlivě saturaci, zahajte podávání kyslíku o vysokém průtoku na základě přítomnosti známek oběhového/respiračního selhání.
- 3.** Při "šoku" podejte 1 nebo více bolusů tekutin v dávce 10 ml/kg, použijte (preferenčně balancované) krystaloidy (nebo krevní deriváty). Zhodnoťte efekt každého bolusu. Zahajte časně podávání vazopresorů.
- 4.** Při základní resuscitaci použijte specifický dětský algoritmus (ABC a 15:2), pokud jste pro takový postup proškoleni. Zásadní je vysoká kvalita prováděné resuscitace a minimalizace přestávek v srdeční masáži (hands-off time). Věnujte pozornost bezpečnosti záchránce.
- 5.** Při rozšířené resuscitaci použijte specifický dětský algoritmus (PALS). Aktivně pátrejte po reverzibilních příčinách a zahajte jejich léčbu. Ventilace samorozpínacím vakem technikou 2 ruce na masce je první volbou. Pouze u intubovaných dětí provádějte asynchronní ventilaci s dechovou frekvencí podle věku (10–25/min).

pokud je již pacient intubován, je doporučena asynchronní ventilace frekvencí adekvátní věku dítěte (10–25/min). Pokud má záchránce vyškolený v rozšířené resuscitaci pochybnost s rozpoznáním srdečního rytmu, považujte jej za defibrilovatelný.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na obr. 15.

## Rozpoznání a léčba kriticky nemocného dítěte

### Zhodnocení kriticky nemocného nebo zraněného dítěte

- Pro časné rozpoznání dítěte, u kterého hrozí nebezpečí z prodlení, používejte pediatrický hodnotící trojúhelník (Paediatric Assessment Triangle) nebo jiný obdobný nástroj rychlého zhodnocení (quick-look).
- Postupujte podle systému ABCDE.
  - Nezbytné intervence provádějte v každém kroku hodnocení, jakmile detekujete abnormální nález.
  - Hodnocení opakujte pokaždé, pokud jste provedli nějakou intervenci nebo pochybujete.
- A – dýchací cesty (Airway) – zprůchodněte dýchací cesty a udržte je průchodné.
- B – dýchání (Breathing) – zkontrolujte:
  - Dechovou frekvenci dýchání (viz Tabulka 3: trend je důležitější než izolované hodnoty).
  - Dechovou práci, např. zatahování, grunting, alární souhby...
  - Dechový objem (Vt, tidal volume) – hodnocení klinické (zvedání hrudníku, kvalita pláče) nebo poslechem.
  - Oxygenace (barva, pulzní oxymetrie). Upozorňujeme, že hypoxie se může objevit i bez dalších zjevných klinických známek.
  - Zvažte použití kapnografie.
  - Zvažte použití sonografického vyšetření hrudníku.
- C – krevní oběh (Circulation) – zkontrolujte:
  - Tepovou frekvenci (viz Tabulka 4, trend je důležitější než izolované hodnoty).
  - Tepový objem.
  - Periferní prokrvení a perfuzi ostatních orgánů: kapilární návrat (CRT, capillary refill time), diurézu, stav vědomí. Upozorňujeme, že vyšetření CRT není příliš senzitivní. Nález normálního CRT by neměl záchránce zcela uklidnit.
  - Preload: náplň krčních žil, okraj jater, chrůpky.
  - Krevní tlak (viz Tabulka 5).
  - Zvažte opakované hodnocení laktátu.
  - Zvažte provedení point-of-care echokardiografie.
- D – neurologický stav (Disability) – zkontrolujte:
  - Stav vědomí pomocí AVPU (Alert–Verbal–Pain–Unresponsive), (pediatrického) GCS (Glasgow Coma Scale), celkového nebo jen jeho motorické složky (GCS motor score). AVPU skóre P a méně, GCS motorické skóre 4 a méně nebo celkové GCS skóre 8 a méně ukazují na poruchu vědomí, kdy je zachování základních ochranných reflexů dýchacích cest nepravděpodobné.
  - Velikost zornic, jejich symetrii a reaktivitu na osvit.
  - Přítomnost atypické postury nebo fokálních neurologických příznaků.

Tab. 3. Normální hodnoty podle věku: dechová frekvence.

Dechová frekvence vzhledem k věku	1 měsíc	1 rok	2 roky	5 let	10 let
Horní limit normálního rozmezí	60	50	40	30	25
Dolní limit normálního rozmezí	25	20	18	17	14

Tab. 4. Normální hodnoty podle věku: tepová frekvence.

Tepová frekvence vzhledem k věku	1 měsíc	1 rok	2 roky	5 let	10 let
Horní limit normálního rozmezí	180	170	160	140	120
Dolní limit normálního rozmezí	110	100	90	70	60

Tab. 5. Normální hodnoty podle věku: systolický tlak krve (TK<sub>sys</sub>) a střední arteriální tlak krve (MAP). Uveden je 5. a 50. percentil vzhledem k věku.

Krevní tlak vzhledem k věku	1 měsíc	1 rok	5 let	10 let
p50 TK <sub>sys</sub>	75	95	100	110
p5 TK <sub>sys</sub>	50	70	75	80
p50 MAP	55	70	75	75
p5 MAP	40	50	50	55

- Přítomnost záchvatů (křečí) hodnotte jako neurologický akutní případ.
- Hladinu glukózy v krvi, vyskytuje-li se alterace vědomí nebo pokud existuje riziko hypoglykemie.
- Náhle vzniklé nevysvětlitelné neurologické příznaky, zejména pokud přetrvávají po iniciální resuscitaci, si žádají urgentní vyšetření zobrazovacími metodami.

### Léčba kriticky nemocného nebo zraněného dítěte

Ačkoliv je postup ABCDE popsán v jednotlivých po sobě jdoucích krocích, v praxi je nejlepší, pokud jednotlivé kroky provádí paralelně několik členů týmu, kteří jsou dobře koordinováni. Týmová spolupráce je při zvládnutí péče o kriticky nemocné nebo zraněné dítě obzvláště důležitá.

Základní složky týmové práce zahrnují:

- Předvídání: co lze očekávat, rozdělení úkolů...
- Přípravu: materiály, check-listy, které podporují rozhodování, údaje o pacientovi...
- Choreografii: kde stát, jak k dítěti přistupovat, efektivní počet členů týmu.
- Komunikaci: verbální a neverbální. Při komunikaci uzavírejte komunikační smyčku a preferujte standardizované komunikační prvky (např. počítání pro upozornění na blížící se pauzu v kompresích, při plánování přesunu pacienta). Nepodstatnou komunikaci omezte na minimum. Vytvořte si pracovní prostředí s nízkou úrovní stresu. Implementujte kulturu projevu, která důrazně odsuzuje nevhodné chování, ať již ze strany kolegů nebo rodiny.
- Interakci: Členové týmu mají předem definované role, jak je stanoveno protokolem. Úkoly provádějí paralelně. Vedoucí týmu (zřetelně definovaný) monitoruje akce členů týmů, stanoví prio-

rity jednotlivých úkolů tak, aby bylo dosaženo společného cíle, a udržuje celý tým informovaný. Vedení týmu by mělo probíhat bez zapojení vedoucího do manuálních činností (hands-off), je-li to proveditelné. Za klíčové je považováno sdílení společného povědomí o celkové situaci.

Níže je popsána „první hodina“ péče o dítě, které je ohroženo na životě nebo poškozením některého vitálně důležitého orgánu, což může bez správné léčby způsobit srdeční zástavu. U dětí se poměrně často vyskytuje kombinace různých obtíží, jejichž zvládnutí může vyžadovat spíše individualizovaný přístup. Terapeutické postupy u dětí se často liší od postupů používaných u dospělých, zároveň se však liší také mezi dětmi různých věkových a váhových kategorií. Pro odhad váhy dítěte se spolehněte buď na informaci získanou od rodičů nebo použijte metodu založenou na odhadu hmotnosti z výšky dítěte, ideálně po korekci na tělesný habitus (např. Pawper MAC). Pokud je to možné, používejte k rozhodování pomůcky, které ukazují předem vypočítané dávky léčiv a velikosti vhodných pomůcek používaných v urgentních situacích.

### Management respiračního selhání: obecný přístup (A, B)

Přechod z kompenzované do dekompenzované fáze se může objevit neočekávaně. Každé dítě, u kterého existuje riziko rozvoje respiračního selhání, by proto mělo být monitorováno, aby bylo možné včas rozpoznat a léčit jakékoliv zhoršení jeho stavu. Většina postupů spojených s dýchacími cestami generuje aerosol. V případě předpokládané infekční choroby je proto žádoucí, aby záchránce použil vhodné osobní ochranné pomůcky (podle předpokládaného rizika).

- Zprůchodněte dýchací cesty a udržujte je průchodné pomocí
  - udržování vhodné polohy hlavy vůči zbytku těla,
  - záklonu hlavy a přivedenutí brady vzhůru,
  - opatrného odsátí sekretů.
- Bdělé děti budou pravděpodobně zaujímat úlevovou polohu.
- U dítěte v bezvědomí, které nemá dávivý reflex, zvažte použití ústního vzduchovodu.
  - Použijte vzduchovod vhodné velikosti (měřeno od středních řezáků k úhlu mandibuly) a při jeho zavádění se vyhněte zatlačení jazyka směrem dozadu.
- U dítěte s částečně zachovaným vědomím zvažte použití nosního vzduchovodu.
  - Nepoužívejte jej, pokud máte podezření na zlomeninu spodiny lebeční nebo koagulopatii.
  - Správná hloubka zavedení se měří od nosní dírky k tragu ucha.
- U dítěte s tracheostomií:
  - Ověřte průchodnost tracheostomické kanyly a odsajte, je-li to nutné.
  - V případě podezření na obstrukci tracheostomické kanyly, kterou nelze vyřešit odsátím, okamžitě tracheostomickou kanylu odstraňte a zaveďte novou. Pokud to není možné, měl by mít takový pacient předem připravený plán pro opětovné zajištění dýchacích cest v případě urgentní situace.
- K podpoře oxygenace zvažte použití kyslíku nebo pozitivního přetlaku na konci výdechu (PEEP).

- Pokud lze spolehlivě měřit  $SpO_2$  (nebo parciální tlak kyslíku v arteriální krvi ( $PaO_2$ )): kyslíkovou terapii zahajte při  $SpO_2 < 94\%$ . Cílem je dosáhnout hodnoty  $SpO_2$  alespoň  $94\%$  při použití minimální možné inspirační frakce kyslíku ( $FiO_2$ ). Obecně je třeba se vyhnout setrvalé hodnotě  $SpO_2 100\%$  s výjimkou např. plicní hypertenze nebo otravy oxidem uhelnatým (CO). Nepodávejte kyslík pouze preventivně dětem bez příznaků bezprostředního ohrožení šokem nebo hypoxemií. U některých dětí s chronickými onemocněními mohou existovat pro podávání kyslíku specifická doporučení.
- Pokud není možné spolehlivě měřit  $SpO_2$  nebo  $PaO_2$ , zahajte kyslíkovou terapii s použitím vysoké inspirační frakce na základě přítomnosti známek respiračního nebo oběhového selhání a oxygenoterapii titrujte, jakmile bude monitorace  $SpO_2$  nebo  $PaO_2$  možná.
- Pokud je to možné, může záchránce u dětí s respiračním selháním a hypoxemií, která nereaguje na standardní podávání kyslíku o nižším průtoku, zvážit použití nosní kanyly pro vysokoprůtokovou oxygenoterapii (HFNO) nebo neinvazivní ventilaci (NIV).
- Tracheální intubace a následná mechanická ventilace umožní bezpečné podání požadované frakce  $FiO_2$  a PEEP. Rozhodnutí intubovat je nutné vždy zvážit s ohledem na existující rizika tohoto výkonu a další aspekty (viz níže).
- Pokud hypoxemie přetrvává navzdory vysokému PEEP ( $> 10$ ) a standardním opatřením k optimalizaci ventilace, zvažte použití permissivní hypoxemie (oxygenační cíl je pak snížen na  $88-92\%$ ).
- K podpoře ventilace nastavte dechovou frekvenci (a expirační čas) nebo dechový objem ( $V_t$ ) podle věku.
  - Použijte  $V_t 6-8$  ml/kg ideální tělesné hmotnosti (IBW, ideal body weight), přičemž berte vždy v úvahu mimo jiné fyziologický mrtvý prostor a mrtvý prostor přístroje a hadic (zejména u menších dětí). Mrtvý prostor použitého zařízení je třeba minimalizovat. Sledujte, zda se hrudník normálně zvedá. Vyhněte se hyperventilaci, stejně tak hypoventilaci. Cílem by měla být normokapnie. Včas požádejte o pomoc specialistu.
  - Při akutním poškození plic zvažte použití permissivní hyperkapnie ( $pH > 7,2$ ), čímž zabráníte příliš agresivní ventilaci. Použití permissivní hyperkapnie se nedoporučuje u plicní hypertenze a závažného kraniocerebrálního poranění.
  - $EtCO_2$  a parciální tlak oxidu uhličitého ve venózní krvi ( $P_vCO_2$ ) používejte jako náhradu za  $P_aCO_2$ , pouze pokud byla prokázána u daného pacienta jejich korelace.
- Ventilace samorozpínacím vakem s obličejovou maskou (BMV) je metodou první volby k zajištění ventilační podpory.
  - Ujistěte se, že je hlava dítěte ve správné pozici, obličejová maska má správnou velikost a na obličej dobře těsní.
  - Použijte velikost samorozpínacího vaku adekvátní věku dítěte. Abyste zajistili dodání adekvátního dechového objemu, měl by být inspirační čas dostatečně dlouhý (přibližně 1 sekundu). Vždy se však vyhněte hyperinflaci.
  - Držte obličejovou masku dvěma rukama (druhá osoba stlačuje samorozpínací vak), zejména v situaci, kdy je ventilace obtížná

nebo pokud existuje riziko přenosu infekčního onemocnění. Zvažte použití pomůcek pro zajištění průchodnosti dýchacích cest.

- Pokud máte dostatečné kompetence, zvažte časné zavedení supraglotické pomůcky (SGA) nebo tracheální intubaci v případech, kdy ventilace maskou nezlepšuje oxygenaci nebo ventilaci a nebo předpokládáte, že ventilační podpora bude potřebná po delší dobu.
- Tracheální intubaci by měl provádět pouze dostatečně kompetentní lékař s využitím předem definovaného postupu a měl by mít k dispozici všechny potřebné pomůcky a léky. Rozhodnutí intubovat je třeba vždy posuzovat společně s riziky, která jsou s tímto výkonem spojena.
  - Intubace ústy je v urgentních situacích preferovanou metodou.
  - Externí tlak a manipulaci v oblasti hrtanu je možné použít pouze na pokyn záchránce, který intubaci provádí.
  - Při resuscitaci dětí použijte tracheální rourky s těsnící manžetou (možná jen s výjimkou velmi malých kojenců). Monitorujte tlak v manžetě a nepřekračujte doporučení výrobce (obvykle < 20 až 25 cm H<sub>2</sub>O).
  - Pro usnadnění intubace použijte vhodnou medikaci a všem dětem zajistěte následnou analgosedaci, s výjimkou dětí se srdeční zástavou.
  - Během intubace monitorujte oběhové parametry a SpO<sub>2</sub>. Upozorňujeme, že bradykardie a desaturace jsou až pozdními známkami hypoxie.
  - Vyhněte se prolongované laryngoskopii a opakovaným pokusům o intubaci. Předvídejte možné kardiopulmonální problémy a naplánujte si alternativní postup zajištění dýchacích cest pro případ, že intubace nebude možná.
  - Kompetentní záchránci mohou zvážit časné použití videolaryngoskopie v případech, kde lze očekávat obtížnou intubaci v direktní laryngoskopii.
  - Po intubaci vždy ověřte správnou polohu tracheální rourky. Hodnoťte klinicky i pomocí zobrazovacích metod. U všech intubovaných dětí používejte kapnografii pro časnou detekci obstrukce, špatné polohy nebo dislokace rourky.
- Supraglotické pomůcky (SGA), např. i-gel nebo laryngeální maska (LMA), mohou být alternativou umožňující řízenou ventilaci, ale zcela nezabrání aspiraci do dýchacích cest. Jejich použití je obvykle snazší než zavedení tracheální rourky, přesto by měly být používány pouze záchránci, kteří mají pro jejich použití dostatečné zkušenosti.
- Náhlé zhoršení stavu u ventilovaného dítěte (ať je ventilováno pomocí masky nebo přes tracheální rourku) je kritickou událostí, která vyžaduje okamžitou reakci. Vždy musíte vyloučit „DOPES“:
  - D (Displacement) – dislokace kanyly nebo špatné umístění masky,
  - O (Obstruction) – obstrukce (tracheální rourky, okruhu, dýchacích cest špatnou pozicí hlavy),
  - P (Pneumothorax) – pneumotorax,
  - E (Equipment) – vybavení (kyslík, hadice, spojky, chlopně, ventilátor...),
  - S (Stomach) – břišní kompartment s útlakem plic.

### Léčba status astmaticsus

- Rozpoznání závažného astmatického stavu je založeno na klinických příznacích, rychlém odebrání anamnézy a monitoraci SpO<sub>2</sub>.
  - Stanovení plicních funkcí (PEF nebo PEV1) má u dětí nad 6 let věku přidanou hodnotu, pokud je lze změřit bez oddálení léčby.
  - Analýza krevních plynů se rutinně neprovádí, ale může poskytnout důležité informace, pokud dítě nereaguje na léčbu nebo se jeho stav zhoršuje. Při odběru krve na vyšetření nepřerušujte oxygenoterapii. Z důvodu kompenzace může být P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> iničiálně normální nebo snížen. Hyperkapnie je již známkou dekompenzace.
  - Snímek plic se rutinně neprovádí, ale může být indikován v případech diferenciálně diagnostické rozvahy nebo při podezření na komplikace.
- V případě astmatického stavu je zapotřebí časná, agresivní a protokolizovaná léčba:
  - Zajistěte dítěti komfortní prostředí a možnost zaujetí úlevové polohy. Vyhněte se podávání léků s tlumícími účinky, i kdyby byla přítomná agitovanost.
  - Titrujte podávaný kyslík k dosažení SpO<sub>2</sub> 94–98 %. Podávejte kyslík s vysokou inspirační koncentrací, pokud nelze měřit SpO<sub>2</sub>. Jakmile je měření SpO<sub>2</sub> možné, podávání kyslíku titrujte.
  - Podejte krátkodobě působící beta-2 agonisty (SABA) pomocí inhalačního nástavce se spacerem (např. salbutamol 2–10 dávek) nebo pomocí nebulizace (např. salbutamol 2,5–5 mg (0,15 mg/kg)). Dávkování upravte podle odpovědi pacienta na léčbu a případně dávku zopakujte (až do případného kontinuálního podávání v průběhu první hodiny). Účinek beta-2 agonistů začíná v řádu sekund a dosahuje maxima v průběhu 30 minut (poločas 2–4 hodiny). Přidejte krátkodobě působící anticholinergika (např. ipratropium bromid 0,25–0,5 mg) v nebulizaci nebo pomocí inhalačního nástavce se spacerem.
  - V průběhu první hodiny podejte systémové kortikosteroidy perorálně nebo intravenózně (IV). Doporučuje se, aby záchránce použil steroid, se kterým je nejlépe obeznámen (např. prednison 1–2 mg/kg, maximálně 60 mg/den).
  - Zvažte podání IV magnezia v případě závažného nebo život ohrožujícího astmatu. Podejte jednorázově 50 mg/kg v průběhu 20 minut (max. 2 g). U dětí lze alternativně použít nebulizaci izotonického roztoku magnézia (2,5 ml roztoku s 250 mmol/l; 150 mg).
  - Další léky, jejichž použití může kompetentní záchránce zvážit, jsou například IV ketamin, IV aminofylin apod. Upozorňujeme, že použití IV beta-2 agonistů je spojeno s významným rizikem rozvratu elektrolytů, hyperlaktatemie a zejména s rizikem kardiopulmonálního selhání. Pokud jsou používány, je nezbytné dítě pečlivě monitorovat.
  - Antibiotika nejsou rutinně doporučována, pokud není prokázána bakteriální infekce.
  - V léčbě astmatu nemá žádné místo systémové ani lokální použití adrenalinu. U všech dětí s náhlým nástupem příznaků je však nutné v diferenciální diagnostice vyloučit anafylaxi.

- U dětí, které potřebují podporu oxygenace nad rámec standardně používané  $\text{FiO}_2$  nebo které nereagují na úvodní léčbu, zvažte použití NIV nebo HFNO, pokud je k dispozici.
- Výrazné vyčerpání, zhoršení stavu vědomí, tichý poslechový nálezh, zhoršení hypoxemie nebo hyperkapnie a kardiopulmonální zástava jsou indikací pro tracheální intubaci. Umělá plicní ventilace u dítěte se status astmaticsus je extrémně náročná a specializovaná pomoc musí být vyhledána včas. Při ventilaci omezte dechový objem a dechovou frekvenci a prodlužte dobu expira.

### Léčba anafylaxe

- Časné stanovení diagnózy anafylaxe je zásadní a rozhoduje o další léčbě:
  - Akutní nástup onemocnění (minuty až hodiny) s postižením kůže, sliznic nebo obojího. Současně musí být přítomen nejméně jeden z následujících příznaků:
    - a. Ohrožení dýchání, např. dyspnoe, pískoty (bronchospasmus), stridor, snížení PEF, hypoxemie.
    - b. Snížení krevního tlaku nebo přidružené symptomy z nedostatečné perfuze orgánů, např. kolaps, synkopa.
    - c. Závažné gastrointestinální příznaky, zejména po expozici nepotravinovým alergenům.

#### NEBO

- Akutní nástup (minuty až hodiny) hypotenze nebo bronchospasmu nebo laryngeální příznaky po expozici známému nebo pravděpodobnému alergenu, i když chybí typické postižení kůže.
- Jakmile je vysloveno podezření na anafylaxi, okamžitě podejte intramuskulární (IM) adrenalin (anterolaterálně do střední části stehna, nikoliv subkutánně). Postupujte podle systému ABCDE: přivolání pomoci, zprůchodnění dýchacích cest, oxygenoterapie, podpora ventilace, vstup do cévního řečiště, opakované bolusy tekutin a vazoaktivní podpora.
  - Časné podání IM adrenalinu lze u dětí s anamnézou předchozí anafylaxe zvážit již při vzniku mírnějších příznaků alergie.
  - Doporučená dávka IM adrenalinu je 0,01 mg/kg; lze ji aplikovat po natažení do injekční stříkačky (roztok 1 mg/ml), ale častěji bude jedinou dostupnou formou autoinjektor s adrenalinem: 0,15 mg (< 6 let), 0,3 mg (6–12 let) nebo 0,5 mg (> 12 let).
  - Pokud příznaky anafylaxe neustupují, podejte druhou dávku IM adrenalinu po 5–10 minutách.
  - V případě refrakterní anafylaxe mohou kompetentní lékaři zvážit použití IV nebo intraoseálního (IO) adrenalinu. Buďte velmi opatrní, abyste neudělali chybu v dávkování.
- Zabraňte další expozici látce, která anafylaxi způsobila. Při bodnutí včelou odstraňte co nejrychleji žihadlo.
- Pokud je to v dané situaci relevantní, rozpoznajte srdeční zástavu a zahajte standardní KPR. Záchránci, kteří mají k dispozici pomůcky pouze pro IM podání adrenalinu, mohou zvážit jeho podání i v případě, že došlo k srdeční zástavě.
- V případě ohrožení dýchacích cest, zvažte časnou tracheální intubaci. Očekávejte otok dýchacích cest. Zajišťování dýchacích cest

v případě anafylaxe může být velmi komplikovaná a časné přivolání velmi zkušených lékařů je povinností.

- Kromě IM adrenalinu zvažte rovněž podání:
  - Inhalačních beta-2 agonistů (nebo inhalačního adrenalinu) při bronchospasmu.
  - IV nebo perorálního antihistaminika H1 nebo H2 ke zmírnění subjektivních obtíží (zejména kožních projevů).
  - Glukokortikosteroidů (např. methylprednisolon 1–2 mg/kg) pouze u dětí, které vyžadují delší observaci.
  - Další specifickou léčbu vyplývající z kontextu dané situace.
- Po podání medikace dítě dále sledujte pro případ, že by se rozvinuly pozdní nebo bifázické příznaky. Děti, které dobře zareagovaly na jednu dávku IM adrenalinu a nemají další rizikové faktory, mohou být obvykle propuštěny po 4–8 hodinách. Prodloužená doba observace (12–24 h) se doporučuje u dětí s anamnézou bifázické nebo protrahované anafylaxe nebo astmatu, u těch, které potřebovaly více než jednu dávku IM adrenalinu, a u dětí, kde byla doba mezi nástupem příznaků a podáním první dávky adrenalinu delší než 60 minut.
- Žádoucí je identifikovat spouštěcí faktor anafylaxe. Pokud to neoddálí zahájení léčby, odeberte vzorky tryptázy žírných buněk při příjezdu dítěte a ideálně znovu o 1–2 hodiny později. Odkážte pacienta k dalšímu sledování na příslušného specialistu. Každé dítě, které prodělalo anafylaktickou reakci, by mělo být vybaveno autoinjektorem s adrenalinem. Instrukce k jeho použití musí dostat jak dítě (pokud je to možné), tak i jeho rodiče nebo další osoby pečující o dítě.

### Léčba oběhového selhání (C)

- Zdravotní systémy by měly implementovat do praxe relevantní protokoly pro management dětí s příznaky šoku, včetně strategie pro jeho časné rozpoznání a včasnou neodkladnou péči.
- Léčba dítěte s oběhovým selháním musí být přizpůsobená konkrétní situaci, přičemž je třeba zvážit etiologii, patofyziologii, věk, kontext, komorbidity a dostupné personální a přístrojové vybavení. Přejechod z kompenzovaného stavu do stavu dekompenzace se může objevit rychle a neočekávaně. Žádný jednotlivý parametr nebo příznak spolehlivě neidentifikuje závažnost oběhového selhání, ani nemůže být izolovaně použit jako cíl léčby. Stav pacienta přehodnocujte často, minimálně však po každé provedené intervenci. Posuzujte vedle dalších klinických příznaků střední hodnotu krevního tlaku, trend ve vývoji hodnot laktátu, diurézu, a jste-li kompetentní, i ultrasonografické nálezy. Zkušenosti lékaři mohou rovněž monitorovat hemodynamické parametry, např. kardiální index, systémovou vaskulární rezistenci a saturaci kyslíku v centrální žilní krvi ( $\text{S}_{\text{cvO}_2}$ ), což však není prioritou v první hodině léčby.
- Léčba dítěte s oběhovým selháním by měla v souladu s postupem ABCDE vždy zahrnovat rovněž péči o průchodnost dýchacích cest, oxygenaci a ventilaci.
- Cévní přístup:
  - Periferní žilní vstup je metodou volby pro zajištění přístupu do cévního řečiště. Kompetentní záchránci mohou zvážit kanylacii

za pomoci ultrasonografie. V případě urgentního stavu omezte čas do zajištění IV vstupu na maximálně 5 minut (nebo 2 pokusy). Dostupné alternativy využijte dříve, pokud je šance na úspěšné zajištění IV vstupu minimální.

- Pro kojence a děti je první alternativou intraoseální (IO) přístup. Všichni zachránci vyškolení v rozšířené resuscitaci dítěte mají být kompetentní v zavádění IO přístupu a mají být pravidelně přeškolení ve využívání různých typů pomůcek a punkčních míst, které se používají v jejich prostředí.
- Pokud není dítě komatózní, použijte vhodnou analgezií. Používejte jehly vhodné velikosti. Většina standardních pump neumožňuje podání infuze přes IO vstup, takže použijte manuální aplikaci nebo podání přetlakovou infuzí. Ověřte polohu IO jehly a pravidelně kontrolujte, zda nedochází k extravazaci tekutiny, která by mohla způsobit kompartment syndrom.
- Tekutinová terapie:
  - U dětí s rozpoznáním šokem časně podejte jeden nebo více bolusů tekutin v dávce 10 ml/kg. V první hodině léčby (septického) šoku mohou být nutné opakované bolusy (až 40–60 ml/kg).
  - Zhodnoťte efekt po každém bolusu. Vyhněte se podávání opakovaných bolusů u dětí, u kterých příznaky snížené tkáňové perfuze ustoupily, nebo u kterých se objevily příznaky přetížení tekutinami nebo kardiálního selhávání. Při rozhodování se o potřebě dalších bolusů využívejte kombinaci klinických příznaků s biochemickými nálezy, a je-li to možné, se zobrazovacími metodami (např. ultrazvukem srdce a plic). V případě potřeby opakovaných bolusů zvažte časné podání vazoaktivních látek a případnou ventilační podporu. V prostředí, kde není k dispozici intenzivní péče, je nutné být více restriktivní.
  - Jako první volbu použijte roztoky balancovaných krystaloidů. Pokud nejsou k dispozici, je přijatelnou alternativou fyziologický roztok. Jako roztok druhé volby lze u dětí se septickým šokem zvážit podání albuminu, zejména v případě malárie a horečky dengue. Pokud nejde o hemoragický šok, jsou krevní deriváty indikovány pouze při poklesu hodnot v krevním obraze pod minimální akceptovatelné hodnoty.
  - U dětí s hypovolemickým nehemoragickým šokem podejte rychlé bolusy tekutin. V ostatních případech závažné dehydratace lze u dětí obvykle postupovat méně agresivně (např. až k dávce 100 ml/kg v průběhu 8 hodin).
  - V případě hemoragického šoku maximálně omezte podávání bolusů krystaloidů (max. 20 ml/kg). Časně zvažte podání transfuzních přípravků, včetně plné krve pokud je k dispozici, u dětí se závažným traumatem a oběhovým selháním za použití strategie, která se soustředí na podporu koagulace (použití minimálně stejného množství plazmy jako erytrocytů, zvážení podání destiček, fibrinogenu a dalších koagulačních faktorů). Při čekání na chirurgický zákrok typu damage control nebo na spontánní zástavu krvácení se vyhněte přetížení tekutinami, ale pokuste se zajistit adekvátní tkáňovou perfuzi. Permisivní hypotenzi (MAP na úrovni 5. percentilu pro daný věk) lze zvážit pouze u dětí bez současného kraniocerebrálního poranění.
- Podejte kyselinu tranexamovou (TXA) u všech dětí se závažným traumatem, jejichž stav vyžaduje podání transfuze (co nejdříve, nejpozději však do 3 hodin po vzniku poranění) nebo u kterých je přítomná významná krevní ztráta. Zvažte podání TXA u dětí s izolovaným středně významným kraniocerebrálním poraněním (GCS 9–13), pokud není abnormální nález na zornicích. Použijte nasycovací dávku 15–20 mg/kg (max. 1 g), po které následuje infuze 2 mg/kg/h po dobu nejméně 8 hodin nebo dokud krvácení neustane (max. 1 g).
- Vazoaktivní látky a inotropika:
  - Zahajte časně podávání vazoaktivních látek ve formě kontinuální infuze (ředění podle lokálního protokolu) cestou centrálního nebo periferního žilního katétru u dětí s oběhovým selháním, u kterých nedošlo ke zlepšení stavu po opakovaném podání bolusu tekutin. Je třeba dát pozor na správné ředění, dávkování a způsob podávání infuze. Preferenčně použijte samostatný vstup. Vyhněte se tak nechtěnému bolusovému podání nebo náhlé změně dávky. Titrujte dávkování na základě cílového MAP, jehož hodnota bude záviset na konkrétní patologii, věku a odpovědi pacienta. V prostředí JIP je možné brát v úvahu i další hemodynamické parametry.
  - Jako léky první volby použijte noradrenalin nebo adrenalin jako inokonstriktory a dobutamin nebo milrinon jako inodilatátory. Dopamin lze zvážit pouze v prostředí, kde není k dispozici noradrenalin, ani adrenalin. Všichni zachránci školení v rozšířené resuscitaci dětí by měli být kompetentní v použití těchto látek v průběhu první hodiny stabilizace dítěte s oběhovým selháním.
  - Vazoaktivní látky použijte také v případě hypovolemického šoku, který je refrakterní na podání tekutin. Výše uvedené nastává v případě ztráty tonu sympatiku, např. v průběhu anestezie, stejně jako u dětí s hypovolemickým šokem při současném kraniocerebrálním poranění. Dostatečně vysoký MAP je nezbytný pro udržení adekvátního cerebrálního perfuzního tlaku (např. MAP nad 50. percentilem vzhledem k věku). Hodnoťte a v případě potřeby zajistěte podporu funkce srdce.
- Další terapie v případě septického šoku:
  - Zvažte podání první „stresové“ dávky hydrokortizonu (1–2 mg/kg) u dětí v septickém šoku, které nereagují na podání tekutin a vazoaktivní podporu, bez ohledu na další biochemické nebo jiné parametry.
  - Podejte stresovou dávku hydrokortizonu u dětí se septickým šokem, které dostávají akutně nebo chronicky kortikosteroidy, mají onemocnění postihující osu hypothalamus-hypofýza-nadledviny, mají kongenitální adrenální hyperplázii nebo jinou endokrinopatii ovlivňující produkci kortikosteroidů, nebo které byly recentně léčeny ketokonazolem nebo etomidátem.
  - Co nejdříve po úvodním vyšetření postupem ABCDE zahajte léčbu širokospektrými antibiotiky. Léčba by měla být zahájena, pokud možno v průběhu první hodiny. Pokud to nezpůsobí oddálení léčby, odeberte hemokulturu nebo krevní vzorky pro vyšetření PCR.

- Obstrukční šok u dětí:
  - Tenzní pneumotorax vyžaduje okamžitou léčbu pomocí urgentní torakostomie nebo jehlové torakocentézy. K potvrzení diagnózy lze použít ultrazvuk, pokud nezpůsobí oddálení léčby. Pro obě techniky použijte jako místo první volby 4. nebo 5. mezižebří mírně vpředu od střední axilární čáry. U dětí zůstává akceptovatelnou alternativou 2. mezižebří v medioklavikulární čáře. Jakmile je to proveditelné, převedte urgentní řešení na klasickou hrudní drenáž.
  - Zdravotnické systémy, které dosud provádění okamžité torakostomie nezavedly do praxe, by měly zvážit provedení torakostomie alespoň jako rescue postupu u pediatrických pacientů se závažným traumatem a adekvátně v ní proškolit své zaměstnance.
  - Je-li k dispozici ultrazvuk, využijte jej k diagnostice srdeční tamponády. Tamponáda vedoucí k obstrukčnímu šoku vyžaduje okamžitou dekompresi perikardu pomocí perikardiocentézy, torakotomie nebo (re)sternotomie v závislosti na okolnostech a zkušenostech zachránců. Pro všechny specifické výkony by měly zdravotnické systémy implementovat do praxe odpovídající protokoly.
- Nestabilní primární bradykardie:
  - Zvažte podání atropinu (20 µg/kg, max. 0,5 mg na dávku) pouze u bradykardie způsobené zvýšeným vagovým tonem.
  - Zvažte urgentní transtorakální stimulaci u vybraných skupin pacientů s oběhovým selháním způsobeným bradykardií vyvolanou kompletní AV blokádou nebo abnormální funkcí sinusového uzlu. Časná pomoc specialisty je podmínkou.
- Nestabilní primární tachykardie:
  - Při léčbě dětí s dekompenzovaným oběhovým selháním způsobeným supraventrikulární (SVT) nebo komorovou (VT) tachykardií je metodou první volby okamžitá synchronizovaná kardioverze. Iničiální energie je 1 J/kg. Pro každý další výboj se energie zdvojnásobí až do maximální energie 4 J/kg. Je-li to možné, je žádoucí pomoc specialisty. U dětí, které nejsou v bezvědomí, použijte adekvátní analgosedaci podle lokálního protokolu. Po každém výboji zkontrolujte známky života.
  - U dětí s předpokládanou SVT, u kterých je zatím stav kompenzovaný, může zachránce použít vagové manévry (např. aplikaci ledu na obličej nebo modifikace Valsalvova manévru). Pokud manévry nemají okamžitý efekt, podejte IV adenosin. Podejte adenosin v dávce 0,1–0,2 mg/kg (max. 6 mg) do velké žíly rychlým bolusem a okamžitým proplachem fyziologickým roztokem. Před podáním léku se ujistěte, že je zaznamenáváno EKG pro možnost pozdějšího posouzení léčby odborníkem. Zejména u malých dětí se preferují vyšší iničiální dávky. V případě přetrvávající SVT podejte nejdříve po 1 minutě znovu adenosin, ale ve vyšší dávce (0,3 mg/kg, max. 12–18 mg). S podáváním adenosinu buďte opatrní u dětí se známým onemocněním sinusového uzlu, preexcitačními síňovými tachyarytmiemi, po transplantaci srdce nebo se závažným astmatem. V takových případech nebo v případě, že adenosin nemá delší efekt, mohou podat kompetentní zachránci alternativní medikaci (po konzultaci s expertem).

- Tachykardie se širokými QRS komplexy mohou být komorová tachykardie (VT) nebo SVT s blokádou na úrovni ramének, nebo s antegrádním přenosem vzruchů přidatnou cestou. V případě, že není mechanismus arytmie zcela známý, tachykardie se širokými komplexy mají být léčeny jako komorová tachykardie. U dětí, které jsou hemodynamicky stabilní, mohou vagové manévry pomoci k objasnění mechanismu vzniku tachykardie. Kompetentní zachránci se mohou pokusit ihned zvolit farmakologickou léčbu (po poradě s expertem). Rovněž u stabilního pacienta lze zvážit provedení elektrické kardioverze. Při VT charakteru torsade de pointes je indikováno podání IV magnézia v dávce 50 mg/kg.

### **Léčba neurologických a dalších akutních stavů (D, E)**

Rozpoznejte neurologické akutní stavy včas a ihned zahajte jejich léčbu. Prognóza se zhoršuje sekundárním poškozením mozku (např. důsledkem hypoxie nebo hypotenze) a oddálením léčby. V souladu s postupem ABCDE léčba vždy zahrnuje zprůchodnění dýchacích cest, oxygenaci, ventilaci a léčbu oběhové nestability.

### **Status epilepticus**

- Rozpoznejte a zahajte léčbu příčinné diagnózy a spouštěcích faktorů včetně hypoglykemie, elektrolytových dysbalancí, intoxikací, infekcí CNS a neurologických onemocnění, stejně jako celkové komplikace, jako jsou obstrukce dýchacích cest, hypoxemie nebo šok.
- Pokud křeče přetrvávají déle než 5 minut, podejte první dávku benzodiazepinu. Okamžitá léčba by měla být zvážena ve specifických situacích. Volba konkrétního benzodiazepinu a cesty podání bude záležet na dostupnosti, okolnostech, sociálních preferencích a odbornosti personálu. Benzodiazepiny podané jinak než IV cestou by měly být použity, pokud IV vstup není (zatím) dostupný. Volba dávky je zcela zásadní. Doporučené dávkování je následující:
  - IM midazolam 0,2 mg/kg (max. 10 mg) nebo předplněná stříkačka (5 mg pro hmotnost 13–40 kg, 10 mg pro hmotnost > 40 kg); intranazálně/bukálně 0,3 mg/kg; IV midazolam 0,15 mg/kg (max. 7,5 mg)
  - IV lorazepam 0,1 mg/kg (max. 4 mg)
  - IV diazepam 0,2–0,25 mg/kg (max. 10 mg); rektálně 0,5 mg/kg (max. 20 mg)
- Pokud křeče přetrvávají po dalších 5 minutách, podejte druhou dávku benzodiazepinu a připravte se k podání léků druhé volby s delším účinkem. Konzultujte specialistu.
- Nejpozději do 20 minut od začátku křečí podejte antiepileptikum druhé volby. Výběr léku bude záviset na kontextu, jeho dostupnosti a zkušenostech personálu. Zásadní je volba adekvátní dávky:
  - Levetiracetam 40–60 mg/kg IV (recentní práce se přiklánějí k vyšší dávce z uvedeného rozmezí; max. 4,5 g, podání během 15 minut)
  - Fenytoin 20 mg/kg IV (max. 1,5 g během 20 minut; alternativně fosfenytoin)
  - Kyselina valproová 40 mg/kg IV (max. 3 g; podání během 15 min; nepodávat v případě předpokládaného jaterního poškození nebo metabolického onemocnění, které nelze



nikdy vyloučit u kojenců a malých dětí, případně u těhotných adolescentek).

- Fenobarbital (20 mg/kg během 20 minut) IV je přijatelnou volbou druhé řady, pokud žádný jiný z výše vyjmenovaných léků není dostupný.
- Pokud křeče pokračují, zvažte další z léků druhé volby poté, co byl podán první z léků druhé volby.
- Nejpozději do 40 minut od začátku křečí zvažte podání anestetické dávky midazolamu, ketaminu, fenobarbitalu, thiopentalu nebo propofolu; nejlépe za kontinuální monitorace EEG. Podání je možné výhradně kompetentním personálem. Připravte se na adekvátní podporu oxygenace, ventilace a oběhu dle potřeby.
- Non-konvulzivní status epilepticus může pokračovat navzdory ústupu klinicky zjevných křečí; všechny děti, které nenabudou plného vědomí, vyžadují monitoraci EEG a odpovídající léčbu.

### Hypoglykemie

- Rozpoznejte hypoglykemii na základě okolností vzniku, klinických příznaků a změření hodnoty glykemie (50–70 mg/dl; 2,8–3,9 mmol/l) a okamžitě zahajte léčbu. Rovněž rozpoznejte základní vyvolávající onemocnění a poskytněte odpovídající léčbu. U některých metabolických poruch může být indikováno specifické dávkování IV glukózy.
- Mírná asymptomatická hypoglykemie může být léčena standardním podáním glukózy, buď pomocí udržovací infuze glukózy (6–8 mg/kg/min) nebo perorálním podáním rychle působícího cukru (0,3 g/kg v tabletách nebo ekvivalentu), s následným dalším příjmem karbohydrátů k zábránění rekurence.
- Těžká hypoglykemie u dítěte (< 50 mg/dl nebo < 2,8 mmol/l s neuroglykopenickými příznaky) vyžaduje:
  - Bolus IV glukózy 0,3 g/kg; nejlépe v podobě 10% roztoku (100 mg/ml; 3 ml/kg) nebo 20% roztoku (200 mg/ml; 1,5 ml/kg)
  - Pokud není IV glukóza k dispozici, může být jako dočasná rescue terapie podán glukagon, IM nebo SC (0,03 mg/kg nebo 1 mg > 25 kg; 0,5 mg < 25 kg) nebo intranazálně (3 mg; 4–16 let).
  - Zkontrolujte glykemii 10 minut po léčbě a léčbu případně opakujte, pokud nebylo dosaženo požadované odpovědi. Adekvátním cílem je vzestup glykemie alespoň o 50 mg/dl (2,8 mmol/l) anebo cílová glykemie 100 mg/dl (5,6 mmol/l).
  - Zahajte podávání udržovací infuze glukózy (6–8 mg/kg/min) ke zvrácení katabolismu a udržení přiměřené glykemie.

### Hypokalemie

- Při závažné hypokalemii (< 2,5 mmol/l) ve stavu hrozcí srdeční zástavy podejte IV bolus kalia v dávce 1 mmol/kg (max. 30 mmol) alespoň během 20 minut za důsledné monitorace. Dávku opakujte, dokud draslík v séru nestoupne nad 2,5 mmol/l. Snažte se zabránit neúmyslné hyperkalemii. Zároveň podejte IV magnézium v dávce 30–50 mg/kg.
- Ve všech ostatních případech je upřednostňováno enterální podání draslíku, pokud dítě enterální suplementaci toleruje. Případné dávkování by mělo záviset na klinických projevech, naměřených hodnotách a předpokládaném stupni deplece.

### Hyperkalemie

- Při posuzování závažnosti hyperkalemie hodnotte hladinu draslíku v kontextu základní příčiny, rizikových faktorů a přítomnosti změn na EKG, které souvisejí s hyperkalemii. Co nejdříve odstraňte nebo zahajte léčbu vyvolávající příčiny a dalších rizikových faktorů.
- Přizpůsobte urgentní léčbu konkrétnímu pacientovi. Zvažte časné přivolání specialisty. U dětí s akutní, symptomatickou, život ohrožující hyperkalemii podejte:
  - Kalcium (tzn. calcium gluconicum 10% 0,5 ml/kg, max. 20 ml) za účelem stabilizace membrán. Léčba je účinná během několika minut a efekt přetrvává 30–60 minut.
  - Rychle působící inzulin s glukózou k redistribuci draslíku do buněk. Léčba je efektivní během přibližně 15 minut, účinek vrcholí za 30–60 minut a trvá 4–6 hodin (např. 0,1 IU/kg inzulinu formou roztoku s 1 IU inzulinu ve 25 ml 20% glukózy; glukózu není třeba podávat předem, pokud je vstupní glykemie > 250 mg/dl nebo > 13,9 mmol/l). Může být nutné dávku opakovat. Abychom předešli hypoglykemii, je po zaléčení hyperkalemie vhodné pokračovat v udržovací infuzi glukózy bez inzulinu. Monitorujte hladinu glykemie.
  - Nebulizovaná beta-mimetika ve vysoké dávce (např. pětinasobek bronchodilatační dávky). Pamatujte však, že maximálního efektu bude dosaženo až za 90 minut.
  - Bikarbonát sodný 1 mmol/kg IV (opakujte podle potřeby) v případě metabolické acidózy (pH < 7,2) anebo zástavy oběhu. Nástup účinku bikarbonátu sodného je velmi pomalý (hodiny).
- Pokračujte v intervencích zaměřených na redistribuci draslíku, pokud nanastoupí efekt terapie zaměřené na jeho odstranění z těla. Eliminace draslíku může být dosaženo podáním kalium-vázajících léků, furosemidem (u dobře hydratovaných dětí se zachovanými ledvinovými funkcemi) anebo dialýzou.

### Hypertermie

- V případě úpalu (centrální teplota  $\geq 40$ – $40,5$  °C s dysfunkcí centrálního nervového systému) poskytněte následující léčbu:
  - Co nejdříve zahajte monitoraci centrální tělesné teploty (rektální, esofageální, v močovém měchýři, intravaskulární).
  - Přednemocniční léčba spočívá v postupu podle ADCDE a rychlém agresivním chlazení. Dítě přemístěte od zdroje tepla. Svlékněte jej a ovívejte studeným vzduchem anebo mlhou. Přiložte led. Zajistěte časné vnější evaporační chlazení. U adolescentů a mladších dospělých zvažte ponoření do studené vody.
  - Pokračující chlazení v nemocnici může být prováděno umístěním dítěte na chladicí podložku, přiložením ledu od oblasti krku, axil a třísel nebo alternativně na tváře, dlaně a plosky nohou. Podejte infuzi IV krystaloidů o pokojové teplotě. Chlazení zastavte, až když teplota tělesného jádra dosáhne 38 °C. K omezení třesu nebo křečí během ochlazování je doporučeno podání benzodiazepinů. Klasická antipyretika nejsou účinná.
  - Všechny děti s úpalem by měly být přijaty na (dětskou) jednotku intenzivní péče k zajištění dostatečné monitorace a léčbě souvisejících orgánových dysfunkcí.

Obr. 16. Algoritmus kardiopulmonální resuscitace dítěte.

# KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE DÍTĚTE



Nehrozí nebezpečí? Volejte "Pomoc!"



### DALŠÍ ZACHRÁNCE:

- Zavolejte 155 nebo resuscitační tým (hlasitý odposlech)
- Přineste a použijte AED (pokud je dostupný)

- Vyškolení zachránci použijí k ventilaci samorozpínací vak s kyslíkem (2 ruce na masce)
- Pokud nelze ventilovat, provádějte nepřerušovanou srdeční masáž; umělé dýchání zahajte co nejdříve

### SAMOTNÝ ZACHRÁNCE:

- Zavolejte 155 nebo resuscitační tým (hlasitý odposlech)
- V případě náhlého spatřeného kolapsu přineste a použijte AED (pokud je dostupný)

## Základní resuscitace dítěte

Pořadí úkonů při kardiopulmonální resuscitaci dítěte (**obr. 16**) bude záležet na stupni výcviku dostupných záchránců: od plně kompetentních v poskytování KPR u dětí (preferovaný scénář), přes trénované pouze pro KPR pro dospělé až po osoby zcela bez výcviku, kteří budou odkázáni na telefonicky asistovanou resuscitaci.

### Pořadí úkonů během resuscitace dítěte

- Ujistěte se, že záchráncům ani dítěti nehrozí žádné nebezpečí. Zkontrolujte reakci na slovní a taktální stimulaci. Požádejte všechny přítomné o pomoc.
- Pokud dítě **nereaguje**, zprůchodněte dýchací cesty a zhodnoťte dýchání po dobu max. 10 sekund.
  - Jestliže je zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy a při zvednutí brady vzhůru nedostatečné, nebo specificky v případě traumatu použijte předsunutí dolní čelisti. Pokud je to nutné, přidejte záklon hlavy, ale postupně v malých krocích, dokud nedosáhnete zprůchodnění dýchacích cest.
  - V několika prvních minutách po zástavě oběhu může mít dítě pomalý nepravidelný gasping. Pokud si nejste jisti, zda je dýchání normální, postupujte jako když normální není.
  - Pátrejte po dýchacích pohybech pohledem, poslechem a vnímáním (pocitem) vydechaného vzduchu z nosu anebo z úst. Pokud je přítomné dechové úsilí, ale není zjištěn proud vydechaného vzduchu, dýchací cesty jsou neprůchodné.
  - V případě, že je na místě více než jeden záchránce, měl by druhý záchránce okamžitě po rozpoznání bezvědomí zavolat zdravotnickou záchrannou službu, nejlépe za použití funkce hlasitého odposlechu na mobilním telefonu.
- Dítěti v bezvědomí, které nedýchá normálně, poskytněte pět úvodních vdechů.
  - U kojenců udržujte hlavu v neutrální poloze. U starších dětí bude nutný záklon hlavy větší.
  - Vydechněte plynule do úst dítěte (nebo do úst a nosu současně u malých dětí) po dobu 1 sekundy, tak aby následovalo viditelné zvednutí hrudníku.
  - Jestliže se nedaří dosáhnout efektivních vdechů, může být příčinou neprůchodnost dýchacích cest (viz níže). V takovém případě odstraňte viditelnou překážku. Nikdy nepátrejte prstem naslepo. Změňte polohu hlavy nebo upravte způsob zprůchodnění dýchacích cest. Podnikněte maximálně pět pokusů o efektivní dechy. Pokud nejste úspěšní, přejděte ke stlačování hrudníku.
  - Vyškolení záchránci by měli k umělému dýchání použít obličejovou masku se samorozpínacím vakem a přívodem kyslíku, pokud je k dispozici, raději než ventilaci vydechaným vzduchem z plic. U větších dětí mohou vycvičení záchránci použít též resuscitační masku a dýchání z úst do masky, pokud není k dispozici samorozpínací vak s obličejovou maskou.
  - Pokud je na místě pouze jeden záchránce, který má u sebe mobilní telefon, měl by hned po úvodních vdeších zavolat pomoc a současně aktivovat funkci hlasitého odposlechu na mobilním telefonu. K dalšímu kroku přejděte až během čekání na odpověď

operátora. Pokud není telefon okamžitě k dispozici, provádějte KPR po dobu 1 minuty před opuštěním dítěte.

- V případě, že nejsou záchránci schopní nebo ochotní provádět umělé dýchání, měli by přejít k samotnému stlačování hrudníku a přidat umělé dýchání co nejdříve, jakmile bude možné jej provádět.
- Následně pokračujte 15 kompresemi hrudníku, pokud nejsou přítomné jasné známky života (např. pohyby nebo kašláni). Místo soustředění se na dílčí komponenty srdeční masáže se zaměřte na její konzistentně vysokou kvalitu, která je definována:
  - Správnou frekvencí: 100–120/min pro kojence i starší děti
  - Správnou hloubkou: stlačujte dolní polovinu hrudní kosti alespoň do jedné třetiny předozadního průměru hrudníku. Kompresie by nikdy neměly být hlubší, než je limit 6 cm pro dospělé (přibližně délka palce dospělého).
  - Úplným uvolňováním tlaku na hrudník po každé kompresi: vyvarujte se opírání o hrudník. Mezi kompresemi uvolněte veškerý tlak, čímž umožníte úplný návrat hrudníku do výchozí polohy.

Pokud to lze, provádějte stlačování hrudníku na pevném povrchu. Dítě přemístěte pouze v situacích, kdy dosáhnete významně lepších podmínek pro poskytnutí kvalitnější KPR (povrch, přístup). Oblečení odstraňujte jen pokud významně omezuje srdeční masáž.

U kojenců se upřednostňuje technika stlačování hrudníku dvěma palci. Vždy dbejte na úplné uvolňování tlaku na hrudník. Samotní záchránci mohou alternativně použít techniku dvou prstů.

U dětí starších než 1 rok, v závislosti na velikosti vašich rukou, použijte buď techniku stlačování jednou nebo dvěma rukama. Pokud používáte techniku stlačování jednou rukou, může být druhá ruka využita tak, aby udržovala průchodné dýchací cesty nebo stabilizovala stlačující horní končetinu v oblasti lokte.

- Po 15 stlačeních hrudníku by měly následovat 2 umělé vdechy. Poté se střídají komprese a vdechy v poměru 15:2. Zásadně nepřerušujte KPR, pokud nejsou přítomné jasné známky života (např. pohyb nebo kašel) nebo pokud nejste zcela vyčerpaní. Více záchránců by se mělo často střídát v provádění srdeční masáže. Každý ze záchránců by měl navíc střídát ruce používané ke kompresím a techniku srdeční masáže (stlačování jednou a dvěma rukama), aby se předešlo únavě.
- Pokud jsou přítomné jasné známky života, ale dítě zůstává nadále v bezvědomí a nedýchá normálně, pokračujte v podpůrné ventilaci frekvencí odpovídající věku.

### Záchránci vyškolení pouze v resuscitaci dospělých

Záchránci provádějící resuscitaci, kteří nejsou vyškoleni ve specifických postupech KPR u dětí, by měli postupovat podle algoritmu KPR dospělých včetně umělého dýchání, jak byli vycvičeni, ale s přizpůsobením použité techniky velikosti dítěte. Pokud byli informováni v rámci jejich výcviku, měli by před zahájením kompresí zvážit poskytnutí 5 úvodních vdechů.

### Nevyškolení laičtí záchránci

- Zástava oběhu je rozpoznána na základě kombinace **bezwědomí** a **abnormálního dýchání**. Vzhledem k obtížné rozpoznatelnosti výše uvedeného, rovněž tak v případě obavy záchránce o vlastní

bezpečnost (např. při riziku přenosu virové nákazy), mohou svědci srdeční zástavu rozpoznávat slovním popisem stavu nebo ověřením přítomnosti dýchacích pohybů pohmatem místo tradiční diagnostiky pohledem-poslechem-pocitem.

- KPR svědky zástavy by měla být zahájena vždy, pokud je to možné. Operátor tísňové linky zastává klíčovou úlohu v asistenci laickému zachránci během rozpoznání zástavy oběhu a provádění KPR. Pokud je v době volání již laická KPR prováděna, měli by operátoři tísňové linky poskytovat instrukce pouze tehdy, pokud jsou o ně požádáni nebo pokud jsou během hovoru odhaleny nedostatky ve znalostech nebo praktických dovednostech zachránců.
- Algoritmus telefonicky asistované resuscitace dítěte je velmi podobný algoritmu kardiopulmonální resuscitace dítěte. Za účelem omezení počtu přechodů mezi hlavou a hrudníkem je však upřednostňován poměr kompresí a vdechů 30:2. Jestliže zachránce neumí poskytnout umělé vdechy, měli by provádět samotné nepřerušované komprese hrudníku.

### Použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED)

- U dítěte se srdeční zástavou by měl samotný zachránce okamžitě zahájit KPR podle popisu výše. Pokud existuje vysoká pravděpodobnost výskytu primární defibrilovatelného rytmu, např. při neočekávaném spatřeném kolapsu, může být AED, pokud je dobře dostupný, rychle přinesen a použit (během aktivace zdravotnické záchranné služby). V případě více zachránců volá druhý zachránce okamžitě ZZS a poté přináší a připojuje AED (pokud je to možné).
- Vyškolení zachránce by měli při použití AED omezit no-flow time okamžitým zahájením KPR po podání výboje nebo po analýze rytmu s nedoporučením výboje. Během nalepování elektrody KPR nepřerušujte nebo ji přerušete na co nejkratší dobu.
- Pokud je to možné, u kojenců a dětí do 8 let použijte AED v dětském režimu, který redukuje energii výboje. Jestliže není dětský režim k dispozici, použijte standardní AED bez ohledu na věk dítěte.

### Základní resuscitace dítěte při traumatické zástavě oběhu

- U dítěte s traumatickou zástavou oběhu (TCA, traumatic cardiac arrest) provádějte KPR, pokud je prostředí bezpečné. Během resuscitace se pokuste maximálně omezit pohyb páteře, aniž by to však narušovalo samotnou KPR, která je vždy prioritou.
- Při traumatické zástavě oběhu nepoužívejte rutinně AED, pokud není vysoká pravděpodobnost defibrilovatelného rytmu (např. při úraze elektrickým proudem).
- Pokud je to možné, aplikujte přímý tlak v ráně s cílem zástavy masivního zevního krvácení. Můžete použít hemostatické obvazy. V případě nekontrolovatelného život ohrožujícího zevního krvácení na končetinách nasadte zaškrcovadlo (optimálně firemně vyráběný turniket, případně zaškrcovadlo improvizované).

### Zotavovací poloha

- U dítěte v bezvědomí bez zástavy oběhu a se zjevně zachovaným normálním dýcháním lze udržovat dýchací cesty průchodné buď kontinuálním udržováním záklonu hlavy a přivednutí brady, event.

předsunutím dolní čelisti, nebo, obzvláště při vysokém riziku zvracení, uložením pacienta do zotavovací polohy na bok.

- Po uložení do zotavovací polohy **každou minutu** kontrolujte dýchání, aby byla případná zástava oběhu rozpoznána co nejdříve (laičtí zachránci mohou potřebovat asistenci operátora tísňové linky).
- Zabraňte jakémukoliv působení tlaku na hrudník dítěte, který by mohl omezovat dýchání. Pravidelně stíďte stranu, na kterou je dítě uloženo, abyste zabránili otlačení (např. každých 30 minut).
- Dětem v bezvědomí po úrazu zprůchodňujte dýchací cesty technikou předsunutí dolní čelisti a zabraňte rotaci páteře.

### Obstrukce dýchacích cest cizím tělesem u dětí

- Myslete na možnost obstrukce dýchacích cest cizím tělesem (FBAO, foreign body airway obstruction), pokud nebyla událost spatřena, v případech náhlého nástupu dýchacích obtíží (kašel, dávení, stridor, zvýšené dechové úsilí) bez známek jiného onemocnění. Zjištěná informace o příjmu potravy nebo hře s malými předměty bezprostředně před nástupem příznaků může být pro zachránce dalším vodítkem.
- Dokud dítě účinně kašle (plně reaguje, hlasitě kašle, před kašlem se nadechuje, pláče nebo mluví), nejsou zapotřebí žádné manévry. Povzbudte dítě ke kašli a nadále sledujte jeho stav.
- Pokud se kašel dítěte stává neúčinným (snižuje se stav vědomí, kašle tíše, není schopné dýchat nebo mluvit, nastupuje cyanóza), požádejte všechny přítomné o pomoc a zhodnoťte stav vědomí dítěte. Druhý zachránce by měl zavolat zdravotnickou záchrannou službu, nejlépe mobilním telefonem se zapnutým hlasitým odposlechem. Samotný vyškolený zachránce by měl nejprve provést vypuzovací manévry, pokud nemůže telefonovat s hlasitým odposlechem současně.
- Pokud dítě zůstává při vědomí, ale má neúčinný kašel, použijte vypuzovací manévry. Nejprve proveďte úder mezi lopatky. Pokud úder mezi lopatky obstrukci nezlepší, proveďte u dětí do 1 roku stlačení hrudníku a u starších dětí stlačení nadbřišku. Pokud cizí těleso nebylo vypuzeno a pacient je stále při vědomí, pokračujte střídáním úderů mezi lopatky a stlačování hrudníku (dítě do 1 roku) nebo nadbřišku (dítě > 1 rok). Od dítěte nikdy neodcházejte.
- Cílem vypuzovacích manévrů je uvolnit obstrukci s každým pokusem, spíše než provést celou sérii pěti stlačení najednou.
- Pokud je cizí těleso úspěšně vypuzeno, zhodnoťte stav dítěte. Část cizího tělesa může zůstat v dýchacích cestách a způsobit komplikace. Pokud existuje pochybnost nebo kdykoliv bylo použito stlačování nadbřišku, je nutné lékařské vyšetření.
- Pokud je dítě s obstrukcí dýchacích cest cizím tělesem v bezvědomí nebo během poskytování pomoci ztratí vědomí, pokračujte podle algoritmu kardiopulmonální resuscitace pro děti. Kompetentní zachránce by měli zvážit použití Magillových kleští k odstranění cizího tělesa.

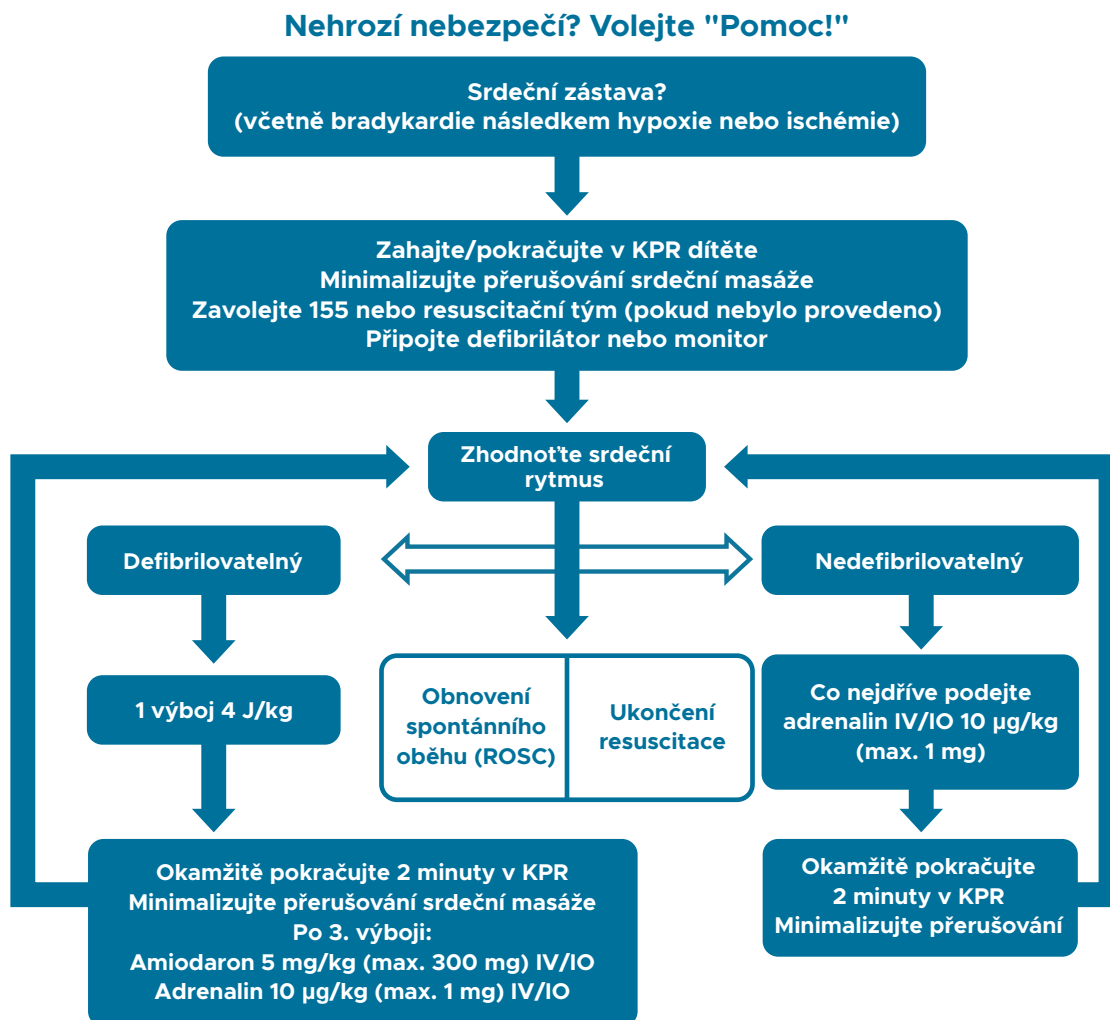
### Rozšířená resuscitace dítěte

#### Pořadí úkonů při rozšířené resuscitaci dítěte

Ačkoliv je pořadí úkonů v algoritmu rozšířené resuscitace dítěte (PALS, Paediatric Advanced Life Support) prezentováno v jednotlivých dílčích krocích (**obr. 17**), rozšířená resuscitace je týmovou činností, kdy je řada

Obr. 17. Algoritmus rozšířené resuscitace dětí do 18 let

# ROZŠÍŘENÁ RESUSCITACE DĚTÍ DO 18 LET



## V PRŮBĚHU KPR

- Zajistěte vysokou kvalitu KPR: frekvenci, hloubku, uvolňování
- Ventilujte samorozpínacím vakem se 100% kyslíkem (2 ruce na masce)
- Zabraňte hyperventilaci
- Vstup do cévního řečiště (intravenózní, intraoseální)
- Opakujte podání adrenalinu každých 3-5 minut
- Po každém podání léků vstup propláchněte
- Po 5. výboji zopakujte podání amiodaronu 5 mg/kg (max. 150 mg)
- Zvažte definitivní zajištění dýchacích cest a kapnografie (kompetentní záchránce)
- U intubovaného dítěte srdeční masáž nepřerušujte; ventilujte frekvencí 25/min (<1 rok), 20/min (1-8 let), 15/min (8-12 let) nebo 10/min (>12 let) Při refrakterní VF/pVT (přetrvávající po 5. výboji) zvažte postupnou eskalaci energie výbojů (max. 8 J/kg, ne více než 360 J)

## VYŘEŠTE REVERZIBILNÍ PŘÍČINY

- Hypoxie
- Hypovolémie
- Hypo-/hyperkalémie, -kalcémie, -magnezémie; hypoglykémie
- Hypotermie/hypertermie
- Toxické látky
- Tenzní pneumotorax
- Tamponáda srdeční
- Trombóza (koronární tepny nebo plicní embolie)

**Přizpůsobte postup ve specifických situacích (trauma, mimotělní KPR)**

## OKAMŽITÁ LÉČBA PO ROSC

- Postup ABCDE
- Řízená oxygenace (SpO<sub>2</sub> 94-98 %) a ventilace (normokapnie)
- Zabraňte hypotenzi
- Léčba vyvolávající příčiny

intervencí prováděna současně. Týmy by se neměly zaměřovat pouze na získávání znalostí a technických dovedností, ale rovněž na týmovou spolupráci a „choreografii“ výkonů během resuscitace.

■ **Zahajte nebo pokračujte v základní resuscitaci dítěte.** Zástava oběhu může být rozpoznána na základě klinických příznaků nebo měřených ukazatelů životních funkcí (změna křivky na EKG, ztráta signálu SpO<sub>2</sub> anebo EtCO<sub>2</sub>, neměřitelný krevní tlak apod.). Důležité je rovněž včas zahájit KPR u dětí s bradykardií se známkami velmi nízké orgánové perfuze navzdory adekvátní podpoře dýchání.

■ Zahajte monitoraci srdeční činnosti pomocí EKG elektrod nebo samolepících EKG elektrod (event. přitlačných elektrod), pokud to již nebylo provedeno. Proveďte analýzu srdečního rytmu. **Rozpoznejte defibrilovatelný nebo nedefibrilovatelný rytmus.**

- Mezi nedefibrilovatelné rytmy patří bezpulzová elektrická aktivita (PEA, pulseless electrical activity), bradykardie a asystolie. Pokud vzniká bradykardie (< 60/min) následkem hypoxie nebo ischemie, KPR je potřebná i přesto, že je stále hmatný pulz. Z toho důvodu by měli zachránci hodnotit spíše známky života a neztrácet zbytečně čas kontrolou pulzací. Při absenci známek života pokračujte ve vysoce kvalitní KPR. Zajistěte vstup do cévního řečiště a podejte adrenalin IV v dávce 10 µg/kg (max. 1 mg) co nejdříve. Propláchnutím vstupu zlepšíte dostupnost léku. Opakujte podání adrenalinu každých 3–5 minut. Pokud je obtížné zajistit IV vstup, okamžitě zaveďte intraoseální (IO) vstup.
- Mezi defibrilovatelné rytmy patří bezpulzová komorová tachykardie (pVT, pulseless ventricular tachycardia) a fibrilace komor (VF, ventricular fibrillation). Ihned po jejich rozpoznání se pokuste o defibrilaci (bez ohledu na amplitudu křivky na EKG). Pokud si nejste jistí, považujte rytmus za defibrilovatelný.
- Pokud používáte samolepící elektrody, pokračujte ve stlačování hrudníku během nabíjení defibrilátoru. Po nabití zastavte stlačování hrudníku a ujistěte se, že se nikdo dítěte nedotýká. Minimalizujte prodlevu mezi poslední kompresí hrudníku a podáním výboje (< 5 s). Podejte jeden výboj (4 J/kg) a okamžitě pokračujte v KPR. Analýzu srdečního rytmu zopakujte každé 2 minuty (od posledního výboje) a pokud přetrvává defibrilovatelný rytmus, podejte další výboj (4 J/kg). Bezprostředně po třetím výboji podejte adrenalin v dávce 10 µg/kg (max. 1 mg) a amiodaron v dávce 5 mg/kg (max. 300 mg) IV/IO. Po každém podání léku vstup propláchněte. Lidocain IV (1 mg/kg) může být použit jako alternativa amiodaronu, pokud jsou zachránci kompetentními jej používat. Po pátém defibrilačním výboji podejte druhou dávku adrenalinu 10 µg/kg (max. 1 mg) a amiodaron v dávce poloviční (5 mg/kg, max. 150 mg), pokud přetrvává defibrilovatelný rytmus. Od podání první dávky adrenalinu by se mělo jeho podání každých 3–5 minut zopakovat.
- Minimálně každé 2 minuty vystřídejte osobu provádějící komprese hrudníku. Sledujte případnou únavu anebo suboptimální kvalitu masáže. V případě potřeby vystřídejte zachránce dříve.
- KPR by měla pokračovat do okamžiku:
  - Rozpoznání potenciálně perfuzního rytmu na EKG během analýzy rytmu se současnými příznaky obnovení spontánního oběhu (ROSC), které lze hodnotit klinicky (otevření očí, pohyb, normální dýchání) anebo pomocí přístrojů (EtCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, krevní tlak, ultrazvuk).

– Splnění kritérií pro ukončení resuscitace (viz etika).

### Defibrilace během rozšířené resuscitace dítěte

Preferovanou metodou v rámci rozšířené resuscitace je manuální defibrilace, ale pokud není manuální defibrilátor bezprostředně dostupný, lze alternativně použít AED.

- Použijte 4 J/kg jako standardní dávku energie výbojů. Není racionální používat energie vyšší než hodnoty doporučované pro dospělé (120–200 J v závislosti na typu defibrilátoru). Zvažte postupné zvyšování energie výbojů až do 8 J/kg a max. 360 J při refrakterní VF/pVT (tzn. v situaci, kdy je nezbytné podání více než 5 výbojů).
- Defibrilace pomocí samolepících elektrod se již stala standardem. Pokud nejsou samolepící elektrody k dispozici, je použití přitlačných elektrod (s gelovými podložkami) nadále považováno za akceptovatelnou alternativu. Jejich používání však vyžaduje specifický nácvik bezpečného provedení. Nabíjení by mělo probíhat přímo na hrudníku během přerušování kompresí. **Dobré naplánování způsobu provedení defibrilace dopředu** minimalizuje hands-off time.

Elektrody by měly být umístěny na hrudník antero-laterálně (AL) nebo předozadně (AP). Elektrody se nesmějí vzájemně dotýkat, neboť by došlo ke zkratu. Při AL poloze je jedna elektroda umístěna pod pravou klíční kost a druhá do oblasti levé axily. V AP poloze je přední elektroda umístěna na střed hrudníku těsně vlevo od sternu a zadní elektroda uprostřed zad mezi lopatky.

### Oxygenace a ventilace během rozšířené resuscitace dítěte

- Oxygenaci a ventilaci zajistěte pomocí samorozpínacího vaku s obličejovou maskou s použitím vysoké koncentrace kyslíku (100 %). Během KPR neprovádějte titraci FiO<sub>2</sub>.
  - Zvažte definitivní zajištění dýchacích cest (tracheální rourka, laryngeální maska) v případech předpokládaného transportu za kontinuální resuscitace nebo prolongované resuscitace, pokud je k dispozici dostatečně kompetentní lékař. Pokud je ventilace maskou a vakem nemožná, zvažte časné zajištění dýchacích cest složitější technikou, případně záložní rescue postup. Po zajištění dýchacích cest zahajte monitoraci EtCO<sub>2</sub>.
  - Vždy se vyhybejte hyperventilaci (následkem nadměrné dechové frekvence nebo dechového objemu). Zajistěte však adekvátní rozepjetí plic během kompresí hrudníku. Přiměřený dechový objem může být odhadován podle zvedání hrudníku.
- Při KPR s ventilací pozitivním přetlakem prostřednictvím tracheální rourky může být ventilace prováděna asynchronně a srdeční masáž pokračovat bez přerušování (krátké přerušování nastane pouze každé 2 minuty k provedení analýzy rytmu). V takovém případě by měla být dechová frekvence udržována při dolní hranici normálního rozmezí pro konkrétní věk, např. 25 dechů/min (kojenec), 20 dechů/min (> 1 rok), 15 dechů/min (> 8 let), 10 dechů/min (> 12 let).

- U dětí již připojených k umělé plicní ventilaci buď rozpojte ventilační okruh a dále ventilujte pomocí samorozpínacího vaku nebo pokračujte ve ventilaci pomocí přístroje. V druhém případě se ujistěte, že je ventilátor nastaven na objemově řízenou ventilaci, byl vypnutý trigger a limity a že jsou dechová frekvence, dechový objem a  $FiO_2$  nastaveny adekvátně pro KPR. Neexistuje žádný důkaz podporující specifickou úroveň PEEP během KPR. Porucha funkce ventilátoru může být sama o sobě příčinou srdeční zástavy.
- Pokud nastal setrvalý ROSC, titrujte  $FiO_2$  k dosažení cílové hodnoty  $SpO_2$  94–98 %. Kompetentní záchránci by měli zajistit dýchací cesty definitivním způsobem u dětí, kde nedojde k obnovení vědomí nebo z jiných klinických indikací, pokud již nebylo provedeno dříve.
- Při intoxikaci vysoce rizikovými léky (např. beta-blokátory, tricyklickými antidepresivy, blokátory kalciových kanálů, digitalisem nebo inzulinem) by měli záchránci zvážit specifickou léčbu, optimálně podle stanoveného protokolu a s využitím specialisty. Při některých život ohrožujících intoxikacích by měla být časně zvážena léčba pomocí mimotělního oběhu. Indikovaní pacienti musí být převezeni do centra, kde mají s využitím ECMO u dětí zkušenosti. Transport by měl nastat optimálně ještě před selháním oběhu nebo neurologických funkcí, tzn. na základě kontextu intoxikace než až podle vzniklých příznaků.
- Léčba srdeční zástavy vzniklé za specifických okolností, jako jsou kardiologie, neurochirurgie, trauma, tonutí, sepse nebo plicní hypertenze rovněž vyžaduje specifický přístup. Rozšíření dostupnosti mimotělní podpory oběhu a mimotělní KPR (ECLS a eCPR) významně změnilo celý koncept „reverzibility“.

### Měřitelné parametry během rozšířené resuscitace

- Kapnografie je nezbytná pro kontrolu polohy tracheální rourky. Neumožňuje však rozpoznání selektivní endobronchiální intubace. Její použití v průběhu KPR může napomoci včasné detekci ROSC. Hodnoty  $EtCO_2$  by neměly být během rozšířené resuscitace dítěte použity jako indikátor kvality nebo cíle, ani pro zdůvodnění dalšího pokračování nebo ukončení KPR.
- Invazivní měření krevního tlaku během KPR by mělo být použito k dosažení požadovaného cíle pouze kompetentními pracovníky u dětí s nemocniční zástavou oběhu s již zavedeným arteriálním katétre. Hodnoty krevního tlaku by neměly být používány k predikci výsledku KPR.
- Point-of-care ultrasonografie může být využita kompetentním personálem k odhalení reverzibilních příčin srdeční zástavy. Jeho použití by nemělo prodlužovat hands-off time nebo jinak narušovat kvalitu KPR. Vyšetření je nejlepší provádět během krátkého přerušení kompresí pro analýzu srdečního rytmu anebo umělé vdechy. Tým by měl dopředu způsob provedení naplánovat, aby bylo možné získat co nejvíce informací z období několika sekund, které budou pro vyšetření k dispozici.
- Point-of-care laboratorní vyšetření krve (např. kalemie, laktát, glykemie) může být využito k rozpoznání reverzibilních příčin zástavy oběhu, ale nemělo by být využíváno k prognózování. Záchránci by si měli uvědomit, že naměřené hodnoty se mohou významně lišit podle použité techniky vyšetření a místa odběru vzorku.

### Srdeční zástava ve specifických situacích – reverzibilní příčiny

- Časná identifikace a odpovídající léčba kterékoliv reverzibilní příčiny v průběhu KPR je pro všechny záchránce během rozšířené resuscitace prioritou. Pomocí mnemotechnické pomůcky 4H+4T si lépe zapamatujete, po čem aktivně pátrat: Hypoxie; Hypovolemie; Hypo- nebo hyperkalemie/-kalcemie/-magnezemie a hypoglykemie; Hypo-/hypertermie; Tenzní pneumotorax; Tamponáda; Trombóza (srdeční tepny nebo plicní embolie); Toxické látky.
- Pokud není určeno jinak, je specifická léčba každé z těchto příčin stejná v případě zástavy oběhu i v případě akutního, život ohrožujícího onemocnění (viz výše a též v samostatné kapitole Srdeční zástava ve specifických situacích).

### Traumatická zástava oběhu

- Při traumatické zástavě oběhu (TCA) zahajte standardní KPR za souběžného vyhledávání a léčení kterékoliv z reverzibilních příčin pediatrické TCA:
  - Zprůchodnění dýchacích cest a ventilace s kyslíkem.
  - Zástava zevního krvácení včetně použití turniketů u končetinových poranění s hrozícím vykrvácením.
  - Bilaterální jednoduchá torakostomie nebo zavedení hrudního drénu (případně dekomprese hrudníku pomocí jehly).
  - IO/IV vstup a tekutinová resuscitace (pokud možno plnou krví nebo transfuzními přípravky) s použitím pánevního pásu u tupých poranění.
- Srdeční masáž je prováděna současně s těmito prioritními intervencemi podle dostupnosti personálu. Na základě mechanismu úrazu lze léčbu reverzibilních příčin upřednostnit před podáním adrenalinu.
- U dětských pacientů s penetrujícím poraněním bez ohledu, zda jsou nebo nejsou přítomné známky života, zvažte provedení resuscitační torakotomie při příjezdu na urgentní příjem. V některých systémech ZZS může být u těchto pacientů (případně u dětí s vybranými typy tupých poranění) zváženo provedení torakotomie vysoce kompetentním lékařským týmem v přednemocniční péči.

### Hypotermická zástava oběhu

- Standardní rozšířenou resuscitaci dítěte přizpůsobte patofyziologii hypotermie (viz kapitola Srdeční zástava ve specifických situacích). Zahajte standardní KPR u všech pacientů se zástavou oběhu. Pokud

není kontinuální resuscitace během transportu možná a dítě hluboce podchlazené (< 28 °C), zvažte odloženou nebo intermitentní KPR.

- Každé dítě s nadějí na příznivý výsledek KPR, by mělo být co nejdříve transportováno do (dětského) centra s možností ECLS nebo mimotělního oběhu.

### Mimotělní podpora oběhu (ECLS)

- Mimotělní KPR by měla být časné zvažována u dětí se zástavou oběhu na urgentním příjmu nebo s nemocniční zástavou a s předpokládanou reverzibilní příčinou zástavy, pokud konvenční rozšířená resuscitace nevede promptně k obnovení spontánního oběhu (ROSC). Rozhodování bude probíhat v kontextu dostupnosti ECLS v daném zdravotnickém systému.
- U specifických podskupin dětských pacientů s dekompenzovaným kardiopulmonálním selháním (např. s těžkým refrakterním septickým šokem, kardiomyopatií nebo myokarditidou a refrakterním nízkým srdečním výdejem) může být výhodné zahájení ECLS před zástavou oběhu k zajištění orgánové podpory a prevence srdeční zástavy. Nemocniční zástava oběhu krátce před nebo během kanylace by neměla zahájení ECLS zabránit.
- Kompetentní personál se může rovněž rozhodnout o zahájení mimotělní KPR u dětí s mimonemocniční zástavou oběhu v případech hluboké hypotermie nebo pokud lze kanylaci provést vysoce trénovaným týmem již v přednemocniční péči.

### Poresuscitační péče

Konečný klinický výsledek po ROSC závisí u dětí na mnoha faktorech, z nichž některé mohou být léčitelné. Sekundární poškození životně důležitých orgánů může být způsobeno pokračujícím kardiovaskulárním selháním následkem vyvolávající patologie, dysfunkcí myokardu po ROSC nebo pokračující hypoxemii.

- Hemodynamika: Po ROSC se vyhněte hypotenzii (MAP < 5. percentil pro věk). Snažte se dosáhnout hodnoty krevního tlaku na 50. percentilu nebo více s ohledem na klinické příznaky, hladinu laktátu a parametry srdečního výdeje. Používejte nejmenší účinné dávky parenterálních roztoků a vazoaktivních léků k dosažení požadovaného cíle. Monitorujte veškeré provedené intervence a průběžně je přizpůsobujte podle fyziologické odezvy dítěte.
- Ventilace: Ventilaci zajistěte s normální dechovou frekvencí a objemem vzhledem k věku dítěte s cílem dosažení normálního PaCO<sub>2</sub>. Pokuste se vyhnout hypokapnii i hyperkapnii. U malé části dětských pacientů (např. u dětí s chronickými plicními onemocněními nebo vrozenými srdečními vadami) se mohou obvyklé hodnoty PaCO<sub>2</sub> a PaO<sub>2</sub> lišit od normálních hodnot v populaci stejného věku. Zaměřte se proto na obnovení optimálních hodnot pro konkrétní dítě. Nepoužívejte EtCO<sub>2</sub> jako náhradu za PaCO<sub>2</sub>, pokud není prokázána dobrá korelace těchto hodnot a snažte se o dosažení normokapnie v rámci neuroprotektivní léčby.
- Oxygenace: Titrujte FiO<sub>2</sub> za účelem dosažení normoxemie nebo udržujte SpO<sub>2</sub> v rozmezí 94–98 % (pokud není dostupné vyšetření arteriálních krevních plynů). Udržujte vysoké FiO<sub>2</sub> při předpokládané otravě oxidem uhelnatým nebo při těžké anémii.

- Použijte cílenou regulaci tělesné teploty (TTM): Zabraňte vzniku horečky (≤ 37,5 °C), udržujte cílovou teplotu např. za využití metod zevního chlazení. Nižší cílové teploty (např. 34 °C), které vyžadují použití odpovídajícího vybavení dětské intenzivní péče, by měly být používány pouze na adekvátně vybavených pracovištích. Alternativně může ošetřující tým používat vyšší cílovou teplotu (např. 36 °C).
- Kontrola glykemie: Monitorujte glykemii a zabraňte hypo- i hyperglykemií. Pamatujte, že těsná kontrola glykemie může dítě poškodit rizikem nepoznané hypoglykemie.

Ačkoliv výsledek léčby dětí po zástavě dechu a oběhu ovlivňuje více faktorů, k prognózování nelze samostatně použít žádný z nich. Poskytovatelé péče by měli při rozhodování o prognóze integrovat více proměnných z období před srdeční zástavou, během resuscitace i po ní, včetně vyšetření biologických markerů a zobrazovacích metod CNS.

### Etika

Část doporučených postupů Evropské resuscitační rady (ERC) věnovaná etice představuje etická doporučení založená na důkazech, která lze použít v každodenní klinické praxi a při rozhodování o péči spojené s koncem života u dospělých i dětí. Doporučení se primárně zaměřují na nejčastěji používané etické postupy, např. dříve vyslovené přání, plánování rozsahu budoucí péče (advance care planning) a společné

**Obr. 18.** Souhrn doporučení k problematice etiky.

**ETIKA 2021**  
**5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ**

**1. PLÁNY BUDOUCÍ PÉČE**

- Pomáhají pacientům a jejich rodinám dosáhnout takových výsledků, které považují za důležité
- Umožňují zdravotníkům a pacientům podílet se na společném rozhodování
- Slouží k integraci rozhodnutí o nezahájení resuscitace (DNACPR) s plány léčby při potřebě urgentní péče

**2. VZDĚLÁVÁNÍ PACIENTŮ A VEŘEJNOSTI**

- Co vlastně znamená resuscitace a jaké jsou její možné výsledky
- Jak mohou zdravotníkům pomoci se dozvědět, jaké výsledky jsou pro ně důležité

**3. VZDĚLÁVÁNÍ ZDRAVOTNÍKŮ**

- Jak je důležité plánování budoucí péče
- Co znamená společné rozhodování
- Jak s pacienty a jejich příbuznými efektivně komunikovat při plánování budoucí péče

**4. KDY ZAHÁJIT A KDY UKONČIT RESUSCITACI**

- Pro nezahajování nebo ukončení KPR používejte předem definovaná kritéria
- Rozhodování nezakládejte na jediném klinickém příznaku nebo známce špatné prognózy
- Důvod rozhodnutí pro případ KPR zaznamenávejte do dokumentace

**5. VÝZKUM**

- Přivzte pacienty i veřejnost do procesu navržení, provedení a interpretace výzkumu
- Respektujte důstojnost a soukromí účastníků výzkumu
- Postupujte v souladu s národními doporučenými postupy pro provádění výzkumu v oblasti urgentní péče, pokud nelze od pacientů získat souhlas



rozhodování (shared decision making), dále na proces rozhodování při samotné resuscitaci a na otázky vzdělávání a výzkumu. Uvedené oblasti jsou úzce spojeny s používáním principů bioetiky při poskytování resuscitační péče a péče na konci života.

Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na **obr. 18**.

## Hlavní intervence zaměřené na respektování autonomie pacienta

### Preferenze pacienta a rozhodování o další léčbě

Zdravotníci by měli:

- Využívat plánování rozsahu budoucí péče, které zahrnuje společné rozhodování. Uvedený postup zvyšuje míru shody mezi přáními pacienta a rozsahem léčby, která mu je poskytnuta.
- Nabízet možnost plánování budoucí péče všem pacientům, u kterých existuje zvýšené riziko vzniku srdeční zástavy nebo lze očekávat nízkou kvalitu života, pokud dojde po vzniku srdeční zástavy k úspěšné resuscitaci.
- Podpořit plánování budoucí péče vždy, pokud to pacient vyžaduje.
- Zaznamenávat důsledně a konzistentně plány budoucí péče (např. ve formě elektronických registrů nebo šablon pro plánování péče apod.).
- Do plánu péče integrovat nejen rozhodnutí o resuscitaci, ale rovněž rozhodnutí o případných dalších intervencích a léčbě, například zahájení invazivní umělé plicní ventilace v případě urgentního zhoršení zdravotního stavu. Tímto postupem se zvyšuje srozumitelnost cílů léčby a zároveň lze zabránit nechtěnému neposkytnutí léčby nebo péče, která by měla být indikovaná.
- Zdravotníci by neměli poskytovat KPR v případech, kdy je resuscitace považována za marnou.

### Zlepšování komunikace

- Pro zlepšení komunikace a rozhodování o péči v závěru života by měli zdravotníci používat komunikační postupy založené na důkazech, které podporují vyplnění dříve vysloveného přání a plánů budoucí péče.
- Zdravotníci by měli v rámci procesu společného rozhodování o případném překladu ze zařízení pečovatelské péče pro seniory do zdravotnického zařízení akutní péče kombinovat strukturovanou diskusi s využitím pomůcek se zobrazením videa, pokud je taková technologie dostupná.
- Zdravotníci by měli zvážit možnost přizvání facilitátora k diskuzím s pacientem anebo jeho rodinou, které se týkají plánování budoucí péče a přiměřenosti případného využití kapacit intenzivní péče (life sustaining treatments). Doporučení se týká systémů, kde je případný facilitátor podobné komunikace k dispozici.
- Zdravotnické systémy by měly zdravotnické profesionály vzdělávat v oblasti komunikačních dovedností tak, aby při sdělování špatných zpráv nebo při snaze získat od pacientů definované cíle své budoucí péče, měli zdravotníci dostatečné dovednosti a jistotu.
- Zdravotníci by měli integrovat následující prvky podpory pacientů nebo rodiny v rámci společného rozhodování:

- 1. Poskytujte informace o zdravotním stavu pacienta a jeho prognóze jasně a upřímně. Můžete používat pomůcky se zobrazením videa.
- 2. Aktivně pátrejte, jaké mají pacienti hodnoty, cíle a přání ovlivňující další léčebný postup.
- 3. Do diskuzí o plánování budoucí péče zapojte rovněž pacienty anebo rodinné příslušníky.
- 4. Buďte empatičtí a ujistěte pacienta, že nebude opuštěn, vždy bude poskytnuta symptomatická léčba a že jej budete nadále podporovat v rozhodovacím procesu, ať už bude jeho rozhodnutí jakékoliv.
- 5. Nabídněte možnost spirituální péče.
- 6. Pokud je v daném zdravotnickém systému k dispozici protokol postupu, vysvětlete jej a používejte při ukončování léčby (treatment withdrawal). Protokol musí být orientován na pacienta. Současně se symptomatickou léčbou zajistěte pacientovi anebo rodině psychologickou podporu.
- 7. Zvažte možnost nahrávání záznamů ze setkání s rodinou pro účely auditu a zvyšování kvality péče.

## Rozhodování a zahajování a ukončování kardiopulmonální resuscitace (KPR)

### Nezahájení a ukončení KPR

- Zdravotnické systémy, zdravotníci a veřejnost by měli kardiopulmonální resuscitaci (KPR) považovat za podmíněnou léčebnou metodu.
- Zdravotnické systémy by měly implementovat kritéria pro nezahajování a ukončení KPR pro případy mimonemocničních i nemocničních srdečních zástav takovým způsobem, aby odpovídala platné legislativě, jakožto i organizačnímu a kulturnímu kontextu.
- Zdravotnické systémy by měly definovat kritéria pro nezahájení a ukončení KPR a zajistit validaci takto definovaných kritérií na lokální úrovni. Je možné zvážit použití následujících kritérií pro nezahájení nebo ukončení KPR:
  - Jasná kritéria:
    - Není-li možné dostatečně zajistit bezpečnost zachránce.
    - Přítomnost poranění zjevně neslučitelných se životem nebo přítomnost jistých známek smrti.
    - Objeví-li se kdykoliv během resuscitace platné dříve vyslovené přání o neprovádění KPR.
  - Další kritéria, která mohou hrát při rozhodování další roli:
    - Asystolie přetrvávající po 20 minutách rozšířené resuscitace (ALS), nejsou-li přítomny reverzibilní příčiny zástavy oběhu.
    - Srdeční zástava vzniklá beze svědků s iniciálně nedefibrilovatelným rytmem, kde riziko poškození pacienta z dále probíhající KPR velmi pravděpodobně převažuje nad jejím přínosem, např. pokud nenastává obnovení spontánního oběhu (ROSC), přítomna závažná chronická komorbidita nebo velmi nízká kvalita života před zástavou oběhu.
    - Další silné důkazy svědčící pro skutečnost, že pokračování v KPR není v souladu s přáními a hodnotami pacienta, nebo v jeho nejlepším zájmu.

- Kritéria, která by sama o sobě neměla být používána pro rozhodování o ukončení resuscitace:
  - Velikost zornic
  - Délka trvání KPR
  - Hodnota parciálního tlaku oxidu uhličitého na konci výdechu (EtCO<sub>2</sub>)
  - Přítomnost dalších komorbidit
  - Iničiální hodnota laktátu
  - Pokus o sebevraždu
- Zdravotníci by měli jasně zaznamenat důvody případného nezačínání nebo ukončení KPR a zdravotnické systémy by měly dokumentaci pravidelně revidovat.
- Zdravotnické systémy by měly vzít v úvahu lokální situaci a implementovat doporučení časného transportu do nemocnice v případech mimonemocniční zástavy oběhu, pokud nejsou přítomna kritéria pro nezačínání nebo ukončení KPR. Transport za kontinuální KPR by měl být zvažován časně ve všech případech plně indikované KPR, přičemž je třeba vzít v úvahu veškeré faktory týkající se pacienta, dané události (např. vzdálenost do nemocnice, riziko transportu) a proveditelné léčby (např. riziko suboptimální KPR). Mezi pacienty, kteří mohou z časného transportu profitovat nejvíce, patří nemocní se zástavou oběhu vzniklou v přítomnosti zdravotnické záchranné služby (nebo náhodného svědka, který prováděl vysoce kvalitní základní resuscitaci), u kterého došlo kdykoliv v průběhu KPR k ROSC, nebo kde byla iničiálním rytmem fibrilace komor nebo bezpulzová komorová tachykardie (VF/pVT) nebo je předpokládána příčina zástavy oběhu reverzibilní (např. kardiální, toxiny, hypotermie).
  - Zdravotnické systémy by měly implementovat kritéria pro mezinemocniční transport pacientů s nemocniční zástavou oběhu ze zařízení, která nemají k dispozici odpovídající techniku pro poskytování pokročilých metod KPR.
- U pacientů, kteří nesplňují lokální kritéria pro nezačínání KPR, by zdravotníci měli zahájit KPR vždy. Další postup lze kdykoliv přizpůsobit novým okolnostem, jakmile bude k dispozici více informací.
- Zdravotníci by se neměli podílet na praxi tzv. „slow codes“ (KPR poskytovaná jen naoko, částečně nebo v nedostatečné kvalitě, ze společenských důvodů).
- V průběhu pandemie infekčních onemocnění mohou být požadavky na využití zdrojů významně vyšší než jejich reálná dostupnost (např. lůžka intenzivní péče, ventilátory, personál, léky). Zdravotnické týmy by měly pečlivě zvažovat, jaká je u daného pacienta pravděpodobnost přežití nebo dosažení dobrého neurologického výsledku. Podle očekávané spotřeby zdrojů pro stanovený cíl je nutné alokaci zdrojů optimalizovat. Pro zdůvodnění oprávněnosti léčby u daného pacienta by neměli zdravotníci používat kategorická nebo příliš obecná kritéria (např. věk pacienta).
- Pro identifikaci vhodných kandidátů pro dárčovství orgánů je třeba stanovit transparentní kritéria a stanovit postup k získání souhlasu nejen v systémech, které podporují dárčovství orgánů po smrti způsobené zástavou oběhu.

### **KPR náhodnými svědky srdeční zástavy**

Zdravotnické systémy by měly:

- Uznávat význam resuscitace prováděné náhodnými svědky srdeční zástavy jako klíčové součásti celospolečenské odpovědnosti za péči o mimonemocniční srdeční zástavy.
- Uznávat resuscitace prováděné náhodnými svědky jako akt svobodné vůle, aniž by existovala morální nebo právní povinnost jednat (pozn.: v České republice existuje zákonná povinnost občanů poskytnout potřebnou pomoc osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění, pokud tak lze učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného).
- Podporovat laiky při provádění KPR takovým způsobem, aby bylo minimalizováno riziko dopadu na jejich vlastní zdraví. V kontextu výskytu infekčních nemocí (např. COVID-19) mají laici rovněž zodpovědnost za zabránění přenosu nemoci na další osoby v okolí a širší komunitě.
- Snažit se identifikovat případy, při kterých je laická resuscitace vysoce přínosná, a naopak případy, kde je přínos resuscitace zahájené náhodnými svědky srdeční zástavy nepravděpodobný.
- Zdravotnické systémy by neměly hodnotit přínos laických resuscitací izolovaně, ale vždy jako součást celého systému zdravotní péče v daném regionu. Resuscitace zahajované svědky srdeční zástavy se zdají být nejefektivnější v prostředí, kde probíhají v kontextu komplexní organizace zdravotní péče a jsou pevně integrované do celého řetězce přežití.

### **Přítomnost rodiny při resuscitaci**

Resuscitační týmy by měly rodinným příslušníkům pacientů se srdeční zástavou nabídnout možnost být přítomni pokusům o resuscitaci, pokud je taková možnost bezpečná a lze pověřit některého člena resuscitačního týmu, aby rodinu pacienta podporoval. Zdravotnické systémy by měly zdravotnické pracovníky vzdělávat ve způsobu poskytování informací rodinným příslušníkům a způsobu jejich podpory během resuscitace.

### **Etické úvahy o výsledcích léčby srdeční zástavy**

- Během procesu rozhodování o případné KPR by měli zdravotníci získat informace a porozumět hodnotám, které znamenají pro každého pacienta konkrétní možné výsledky KPR.
- Zdravotnické systémy by měly monitorovat výsledky léčby srdečních zástav a nalézt možnosti, jak implementovat intervence založené na důkazech, které mohou variabilitu ve výsledcích KPR omezit.
- Výzkumy zabývající se výsledky léčby srdečních zástav by měly zahrnovat analýzu definovaného souboru dat (cardiac arrest core outcome set).

### **Etika a výzkum v oblasti urgentní péče**

- Zdravotnické systémy by měly podporovat provádění kvalitních intervenčních a neintervenčních studií v oblasti neodkladné péče jako základního předpokladu pro optimalizaci výsledků léčby srdeční zástavy.
- Výzkumní pracovníci by měli do výzkumného procesu ve fázi jeho návrhu, provedení a prezentace výsledků zahrnout rovněž pacienty a zástupce veřejnosti.

- V případě observačního výzkumu (např. při sběru dat do registrů nebo analýzách dat ze vzorků DNA v biobankách) je navržen model odloženého a široce formulovaného souhlasu s následnou implementací ochranných prvků, které zabrání narušení ochrany osobních údajů a možnosti opětovné identifikace pacienta.
- Komunita nebo populace, u které je výzkum prováděn a která zodpovídá za rizika nežádoucích událostí souvisejících s výzkumem, by měla z výsledků takového výzkumu rovněž profitovat.
- Výzkumní pracovníci musí zajistit, aby byl výzkum před jeho zahájením zhodnocen a schválen nezávislou etickou komisí v souladu s lokálními právními předpisy.
- Výzkumní pracovníci musí respektovat právo na důstojnost a soukromí subjektů výzkumu i jejich rodiny.
- Výzkumníci by měli dodržovat postupy správné praxe, které zajistí transparentnost výzkumu, včetně registrace protokolu studie, rychlé publikace výsledků a sdílení dat.
- Zdravotnické systémy by měly zajistit, aby financování výzkumu v oblasti resuscitace bylo úměrné společenské zátěži, kterou způsobuje nemocnost a smrtelnost nemocných se srdeční zástavou.

## Vzdělávání

Doporučené postupy pro rozšířenou resuscitaci (ALS) Evropské resuscitační rady (ERC) vycházejí z mezinárodních konsenzuálních stanovisek a léčebných doporučení (CoSTR) pro kardiopulmonální resuscitaci z roku 2020. Tato část poskytuje občanům a zdravotnickým pracovníkům doporučení pro předávání znalostí, výuku dovedností a přístupů k resuscitaci s hlavním cílem zlepšit výsledky přežití pacientů se srdeční zástavou. Klíčová sdělení této kapitoly jsou shrnuta na **obr. 19**.

### Principy vzdělávání aplikované na resuscitaci

ERC, jako vědecky založená organizace, zakládá svoje doporučení na medicíně založené na důkazech. Totéž platí pro doporučení ERC týkající se vzdělávání v resuscitaci. Přístup ERC ke vzdělávání lze rozdělit do 4 hlavních témat: (1) myšlenky (teorie vzdělávání a jak se učíme), (2) ověřování (výzkum vycházející z uvedených myšlenek, který zároveň nové myšlenky vytváří), (3) implementace (implementace myšlenek ověřených ve výzkumu) a (4) dopady (dopady metod vzdělávání na vzdělávání i na klinickou praxi).

### Výuka resuscitace v různých cílových skupinách

Každý občan by se měl naučit základní dovednosti nezbytné pro záchranu života. Osoby s povinností poskytnout pomoc při akutních stavech v rámci plnění svých pracovních povinností musí být k provádění resuscitace kompetentní. Rozsah kompetencí závisí na úrovni péče, kterou podle aktuálních doporučení ERC poskytují, od základní až po rozšířenou resuscitaci dětí nebo dospělých. Zachování dostatečných kompetencí k provádění resuscitace je snazší, pokud je výcvik a jeho opakování rozloženo v čase. Frekvence opakování je doporučena v rozmezí mezi dvěma a dvanácti měsíci od výcviku. Zdravotníkům je doporučeno absolvovat akreditované kurzy rozšířené resuscitace, stejně jako používání kognitivních pomůcek a nástrojů zpětné vazby během výuky. Součástí kurzů rozšířené resuscitace by

měl být specifický trénink práce v týmu a vedení týmu. Stejně tak je potřebné učit, jak poskytovat zpětnou vazbu zaměřenou na výkon a založenou na dostupných datech.

Klíčové body při výuce resuscitace laiků a first responderů jsou:

- posílit ochotu provádět KPR;
- podpořit řetězec přežití;
- při výuce resuscitace používat nástroje zpětné vazby;
- distribuovat výuku resuscitace v čase (rozložené učení);
- udržovat resuscitační dovednosti častým opakováním (tréninkem).

Klíčové body při výuce resuscitace zdravotnických pracovníků jsou:

- naučit každého zdravotnického pracovníka provádět vysoce kvalitní KPR (od základní po rozšířenou resuscitaci dětí nebo dospělých, přes léčbu srdečních zástav ve specifických situacích a v závislosti na pracovišti a složení ošetřovaných pacientů);
- poskytovat akreditované kurzy rozšířené resuscitace a zahrnout do těchto kurzů nácvik práce v týmu a vedení týmu;
- používání kognitivních pomůcek;
- výuka a využívání zpětné vazby.

### Výuka dovedností k provádění vysoce kvalitní resuscitace

Výuka technických dovedností k provádění resuscitace je velmi důležitá na každé úrovni poskytované péče. Neméně důležitá je však výuka

**Obr. 19.** Souhrn doporučení pro vzdělávání v resuscitaci.

**VZDĚLÁVÁNÍ 2021**  
**5 KLÍČOVÝCH SDĚLENÍ**

**1. ERC UMOŽŇUJE KAŽDÉMU ČLOVĚKU ZÍSKAT ZÁKLADNÍ DOVEDNOSTI K ZÁCHRANĚ ŽIVOTA DÍKY VÝUCE KPR**

- Laickým záchráncům, osobám s povinností poskytnout pomoc v rámci plnění svých pracovních povinností, first responderům, operátorům ZZS, zdravotnickým pracovníkům, dětem od předškolního věku po dospívající na středních školách

**2. ZÁKLADNÍ DOVEDNOSTI NEZBYTNÉ K POSKYTOVÁNÍ KPR JSOU JEDNODUCHÉ JAK NA NAUČENÍ, TAK NA VÝUKU**

- Rozpoznání srdeční zástavy, zavolání profesionální pomoci, poskytnutí vysoce kvalitní KPR, použití AED
- Pokročilé resuscitační dovednosti pro zdravotnické pracovníky
- Edukační dovednosti nezbytné pro výuku resuscitace

**3. ZLEPŠOVÁNÍ PODMÍNEK VÝUKY ZÁKLADNÍ RESUSCITACE**

- Programy na míru účastníkům, technologie podporující vzdělávání a pomůcky pro zpětnou vazbu, každoroční opakování pro udržení získaných kompetencí

**4. ZDRAVOTNÍČTÍ PRACOVNÍCI BY SE MĚLI ÚČASTNIT KURZŮ ALS A NÁSLEDNĚ SI UDRŽOVAT PLATNOU KVALIFIKACI**

- Simulace a výuka netechnických dovedností
- Používání kognitivních pomůcek
- Zpětná vazba zaměřená na výkon a založená na důkazech

**5. ROZVOJ LEKTORSKÉHO TÝMU**

- Výukové programy pro instruktory resuscitace všech úrovní, pro kurzy rozšířené resuscitace, pro instruktorské kurzy a kurzy pro vzdělavaatele

netechnických dovedností, např. komunikace, spolupráce v týmech a s různými dalšími profesemi, udržování situačního nadhledu v kritických situacích atd. Netechnické dovednosti jsou pro dosažení vysoce kvalitní KPR a správné klinické praxe rozhodujícím faktorem. Trénink těchto dovedností zvyšuje ochotu vyškolených osob při život ohrožujících stavech poskytnout pomoc, díky zahájení základní resuscitace zlepšuje aktivaci celého řetězce přežití a účastníkům kurzů poskytuje jistotu poskytnutí resuscitace, kdykoliv to bude nezbytné.

### Technologická podpora vzdělávání v resuscitaci

Výuku KPR lze podpořit použitím chytrých telefonů nebo počítačových tabletů, s využitím aplikací a sociálních sítí, nebo zařízení pro zpětnou vazbu. Uvedené způsoby učení mohou být nezávislé na přítomnosti vyučujícího, zlepšují udržování znalostí a usnadňují hodnocení získaných dovedností v KPR. Při učení s využitím počítačových her (např. virtuální a rozšířená realita, simulátory patientských monitorů ve formě aplikace pro tablety atd.) je možné zapojit mnoho studentů. Virtuální vzdělávací prostředí (e-learning) je doporučeno používat pro všechny typy resuscitačních kurzů ve smyslu online výuky před zahájením kurzu, jako součást kombinovaného vzdělávání (blended learning) nebo pro možnost samostudia, které není závislé na místě a čase.

### Simulace ve výuce resuscitace

Vysoce realistické simulace, stejně jako simulace prováděné v podmínkách s omezenými prostředky, představují pro řadu studentů tzv. učení resuscitace v souvislostech. K učení v souvislostech pomáhá celé řadě studentů výuka resuscitace za pomoci jak vysoce realistických simulací, tak simulací pouze se základním vybavením. Simulace spojují technické a netechnické dovednosti a zohledňují prostředí nebo kontext konkrétních skupin studentů a různé úrovně odbornosti. Simulace proto poskytují příležitost naučit se pracovat s lidským faktorem v kritických situacích. Do simulační výuky rozšířené resuscitace by měl být zahrnut specifický nácvik práce v týmu a vedení týmu. K největšímu efektu učení dochází během fáze reflektování při rozboru simulované resuscitace (debriefingu).

### Rozvoj lektorského týmu

V mnoha oblastech vzdělávání zásadně ovlivňuje učení kvalita instruktora, což lze zlepšit vzděláváním a neustálým rozvojem lektorského týmu. Důkazy, potvrzující tyto vlivy v oblasti výuky resuscitace, jsou vzácné a mnoho doporučení týkajících se rozvoje lektorského týmu je extrapolováno z jiných oblastí. Důležité jsou tři aspekty rozvoje lektorů: výběr vhodných instruktorů, jejich iniciační školení, pravidelné opakování a udržování vysoké kvality instruktorských dovedností.

### Efekt vzdělávání v resuscitaci na přežití pacientů

Akreditované kurzy rozšířené resuscitace (ALS) a resuscitace novorozenců (NLS) určené zdravotnickým pracovníkům prokazatelně zlepšují přežívání pacientů. Vliv dalších druhů kurzů na přežití srdeční zástavy není natolik průkazný, přesto je vhodné absolvování dalších druhů akreditovaných resuscitačních kurzů doporučovat. Další výzkum bu-

de nezbytný pro kvantifikaci jejich skutečného dopadu na přežívání pacientů.

### Výzkum vzdělávání v resuscitaci: slepá místa a jeho další směřování

Ve výuce resuscitace chybí kvalitní výzkum, který by prokázal, zda trénink KPR zlepšuje kvalitu resuscitace (např. frekvenci a hloubku stlačování, poměr kompresí a vdechů) a výsledky přežití pacientů (např. obnovení spontánního oběhu, přežití do propuštění nebo přežití s příznivým neurologickým výsledkem). V oblasti výuky resuscitace by měl být zkoumán přínos strategií, které již úspěšně zlepšily efektivitu vzdělávání v jiných medicínských oborech. Postupné ztrátě dovedností v provádění resuscitace lze zabránit využíváním cílené výuky resuscitace, která je přizpůsobena potřebám studentů a vychází z kontextu jejich pracovních podmínek. Existuje potenciál, aby se resuscitační kurzy staly méně obecnými a více se zaměřovaly na individuální potřeby každého účastníka. Budoucí oblasti výzkumu zahrnují zkoumání optimálních metod výcviku a podpory poskytované studentům, stejně tak úlohu vzdělávání pro snižování emoční a psychické zátěže záchránců.

### Deklarace střetu zájmů

Všichni autoři doporučených postupů pro resuscitaci ERC 2021 podepsali prohlášení vyjadřující potenciální střet zájmů. Pro získání podrobnějších informací odkazujeme na originální dokument v anglickém jazyce.

### Poděkování

National Institute for Health Research (NIHR) Applied Research Collaboration (ARC) West Midlands podporuje Gavina D. Perkinse, hlavního autora originálního dokumentu v anglickém jazyce. Publikované názory jsou názory autorů dokumentu, nikoliv však nezbytně názory NIHR nebo Ministerstva zdravotnictví a sociální péče Spojeného království Velké Británie a Severního Irsku.

### Příloha A

#### Seznam spolupracovníků na doporučených postupech ERC

S Ainsworth, CD Deakin, F Lippert, C Sandroni, S Akin, J Delchef, AS Lockey, F Sari, A Alfonzo, B Dirks, C Lott, A Scapigliati, J Andres, J Djakow, I Lulic, S Schilder, S Attard Montalto, T Djarv, M Maas, J Schlieber, A Barelli, P Druwe, I Maconochie, S Schnaubelt, M Baubin, G Eldin, J Madar, F Semeraro, W Behringer, H Ersdal, A Martinez-Mejias, S Shammet, B Bein, H Friberg, S Masterson, EM Singletary, D Biarent, C Genbrugge, SD Mentzelopoulos, C Skåre, R Bingham, M Georgiou, D Meyran, MB Skrifvars, M Blom, E Goemans, KG Monsieurs, M Smyth, A Boccuzzi, V González-Salvado, C Morley, J Soar, V Borra, P Gradisek, VRM Moolaert, H Svavarsdóttir, L Bossaert, JT Gräsner, N Mpotos, T Szczapa, BW Böttiger, R Greif, N Nikolaou, F Taccone, J Breckwoldt, AJ Handley, JP Nolan, M Tageldin Mustafa, O Brissaud, C Hassager, TM Olasveengen, A Te Pas, R Burkart, K Haywood, E Oliver, KC Thies, A Cariou, JK Heltne, P Paal, IBM Tjelmeland, P Carli, D Hendrickx, T Pellis, D Trevisanuto, F Carmona, J Herlitz, GD Perkins, A Truhlář, P Cassan, J Hinkelbein, L Pflanzl-Knizacek, G Trummer, M Castren, F Hoffmann,

K Pitches, NM Turner, T Christophides, S Hunyadi Anticevic, K Poole, B Urlesberger, CD Cimpoesu, GB Johannesdottir, V Raffay, J Vaahersalo, C Clarens, G Khalifa, W Renier, P Van de Voorde, P Conaghan, B Klaassen, G Ristagno, H Van Grootven, K Couper, J Koppl, CC Roehr, D Wilkinson, T Cronberg, U Kreimeier, F Rosell-Ortiz, J Wnent, E De Buck, A Kuzovlev, M Rüdiger, JP Wyllie, N de Lucas, T Lauritsen, A Safri, J Yeung, A De Roovere, G Lilja, L Sanchez Santos, DA Zideman

## LITERATURA

- Bossaert L, Chamberlain D. The European Resuscitation Council: its history and development. *Resuscitation* 2013; 84: 1291–1294. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.07.025>.
- Guidelines for basic life support. A statement by the Basic Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1992. *Resuscitation* 1992; 24: 103–110. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1335601>.
- Guidelines for advanced life support. A statement by the Advanced Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1992. *Resuscitation* 1992; 24: 111–121. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1335602>.
- Zideman D, Bingham R, Beattie T, et al. Guidelines for paediatric life support: a Statement by the Paediatric Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1993. *Resuscitation* 1994; 27: 91–105.
- Chamberlain D, Vincent R, Baskett P, et al. Management of peri-arrest arrhythmias. A statement for the advanced cardiac life support committee of the European Resuscitation Council, 1994. *Resuscitation* 1994; 28: 151–159.
- Guidelines for the basic management of the airway ventilation during resuscitation. A statement by the Airway and Ventilation Management Working of the European Resuscitation Council. *Resuscitation* 1996; 31: 187–200. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8783406>.
- Robertson C, Steen P, Adgey J, et al. The 1998 European Resuscitation Council guidelines for adult advanced life support: a statement from the Working Group on Advanced Life Support, and approved by the executive committee. *Resuscitation* 1998; 37: 81–90. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/s0300-9572\(98\)00035-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0300-9572(98)00035-5).
- Handley AJ, Bahr J, Baskett P, et al. The 1998 European Resuscitation Council guidelines for adult single rescuer basic life support: a statement from the Working Group on Basic Life Support, and approved by the executive committee. *Resuscitation* 1998; 37: 67–80 (PM: 9671079).
- Part 1: introduction to the International Guidelines 2000 for CPR and ECC. A consensus on science. *European Resuscitation Council. Resuscitation* 2000; 46: 3–15. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00269-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00269-0).
- Resuscitation* 2001; 48: 191–192. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(01\)00324-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(01)00324-0) [in this issue].
- Nolan J. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 1. Introduction. *Resuscitation* 2005; 67: S3–6.
- Nolan JP, Soar J, Zideman DA, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2010; 81: 1219–1276. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.021>.
- Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2015; 95: 1–80. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.038>.
- Soar J, Perkins GD, Maconochie I, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2018 update – antiarrhythmic drugs for cardiac arrest. *Resuscitation* 2019; 134: 99–103. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.11.018>.
- Perkins GD, Olasveengen TM, Maconochie I, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2017 update. *Resuscitation* 2018; 123: 43–50. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.12.007>.
- Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, et al. 2017 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations summary. *Resuscitation* 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.10.021>.
- Soar J, Donnino MW, Maconochie I, et al. 2018 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations summary. *Resuscitation* 2018; 133: 194–206. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.10.017>.
- Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, et al. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. *Resuscitation* 2020; 153: 45–55. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.001>.
- Perkins GD, Neumar R, Monsieurs KG, et al. The International Liaison Committee on Resuscitation – review of the last 25 years and vision for the future. *Resuscitation* 2017; 121: 104–116. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.09.029>.
- Neumar RW, Perkins GD. Future vision for ILCOR and its role in the global resuscitation community. *Circulation* 2018; 138: 1085–1087. doi: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.029786>.
- Berg KM, Soar J, Andersen LW, et al. Adult advanced life support: international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.012>.
- Maconochie IK, Aickin R, Hazinski MF, et al. Pediatric life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.013> A120–A155.
- Morley PT, Atkins DL, Finn JC, et al. Evidence evaluation process and management of potential conflicts of interest: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.011> A23–A34.
- Nolan JP, Maconochie I, Soar J, et al. Executive summary 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.009> A1–A22.
- Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult basic life support: international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.010> A35–A79.
- Soar J, Berg KM, Andersen LW, et al. Adult advanced life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.012> A80–A119.
- Singletary EM, Zideman DA, Bendall JC, et al. 2020 international consensus on first aid science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.016> A240–A282.
- Greif R, Bhanji F, Bigham BL, et al. Education, implementation, and teams: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.014> A188–A239.
- Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K, et al. Neonatal life support 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.015> A156–A187.
- Kredo T, Bernhardtsson S, Machingaidze S, et al. Guide to clinical practice guidelines: the current state of play. *Int J Qual Health Care* 2016; 28: 122–128. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzv115>.
- Institute of Medicine. Clinical practice guidelines we can trust. (<http://www.iom.edu/Reports/2011/Clinical-Practice-Guidelines-We-Can-Trust/Standards.aspx>).
- Qaseem A, Forland F, Macbeth F, et al. Guidelines International Network: toward international standards for clinical practice guidelines. *Ann Intern Med* 2012; 156: 525–531. doi: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-156-7-201204030-00009>.
- Conflict of interest. (<https://cprguidelines.eu/conflict-of-interest>).
- ERC Business Partners. (<https://www.erc.edu/business-partners>).
- Grasner JT, Tjelmeland IBM, Wnent J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2021; 161.
- Semeraro FG, Bottiger BW, Burkart R, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: systems saving lives. *Resuscitation* 2021; 161.
- Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: basic life support. *Resuscitation* 2021; 161.
- Soar J, Carli P, Couper K, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: advanced life support. *Resuscitation* 2021; 161.
- Lott C, Alfonzo A, Barelli A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2021; 161.

## Příloha B Doplňkový materiál

Další materiál k tomuto textu naleznete online v jeho originální verzi na adrese <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>.

40. Nolan JP, Böttiger BW, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: post-resuscitation care. *Resuscitation* 2021; 161.
41. Zideman D, Singletary EM, Borra V, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: first aid. *Resuscitation* 2021; 161.
42. Madar J, Roehr CC, Ainsworth S, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. *Resuscitation* 2021; 161.
43. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: paediatric life support. *Resuscitation* 2021; 161.
44. Mentzelopoulos SD, Couper K, Van de Voorde P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation* 2021; 161.
45. Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: education for resuscitation. *Resuscitation* 2021; 161.
46. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336: 924–926. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>.
47. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D. Group fP. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 2009;339: B2535.
48. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med* 2018; 169: 467–473. doi: <http://dx.doi.org/10.7326/M18-0850>.
49. Assessing the methodological quality of systematic reviews. (<http://amstar.ca/index.php>).
50. Huber BC, Brunner S, Schlichtiger J, Kanz KG, Bogner-Flatz V. Out-of-hospital cardiac arrest incidence during COVID-19 pandemic in Southern Germany. *Resuscitation* 2020; 157: 121–122. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.034>.
51. Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *N Engl J Med* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc2010418>.
52. McClelland G, Shaw G, Thompson L, Wilson N, Grayling M. Impact of the COVID-19 lockdown on hangings attended by emergency medical services. *Resuscitation* 2020; 157: 89–90. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.019> [in English].
53. Borkowska MJ, Smereka J, Safiejko K, et al. Out-of-hospital cardiac arrest treated by emergency medical service teams during COVID-19 pandemic: a retrospective cohort study. *Cardiol J* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.5603/CJ.a2020.0135>.
54. Semeraro F, Gamberini L, Tartaglione M, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 era in Bologna: system response to preserve performances. *Resuscitation* 2020; 157: 1–2. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.032> [in English].
55. Elmer J, Okubo M, Guyette FX, Martin-Gill C. Indirect effects of COVID-19 on OHCA in a low prevalence region. *Resuscitation* 2020; 156: 282–283. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.08.127>.
56. Recher M, Baert V, Leteurtre S, Hubert H. Consequences of coronavirus disease outbreak on paediatric out-of-hospital cardiac arrest in France. *Resuscitation* 2020; 155: 100–102. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.08.002>.
57. Paoli A, Brischiaglio L, Scquizzato T, Favaretto A, Spagna A. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in the Province of Padua, Northeast Italy. *Resuscitation* 2020; 154: 47–49. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.031> [in English].
58. Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J* 2020; 41: 3045–3054. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa508>.
59. Jost D, Derkenne C, Kedzierewicz R, et al. The need to adapt the rescue chain for out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic: experience from the Paris Fire Brigade Basic Life Support and Advanced Life Support teams. *Resuscitation* 2020; 153: 56–57. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.005> [in English].
60. Marijon E, Karam N, Jost D, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health* 2020; 5: e437–443. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1).
61. Rashid Hons M, Gale Hons CP, Curzen Hons N, et al. Impact of coronavirus disease 2019 pandemic on the incidence and management of out-of-hospital cardiac arrest in patients presenting with acute myocardial infarction in England. *J Am Heart Assoc* 2020; 9: e018379. doi: <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.120.018379>.
62. Lim ZJ, Ponnappa Reddy M, Afroz A, Billah B, Shekar K, Subramaniam A. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.025>.
63. Chan PS, Girotra S, Tang Y, Al-Araji R, Nallamothu BK, McNally B. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrest in the united states during the coronavirus disease 2019 pandemic. *JAMA Cardiol* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1001/jamacardio.2020.6210>.
64. Christian MD, Couper K. COVID-19 and the global OHCA crisis: an urgent need for system level solutions. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.004>.
65. Perkins GD, Couper K. COVID-19: long-term effects on the community response to cardiac arrest? *Lancet Public Health* 2020; 5: e415–416. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30134-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30134-1).
66. Hayek SS, Brenner SK, Azam TU, et al. In-hospital cardiac arrest in critically ill patients with covid-19: multicenter cohort study. *BMJ* 2020; 371: m3513. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m3513>.
67. Shao F, Xu S, Ma X, et al. In-hospital cardiac arrest outcomes among patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.005>.
68. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: a systematic review. *Resuscitation* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.022>.
69. Perkins GD, Morley PT, Nolan JP, et al. International Liaison Committee on Resuscitation: COVID-19 consensus on science, treatment recommendations and task force insights. *Resuscitation* 2020; 151: 145–147. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.035>.
70. Ott M, Millazzo A, Liebau S, et al. Exploration of strategies to reduce aerosol-spread during chest compressions: a simulation and cadaver model. *Resuscitation* 2020; 152: 192–198. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.05.012>.
71. Ran L, Chen X, Wang Y, Wu W, Zhang L, Tan X. Risk factors of healthcare workers with coronavirus disease 2019: a retrospective cohort study in a designated hospital of wuhan in China. *Clin Infect Dis* 2020; 71: 2218–2221. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciaa287>.
72. Tian Y, Tu X, Zhou X, et al. Wearing a N95 mask increases rescuer's fatigue and decreases chest compression quality in simulated cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.065>.
73. El-Boghdady K, Wong DJN, Owen R, et al. Risks to healthcare workers following tracheal intubation of patients with COVID-19: a prospective international multicentre cohort study. *Anaesthesia* 2020; 75: 1437–1447. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/anae.15170>.
74. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. COVID-19 infection risk to rescuers from patients in cardiac arrest. Consensus on Science with Treatment Recommendations: International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). (<https://costr.ilcor.org/document/covid-19-infection-risk-to-rescuers-from-patients-in-cardiac-arrest>).
75. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 2015; 95: 81–99. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>.
76. Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2 Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2010; 81: 1277–1292. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.009> [in English]. S0300-9572(10)00435-1 [pii].



# Anesteziologie a intenzivní medicína

---

[www.aimjournal.cz](http://www.aimjournal.cz)