

učební texty Univerzity Karlovy

# ZÁKLADY ANESTEZILOGIE A INTENZIVNÍ MEDICÍNY PRO STOMATOLOGY

Jan Kunstýř  
Pavel Michálek  
Jan Bláha  
Michal Pořízka  
a kolektiv

KAROLINUM

# Základy anesteziologie a intenzivní medicíny pro stomatologu

Jan Kunstýř, Pavel Michálek, Jan Bláha, Michal Pořízka a kolektiv

---

Recenzovali:

prof. MUDr. Roman Gál, Ph.D.

doc. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Praha 2025

Redakce Jana Jindrová

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vytiskla tiskárna Nakladatelství Karolinum

První vydání

© Univerzita Karlova, 2025

© Jan Kunstýř, Pavel Michálek, Jan Bláha, Michal Pořízka a kol., 2025

ISBN 978-80-246-6080-6

ISBN 978-80-246-6108-7 (pdf)



Univerzita Karlova  
Nakladatelství Karolinum

[www.karolinum.cz](http://www.karolinum.cz)  
[ebooks@karolinum.cz](mailto:ebooks@karolinum.cz)



# OBSAH

## 1 RESUSCITACE

1.1	Definice pojmů (P. Michálek)	9
1.2	Etiologie zástavy oběhu (P. Michálek)	12
1.3	Základní neodkladná resuscitace u dospělých (P. Michálek)	15
1.4	Rozšířená neodkladná resuscitace dospělých – základní principy (P. Michálek)	21
1.5	Zajištění dýchacích cest u resuscitace (P. Michálek)	28
1.6	Léky používané při resuscitaci (P. Michálek)	34
1.7	Závažné poruchy srdečního rytmu (P. Michálek)	37
1.8	Defibrilace (P. Michálek)	41
1.9	Specifika resuscitace u dětí (P. Michálek)	44
1.10	Akutní koronární syndromy (P. Michálek)	51
1.11	Hromadná neštěstí, medicína katastrof (P. Michálek)	56
1.12	Akutní stavy ve stomatologické praxi (P. Michálek)	61

## 2 ANESTEZIOLOGIE A PERIOPERAČNÍ MEDICÍNA

2.1	Definice pojmů v anesteziologii (P. Michálek)	69
2.2	Příprava pacienta k anestezii před stomatologickým a stomatochirurgickým výkonem (M. Svítek)	71
2.3	Farmakologie látek používaných k celkové anestezii (J. Kunstýř)	76
2.3.1	Nitrožilní anestetika a benzodiazepiny	78
2.3.2	Opioidy a neopioidní analgetika	81
2.3.3	Oxid dusný a volatilní anestetika	84
2.3.4	Svalová relaxancia	87
2.4	Zajištění dýchacích cest v průběhu anestezie (P. Michálek)	90
2.4.1	Algoritmy pro obtížné zajištění dýchacích cest (P. Michálek)	96
2.5	Regionální anestezie (P. Michálek)	102
2.5.1	Techniky místní a regionální anestezie ve stomatologii a stomatochirurgii (V. Ščigel)	104
2.6	Monitorace v anestezii a pooperační péči (P. Michálek)	113
2.6.1	Standardní monitorace	113
2.6.2	Rozšířená monitorace	116
2.6.3	Monitorace funkce respiračního systému	117
2.6.4	Ostatní monitorace	118
2.6.5	Bezpečnostní prvky anesteziologického přístroje	119
2.7	Anestezie u akutního výkonu, regurgitace, aspirace (P. Michálek)	121
2.8	Zajištění žilního přístupu v anestezii a pooperační péči (P. Michálek)	125
2.8.1	Periferní žilní kanyl	125
2.8.2	Zajištění centrálního žilního vstupu	127
2.8.3	Alternativní možnost zajištění přístupu do žilního řečiště	130
2.9	Urgentní léky v perioperačním období (J. Kunstýř)	132
2.10	Závažné komplikace v anesteziologii a perioperační péči	135

2.10.1	Hypotenze a hypertenze ( <i>J. Kunstýř</i> )	135
2.10.2	Poruchy srdečního rytmu ( <i>J. Kunstýř</i> )	138
2.10.3	Život ohrožující krvácení, řešení krevní ztráty ( <i>J. Bláha</i> )	141
2.10.4	Anafylaxe a maligní hypertermie ( <i>P. Michálek</i> )	146
2.11	Specifika anestezie u operačních výkonů	150
2.11.1	Základy anestezie u dětí ( <i>P. Michálek</i> )	150
2.11.2	Anestezie pro výkony v oblasti hlavy a krku ( <i>P. Michálek</i> )	156
2.11.3	Anestezie v maxilofaciální chirurgii ( <i>I. Darázs</i> )	160
2.11.4	Anestezie u pacientů s otokem v oblasti hlavy a krku ( <i>I. Darázs</i> )	163
2.11.5	Celková anestezie v ambulantní stomatologické praxi ( <i>R. Šachl</i> )	166
<b>3</b>	<b>POOPERAČNÍ PÉČE</b>	
3.1	Zásady pooperační péče v anesteziologii ( <i>P. Michálek</i> )	173
3.2	Léčba akutní bolesti ve stomatologii a stomatochirurgii ( <i>P. Nosková</i> )	178
<b>4</b>	<b>NEODKLADNÁ A INTENZIVNÍ MEDICÍNA</b>	
4.1	Šokové stavy ( <i>M. Pořízka</i> )	185
4.2	SIRS, sepse ( <i>M. Pořízka</i> )	189
4.3	Základy umělé plicní ventilace ( <i>M. Pořízka</i> )	194
4.4	Respirační insuficience dospělých, ARDS ( <i>M. Pořízka</i> )	200
4.5	Poruchy vědomí a bezvědomí ( <i>M. Pořízka</i> )	208
4.6	Poranění hlavy a krku ( <i>T. Henlín</i> )	212
4.7	Polytrauma ( <i>M. Pořízka</i> )	217
4.8	Nozokomiální infekce a antibiotika v intenzivní péči ( <i>M. Lipš</i> )	221
4.9	Tonutí a poškození chladem, teplem a elektrickým proudem ( <i>M. Pořízka</i> )	226
4.10	Akutní plicní embolie ( <i>J. Kunstýř</i> )	231
4.11	Akutní srdeční selhání ( <i>J. Kunstýř</i> )	235
4.12	Náhlá příhoda břicha – diferenciální diagnostika a léčba ( <i>M. Pořízka</i> )	240
4.13	Urgentní stavy v porodnictví ( <i>J. Bláha</i> )	247
4.14	Akutní respirační insuficience v dětském věku ( <i>P. Michálek, P. Srnský</i> )	255
<b>5</b>	<b>VARIA</b>	
5.1	Etické aspekty v perioperační a intenzivní medicíně ( <i>K. Rusinová</i> )	263
5.2	Význam simulační medicíny, chyba v medicíně, CRM ( <i>A. Novotný</i> )	268
	Zkratky	271
	Rejstřík	276

1

RESUSCITACE



## 1.1 DEFINICE POJMŮ

### **Základní neodkladná resuscitace (basic life support, BLS)**

Souhrn kroků vedoucích k obnově životních funkcí, který je poskytován na místě zásahu (zástavy oběhu). Skládá se z nepřímé masáže srdeční (C – circulation), manévrů na zprůchodnění dýchacích cest (A – airway), dýchání z úst do úst (B – breathing) a manuálních manévrů při aspiraci cizího tělesa. BLS provádí laik nebo zdravotník bez použití pomůcek (je však vhodné nasadit si obličejovou roušku). Automatizovaný externí defibrilátor je použit, pokud je k dispozici.

### **Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace (TANR)**

Telefonická instruktáž laických záchránců, kteří telefonují na dispečink záchranné služby z místa vzniku pravděpodobné náhlé zástavy oběhu (NZO). Spočívá zejména v identifikaci NZO, v motivaci a instruktáži k provádění neodkladné resuscitace a v zajištění optimální organizace pomoci na místě události. Zvyšuje šanci přežití zástavy oběhu v terénu až o 50 %.

### **Rozšířená neodkladná resuscitace (advanced life support, ALS)**

Používá se v Evropě, včetně České republiky. Jde o soubor postupů používaných zdravotníky při zástavě oběhu. Zahrnuje: D – elektrická defibrilace, E – monitorace EKG, F – podání tekutin a léků, G – rozvaha, stanovení příčiny zástavy oběhu, H – ochrana mozkových funkcí, I – transport na jednotku intenzivní péče. Algoritmy jsou rozdílné pro defibrilovatelné příčiny zástavy oběhu (defibrilace) a nedefibrilovatelné příčiny (masáž srdeční, adrenalin). Je nutné věnovat pozornost potenciálně reverzibilním příčinám – 4H (hypoxie, hypovolémie, hyperkalémie / hypokalémie / metabolické příčiny, hypotermie) a 4T (trombóza, tenzní pneumotorax, tamponáda srdeční, toxické látky / účinky léků).

### **Kardiopulmonární resuscitace s asistencí mechanické podpory ECMO (E-CPR)**

Od postupů uvedených v předchozím bodě se E-CPR liší tím, že pacient je napojen na mimotělní membránovou oxygenaci ve veno-arteriálním zapojení (extracorporeal membrane oxygenation, VA-ECMO). Evropská resuscitační rada (ERC) reflektuje narůstající evidenci o prospěšnosti ECPR jako „rescue“ postupu u vybraných pacientů se srdeční zástavou, u kterých konvenční postupy selhávají, nebo jako podpory k usnadnění specifických intervencí (perkutánní koronární intervence, plicní trombektomie u akutní plicní embolie, zahřátí pacienta u hypotermické zástavy). Proto ERC ve svých doporučeních z roku 2021 jako jednu z pěti

„top messages“ doporučuje zahájení ECPR u refrakterní zástavy oběhu v případech, kdy je to technicky možné.

### **Rozšířená srdeční resuscitace (advanced cardiac life support, ACLS)**

Používá se především v USA. Jedná se o soubor klinických postupů, které jsou používány v neodkladné péči pro akutní léčbu zástavy oběhu, akutních koronárních syndromů, cévních mozkových příhod a ostatních kardiovaskulárních neodkladných stavů. ACLS může provádět pouze kvalifikovaný zdravotnický personál. Začíná obvykle analýzou srdečního rytmu na EKG. Podle American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (Guidelines AHA, 2020).

### **Rozšířená resuscitace při úrazu (advanced trauma life support, ATLS)**

Soubor postupů, které zajistí systematickou zdravotnickou péči o kriticky nemocného pacienta s úrazem. Skládá se ze zhodnocení stavu pacienta, resuscitačních postupů, stabilizace stavu a další péče podle mnemotechnické pomůcky AcBCDE: Ac – airway / cervical spine (průchodnost dýchacích cest, imobilizace krční páteře), B – breathing (kontrola ventilace), C – circulation (kontrola oběhu a krvácení), D – disability (kontrola neurologického stavu), E – exposure (fyzikální vyšetření pacienta, kontrola teploty).

### **Rozšířená neodkladná resuscitace u dětí (paediatric advanced life support, PALS)**

Soubor postupů, které jsou používány zdravotníky při léčbě akutních, život ohrožujících stavů u dětí. Pokrývají postupy samotné kardiopulmonální resuscitace, ale i diagnostiku a zvládnutí stavů, které zástavě oběhu předcházejí – hlavně respirační insuficience a šokových stavů.

### **Zástava oběhu**

Akutní situace, při níž došlo (z jakékoli příčiny) k přerušení cirkulace krve v krevním oběhu a porušení dodávky okysličené krve do cílových orgánů a tkání. Zástava oběhu může být primární (přerušení činnosti srdce), nebo sekundární (zástava oběhu následkem poruchy oxygenace/ventilace). Příčiny neúčinného srdečního rytmu v průběhu zástavy oběhu jsou buď defibrilovatelné (fibrilace komor, bezpulzová komorová tachykardie), nebo nedefibrilovatelné (asystolie, bezpulzová elektrická aktivita).

**Defibrilovatelné příčiny:** Typy hemodynamicky neúčinného srdečního rytmu, které je možné zrušit pomocí defibrilace elektrickým proudem. Fibrilace komor – nekoordinované rychlé míhání srdečních komor, hrubovlnná nebo jemná. Bezpulzová komorová tachykardie – rychlé, pravidelné stahy srdečních komor, široké komplexy QRS na EKG, frekvence > 100/min. Není hmatný pulz na periférii, pacient nereaguje.

**Nedefibrilovatelné příčiny:** Typy hemodynamicky neúčinného srdečního rytmu, které není možné zvrátit pomocí defibrilace elektrickým proudem. Prováděna nepřímá masáž srdeční a opakovaně podáván adrenalin (1 mg u dospělého, 0,01 mg · kg<sup>-1</sup> u dětí). Asystolie – nulová elektrická aktivita na EKG. Bezpulzová elektrická aktivita (pulseless electrical activity, PEA), dříve označovaná jako elektromechanická disociace – na EKG je patrna elektrická aktivita, může vypadat i jako pravidelný rytmus, ale není hmatný pulz na periférii, pacient nereaguje.

## **Akutní koronární syndrom (acute coronary syndrome, ACS)**

Projev ischemické choroby srdeční způsobený trombotickou komplikací aterosklerotického plátu v koronárním řečišti. Dělí se na non-STEMI ACS (nestabilní angina pectoris, non-Q infarkt myokardu) a STEMI ACS (Q infarkt myokardu, non-Q infarkt myokardu). Zahrnut v ERC Guidelines 2015. Management spočívá v podání duální antiagregace (kyselina acetylsalicylová, klopidogrel), kyslíku, analgetik (morfin) a nitrátů při systolickém krevním tlaku  $\geq 90$  mmHg. Kauzální léčbou je koronární perkutánní intervence.

## **Rozšířená resuscitace na bojišti (battlefield advanced trauma life support, BATLS)**

Soubor postupů, které zajistí systematickou zdravotnickou péči a kvalifikovaný odsun bojovníka ve válečné situaci (role 1 až role 3). Oproti jiným algoritmům se prioritně řeší zástava krvácení, poté AcBCDE (viz ATLS).

## **Čas obnovy spontánního oběhu (restore of spontaneous circulation, ROSC)**

Časový úsek, po který trvala zástava oběhu. Čas do návratu efektivního srdečního rytmu – tedy s dostatečným perfuzním krevním tlakem.

## **ERC Guidelines**

Závazné postupy Evropské resuscitační rady (European Resuscitation Council, ERC) pro základní i rozšířenou neodkladnou resuscitaci. V současnosti se pracuje na verzi, která bude publikována v prosinci 2025.

## **Doporučená literatura**

- Česká resuscitační rada. 2020. *Doporučené postupy* (online), [www.resuscitace.cz](http://www.resuscitace.cz).
- Djakow, J. 2018. Neodkladná resuscitace u dětí. *Pediatric pro praxi* 19: 159–165.
- Foglesong, A., Mathew, D. 2020. Pulseless Ventricular Tachycardia. *StatPearls* PMID:32119354.
- Franěk, O. 2009. *Manuál dispečera zdravotnického operačního střediska*. Brno: Computer Press.
- Guidelines AHA. 2020. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Professional Heart Daily*.
- Klementa, B. et al. *Resuscitace*. Olomouc: Epava.
- Perkins, G. D. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. *Resuscitation* 161: 1–60.

## 1.2 ETIOLOGIE ZÁSTAVY OBĚHU

Etiologie zástavy oběhu je rozdílná u dospělých a u dětí. Příčina zástavy oběhu je u dospělých většinou kardiální (tab. 1.1), u dětí většinou extrakardiální (sekundární, hypoxická zástava oběhu). Prognóza je lepší, pokud dojde k zástavě v nemocničním zařízení.

**Tab. 1.1** Příčiny náhlé srdeční zástavy u dospělých

Příčina	Četnost
ischemická choroba srdeční (ICHS)	65–70 %
jiné typy strukturálního srdečního onemocnění – vrozené anomálie koronárních tepen, myokarditida, hypertrofická kardiomyopatie, arytmogenní kardiomyopatie pravé komory srdeční	10 %
poruchy rytmu bez strukturálního onemocnění srdce – syndrom dlouhého QT, syndrom Brugadaových, syndrom Wolf–Parkinson–White (WPW), katecholaminergní polymorfní komorová tachykardie (VT)	5–10 %
extrakardiální příčina – trauma, krvácení, intoxikace, plicní embolie, tonutí, obstrukce dýchacích cest	15–25 %

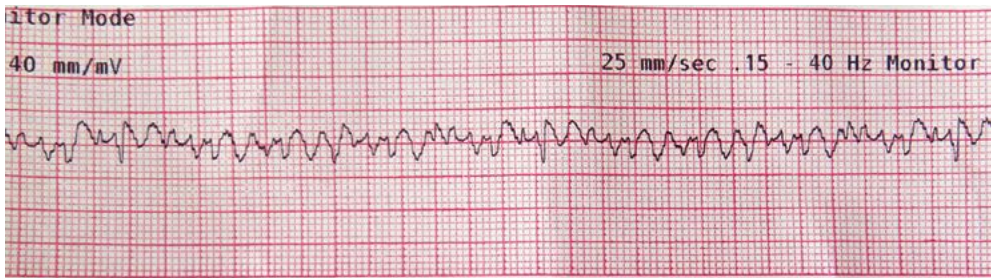
### Dospělí

Náhlá srdeční zástava (náhlá zástava oběhu) a náhlá srdeční smrt = náhlé přerušení spontánní/fyziologické srdeční aktivity s oběhovým selháním. Nejčastější příčinou je strukturální onemocnění srdce (ischemická choroba srdeční). Obvyklý rytmus diagnostikovaný časně na EKG je fibrilace komor (VF; obr. 1.1) nebo bezpulzová komorová tachykardie (VT; obr. 1.2). Méně často se jedná o závažnou bradyarytmii nebo bezpulzovou elektrickou aktivitu (pulseless electrical activity, PEA; obr. 1.3). Pacienti s implantovaným kardioverterem/defibrilátorem (ICD) mají relativně často PEA.

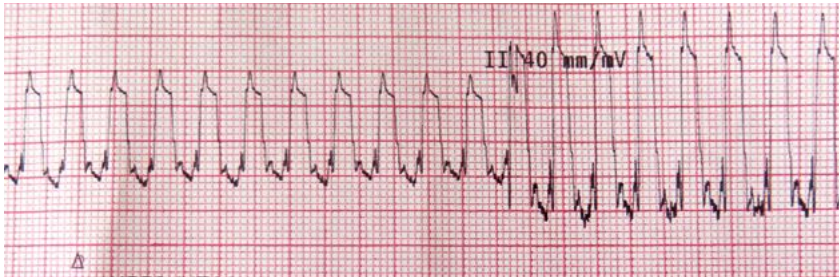
U části dospělých jsou před započítáním VF/VT patrné spontánní závažné poruchy rytmu – krátké úseky monomorfní/polymorfní VT, které se spontánně vertují zpět na původní rytmus.

### Děti

V USA dojde za rok přibližně k 16 000 zástavám oběhu u dětí (významně více u dětí do 1 roku věku). Extrakardiální příčiny zástavy oběhu jsou u dětí častější než kardiální. Většinou nastává zástava oběhu sekundárně následkem akutní respirační patologie (dušení, záněty) –



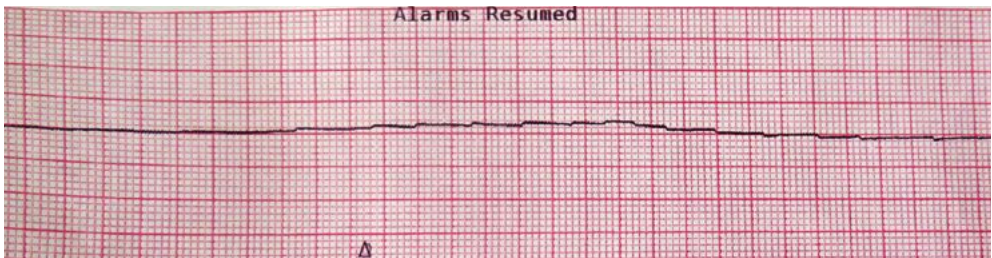
Obr. 1.1 Fibrilace komor



Obr. 1.2 Bezpulzová komorová tachykardie



Obr. 1.3 Bezpulzová elektrická aktivita



Obr. 1.4 Asystolie

tzv. hypoxická zástava oběhu. Dalšími extrakardiálními příčinami jsou úrazy (dopravní nehoda, pád z výšky, elektrický proud), tonutí, intoxikace. Vzácněji může dojít k vagové zástavě oběhu při úderu do hrudníku, do oblasti plexus solaris.

Primárně kardiální příčiny se u dětí dělí na elektrické (syndrom prodlouženého QT intervalu, katecholaminergní polymorfni VT, preexcitační syndromy Wolf–Parkinson–White a Lown–Ganong–Levine) a strukturální (arytmogenní dysplazie pravé komory, hypertrofická nebo dilatační kardiomyopatie, vrozené anomálie koronárních tepen, myokarditida). K primárně kardiální příčině zástavy oběhu u dětí může dojít i při úrazu elektrickým proudem nebo intoxikaci kardiofarmaky. Na EKG u dětí, pokud je příčina sekundární, je vidět nejčastěji asystolie (obr. 1.4) nebo PEA, u kardiální příčiny může být VF nebo bezpulsová VT.

Syndrom náhlého úmrtí kojenců (sudden infant death syndrome, SIDS) je definován jako náhlá a vzhledem k předchozímu stavu neočekávaná smrt dítěte do jednoho roku, u které se nepodaří ani při pitvě nalézt příčinu smrti. Rizika na straně dítěte jsou poruchy CNS, nezralost, intrauterinní hypoxie, syndrom spánkové apnoe, chronická hypoxie, zimní měsíce, mužské pohlaví, febrilie. Rizika na straně matky představuje kouření, anémie, nízký věk, nízká sociální úroveň, drogy, infekce urogenitálního systému. Četnost celosvětově: 0,22 na 1 000 narozených dětí.

### **Doporučená literatura**

Česká resuscitační rada. 2020. *Doporučené postupy* (online), [www.resuscitace.cz](http://www.resuscitace.cz).

Podrid, P. J. et al. 2016. Pathophysiology and Etiology of Sudden Cardiac Arrest. *UpToDate* (online), [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com).

Tres, E. E. et al. 2010. Cardiac Arrest in Children. *Journal of Emergencies, Trauma & Shock* 3: 267–272.

## 1.3 ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE U DOSPĚLÝCH

Platný předpis: ERC Guidelines 2021

Náhlá zástava oběhu je u dospělých způsobena nejčastěji kardiální příčinou – akutním koronárním syndromem nebo maligní poruchou srdečního rytmu. Její okamžité rozpoznání a poskytnutí základní (laické) neodkladné resuscitace (BLS) před příjezdem záchranné služby jsou klíčovými faktory pro přežití oběti i zotavení neurologických funkcí. Mozková tkáň (především kůra) je schopná bez dodávky kyslíku a účinné perfuze přežít bez trvalého poškození za normotermických podmínek pouze 4–6 minut (delší dobu jen při celkové hypotermii).

Takzvaný řetězec přežití (chain of survival; obr. 1.5) má čtyři stupně:

1. časné rozpoznání zástavy oběhu a zavolání o pomoc;
2. časná laická kardiopulmonální resuscitace;
3. časná defibrilace u defibrilovatelné příčiny zástavy oběhu;
4. kvalitní poresuscitační péče při převozu i v nemocnici.



Obr. 1.5 Řetězec přežití u zástavy oběhu dospělých

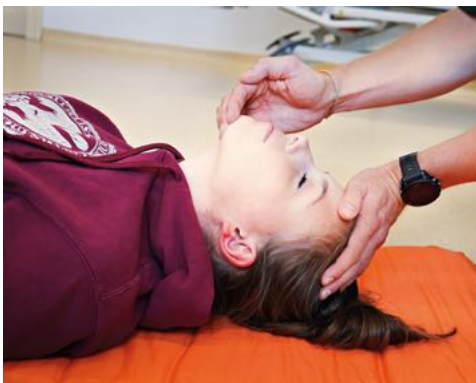
## Časné rozpoznání zástavy oběhu

Při náhlé poruše vědomí u spolupracovníka, kolemjducího, v dopravním prostředku apod. se nejprve ujistíme, zda záchráncům nehrozí nebezpečí (např. nepřehledná dopravní situace, riziko přenosu infekce při krvácení postiženého, požár, elektrický proud). Poté se zeptáme: „Jste v pořádku?“ Při absenci odpovědi provedeme bolestivý podnět (štípnutí do m. trapezius). Dále sledujeme dýchání – před kontrolou dechu provedeme záklon hlavy tahem za dolní čelist a tlakem na čelo (NE u podezření na trauma krční páteře). Pravidelné dýchání ve fyziologické frekvenci u dospělého (10–25/min) je známkou efektivního oběhu, apnoe nebo nepravidelné, lapavé dýchání (gasping) je známkou neefektivního oběhu.

- Ke každému, u něhož pozorujeme poruchu vědomí a absenci dýchání nebo gasping, bychom měli přistupovat jako k osobě se zástavou oběhu.
- Osobu, která dýchá pravidelně a probouzí se na oslovení nebo na bolestivý podnět, ponecháme v poloze, ve které je, přivoláme pomoc a v pětiminutových intervalech kontrolujeme životní funkce (vědomí, dýchání, případně i oběh).
- Postiženého, který pravidelně dýchá a je v bezvědomí, uložíme do zotavovací polohy na bok (obr. 1.6) a do příjezdu zdravotnické záchranné služby (ZZS) kontrolujeme, zda normálně dýchá.



Obr. 1.6 Zotavovací poloha na boku

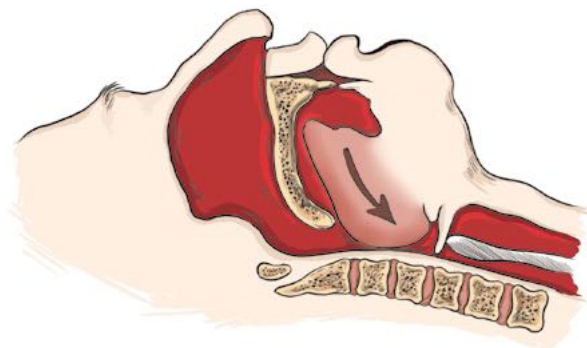


Obr. 1.7 Záklon hlavy



Obr. 1.8 Esmarchův hmat (trojitý hmat)

**Obr. 1.9** Oblast velofaryngeální



Při podezření na zástavu oběhu postupujeme v sekvenci ABC: Položíme postiženého na záda a provedeme záklon hlavy (obr. 1.7), případně – pokud jsme zdravotníci – lze provést trojitý Esmarchův hmat (obr. 1.8), který se skládá z otevření úst, předsunutí dolní čelisti a záklonu hlavy (záklon hlavy se neprovádí u podezření na trauma krční páteře – např. pád z kola, autonehoda, bezvědomí po skoku do vody, pád z výšky). Účelem tohoto manévru je zprůchodnění dýchacích cest v oblasti velofaryngu (obr. 1.9), tj. místa, kde kořen jazyka naléhá na měkké patro. Zde nejčastěji dochází k obstrukci dýchacích cest, zvláště v poloze na zádech, kvůli ztrátě svalového tonu při závažné poruše vědomí. Kontrola dýchání po provedení záklonu hlavy by neměla trvat déle než 10 sekund.

### **Zavolání o pomoc**

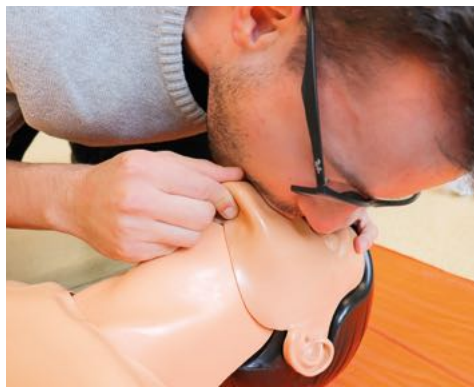
Jestliže jsou dva zachránci, první zahajuje resuscitaci a druhý volá integrovaný záchranný systém (univerzální linka v Evropě 112 nebo 155 pouze v ČR). Jeden zachránce volá sám, neopouští postiženého, ideálně nastaví telefon na hlasitý odposlech a reaguje na pokyny dispečera.

### **Časná kardiopulmonální resuscitace**

Po zavolání o pomoc požádá zachránce další osobu o přinesení automatizovaného externího defibrilátoru (AED) v místech, kde je k dispozici – letiště, stadiony, obchodní centra.



**Obr. 1.10** Technika nepřímé masáže srdeční



**Obr. 1.11** Umělé vdechy při resuscitaci dospělého

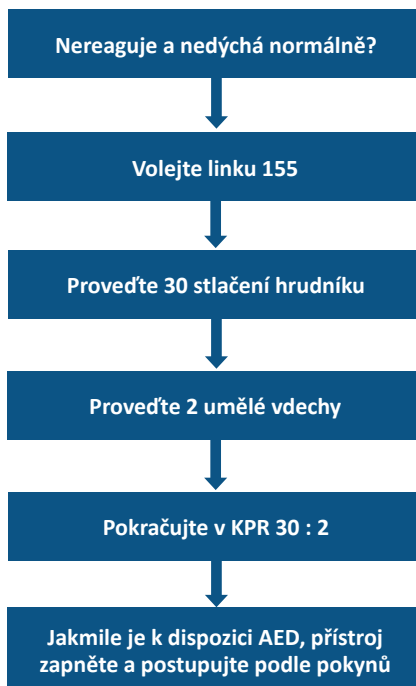
Neprodleně zahajujeme nepřímou masáž srdce, která se provádí na rozhraní střední a dolní třetiny hrudní kosti (sterna) nataženými spojitými rukama (obr. 1.10) do hloubky přibližně 5–6 cm u dospělých. Po 30 stlačeních frekvencí 100–120/min (přibližně dvě komprese za sekundu) jsou provedeny dva umělé vdechy (obr. 1.11). Poté pokračujeme v nepřímé srdeční masáži do té doby, než je dostupný AED. Algoritmus základní neodkladné resuscitace dospělých je na obrázku 1.12.

### „Topless“ resuscitace

U některých postižených může mít záchránce hygienické nebo jiné důvody pro neprovedení dýchání z úst do úst. Může se jednat o jedince s infekční chorobou, intoxikací alkoholem, narkomany, bezdomovce, stavy po zvracení. I když pravděpodobně samotná masáž srdeční není stejně efektivní pro přežití jako kompletní kardiopulmonální resuscitace (názory se rozcházejí), v těchto situacích je akceptovatelné pouze zahájení nepřímé masáže srdeční, přičemž druhý záchránce by měl provádět základnu hlavy k obnovení průchodnosti dýchacích cest.

### Automatizovaný externí defibrilátor (AED)

AED je plně automatizovaný přístroj (obr. 1.13), který je účinný a bezpečný i v rukách laiků. Nejdříve nalepíme elektrody, u dospělých podle obrázku 1.14 – horní pod pravou klíční kost, dolní pod levou prsní bradavku. Během nalepování elektrod a spuštění AED nepřerušujeme



Obr. 1.12 Algoritmus základní neodkladné resuscitace u dospělých



Obr. 1.13 Automatizovaný externí defibrilátor



**Obr. 1.14** Nalepení defibrilačních elektrod

resuscitaci! Úkony s AED provádí druhá osoba. Přístroj po zapnutí vyhodnotí rytmus jako defibrilovatelný/ndefibrilovatelný a provede výboj při VF nebo VT. Zachránci musí věnovat pozornost slovním pokynům přístroje – po provedení výboje ihned znovu zahájit kardiopulmonální resuscitaci (KPR) a provádět ji 2 minuty, než AED vyzve k reanalýze rytmu. AED by měly být dostupné na letištích, ve velkých obchodních centrech, na úřadech, na sportovních stadionech a ve zdravotnických zařízeních, kde není bezprostředně dostupný personál školený v rozšířené neodkladné resuscitaci (ALS).

### **Zahájení a ukončení BLS**

BLS by měla být zahájena vždy při diagnostikované nebo suspektní zástavě oběhu – s výjimkou situací uvedených níže.

BLS nezahajujeme u osob v potvrzené terminální fázi neléčitelného onemocnění, při stavech neslučitelných se životem (např. oddělení hlavy od těla, jiná devastující poranění), při jistých známkách smrti (rigor mortis, posmrtné skvrny), pokud existuje dokumentované přání oběti, že si nepřeje resuscitovat. Zvážit BLS je nezbytné také v případě, že zachránci hrozí nějaké nebezpečí.

BLS je ukončena předáním postiženého ZZS, návratem účinného oběhu a dýchání. Teoreticky může být ukončena při vyčerpání zachránce nebo po 20–30 minutách účinné KPR bez objevení se hemodynamicky účinného srdečního rytmu (prodloužení intervalu při podchlazení a intoxikacích). Maximální dojezdový čas ZZS by měl být 20 minut (podle zákona č. 374/2011 Sb.).

## Komplikace při BLS

Komplikace mohou být rozděleny na rizika/komplikace pro postiženého a pro zachránce (tab. 1.2).

**Tab. 1.2** Možná rizika a komplikace spojené s BLS u dospělých

Rizika/komplikace pro postiženého	Rizika/komplikace pro zachránce
zlomeniny žeber (13–97 %)	únava, vyčerpání
zlomenina sterny (1–43 %)	svalový spasmus
hemoperikard	přenos infekce (AIDS, hepatitis, SARS, tuberkulóza)
poranění viscerálních orgánů	posttraumatická stresová porucha
poranění krční páteře	riziko přenesení výboje při defibrilaci
regurgitace a aspirace	

## Poresuscitační péče

Pokud dojde k obnově oběhu v průběhu BLS (pravidelná a dostatečná spontánní ventilace, případně návrat vědomí nebo se postižený aktivně brání masáži srdeční), postiženého kontinuálně monitorujeme, zda normálně dýchá, až do příjezdu ZZS. Při poloze na zádech provádíme záklon hlavy (trojitý hmat) k zabránění obstrukce horních cest dýchacích. Po předání ZZS tato dále provádí úkony ALS a transportuje postiženého do zdravotnického zařízení.

## Doporučená literatura

Klementa, B. et al. 2014. *Resuscitace*. Olomouc: Epava.

Markstaller, K. et al. 2004. „Topless“ Cardiopulmonary Resuscitation: Fashion or Science? *Anaesthetist* 53: 927–936.

Olasveengen, T. M. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Basic Life Support. *Resuscitation* 161: 98–114.

Yeung, J. et al. 2011. AED Training and Its Impact on Skill Acquisition, Retention, and Performance – A Systematic Review of Alternative Training Methods. *Resuscitation* 82: 657–664.

## 1.4 ROZŠÍŘENÁ NEODKLADNÁ RESUSCITACE DOSPĚLÝCH – ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Platný předpis: ERC Guidelines 2021

Rozšířená neodkladná resuscitace (ALS) u dospělých je poskytována zdravotníky (záchranář, lékař, sestra) za použití pomůcek pro zajištění dýchacích cest a ventilace, pro monitoraci vitálních funkcí, elektroimpulzoterapii a podávání léků, pro zajištění nitrožilního/intraoseálního přístupu (obr. 1.15). Primárně je ALS poskytována při zástavě oběhu v nemocničním zařízení (obr. 1.16), sekundárně po převzetí pacienta od laického záchránce v terénu.

### Zahájení ALS, rozpoznání rytmu na EKG

Prvním krokem při zástavě oběhu (pacient nereagující na oslovení, s žádným nebo nepravidelným dýcháním, bez hmatného pulzu na periférii) je zahájení kardiopulmonální resuscitace podobně jako u BLS – 5 vdechů, nepřímá masáž srdeční s frekvencí 90–100 stlačením za minutu, poměr 30 : 2. Současně jsou nalepeny elektrody (nebo přiloženy elektrody manuálního defibrilátoru) a vyhodnocen srdeční rytmus. Pacient je připojen na zdroj kyslíku, ventilace v první fázi se provádí obličejovou maskou nebo je zavedena supraglotická pomůcka (i-gel nebo laryngeální maska). Principy zahájení/nezahájení/ukončení resuscitace jsou detailně popsány v kapitole 1.2.

**Defibrilovatelné rytmy** – fibrilace komor (VF), bezpulzová komorová tachykardie (pVT). Po analýze rytmu je proveden první výboj (energie 150–200 J pro bifázické defibrilátory) – poté pokračováno v KPR po dobu 2 min – druhý výboj (energie 200 J nebo více) – pokračováno v KPR po dobu 2 min – třetí výboj (energie maximálně 360 J). Po třetím výboji by měl být podán adrenalin 1 mg i.v. a amiodaron 300 mg pomalu i.v.

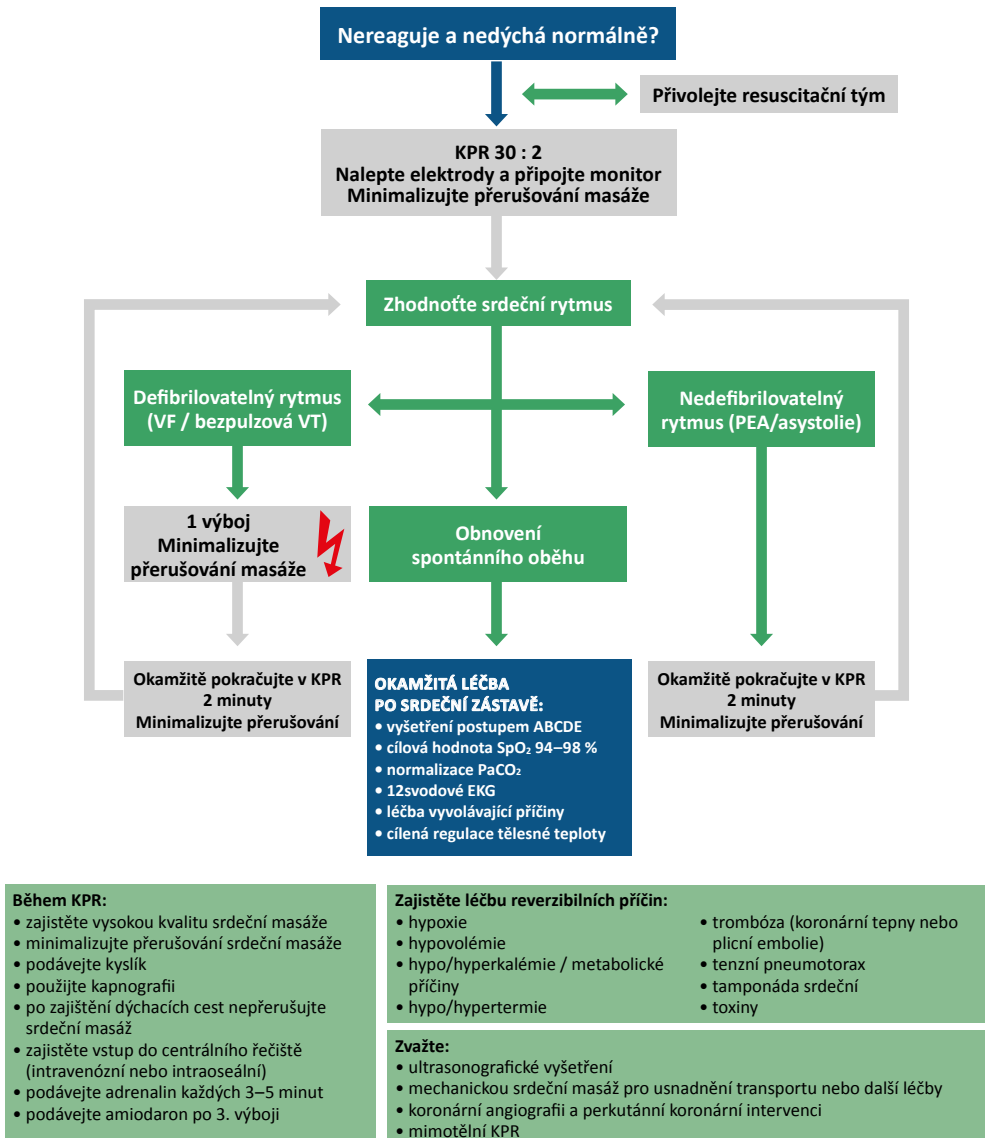
**Nedefibrilovatelné rytmy** – asystolie, bezpulzová elektrická aktivita (PEA). Pokračuje nepřímá masáž srdeční a ventilace, poměr 30 : 2. Časná aplikace 1 mg adrenalinu a dále každých 3–5 min. Analýza rytmu každé 2 minuty.

Během pokračující resuscitace jsou zajištěny 1–2 funkční periferní kanyly (alternativou je kanyla do v. jugularis externa nebo intraoseální přístup) a provedena tracheální intubace za minimálního přerušení nepřímé masáže srdeční.

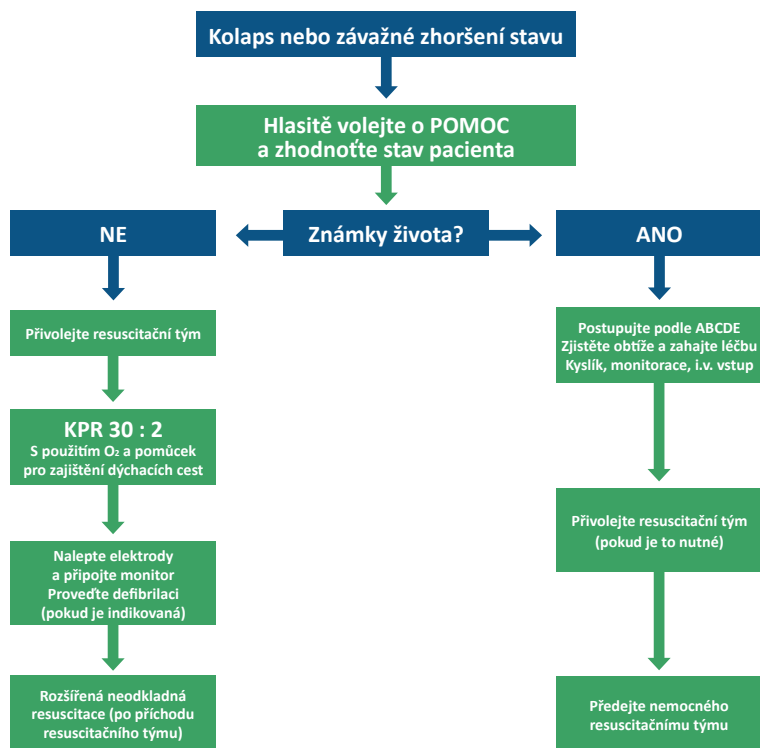
Po intubaci trachey (nebo i při ventilaci supraglotickou pomůckou) monitorujeme koncentraci oxidu uhličitého na konci výdechu (EtCO<sub>2</sub>) pomocí kapnografie – umožní potvrzení polohy endotracheální kanyly i monitoraci účinné KPR/ROSC. Tracheální intubace při ALS je podle ERC Guidelines 2021 vyhrazena pouze velmi zkušeným lékařům v této metodě, ostatní by měli použít jednoduchou metodu (např. laryngeální maska, i-gel) a tracheální intubaci by měl provést až specialista po návratu spontánní cirkulace.

## Prekordiální úder

Úder ulnární hrany sevřené pěsti do dolní poloviny sternu (prekordiální úder) byl dříve doporučovanou technikou verze defibrilovatelné zástavy oběhu (fibrilace komor / bezpulsová komorová tachykardie) na hemodynamicky účinný srdeční rytmus. V současnosti je možné jej použít, pouze pokud jsme jako zdravotníci svědky náhlé zástavy oběhu s VF/pVT na monitoru a není bezprostředně dostupný defibrilátor (ERC 2015 – v ERC 2021 jeho role není vůbec zmiňována).



Obr. 1.15 Postup rozšířené neodkladné resuscitace (podle České resuscitační rady)



Obr. 1.16 Postup resuscitace v nemocničním zařízení (podle České resuscitační rady)

## Průběh resuscitace

Pokud nedojde k rychlé obnově spontánní cirkulace, musí zachránci urgentně zvážit diagnostiku potenciálně reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu, které můžeme označit jako „4H“ (hypoxie, hypovolémie, hypo/hyperkalémie + ostatní metabolické příčiny, hypo/hypertermie) a „4T“ (trombóza koronárních tepen nebo plicnice, tenzní pneumotorax, srdeční tamponáda, působení toxinů). Diagnostika a léčba reverzibilních příčin zástavy oběhu je sumarizována v tabulce 1.3.

Diagnóza a řešení 4H a 4T je možná i během vlastní resuscitace (postup FN Motol, Praha):

- A** Zajištění průchodnosti dýchacích cest – **hypoxémie/hypoxie** je zlepšena obnovením průchodnosti dýchacích cest a aplikací kyslíku.
- B** Zajištění ventilace – poslechově symetrické dýchání – při asymetrii předpokládej **tenzní pneumotorax**.
- C** Stabilizace oběhu – POCT echokardiografie hraje klíčovou roli v diagnostice/vyloučení: **hypovolémie** (kolabovaná dolní dutá žíla, nízká náplň levé komory srdeční v diastole), **plicní embolie** (dilatace pravé komory srdeční, která je větší než levá komora srdeční), **trombóza koronárních tepny** (hypokineze levé komory, fibrilace komor), **tamponáda srdeční** (tekutina v perikardu utlačující pravou síň a komoru srdce).

**Tab. 1.3** Potenciálně reverzibilní příčiny zástavy oběhu, jejich diagnostika a terapeutický zásah

Stav	Diagnóza	Opatření/léčba
<b>„4H“</b>		
hypoxémie/hypoxie	cyanóza, nízké SpO <sub>2</sub> , PaO <sub>2</sub>	obnovení průchodnosti dýchacích cest, 100% O <sub>2</sub>
hypovolémie	krvácení, snížený kožní turgor, hypovolémie na TTE	i.v. bolus tekutin = 20–40 ml · kg <sup>-1</sup>
hypokalémie	vyšetření krve	koncentrát KCl
hyperkalémie	vyšetření krve	diuretika, NaHCO <sub>3</sub> , CaCl <sub>2</sub> , 20% glukóza s inzulinem
hypotermie	měření teploty jádra	aktivní ohřev, ECMO
hypertermie	měření teploty jádra	aktivní chlazení, paracetamol
<b>„4T“</b>		
trombóza koronárních tepen	koronární angiografie	perkutánní koronární intervence
masivní plicní embolie	TTE/TEE – dilatace pravé komory srdeční	trombolýza, plicní embolektomie, ECMO
tenzní pneumotorax	asymetrická ventilace, ultrazvuk/skiaskopie hrudníku	dekompresa – punkce, hrudní drenáž
tamponáda srdeční	TTE/TEE – tekutina v perikardu (FAST)	perikardiální punkce, perikardotomie
toxiny	anamnéza, vyšetření krve, moči, zvratků	výplach žaludku, dialýza, ECMO

TTE – transtorakální echokardiografie, TEE – jícnová echokardiografie, ECMO – extrakorporální membránová oxygenace, FAST – cílené ultrazvukové vyšetření při traumatu

Diagnostika těchto příčin je možná ještě před zajištěním žilního vstupu. Další příčiny jsou vyloučeny po iniciálním odběru krevního vzorku: **hypo/hyperkalémie** a **acidóza**. Na závěr vyloučíme relativně vzácné reverzibilní příčiny změnění teploty: **hypo/hypertermie**. Toxiny jsou vyloučeny poslední pomocí anamnézy získané od záchranné služby či příbuzných a odběru biologického materiálu.

Detailní algoritmy diagnostiky a léčby stavů jsou dostupné na stránkách ERC Guidelines 2021 (<https://cprguidelines.eu>).

### Prevence zástavy oběhu v nemocnici

V nemocnici nezahajujeme resuscitaci u pacientů v terminální fázi neléčitelného onemocnění (např. nádory, neurodegenerativní onemocnění, srdeční selhání), pokud je explicitně vyjádřeno přání neresuscitovat (do not resuscitate, DNR). Pokud má pacient omezení léčby, např. neintubovat (do not intubate, DNI), neresuscitovat, nejsou indikovány eliminační metody, vazopresory, musí to být zaznamenáno v dokumentaci s podpisem ošetřujícího lékaře. Resuscitace samozřejmě není zahajována, pokud jsou viditelné příznaky nezvratné smrti – posmrtná ztuhlost, skvrny.

Každé zdravotnické zařízení by mělo mít nastavený systém akutních opatření při zástavě oběhu. Ten zahrnuje:

- pravidelné vzdělávání a kontrolu znalostí/dovedností personálu v resuscitačních postupech u dospělých i dětí;
- dostatečné a pravidelné monitorování vitálních funkcí pacienta;
- jasné a stručné pokyny, jak postupovat při zhoršení stavu pacienta;
- jasné a stručné pokyny, jak a kam volat o pomoc při zhoršení stavu pacienta nebo při zástavě oběhu (např. supervizor intenzivní péče, resuscitační tým);
- systém monitorace vitálních funkcí v celé nemocnici podle úrovně péče (standardní lůžko, intermediární péče, intenzivní péče).

**Tab. 1.4** Skórovací systém NEWS

Parametr	Hodnota	Počet bodů
dechová frekvence	≤ 8	+ 3
	9–11	+ 1
	12–20	0
	21–24	+ 1
	> 25	+ 3
saturace kyslíkem (SpO <sub>2</sub> )	≤ 91 %	+ 3
	92–93 %	+ 2
	94–95 %	+ 1
	> 96 %	0
nutnost oxygenoterapie	ano	+ 3
	ne	0
periferní tělesná teplota	≤ 35 °C	+ 3
	35,1–36 °C	+ 1
	36,1–38 °C	0
	38,1–39 °C	+ 1
	> 39,1 °C	+ 2
systolický krevní tlak	≤ 90 mmHg	+ 3
	91–100 mmHg	+ 2
	101–110 mmHg	+ 1
	111–219 mmHg	0
	> 220 mmHg	+ 3
srdeční frekvence	≤ 40	+ 3
	41–50	+ 1
	51–90	0
	91–110	+ 1
	111–130	+ 2
	> 130	+ 3
vědomí (AVPU skóre)	A	0
	V, P nebo U	+ 3

AVPU stupnice kvantitativní poruchy vědomí: A – alert (bdělý), V – response to voice (reaguje na oslovení), P – response to pain (reaguje na bolest), U – unresponsive (nereaguje)

Příkladem systému prevence život ohrožujících stavů a zástavy oběhu ve zdravotnickém zařízení je **National Early Warning System (NEWS)** používaný v UK (tab. 1.4). Systém NEWS 2 byl vytvořen v roce 2017 a je používán v současnosti i pro pacienty s infekcí COVID-19. Skóre 3 v jakémkoli z parametrů by mělo vyvolat okamžitou reakci, stejně jako náhlá změna skóre o 2 body v jednom z parametrů. Celkové skóre vyšší než 5 vyvolává podezření na septický nebo jiný kritický stav.

### **Mechanický systém pro komprese hrudníku**

Systém Lucas (v současnosti dostupná verze Lucas 3; obr. 1.17) je mechanický systém pro komprese hrudníku používaný v přednemocniční neodkladné péči. Systém minimalizuje přerušování nepřímé masáže srdeční (například při únavě nebo střídání záchránců) a také uvolňuje záchranářům ruce k provádění jiných život zachraňujících zákroků – zajištění dýchacích cest, kanylace žíly.

### **VA-ECMO v resuscitaci**

Veno-arteriální extrakorporální membránová oxygenace (VA-ECMO), která nahrazuje srdce jako pumpu a současně oxygenační funkci plic (obr. 1.18), je součástí protokolu extrakorporální resuscitace (ECPR). Resuscitovaní pacienti bez ROSC nebo s nestabilními / hemodynamicky neefektivními srdečními rytmy jsou po příjezdu do nemocnice co nejdříve připojeni na VA-ECMO, je provedena léčebná hypotermie a ihned indikována koronarografie k vyloučení



**Obr. 1.17** Mechanický systém pro komprese hrudníku Lucas 3



**Obr. 1.18** Veno-arteriální extrakorporální membránová oxygenace (VA-ECMO)

akutního koronárního syndromu a echokardiografie k vyloučení ostatních příčin šokového stavu. VA-ECMO je možné použít i u masivní plicní embolie před trombektomí. První výsledky protokolu ECPR ve srovnání s konvenční resuscitací jsou slibné (Prague-OHCA studie). Indikace k napojení na VA-ECMO je stále věcí odborných debat.

Pět nejdůležitějších bodů ALS podle ERC Guidelines 2021 je popsáno v tabulce 1.5.

**Tab. 1.5** Pět nejdůležitějších doporučení pro ALS podle ERC Guidelines 2021

1.	Priority jsou kvalitně prováděná nepřímá masáž srdeční s minimálními přerušeními, časná defibrilace a léčba reverzibilních příčin zástavy oběhu.
2.	Před zástavou oběhu jsou často přítomny závažné příznaky, při jejichž včasném rozpoznání je možné zástavě oběhu předejít.
3.	Při zajištění dýchacích cest v průběhu resuscitace by měli intubovat pouze lékaři se zkušenostmi v tracheální intubaci.
4.	Při zástavě oběhu s nedefibrilovatelnou poruchou rytmu na EKG by měl být podán co nejrychleji adrenalin.
5.	U vybraných pacientů by mělo být zváženo použití extrakorporální resuscitace (ECPR) při selhání standardních postupů.

### Doporučená literatura

- Bělohávek, J. et al. 2012. Hyperinvasive Approach to Out-of-hospital Cardiac Arrest Using Mechanical Chest Compression Device, Prehospital Intraarrest Cooling, Extracorporeal Life Support and Early Invasive Assessment Compared to Standard of Care. *Journal of Translational Medicine* 10: 163.
- Belohlavek, J. et al. 2022. Effect of Intra-arrest Transport, Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation, and Immediate Invasive Assessment and Treatment on Functional Neurologic Outcome in Refractory Out-of-hospital Cardiac Arrest. *JAMA* 327: 737–747.
- Durila, M. 2018. Reversible Causes of Cardiac Arrest 4 „Ts“ and 4 „Hs“ Can be Easily Diagnosed and Remembered Following General ABC Rule, Motol University Hospital Approach. *Resuscitation* 126: e7.
- Klementa, B. et al. 2014. *Resuscitace*. Olomouc: Epava.
- Lott, C. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Cardiac Arrest in Special Circumstances. *Resuscitation* 161: 152–219.
- Soar, J. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 161: 115–151.

## 1.5 ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST U RESUSCITACE

Platný předpis: ERC Guidelines 2021

Resuscitovaný pacient je v bezvědomí, není schopený spontánně udržet průchodnost dýchacích cest ani ochránit plíce proti aspiraci žaludečního obsahu, krve nebo sekretu z dutiny ústní. Při každé rozšířené neodkladné resuscitaci je nezbytné zajistit dýchací cesty.

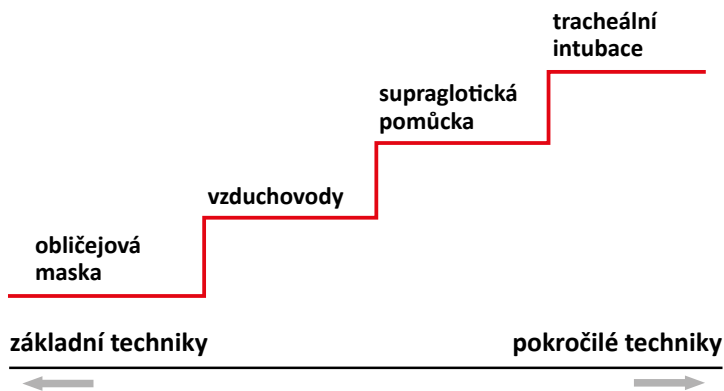
Zajištění dýchacích cest je obsaženo v prvních dvou písmenech resuscitačního algoritmu: A (airway) – vlastní zajištění průchodnosti; B (breathing) – techniky zajištění dýchacích cest slouží i k umožnění výměny plynů, oxygenaci a ventilaci.

### Zajištění dýchacích cest u BLS

U základní resuscitace (BLS) obvykle nemáme žádné pomůcky na zajištění dýchacích cest. Snaha o zprůchodnění je prováděna pomocí jednoduchého záklonu hlavy nebo trojitého (Esmarchova) manévru – záklon hlavy (neprovádíme u suspekce na trauma krční páteře), otevření úst a předsunutí dolní čelisti – pokud jej zachraňující bezpečně ovládá. Špatně provedený trojitý manévr může mít za následek naopak obstrukci dýchacích cest. Pro ochranu resuscitujícího existují resuscitační masky (obr. 1.19), které mohou být součástí lékárničky v automobilu.



Obr. 1.19 Resuscitační maska



Obr. 1.20 Algoritmus zajištění dýchacích cest u ALS

### Zajištění dýchacích cest u ALS

Po příjezdu složek IZS k resuscitovanému nebo u resuscitace ve zdravotnickém zařízení jsou používány pokročilé metody zajištění dýchacích cest podle algoritmu ALS (obr. 1.20).

Technika zajištění dýchacích cest při resuscitaci závisí na více faktorech – zkušenosti záchranáře/resuscitujícího, podmínky zásahu, dostupné vybavení, stav a anatomické poměry pacienta. Nejlepší metodou z hlediska průchodnosti dýchacích cest a ochrany proti aspiraci je tracheální intubace, ne vždy však je proveditelná.

Podle ERC Guidelines 2021 by tracheální intubaci měl při resuscitaci provádět pouze profesionál, který je v ní zkušený a má vysoký úspěch v zajištění dýchacích cest touto metodou. Ostatní by měli použít supraglottickou pomůcku nebo ventilaci obličejovou maskou (případně se zavedením vzduchovodu).

### Ventilace obličejovou maskou

Resuscitační jednotku tvoří obličejová maska, antibakteriální filtr a samorozpínací vak s nastavitelným ventilem (pro pozitivní tlak a řízenou ventilaci) a případně rezervoárem kyslíku (obr. 1.21). Při ventilaci obličejovou maskou musí být proveden trojitý hmat, případně



Obr. 1.21 Samorozpínací vak s obličejovou maskou a filtrem



Obr. 1.22 Ústní vzduchovod



**Obr. 1.23** Takzvaná C-E technika ventilace obličejovou maskou – palec a ukazovák drží masku formují písmeno C, ostatní tři prsty předsunující dolní čelist formují písmeno E

zaveden ústní/nosní vzduchovod (obr. 1.22), který přemostí nejčastější místo obstrukce horních dýchacích cest – velofarynx (kořen jazyka a měkké patro). Při ventilaci obličejovou maskou jednou rukou používáme tzv. C-E držení (obr. 1.23), při použití obou rukou C-O držení, kdy první dva prsty obou rukou svírají masku na ústech a nose pacienta a zaujímají tvar písmene C (levá ruka) a O (obě ruce). Rizika spojená s ventilací obličejovou maskou jsou obstrukce kořenem jazyka, nedostatečná ventilace/oxygenace, aspirace, barotrauma, insuflace žaludku vzduchem.

### **Vzduchovody**

Ústní vzduchovody jsou dobře tolerovány pouze v hlubokém bezvědomí, nosní vzduchovody je možné zavést i při vědomí. Nevhodné je zavedení vzduchovodu (zvláště nosního) u zlomenin obličejových kostí včetně nosu, krvácení v obličejí a podezření na zlomeninu báze lebeční.

### **Supraglotické pomůcky**

Patří k nim laryngeální masky a ostatní. Při resuscitaci je kromě laryngeálních masek (obr. 1.24) používán i laryngeální tubus (obr. 1.25) nebo i-gel (obr. 1.26). Kromě masky i-gel mají pomůcky nafukovací těsnicí manžety.

Zavedení supraglotické pomůcky (SGA) je technicky jednodušší (zavádí se naslepo do oblasti hypofaryngu) než tracheální intubace. SGA se často používají u resuscitace paramediky / zdravotnickými záchranáři nebo z důvodu kratšího přerušení masáže než u intubace. SGA



**Obr. 1.24** Laryngeální maska Supreme



**Obr. 1.25** Laryngeální tubus 2. generace

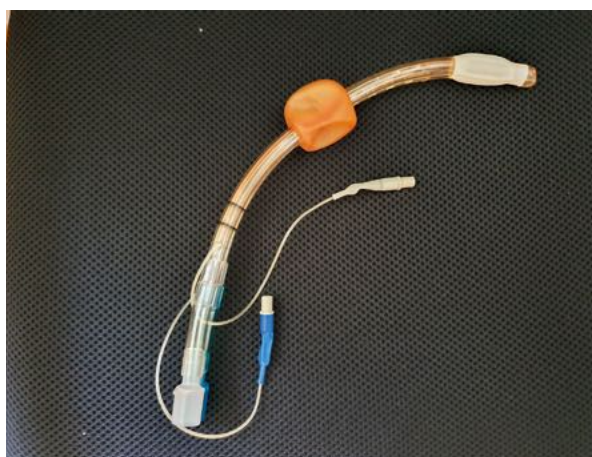


**Obr. 1.26** I-gel má preformovanou manžetu z termoplastického polymeru

by měla být zavedena do 10 sekund. U KPR jsou preferovány moderní pomůcky (2. generace) s přídatným kanálem pro drenáž žaludečního obsahu. Úspěšnost je přes 90 %. SGA nechrání kompletně proti aspiraci, zvláště tuhého žaludečního obsahu, mohou způsobit i trauma dutiny ústní.

### **Kombirourka**

Kombirourka (combitube) je hybrid mezi tracheální rourkou a jícnovým obturátorem, se dvěma lumen (obr. 1.27). Byla vyvinuta pro obtížnou intubaci v terénu, zajištění dýchacích cest



**Obr. 1.27** Kombirourka má dvě lumen – jícnové a ventiláční

naslepo záchranáři. Zavádí se do dutiny ústní až po vyznačené rysky. Po nafouknutí obou manžet se zkusmo ventiluje vakem oběma lumen za poslechu nad hrudníkem i žaludkem – vhodná kapnografie k detekci ventilace plic. K ventilačnímu lumen se připojí samorozpínací vak, druhé lumen se ponechá na spád. Kombirourka je rigidní, může způsobit trauma dutiny ústní, hrtanu i jícnu. Úspěšnost je 80–95 %.

### **Tracheální intubace**

Provádí se s laryngoskopem nebo videolaryngoskopem (obr. 1.28). Chrání nejlépe proti aspiraci, její zavedení je však technicky složitější než u ostatních metod. Poloha rourky v trachei by měla být vždy potvrzena poslechem nad oběma polovinami hrudníku a kapnografií. Nejzávažnější komplikací je nerozpoznané zavedení do jícnu, dále endobronchiální intubace s hypoxémií, dlouhotrvající nebo neúspěšná intubace a poranění dutiny ústní, hlasových vazů či trachey. Úspěšnost tracheální intubace v terénu je 80–90 %, závisí především na zkušenosti intubujícího.

### **Chirurgické techniky**

U resuscitace jsou prováděny minimálně, jako „rescue“ postupy při obtížné nebo neúspěšné intubaci. Nejčastější je koniotomie (řez skalpelem přes membrana cricothyroidea), zavedení



**Obr. 1.28** Tracheální intubace mobilním videolaryngoskopem Airtraq



**Obr. 1.29** Souprava na BACT se skládá (zleva) ze skalpelu, bužie a tracheální kanyly

bužie a přetažení tracheální kanyly přes bužii do trachey – BACT (obr. 1.29). Jako primární technika může být koniotomie použita při resuscitaci ve válečné medicíně, při masivním traumatu nebo při popáleninách obličeje.

### **Obtížné zajištění dýchacích cest**

Také u KPR se postupuje podobně jako v jiných situacích, hlavní není tracheální intubace, ale oxygenace pacienta. Plán „B“ při neúspěšné intubaci je oxygenace SGA nebo obličejovou maskou. Pokud je i plán „B“ neúspěšný, přecházíme ihned k deklaraci stavu CICO (cannot intubate, cannot oxygenate – nelze intubovat ani oxygenovat) a provádíme koniotomii.

### **Doporučená literatura**

- Henlin, T. et al. 2014. Oxygenation, Ventilation and Airway Management in Out-of-hospital Cardiac Arrest. *BioMed Research International* 2014:376871.
- Klementová, O. et al. 2020. Zajištění dýchacích cest v přednemocniční péči dospělých – to tube or not to tube? *Anesteziologie a intenzivní medicína* 31: 28–34.
- Newell, C. et al. 2018. Airway and Ventilation Management during Cardiopulmonary Resuscitation and after Successful Resuscitation. *Critical Care* 22: 190.
- Soar, J. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 161: 115–151.

## 1.6 LÉKY POUŽÍVANÉ PŘI RESUSCITACI

Platný předpis: ERC Guidelines 2021

Základním lékem používaným při zástavě oběhu je adrenalin (epinefrin). Další léky používané přímo při neefektivním oběhu jsou amiodaron, u stavů hrozících zástavou oběhu („peri-arrest“) atropin a adenosin (4A; tab. 1.6). Další léky uvedené v této kapitole jsou doplňkové.

**Tab. 1.6** Základní léky používané při resuscitaci

Lék	Mechanismus působení	Indikace	Dávka (dospělý)
adrenalin	sympatomimetikum	asystolie, VF/VT (po 3. výboji) bradykardie anafylaxe	1 mg i.v. 2–10 $\mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$ 0,5 mg i.m.
amiodaron	antiarytmikum	VF/VT (po 3. výboji) tachykardie s úzkými QRS komplexy	300 mg i.v. (dalších 150 mg po 5. výboji)
atropin	parasymptolytikum	sinusová, supraventrikulární bradykardie	0,5 mg i.v. (do 3 mg)
adenosin	agonista A-receptorů	tachykardie s úzkými QRS komplexy	6 mg i.v. (dále 12 + 12 mg)

### Adrenalin

Lék ze skupiny sympatomimetik, efekt na jednotlivé receptory závisí na podané dávce. Působí na  $\alpha_1$ -,  $\beta_1$ -,  $\beta_2$ -receptory sympatiku. V průběhu resuscitace se uplatňuje jeho efekt  $\alpha$  (vazokonstrikce – zvýšení krevního tlaku) i  $\beta$  (zvýšení srdeční kontraktility a frekvence). Je základním lékem při nedefibrilovatelné příčině zástavy oběhu – podání co nejdříve po zahájení resuscitace, dále každých 3–5 min. Při VF/VT je podán po třetím neúspěšném výboji. Dávka 1 mg (1 amp.) i.v. u všech dospělých u zástavy oběhu, v ostatních indikacích s účinnou srdeční akcí výrazně nižší dávky! U dětí dávka 0,01 mg  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>, tj. 10kg dítě – 0,1 mg, 20kg dítě – 0,2 mg atd.

Další indikací adrenalinu při život ohrožujících stavech je anafylaxe, v první linii léčby je dávka 0,5 mg i.m. (dítě 6–12 let – 0,3 mg, do 6 let – 0,15 mg i.m.), i.v. pouze za monitorace a zkušeným personálem (bolusy 1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ).

Třetí indikací je 2. linie léčby bradyarytmie nereagující na atropin, využívá se  $\beta_1$ -mimetického (pozitivně chronotropního) účinku léku (dávka 5–10  $\mu\text{g}$  i.v. opakované bolusy nebo 2–10  $\mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$  infuze).

### **Amiodaron**

Antiarytmikum stabilizující buněčné membrány (III. třída podle Vaughanovy–Williamsovy klasifikace). Zpomaluje vedení atrioventrikulární i v akcesorních drahách. Amiodaron je indikován u VF/VT pro třetím defibrilačním výboji v dávce 300 mg pomalu i.v., po pátém neúspěšném výboji je možné podat dalších 150 mg. Další indikací amiodaronu jsou tachyarytmie s úzkými QRS komplexy. Dávka je 300 mg v infuzi roztoku 5% glukózy i.v. (po dobu 20–60 min) a dále 900 mg v infuzi na 24 h. Amiodaron má malý negativně inotropní efekt a způsobuje periferní vazodilataci (pokles krevního tlaku), může uvolnit histamin s následnou anafylaktoidní reakcí.

### **Atropin**

Rostlinný alkaloid ze skupiny parasymptolytik (vagolytik). Blokádu vagové aktivity zvýší srdeční frekvenci. Aplikace je indikována při sinusové nebo supraventrikulární bradykardii, při atrioventrikulární (AV) blokáde III. stupně má efekt pouze tehdy, pokud je pacemaker blízko AV junkce (relativně úzké QRS komplexy, frekvence cca 40/min). Atropin je často podáván v průběhu anestezie při vagové stimulaci působící bradykardii nebo vagovou zástavu oběhu (např. kapnoperitoneum, okulo-kardiální reflex). Dávka je 0,5 mg i.v., opakovaně po 3–5 min až do maximální dávky 3 mg u dospělých. Menší dávky než 0,5 mg i.v. u dospělých mohou paradoxně potencovat bradykardii. Při prokázaném/suspektním akutním koronárním syndromu (deprese/elevace ST segmentu na EKG) je nutné indikovat atropin s maximální opatrností, protože následná tachykardie může zvýšit rozsah nekrózy srdečního svalu. Nevhodná je aplikace atropinu u pacientů s transplantovaným srdcem, může dojít k AV blokáde 2. i 3. stupně nebo sinusové asystolii.

### **Adenosin**

Purinová nukleotidová báze účinkující jako lék na adenosinové receptory (A1–A4). Velká koncentrace receptorů je v AV uzlu, aplikace adenosinu významně zpomalí až zastaví převod vzruchu. Současně působí vazodilatačně. Aplikace je indikována při pravidelné tachykardii s úzkými QRS komplexy (atrioventrikulární nodální re-entry tachykardie – AVNRT i atrio-ventrikulární re-entry tachykardie – AVRT, flutter síní), především u oběhově nestabilního pacienta. Dávka je 6 mg i.v. jako iniciální bolus, při neúspěchu dalších 12 + 12 mg. Adenosin má velmi rychlý poločas a krátký účinek, přesto může kompletní blokádu AV převodu způsobit protražovanou asystolii. Podání adenosinu je kontraindikováno u bronchospazmu, závažného astmatu a dekompenzované chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN).

### **Lidokain**

Aminoamidové lokální anestetikum, antiarytmikum třídy IB podle Vaughanovy–Williamsovy klasifikace. Doporučen během resuscitace místo amiodaronu, pokud ten není dostupný. Efektivní pouze u VF/VT, neefektivní u supraventrikulárních tachyarytmií. Dávka 1–1,5  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  i.v. po třetím neúspěšném výboji, dále lze přidávat po 50 mg do celkové dávky 3  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

## Doplňkové a diskutabilní léky

**Bikarbonát sodný.** Guidelines nedoporučují rutinní použití  $\text{NaHCO}_3$  u resuscitace z důvodu excesivní produkce  $\text{CO}_2$  a rizika zhoršení intracelulární acidózy. Dříve byl často používán na zvýšení pH při kombinované metabolické a respirační acidóze vznikající při zástavě oběhu. Může být použit u prolongované resuscitace při otravě tricyklickými antidepresivy a při hyperkalémii (selhání ledvin). Počáteční dávka je  $1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

**Kalcium.** Ionizovaná forma kalcia je důležitá pro svalovou kontrakci včetně srdečního svalu. Nitrožilní aplikace kalcia ( $\text{CaCl}_2$  nebo calcium gluconicum) je používána v kardioanestezii nebo intenzivní péči pro pozitivně inotropní a chronotropní účinek (vede ke zvýšení krevního tlaku). U zástavy oběhu není aplikace rutinně doporučena. Indikací je pouze bezpulzová elektrická aktivita (PEA) při potvrzené nebo vysoce suspektní hyperkalémii, hypermagnezémii, hypokalcémii nebo předávkování  $\text{Ca}^{2+}$ -blokátory. Dávka je 1 ampule (10 ml).

**Magnézium.** Jeden z důležitých kationtů v těle pro zachování pravidelného srdečního rytmu. Podílí se na vedení vzruchu v srdci, cévním tonu, tvorbě potenciálů na buněčných membránách. Rutinní podání při resuscitaci není doporučeno. Podání má být zváženo ve speciálních indikacích – komorová nebo supraventrikulární tachykardie při potvrzené hypomagnezémii, intoxikace digoxinem. Je lékem první volby u komorových tachykardií typu „torsade de pointes“. Dávka je 1–2 g u dospělých naředěné do 20 ml 5% glukózy během 5–20 minut.

**Vazopresin.** Antidiuretický hormon (ADH) neboli vazopresin je hormon syntetizovaný v hypotalamu a secernovaný zadním lalokem hypofýzy. Experimentálně byl zkoušen jako náhrada adrenalinu nebo v kombinaci s ním (40 IU i.v.), jeho efekt na zlepšení přežití ale nebyl prokázán. V algoritmech ALS není doporučeno jeho rutinní podání. Indikací může být refrakterní hypotenze při intoxikaci některými antihypertenzivy.

**Glukokortikoidy** byly experimentálně podávány (metylprednisolon, hydrokortizon) s adrenalinem nebo vazopresinem při zástavě oběhu. Nebyl prokázán pozitivní efekt. Nejsou doporučovány k rutinnímu použití během resuscitace.

## Doporučená literatura

- Callaway, C. L. 2013. Epinephrine for Cardiac Arrest. *Current Opinion in Cardiology* 28: 36–42.
- Finn, J. et al. 2019. Adrenaline and Vasopressin for Cardiac Arrest. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 1: CD003179.
- Klementa, B. et al. 2014. *Resuscitace*. Olomouc: Epava.
- Soar, J. et al. 2019. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2018 Update – Antiarrhythmic Drugs for Cardiac Arrest. *Resuscitation* 134: 99–103.
- Soar, J. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 161: 115–151.
- Valentin, M. F. et al. 2020. Drugs during Cardiopulmonary Resuscitation. *Current Opinion in Critical Care* 26: 242–250.

## 1.7 ZÁVAŽNÉ PORUCHY SRDEČNÍHO RYTMU

Závazný předpis: ERC Guidelines 2021

V této kapitole jsou diskutovány pouze tzv. peri-arrest dysrytmie, které mohou vést bezprostředně k zástavě oběhu a jsou řešeny v rámci postupů rozšířené neodkladné resuscitace (ALS). Ostatní poruchy srdečního rytmu jsou diskutovány v kapitole 2.10.2.

### Základní principy

Prvotní zhodnocení sleduje algoritmus ABCDE. Zásadní je vyhodnotit, zda je pacient stabilní, nebo nestabilní. Oběhová nestabilita se projevuje symptomy popsány v tabulce 1.7. Dále hodnotíme, zda jde o rytmus pomalý (bradykardie) nebo rychlý (tachykardie), zda nemocný potřebuje aplikaci kyslíku podle hodnot  $SpO_2$ , zavádíme periferní žilní kanylu, monitorujeme EKG,  $SpO_2$ , krevní tlak. Záznam 12svodového EKG je proveden co nejdříve. Snažíme se korigovat hypo/hyperkalémii, hypomagnezémii, hypokalcémii.

**Tab. 1.7** Závažné příznaky oběhové nestability při závažných poruchách srdečního rytmu

Stav	Manifestace, příčina
šokový stav	<ul style="list-style-type: none"><li>• studená periferie (periferní vazokonstrikce, redistribuce průtoku)</li><li>• porucha vědomí (snížení průtoku krve mozkem)</li><li>• hypotenze (pokles systolického tlaku pod 90 mmHg)</li></ul>
synkopa	<ul style="list-style-type: none"><li>• porucha vědomí (snížení průtoku krve mozkem)</li></ul>
srdeční selhání	<ul style="list-style-type: none"><li>• plicní edém, hypotenze (selhání funkce levé komory srdeční)</li><li>• extrémní náplň jugulárních žil, kongesce jater, otoky končetin (selhání funkce pravé komory srdeční)</li></ul>
ischémie myokardu	<ul style="list-style-type: none"><li>• stenokardie, bez stenokardií</li><li>• EKG manifestace nebo bez EKG manifestace</li></ul>

### Léčba

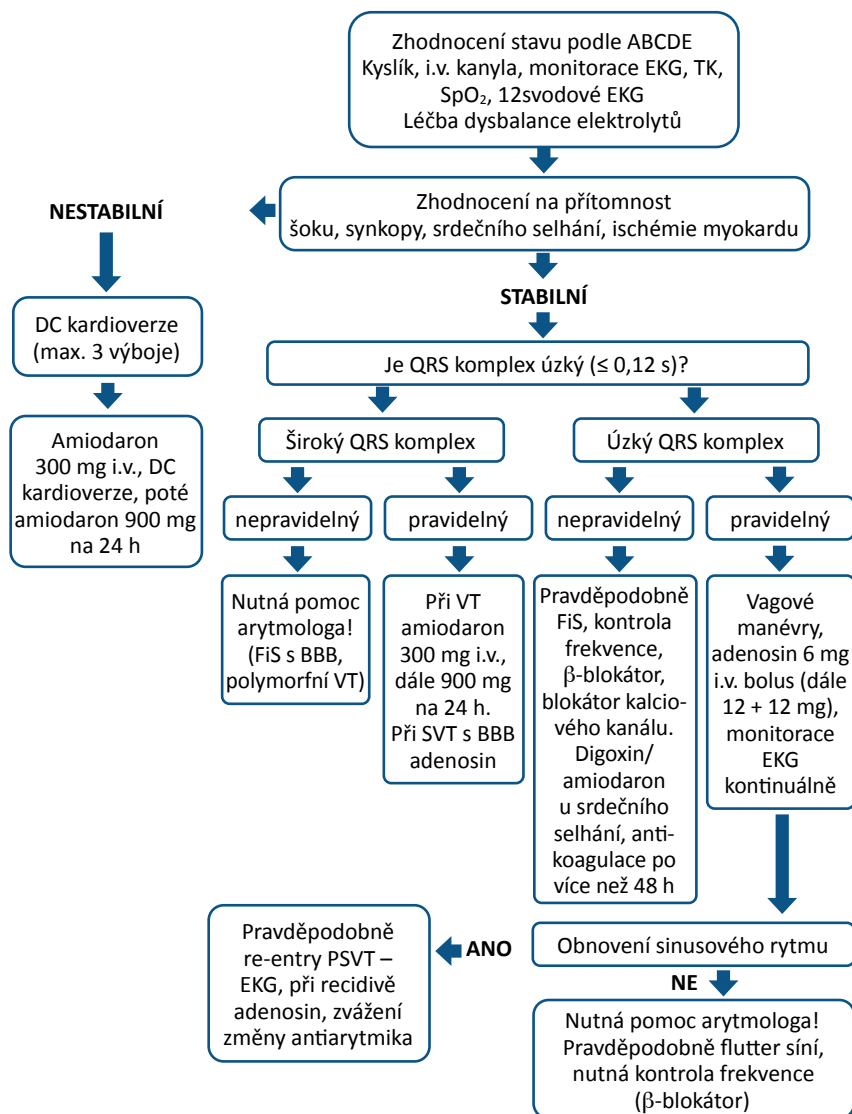
Existují dvě základní možnosti léčby: elektrickým proudem (kardioverze, kardiostimulace) nebo léky (antiarytmika a ostatní).

## Tachykardie

V rámci ALS se může jednat o úzkokomplexovou nebo širokokomplexovou tachykardii.

**Úzkokomplexová tachykardie** může být pravidelná (sinusová tachykardie, paroxysmální supraventrikulární tachykardie – AV non-re-entry tachykardie nebo AV re-entry tachykardie, flutter síní – blokovaný převod 2 : 1, 3 : 1 nebo deblokovaný převod) nebo nepravidelná (fibrilace síní, flutter síní s variabilní AV bloádou).

Léčba: začít s vagovými manévry, poté adenosin (ne u fibrilace síní), dále podle algoritmů.



**Obr. 1.30** Algoritmus léčby tachykardie v rámci ALS (DC – stejnosměrný elektrický proud; FiS – fibrilace síní; BBB – blokáda raménka Tawarova; VT – komorová tachykardie; SVT – supraventrikulární tachykardie; PSVT – paroxysmální supraventrikulární tachykardie)

**Širokokomplexová tachykardie** je také buď pravidelná (komorová tachykardie, torsade de pointes, supraventrikulární tachykardie s raménkovou blokádou), nebo nepravidelná (fibrilace síní s raménkovou blokádou, fibrilace síní při preexcitaci).

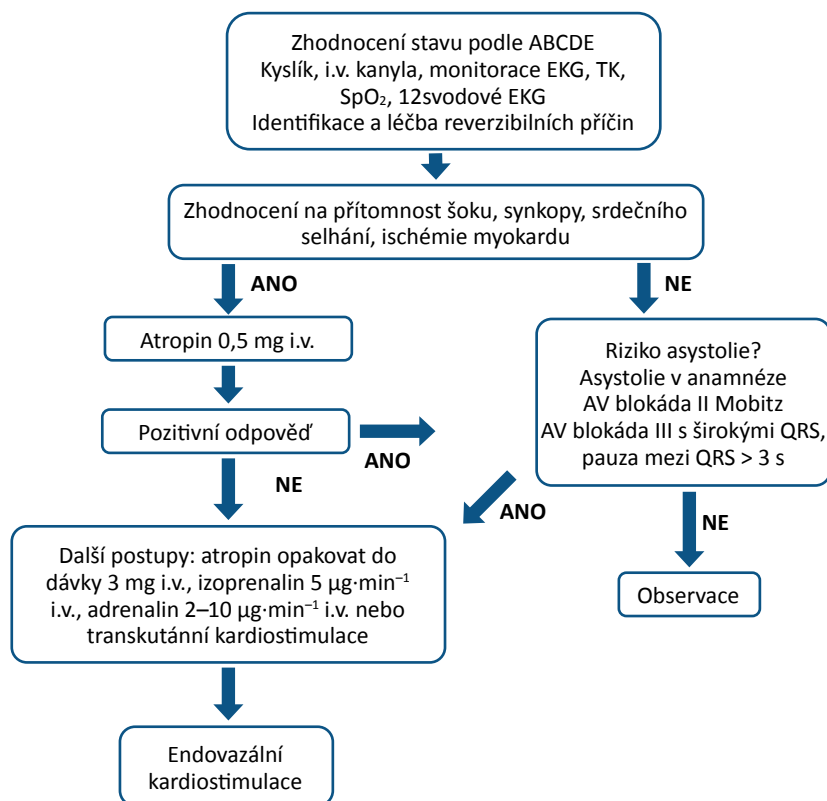
Léčba: obvykle DC kardioverze, nutná spolupráce arytmologa, u torsade de pointes okamžitě přerušit podávání všech léků prodlužujících QT interval, korekce hypokalémie, i.v. MgSO<sub>4</sub>.

Obrázek 1.30 shrnuje postupy u tachykardie v rámci ALS.

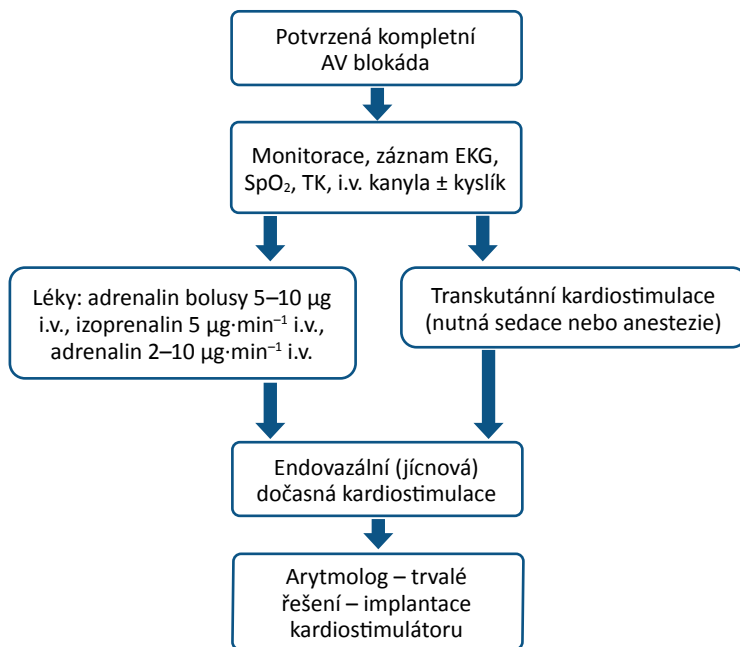
## Bradykardie

Bradykardie je definována jako srdeční frekvence nižší než 60 za minutu. Samozřejmě trénovaní sportovci mají fyziologicky nižší srdeční frekvenci v klidu, stejně tak pacienti léčení β-blokátory nebo kalciovými blokátory. Příčiny bradykardie mohou být kardiální (infarkt / ischemie myokardu, „sick sinus“ syndrom) nebo extrakardiální (vazovagální synkopa, hypotermie, hypotyreóza, hypoglykémie, nitrolební hypertenze, léky – digoxin, β-blokátory, kalciové blokátory).

Při neúspěchu atropinu a léků druhé volby lze u bradykardie použít podle ERC Guidelines 2021 i alternativní léky – aminofylin, dopamin, glukagon nebo glykopyrolát (v ČR nedostupný).



Obr. 1.31 Algoritmus léčby bradykardie v rámci ALS



**Obr. 1.32** Algoritmus přístupu ke kompletní AV blokádě

Do skupiny bradykardie je možné v rámci ALS zařadit: sinusovou bradykardii, sinusovou zástavu, „sick sinus“ syndrom, AV blokádu 1. stupně, AV blokádu 2. stupně a kompletní AV disociaci (AV blokáda 3. stupně). Zde je prezentován pouze akutní přístup k bradykardii obecně (obr. 1.31) a léčba AV blokády 3. stupně (obr. 1.32). EKG křivky základních poruch rytmu jsou prezentovány v kapitolách 1.13 a 2.10.2.

### Doporučená literatura

- Česká resuscitační rada. 2021. *Doporučené postupy* (online), [www.resuscitace.cz](http://www.resuscitace.cz).
- Klementa, B. et al. 2014. *Resuscitace*. Olomouc: Epava.
- Soar, J. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Advanced Life Support. *Resuscitation* 161: 115–151.
- Vymazal, T. 2018. *Naléhavé situace na operačním sále aneb Co dělat, když...* Praha: Karolinum.

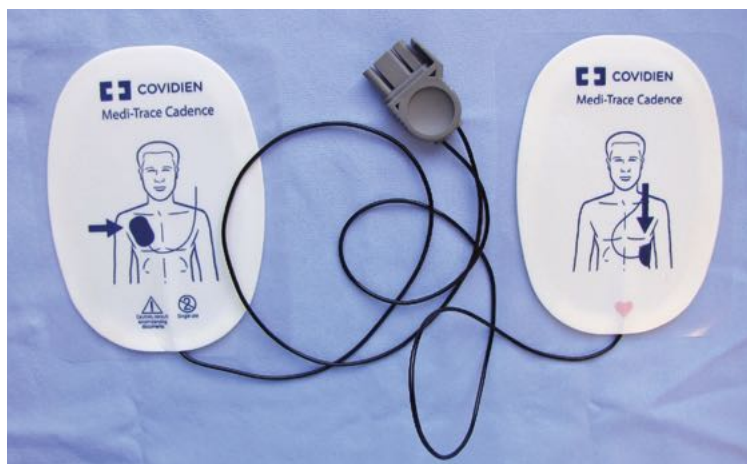
## 1.8 DEFIBRILACE

Platný předpis: ERC Guidelines 2021

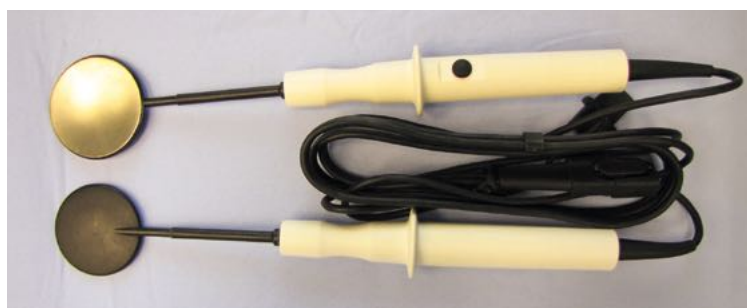
Defibrilace je aplikace elektrického výboje s předem nastavenou hodnotou elektrické energie v joulech (J), který není synchronizován s EKG. Principem je to, že po průchodu elektrického proudu srdečním svalem dojde k depolarizaci všech jeho vláken a následně by se měl obnovit sinusový rytmus. První úspěšná defibrilace byla provedena v roce 1947 americkým kardiologem Claudem Beckem. V průběhu kardiopulmonální resuscitace je defibrilace prováděna zevním (transkutánním) přístupem pomocí přiložených (obr. 1.33) nebo nalepovacích



Obr. 1.33 Ruční defibrilační elektrody



**Obr. 1.34** Adhezivní defibrilační elektrody



**Obr. 1.35** Interní defibrilační elektrody pro přímou defibrilaci u otevřeného hrudníku

elektrod (obr. 1.34), v kardiologii a kardiologii i přímo – na srdce zevně (kardiochirurgické výkony; obr. 1.35) nebo intrakardiálně (ICD, elektroda/katétr) – s energií 5–15 J bifázickým výbojem.

Výboj je podáván defibrilátorem (automatizovaný, manuální). Defibrilátory jsou monofázické (proud prochází myokardem jedním směrem) nebo modernější bifázické (polovinu času výboje prochází proud jedním směrem, druhou polovinu opačným směrem; obr. 1.36).

### **Použití v rámci ALS**

V algoritmech základní resuscitace (BLS) podle ERC Guidelines 2021 – automatizovaný externí defibrilátor (AED). U rozšířené resuscitace (ALS) jsou indikací defibrilovatelné rytmy – fibrilace komor (VF) a bezpulzová komorová tachykardie (VT). Nejúčinnější je aplikace výboje do 3–5 minut po začátku VF/VT.

### **Provedení**

Poloha elektrod při ALS je téměř výhradně antero-apikální (první elektroda nad prekordiem, pod prsní bradavkou, u žen pod prsem, druhá pod středem pravé klíční kosti). Při defibrilovatelném rytmu jsou podávány tři výboje – první 150 J bifázickým nebo 360 J monofázickým defibrilátorem, dále postupně zvyšujeme energii výboje až do maximálních 360 J bifázickým



**Obr. 1.36** Bifázický defibrilátor

defibrilátorem. Elektrody jsou před výbojem potřeny vodivým gelem (jednorázové nalepovací elektrody jsou již napuštěny).

Defibrilace by vždy měla být prováděna v sekvenci ostatních kroků ALS podle ERC Guidelines 2021. Po prvním výboji je minimálně 2 min prováděna resuscitace (nepřímá masáž srdeční a vdechy), poté je zhodnocen rytmus. Po třetím výboji podáváme léky (adrenalin, amiodaron). Před podáním výboje se vždy se ujistíme, že personál je v bezpečí – nikdo se nesmí dotýkat resuscitovaného ani kovových součástí lůžka.

### **Komplikace**

- Erytém nebo popáleniny kůže v místě elektrod – u 20–25 % pacientů, většinou mírné nebo středně závažné. Snížená četnost při dostatečném použití gelu a bifázických defibrilátorů.
- Teoreticky úraz elektrickým proudem, pokud personál nerespektuje bezpečnostní opatření. Je nutné mít také všechny zdroje kyslíku (masky, kyslíkové brýle, nebulizátory) minimálně 1 metr od výboje – hrozí riziko vzniku ohně.

### **Doporučená literatura**

Klementa, B. et al. 2014. *Resuscitace*. Olomouc: Epava.

Marcián, P. et al. 2011. Elektrická kardioverze a defibrilace. *Intervenční akutní kardiologie* 10: 24–29.

Shah, S. N. 2018. Defibrillation and Cardioversion. *Medscape* (online), <https://medicine.medscape.com>.

Soar, J. et al. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 161: 115–151.

## 1.9 SPECIFIKA RESUSCITACE U DĚTÍ

Principy resuscitace v dětském věku jsou upravovány ERC Guidelines 2021. Odděleně jsou prezentovány principy resuscitace pro novorozence a pro ostatní děti.

### Resuscitace novorozence

U novorozenců je po porodu odebíráno skóre podle Apgarové v 1., 5., případně 10. minutě. Hodnotí se celkový vzhled / barva kůže, srdeční frekvence, dýchání, svalový tonus / spontánní aktivita, reakce na podráždění/odsávání (tab. 1.11).

Tab. 1.11 Skóre podle Apgarové

Kritérium	2 body	1 bod	0 bodů
celkový vzhled, barva kůže	růžová	akrocyanóza	cyanóza, bledost
srdeční frekvence	pravidelná, $\geq 100/\text{min}$	60–100/min	< 60/min, asystolie
dýchání	silný křik (eupnoe)	slabé, nepravidelné, gasping	žádné (apnoe)
svalový tonus, spontánní aktivita	aktivní pohyby	slabá flexe končetin	chabý tonus, bez pohybu
reakce na podráždění (odsávání z nosu)	kašel	grimasy obličeje	žádná



Obr. 1.37 Technika ventilace novorozence obličejovou maskou

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázkou z knihy ***Základy anesteziologie a intenzivní medicíny pro stomatology.***

Pokud se Vám ukáзка líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.