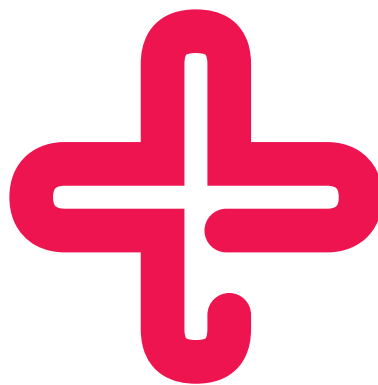
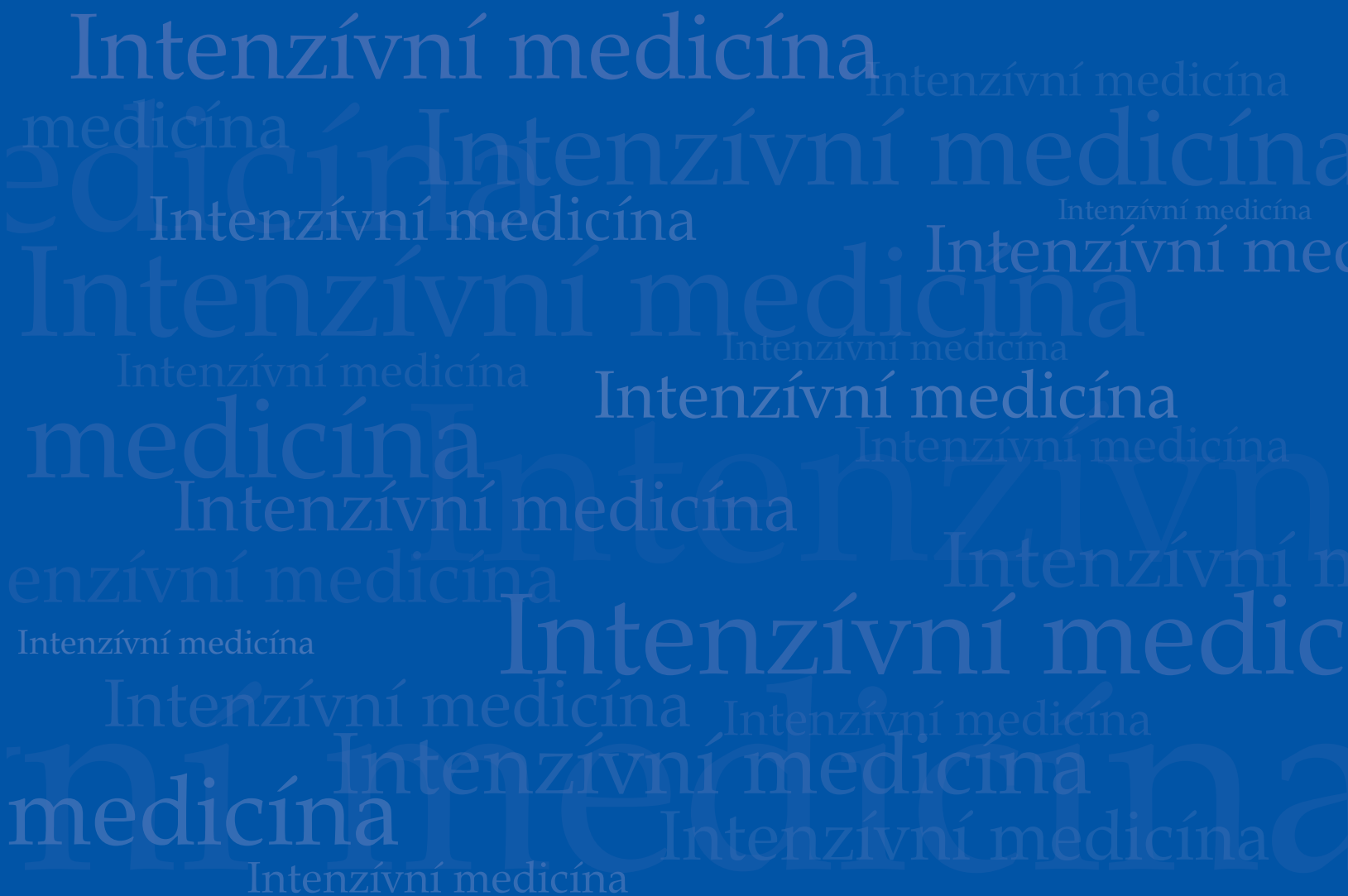


Postgraduální medicína



O D B O R N Ý Č A S O P I S P R O L É K A Ř E



Intenzivní medicína

DALŠÍ TÉMATA:

MODERNÍ POHLED
NA SYNDROM DIABETICKÉ NOHY

ZEVNÍ RADIOTERAPIE
KARCINOMU PROSTATY

RADIOTERAPIE KARCINOMU PRSU



Milé kolegyně, vážení kolegové,

intenzivní medicína je jako formule 1; je rychlá, krásná, dramatická, nákladná a je také nebezpečná, není-li vedena profesionály. Intenzivní medicína, ačkoliv popelkou mezi obory, je dnes nedílnou součástí všech nemocnic. Pomyslným rodištěm je Dánsko, kde v roce 1952 několik desítek pacientů s poliomyelitidou a doprovodným dechovým selháním potřebovalo tehdy zcela neexistující umělou plicní ventilaci. Tu jim nahradili studenti medicíny, vhnávající ručně několik týdnů umělými vaky vzduch do jejich plic. Tyto události akcelerovaly vývoj ventilátorů a vyústily v koncentraci pacientů se selháním životně důležitých funkcí do prostředí, jež jsou náležitě technicky a personálně vybavena, do jednotek intenzivní péče (JIP). A paradoxně to byly i válečné konflikty a hromadná neštěstí s velkými počty zraněných, které si vynutily pokroky v péči o kriticky nemocné. Současná intenzivní medicína je důležitou křížovatkou všech oborů, vyžadující náročnou harmonii mezi širokou vzdělaností a dovedností lékaře-intenzivisty a robustním technologickým zázemím. Intenzivní medicína disponuje sofistikovanými ventilátory i monitorovací technikou; jsme schopni dočasně nahradit funkci srdce, plic i ledvin, zlepšují se naše možnosti podpory funkce jater. Intenzivní péče má však i svou odvrácenou tvář, vedle úspěchů čelí také prohrám. Její mohutný rozvoj s sebou totiž přináší nové, dříve neexistující problémy. Lidský organismus nebyl evolučně připraven na protražovaný kritický stav, který současně možnosti náhrady a podpory funkce životně důležitých orgánů umožňují. Intenzivní medicína tak dala vznik novým patologickým stavům. Typickým příkladem je syndrom multiorgánové dysfunkce, který dosahuje epidemických proporcí na pracovištích JIP a umírá na něj 70 % pacientů.

Není pochyb o tom, že současná intenzivní medicína pevně zakotvenou medicínskou a vědní disciplínou. Potřeba intenzivních lůžek a vzdělaného personálu bude nadále narůstat. Vyplyvá to ze skladby našich pacientů a jejich komorbidit, ze stárnutí populace, stále náročnějších operačních výkonů, rozvoje transplantologie, nárůstu imunosuprimovaných nemocných. Nedostupnost lůžek intenzivní péče se, stejně jako nedostatek vzdělaného personálu, negativně promítá do výsledků všech medicínských oborů. V blízkém budoucnu lze očekávat další technologický pokrok, umožňující dokonalejší neinvazivní molekulární monitorování pacientů v kritickém stavu, nanotechnologie zřejmě povedou k vývoji bioatreficiálních orgánů. Větší pozornost bude věnována i opatřením směřujícím k podpoře reparace orgánů a tkání. S pokrokem však budou i nadále přicházet nové problémy a výzvy. Je nutné připravit se především na eticky i legislativně velmi citlivé aspekty týkající se rozhodování o konci života, protože JIP nejsou jen místem k záchraně života, ale i místem, kde mnoho lidí umírá. A s rozvojem našich schopností udržovat pacienty při životě je nutné se těmito problémy vážně zabývat.

Cílem Focusu tohoto vydání Postgraduální medicíny je představit současnou intenzivní medicínu, její možnosti, limity a také její ohromnou komplexnost a nespornou přitažlivost. Vybranými aspekty intenzivní péče vás provedeme netradiční formou – případem pacientky, která intenzivní péči prochází od přijetí až do propuštění. Věříme, že vás zvolený formát osloví.

Prof. MUDr. Martin Matějovič, Ph.D.

Focus – Intenzivní medicína (editor – prof. MUDr. Martin Matějovič, Ph.D.)

Truhlář, A. Kardiopulmonální resuscitace v nemocnici	469
Bělohávek, J. Plicní embolie	480
Černý, V. Oběhové selhání a šokové stavy	486
Riedlbauchová, L. Poruchy srdečního rytmu v intenzivní péči – fibrilace síní	497
Kolář, M. Volba antibiotik v intenzivní péči	510
Kroužecký, A. Náhrada funkce ledvin u kriticky nemocných	514
Kasal, E. Život ohrožující krvácení	520
Maňák, J. Výživa a metabolická intervence v intenzivní péči	527
Ševčík, P. Etické problémy rozhodování o způsobu léčby v prostředí intenzivní medicíny	532
Matějovič, M. Jak dělat vizitu na jednotce intenzivní péče	537

Interna

Václavík, J. Novinky v diagnostice a léčbě hypertenze	542
---	-----

Diabetologie

Dubský, M., Jirkovská, A. Moderní pohled na syndrom diabetické nohy	547
---	-----

Onkologie

Odrážka, K., Doležel, M., Vaňásek, J. Zevní radioterapie karcinomu prostaty	553
Doležel, M. Radioterapie karcinomu prsu	561

Infekční nemoci

Krbková, L., Homola, L., Mikolášek, P., Pavelka, J., Vítková, I. Pneumokokové infekce u dětí a jejich prevence	569
---	-----

Otázky k tématu

576

Kardiopulmonální resuscitace v nemocnici

^{1,2}MUDr. Anatolij Truhlář

¹Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje, Hradec Králové

²Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta a Fakultní nemocnice Hradec Králové, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

Souhrn

Srdeční zástava se v lůžkových zdravotnických zařízeních vyskytuje s četností přibližně jeden až pět případů na 1000 přijatých pacientů. Navzdory okamžité přítomnosti kvalifikovaného zdravotnického personálu s kompletním vybavením však nejsou výsledky léčby uspokojivé. Pravděpodobnost přežití do propuštění z nemocnice je pouze 17,6 %. Text shrnuje zásady provádění kardiopulmonální resuscitace v nemocničním prostředí na základě aktuálních doporučených postupů Evropské resuscitační rady a zdůrazňuje nejdůležitější kroky správného postupu. U hospitalizovaných nemocných obvykle nevzniká zástava oběhu neočekávaně, ale předchází jí progresivní zhoršování zdravotního stavu pacienta. Z hlediska prognózy mají nezastupitelný význam preventivní opatření a včasné zahájení léčby akutně vzniklých potíží, což může vzniku srdeční zástavy zcela zabránit. Při resuscitaci je kladen největší důraz na kvalitní provádění nepřímé srdeční masáže (hloubka kompresí 5–6 cm, frekvence 100–120/min), časnou defibrilaci (u nemocných s defibrilovatelnými rytmy) a léčbu všech potenciálně reverzibilních příčin srdeční zástavy. Nejčastěji se vyskytujícím rytmem u spatřených nemocničních zástav je bezpulsová elektrická aktivita, při níž je nutné vyloučit zejména hypoxii, hypovolémiu, metabolické příčiny, tenzní pneumotorax, srdeční tamponádu a plicní embolii. V diferenciální diagnostice může být přínosné ultrasonografické vyšetření.

Klíčová slova

zástava oběhu • kardiopulmonální resuscitace • resuscitace v nemocnici • rozšířená neodkladná resuscitace • doporučení • léčba

Summary

Truhlář, A. In-hospital cardiopulmonary resuscitation

The incidence of cardiac arrests occurring in inpatient healthcare facilities varies between 1 to 5 cases per 1000 admissions. In spite of immediate availability of treatment by qualified medical personnel with full resuscitation equipment, the treatment results are often not satisfactory. The reported survival rate to hospital discharge is 17.6%. Basic principles of in-hospital cardiopulmonary resuscitation based on current European Resuscitation Council guidelines are summarized in the article and the most important steps of the treatment procedure are highlighted. Cardiac arrests in patients admitted into a hospi-

tal are not generally unpredictable events, but they are usually preceded by progressive deterioration of the patient's condition. In terms of prognosis, preventive measures and early treatment of all acute disorders are essential, and may even prevent the onset of cardiac arrest altogether. Once resuscitation is needed, chest compressions of high quality (5–6 cm deep at frequency of 100–120 per min), early defibrillation (in patients with shockable rhythms), and treatment of all potentially reversible causes of cardiac arrest are emphasized the most. Pulseless electrical activity is the most frequent rhythm in witnessed in-hospital arrests in which case hypoxia, hypovolemia, metabolic causes, tension pneumothorax, cardiac tamponade, and pulmonary embolism need to be ruled out. Ultrasound imaging can be beneficial in searching for underlying cause.

Key words

cardiac arrest • cardiopulmonary resuscitation • in-hospital resuscitation • advanced life support • guidelines • treatment

Pojmenování problému na pozadí kazuistiky

52 letá žena je přivezena na urgentní příjem pro náhle vzniklou dušnost, doprovázenou krátkodobou ztrátou vědomí. Před šesti měsíci ji byl diagnostikován invazivní karcinom prsu s metastatickým postižením uzlin (T2,N1,Mo). Podstoupila mastektomii a následnou chemoterapii, která byla ukončena deset dní před příhodou. Kromě recentně diagnostikovaného maligního onemocnění je v osobní anamnéze údaj o chronickém onemocnění ledvin při chronické pyelonefritidě se stabilními hodnotami sérového kreatininu kolem 140 µmol/l. V době chemoterapie pacientka zhubla 8 kg. Pacientka neužívá žádnou chronickou medikaci. Během základního vyšetření na urgentním příjmu dochází náhle k zástavě dechu a oběhu. Klinické vyšetření a EKG záznam ukazují na bezpulsovou elektrickou aktivitu.

Náhlá zástava oběhu každoročně v Evropě postihuje přibližně půl miliónu osob. Mimonemocniční náhlou zástavu oběhu přežívá bez neurologického deficitu 10,7 % nemocných, u kterých musí být resuscitace zahájena mimo nemocnici, obvykle v domácím prostředí nebo na veřejnosti. V případech, kdy je prvním monitorovaným rytmem fibrilace komor, dosahuje léčba přibližně dvojnásobné úspěšnosti (21,2 %).^(1, 2) Zástavy oběhu vzniklé v lůžkových zdravotnických zařízeních mají na rozdíl od mimonemocničního prostředí mnohá specifika. Incidence zástav v nemocničním prostředí je v literatuře uváděna v relativně variabilním rozmezí jeden až pět případů na 1000 pa-

cientů přijatých k hospitalizaci. Údaje z **Národního registru American Heart Association (AHA) pro kardiopulmonální resuscitaci** ukazují, že kvalitní přežití nemocných s propuštěním domů dosahuje po resuscitacích v nemocnici 17,6 %.⁽²⁾

Nejčastějšími příčinami srdeční zástavy jsou srdeční arytmie, respirační insuficience, různé příčiny hypotenze nebo akutní infarkt myokardu. Defibrilovatelné rytmy (fibrilace komor nebo bezpulzová komorová tachykardie) se vyskytují jako úvodní rytmus pouze ve 25 % případů. V takovém případě přežívá do propuštění z nemocnice 37 % nemocných, zatímco při mnohem častější bezpulzové elektrické aktivitě nebo asystolii může být propuštěno pouze 11,5 % nemocných.⁽²⁾

Přestože je v nemocnici dostupný vysoce erudovaný zdravotnický personál i kompletní vybavení k provádění kardiopulmonální resuscitace, nejsou výsledky léčby uspokojivé. Všechny dostupné metody proto musí být zaměřeny na prevenci vzniku srdečních zástav. Jakmile již jednou k zástavě dojde, jedná se prognosticky o velmi nepříznivou situaci. Zavádění nástrojů pro včasné rozpoznání progresivního zhoršení zdravotního stavu a pro snadnou aktivaci resuscitačního týmu patří k neúčinnějším z preventivních opatření.⁽³⁾

Mezinárodní výbor pro resuscitaci ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) sdružující nadnárodní odborné společnosti (AHA, American Heart Association; ERC, European Resuscitation Council; Heart and Stroke Foundation of Canada; Australian and New Zealand Committee on Resuscitation; Resuscitation Councils of Southern Africa; Inter American Heart Foundation; Resuscitation Council of Asia) reviduje od roku 2000 v pravidelných pětiletých intervalech doporučené postupy (guidelines) pro neodkladnou resuscitaci na základě nově zjištěných poznatků resuscitační medicíny.⁽⁴⁾

Následující text přináší shrnutí hlavních zásad provádění kardiopulmonální resuscitace v nemocnici v souladu s aktuálními doporučenými postupy ERC a zdůrazňuje nejdůležitější kroky správného postupu na pozadí kazuistiky zástavy oběhu vzniklé v prostředí urgentního příjmu nemocnice.

Prevence vzniku zástavy oběhu ve zdravotnickém zařízení

OBEČNÉ PRINCIPY

Při péči poskytované pacientům ve zdravotnických zařízeních má zásadní význam včasné rozpoznání abnormálních hodnot fyziologických funkcí a identifikace nemocných s progresivním zhoršováním stavu zvyšujícím riziko vzniku srdeční zástavy. Tento postup umožňuje snížení počtu srdečních zástav i úmrtí během hospitalizace, redukcii neplánovaných přijetí nemocných na lůžka intenzivní péče i počet nesprávně indikovaných resuscitací u osob bez reálné šance na úplné obnovení vitálních funkcí.⁽³⁾

Většina zástav oběhu vzniklých v nemocnici jsou předvídatelné události. Deteriorace fyziologických funkcí předchází u 50 až 80 % zástav. Nejzávažnější varovnými příznaky jsou **hypoxie** a **hypotenze**. Časně rozpoznání progresu onemocnění vyjadřuje rovněž první článek tzv. řetězce přežití (angl.: chain of survival), který zobrazuje nepodkročitelnou souslednost postupů umožňujících kvalitní přežití srdeční zástavy (Obr. 1). Výsledek resuscitace závisí na kvalitě nejslabšího z jeho čtyř článků. Dalšími z nich jsou okamžité zahájení kardiopulmonální resuscitace, časná defibrilace (pouze u nemocných s defibrilovatelným rytmem) a poresuscitační péče zaměřená na

plné zotavení neurologických funkcí nezbytných pro dosažení optimální kvality života.

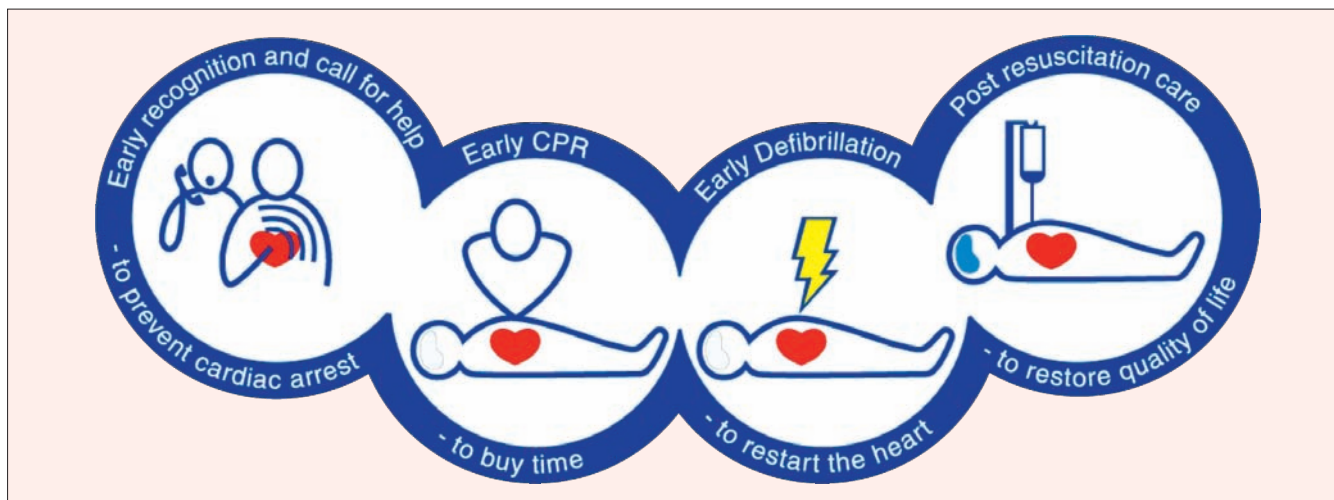
Prevence srdečních zástav v nemocnici vyžaduje odpovídající vzdělání zdravotnického personálu, adekvátní monitoraci nemocných, včasné rozpoznání zhoršení klinického stavu, existenci unifikovaného systému přivolání pomoci i adekvátní reakci resuscitačního týmu na aktivaci alarmu.⁽⁵⁻⁷⁾

MONITORACE NEMOCNÝCH A ROZPOZNÁNÍ RIZIKA

Observační studie ACADEMIA prokázala u 79 % nemocných se vznikem srdeční zástavy v nemocnici předcházející respirační a/ nebo oběhové obtíže. Stejně příznaky předcházely 55 % náhlých úmrtí a 54 % neplánovaných přijetí na lůžko intenzivní péče.⁽⁸⁾ Další studie ukázaly, že třetina nemocných, k nimž byl „neindikovaně“ přivolán resuscitační tým a v daný okamžik srdeční zástavu neměli, následně zemřeli během hospitalizace.⁽⁹⁾ Jako nejčastější důvody preventabilních úmrtí v nemocnici jsou uváděny pozdní, málo časté nebo neúplné sledování vitálních funkcí, pozdní léčba obtíží týkajících se dýchacích cest (angl.: A, airway), dýchání (angl.: B, breathing) a/nebo krevního oběhu (angl.: C, circulation), nedostatečná oxygenoterapie, špatná komunikace mezi personálem daného oddělení nebo mezi různými odděleními navzájem, absence týmové spolupráce a nerespektování reálných možností daného oddělení s pozdním předáním nemocného na oddělení vyššího typu.⁽³⁾ Oddělení urgentního příjmu, na které byla přivezena pacientka v naší kazuistice, se v České republice vzájemně odlišují v závislosti na jejich technickém vybavení, personálním obsazení, organizačním začlenění v rámci nemocnice i rozsahem prováděných intervencí. V rámci variability se můžeme setkat s nemocnicemi, kde urgentní příjmy zatím zřízeny nejsou a jejich funkci nahrazují příjmové ambulance jednotlivých oddělení (interní, chirurgická, neurologická apod.), na druhou stranu existují urgentní příjmy jako samostatná oddělení se systémem vstupního třídění nemocných a diferencovaným vnitřním uspořádáním na vyšetřovny, expektační lůžka a tzv. „shockroom“ s přístrojovým vybavením na úrovni resuscitačních lůžek. V některých nemocnicích je příjem nemocných s ohrožením nebo selháním vitálních funkcí realizován na příjmové boxy anesteziologicko-resuscitačních oddělení.

Bez ohledu na způsob organizace příjmu nemocných v konkrétní nemocnici „naše“ pacientka vyžadovala okamžité umístění na monitorované lůžko z důvodu ohrožení minimálně dvou vitálních funkcí: **dýchání** a **vědomí**. Náhle vzniklá dušnost byla dominujícím příznakem vedoucím k přivolání zdravotnické záchranné služby, resp. návštěvě urgentního příjmu. Pozornost zasluhuje rovněž anamnestický údaj o krátkodobé ztrátě vědomí, která svědčí o v tuto chvíli latentní neurologické nebo kardiovaskulární příčině vyžadující další vyšetření. Odběrem osobní anamnézy a z dostupné zdravotnické dokumentace je dále známá informace o předcházející léčbě zhoubného nádorového onemocnění (mastektomie a chemoterapie pro karcinom prsu) a chronickém onemocnění ledvin. Pacientka neuzívá žádné léky.

Obecně platí, že klinické známky všech akutních onemocnění jsou velmi podobné bez ohledu na specifickou vyvolávající příčinu a odrážejí poruchu dýchacího, kardiovaskulárního nebo nervového systému.⁽³⁾ Pro rozhodování o vhodném umístění nemocného, resp. vyžádání si jeho překlada na intenzivní lůžko, se nejvíce osvědčily **skórovací systémy** posuzující hodnoty vybraných fyziologických funkcí (angl.: track and trigger systems). Jejich



Obr. 1 Řetězec přežití. Grafické zobrazení na sebe navazujících úkonů, jejichž provedení je nutné pro přežití náhlé zástavy oběhu. American Heart Association (AHA) publikovala první podobu již v roce 1991, evropskou variantu představila ERC v roce 2005. První článek zdůrazňuje význam prevence srdeční zástavy a časného rozpoznání příznaků zhoršujícího se zdravotního stavu pacienta.⁽⁶⁾

Tab. 1 Příklad jednoduchého systému bodového hodnocení fyziologických funkcí pro stanovení míry rizika vzniku zástavy oběhu – tzv. Early Warning Score (EWS)

Skóre	3	2	1	0	1	2	3
tepová frekvence (min ⁻¹)		≤ 40	41–50	51–90	91–110	111–130	≥ 131
dechová frekvence (min ⁻¹)	≤ 8		9–11	12–20		21–24	≥ 25
tělesná teplota (°C)	≤ 35,0		35,1–36,0	36,1–38,0	38,1–39,0	≥ 39,1	
systolická hodnota krevního tlaku (mmHg)	≤ 90	91–100	101–110	111–249	≥ 250		
SpO ₂ (%)	≤ 91	92–93	94–95	≥ 96			
inspirační frakce kyslíku				vzduch			jakákoliv oxygenoterapie
vědomí (AVPU)				při vědomí			reakce na oslovení, na bolest nebo bez reakce

optimální kombinace ani přesné hranice hodnot však nejsou známy. Nejvyšší prediktivní hodnotu však mají skórovací systémy využívající hodnoty tepové frekvence, systolického krevního tlaku, kvantitativního stavu vědomí (angl.: AVPU, alert/voice or pain responsive/unresponsive, event. GCS, Glasgow Coma Score), tělesné teploty a saturace hemoglobinu kyslíkem.^(3, 10, 11) Příklad možného skórování uvádí Tab. 1.

Pokud je urgentní příjem vybaven intenzivním lůžkem, úvodní diagnostiku a léčbu lze provádět přímo zde, v opačném případě je s ohledem na potenciální rizika vhodnější okamžitý příjem na jednotku intenzivní péče. Minimálním úvodním zajištěním nemocné by mělo být **zahájení monitorace**, tzn. napojení na monitor EKG a kontrola nastavených hodnot alarmu, pravidelné měření neinvazivního krevního tlaku, dechové a tepové frekvence, saturace hemoglobinu kyslíkem v arteriální krvi (S_aO₂), zhodnocení stavu vědomí a změření tělesné teploty.

U všech nemocných s akutní progresí klinického stavu je dále doporučeno zahájení **oxygenoterapie**. Běžná kyslíková polomaska umožňuje dosažení inspirační koncentrace kyslíku i při velkém průtoku max. 50 %, zatímco maska s rezervoárem na kyslík zajistí při průtoku 10 l/min vdechování až 85 % kyslíku.⁽¹²⁾

Hypoxémie předchází většině nemocničních zástav oběhu.⁽³⁾ Včasným zahájením oxygenoterapie lze získat čas pro přípravu dalšího vybavení nebo rozhodnutí o dalším postupu. Zvýšení dostupnosti kyslíku v organismu snižuje riziko hypoxického poškození mozku během zástavy.⁽¹³⁾ Titrace kyslíkové léčby je možná až při spolehlivém měření saturace, příp. na základě vyšetření arteriálních krevních plynů. Cílem léčby by mělo být dosažení S_aO₂ 94–98 % (u nemocných s anamnézou chronické obstrukční plicní nemoci 88–92 %).^(3, 5)

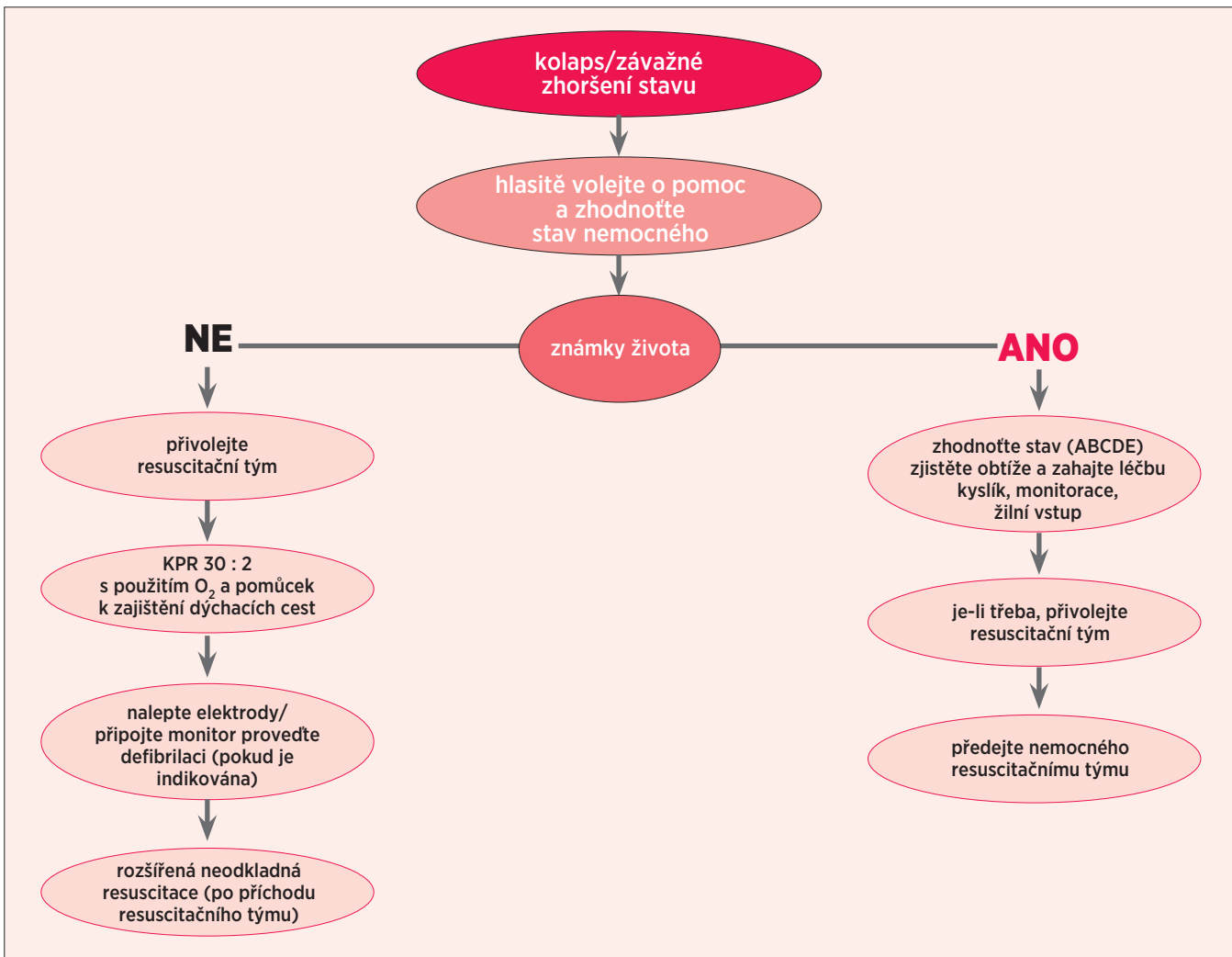
Třetím prioritním výkonem indikovaným u všech akutně nemocných je **zajištění vstupu do cévního řečiště**, optimálně do periferní žíly na horní končetině, pokud již nebylo provedeno záchrannou službou v přednemocniční neodkladné péči. Bezpečný vstup je nezbytný pro aplikaci léků, tekutin i odběry krve pro laboratorní vyšetření (Obr. 2).

REAKCE PERSONÁLU NA PROGRESI STAVU

Každý nemocný by měl být ošetřován v místě, které svým technickým a personálním vybavením odpovídá jeho zdravotnímu stavu a splňuje nároky na požadovanou diagnostiku a léčbu. V případě akutní změny stavu nebo vzniku srdeční zástavy v místě, které

Tab. 2 Příklad eskalace zdravotní péče podle hodnoty EWS⁽⁵⁾

EWS	Minimální frekvence hodnocení stavu	Reakce zdravotnického personálu	
		Každý zdravotník	Lékař
3-5	4 hodiny	informovat kompetentní zdravotní sestru	
6	4 hodiny	informovat lékaře	kontrola lékařem během 60 minut
7-8	1 hodina	informovat lékaře a zvážit kontinuální monitorování nemocného	kontrola lékařem během 30 minut, informovat konzultanta
≥ 9	30 minut	informovat lékaře a zahájit kontinuální monitorování fyziologických funkcí	kontrola lékařem během 15 minut, informovat konzultanta i lékaře intenzivní péče



Obř. 2 Algoritmus postupu při náhle vzniklém bezvědomí v nemocnici (podle ERC 2010)

není dostatečně vybaveno, je nezbytné aktivovat postup, který dle okolností umožní okamžitý transport nemocného na vhodnější oddělení, nebo naopak zajistit dostupnost odpovídající péče v místě, kde se nemocný aktuálně nachází (přivolání personálu k pacientovi včetně resuscitačního vozíku nebo batohu, monitoru a defibrilátoru). Základní vybavení pro resuscitaci musí být k dispozici na každém oddělení nemocnice. V některých zemích je protokolárně určen postup ošetřujícího personálu při zhoršení klinického stavu mimo prostředí intenzivní péče, např. na základě skórování EWS (Tab. 2), který snižuje riziko

pozdního zahájení terapie.^(5, 11) Zejména nelékařský personál nebo začínající lékaři mohou při obavách „ze zbytečného obtěžování“ svých nadřízených změnu klinického stavu nemocných podceňovat. Pokud je však závažně všemi zaměstnanci používán unifikovaný systém reakce na progresi zdravotního stavu, riziko osobního selhání může být minimalizováno.⁽³⁾ Úlohu resuscitačního týmu na urgentních příjmech v České republice plní v některých nemocnicích pro neúrazové stavy tzv. „interní rescue tým“ a pro ošetření závažných traumat „traumatým“ s předem definovaným personálním obsazením

Tab. 3 Přehled nejdůležitějších změn v doporučeních ERC 2010^(2, 4, 7)

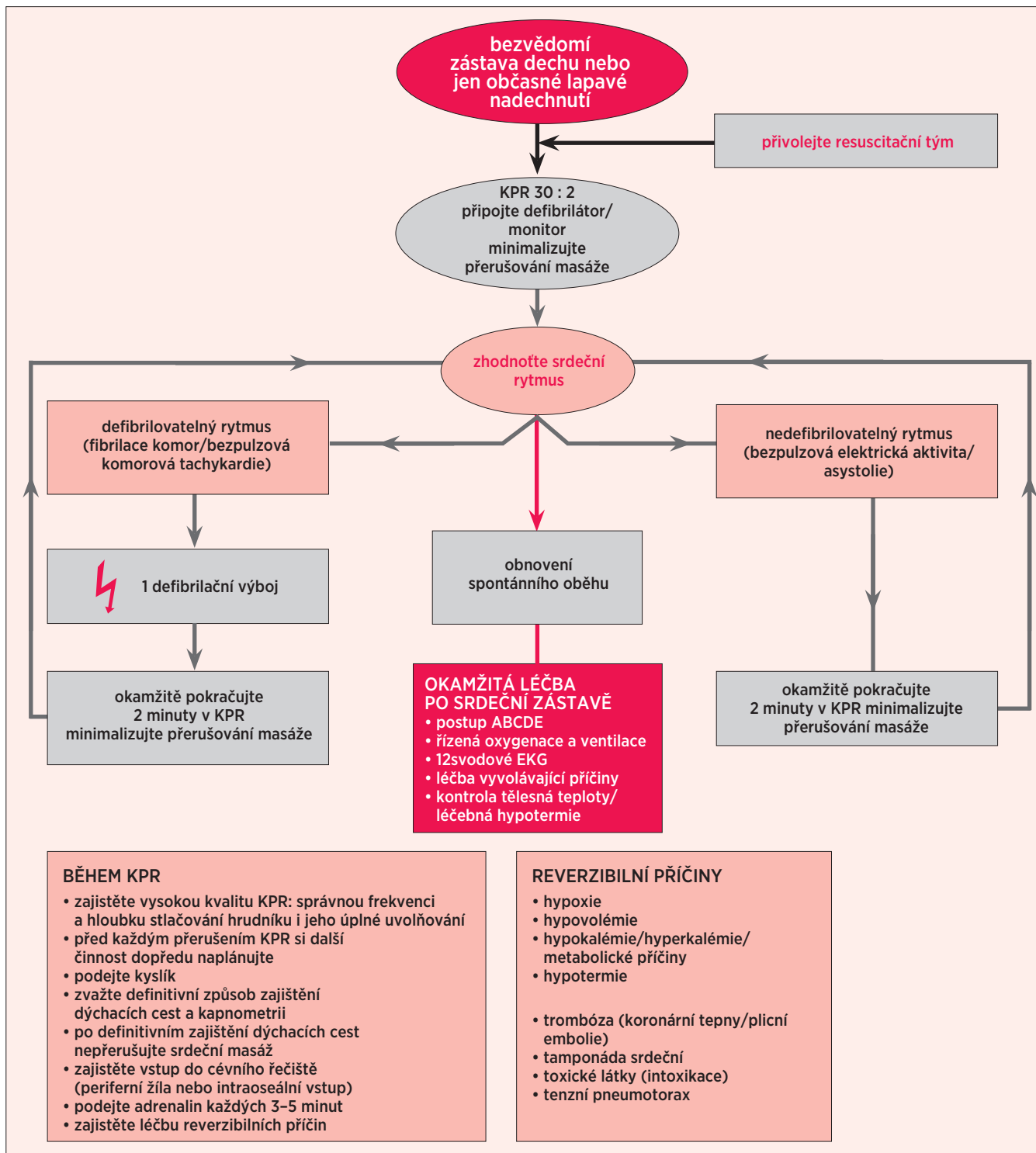
Rozšířená neodkladná resuscitace

- Při provádění rozšířené neodkladné resuscitace má pro přežití zásadní význam kvalitní srdeční masáž s minimálním přerušováním kompresí.
- Pozornost musí být věnována metodám rozpoznání zhoršujícího se zdravotního stavu pacientů. Při zjištění progresivní deteriorace klinického stavu musí být ihned zahájena odpovídající léčba, která může vzniku zástavy oběhu zcela zabránit.
- Při léčbě defibrilovatelných rytmů (fibrilace komor nebo bezpulzová komorová tachykardie) elektrickým výbojem je nutné pokračovat v srdeční masáži po celou dobu přípravy defibrilátoru (volba energie, nabíjení, aplikace gelu, přitlačení elektrod na hrudník pacienta), aby byla doba přerušování srdeční masáže co nejkratší. Jakmile je defibrilátor připravený k výboji, přerušuje se srdeční masáž na max. pět sekund k provedení vlastní defibrilace. Po výboji je nutné ihned pokračovat v masáži po dobu dvou minut. Teprve poté následuje krátké přerušování kompresí a kontrola srdečního rytmu na monitoru EKG.
- Prekordiální úder má velmi nízkou účinnost. Jeho provedení je akceptováno výhradně u monitorovaných nemocných se vznikem defibrilovatelné zástavy, pokud není defibrilátor okamžitě k dispozici.
- Podání jakýchkoliv léků intratracheálně není doporučeno. V případě nemožnosti zajistit nitrožilní vstup by měly být léky aplikovány intraoseálně (IO).
- Podání adrenalinu v dávce jeden mg je v algoritmu léčby fibrilace komor a bezpulzové komorové tachykardie doporučeno až po třetím defibrilačním výboji (tj. přibližně po 5 až 6 minutách resuscitace). V algoritmu léčby asystolie nebo bezpulzové elektrické aktivity je adrenalin podáván co nejdříve po zajištění vstupu do cévního řečiště. Stejná dávka je opakována každých tři až pět minut.
- Při fibrilaci komor nebo bezpulzové komorové tachykardii je dále indikován amiodaron v dávce 300 mg a je aplikován rovněž po třetím defibrilačním výboji.
- Nově není doporučeno podání atropinu, ani při léčbě asystolie nebo bezpulzové elektrické aktivity.
- Potřeba časného zajištění dýchacích cest tracheální intubací má stále menší význam, pokud lze ventilaci a oxygenaci pacienta zajistit jiným způsobem. Intubaci může provádět pouze vysoce kvalifikovaný a zkušený personál při minimálním přerušování srdeční masáže.
- Pro ověření správné polohy tracheální rourky po intubaci, k prevenci její dislokace, ke sledování kvality prováděné resuscitace a včasné detekci obnovení spontánního oběhu (angl.: ROSC, return of spontaneous circulation) je doporučeno používání kapnometrie.
- Ultrasonografické vyšetření může být přínosné i v průběhu rozšířené neodkladné resuscitace, zejména k vyloučení potenciálně reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu.
- Hyperoxie po obnovení spontánního oběhu může zhoršit rozsah neurologického poškození. Pokud lze u nemocného po obnovení oběhu spolehlivě monitorovat saturaci hemoglobinu kyslíkem v arteriální krvi (S_aO_2) pomocí pulzního oxymetru a/nebo vyšetřením arteriálních krevních plynů, je doporučeno titrovat inspirační frakci kyslíku k dosažení S_aO_2 v rozmezí 94 až 98 %. Ventilace 100% kyslíkem může být škodlivá.
- Léčba tzv. syndromu po srdeční zástavě (angl.: PCAS, post-cardiac arrest syndrome) v rámci poresuscitační péče je nedílnou součástí „řetězce přežití“.
- Poskytování komplexní poresuscitační péče podle strukturovaného léčebného protokolu zlepšuje výsledky přežití nemocných po srdeční zástavě.
- Nemocní s trvalým obnovením spontánního oběhu po srdeční zástavě z kardiální příčiny (včetně nemocných v bezvědomí) by měli podstoupit perkutánní koronární intervenci (PCI), pokud je indikována.
- U dospělých po srdeční zástavě by měla být hyperglykémie léčena při hodnotách nad 10 mmol.l⁻¹. Současně je nutné zabránit hypoglykémii.
- Použití léčebné hypotermie je doporučeno u všech nemocných po zástavě oběhu s přetrvávajícím bezvědomím bez ohledu na iniciační rytmus (defibrilovatelný nebo nedefibrilovatelný). Doporučení pro použití léčebné hypotermie u nemocných s nedefibrilovatelnými rytmy se opírá o nižší sílu důkazů.

i způsobem aktivace. Resuscitační tým je obvykle svoláván prostřednictvím vyhrazené vnitřní linky, příp. je aktivován jiným způsobem (např. tlačítkem alarmu). V některých zemích je číslo pro přivolání resuscitačního týmu ve všech zdravotnických zařízeních jednotné (např. 2222 ve Velké Británii).

Optimální tým pro provádění rozšířené neodkladné resuscitace je minimálně čtyřčlenný, kdy se vedoucí týmu (obvykle nejzkušenější lékař) přímo neúčastní provádění jednotlivých intervencí, ale veškerou činnost sleduje a koordinuje práci jednotlivých členů týmu. Pokud je tým tříčlenný, pak i vedoucí týmu se musí podílet na provádění některých výkonů.⁽⁵⁾ Resuscitace ve dvoučlenném týmu musí být obvykle omezena na provádění základní neodkladné resuscitace s použitím jednoduchých pomůcek k zajištění ventilace (např. ručním dýchacím vakem s obličejovou maskou). Komplexní rozšířená neodkladná resuscitace ve dvou zachráncích je velmi náročná a vyžaduje pravidelný nácvik v úzkém týmu profesionálů, často se specifickou modifikací některých postupů (např. srdeční

masáží přes hlavu pacienta, angl.: „over-the-head“ technique, využitím mechanických přístrojů k provádění srdeční masáže apod.).⁽³⁾ Bez přípravy personálu ji nelze v běžných podmínkách provádět s odpovídající kvalitou. Snaha o okamžité provedení všech „doporučených“ kroků (zajištění žilního vstupu, příprava a podání léků, definitivní zajištění dýchacích cest apod.) obvykle ve dvoučlenném týmu způsobí neobhájitelné přestávky v srdeční masáži s nepříznivým vlivem na přežití.⁽¹⁴⁾ Resuscitační tým v širším slova smyslu lze využít rovněž k zajištění a stabilizaci vitálních funkcí u jakéhokoliv nemocného v akutním stavu (nejen se srdeční zástavou), pro výběr vhodného lůžka i jeho doprovod po nemocnici.⁽³⁾ Post hoc analýza multicentrické studie MERIT prokázala redukci výskytu srdečních zástav i neočekávaných úmrtí s častější aktivací resuscitačního týmu.⁽¹⁵⁾ Nedávná metaanalýza několika klinických studií však ukázala, že existence resuscitačního týmu v nemocnici snižuje výskyt srdečních zástav mimo intenzivní péči, ale celková nemocniční mortalita zůstala beze změny.⁽¹⁶⁾



Obr. 3 Algoritmus rozšířené neodkladné resuscitace (Podle ERC 2010)

Specifika kardiopulmonální resuscitace v nemocnici

Při kardiopulmonální resuscitaci v nemocnici nelze striktně oddělovat postupy základní a rozšířené neodkladné resuscitace, protože se vzájemně překrývají a současně na sebe navazují (Tab. 3, 4).⁽³⁾ Rozsah provedených výkonů závisí na aktuálně dostupném vybavení. Na lůžkách intenzivní péče nebo urgentních příjmech lze obvykle zahájit rozšířenou resuscitaci v plném rozsahu ihned. Univerzální algoritmus

postupu při rozšířené neodkladné resuscitaci je zobrazen na Obr. 3. Při vzniku zástavy v ostatních prostorách je povinen každý zdravotnický pracovník okamžitě zahájit základní neodkladnou resuscitaci a využít k ní dostupných pomůcek.

PRAKTICKÝ POSTUP⁽³⁻⁵⁾

1. Kontrola vlastní bezpečnosti

Vedoucí týmu je povinen zajistit bezpečnost zdravotnického personálu. Všichni zdravotníci by měli při kontaktu s pacientem používat minimálně ochranné rukavice, příp. ústenku.

V některých případech je vhodné použít ochranné brýle (např. u traumat) nebo celotělové ochranné oděvy (např. tuberkulóza, SARS a jiné vysoce virulentní nákazy). Riziko dále hrozí při manipulaci s ostrými předměty (jehly, intravenózní kanyly) a při použití defibrilátoru.

2. Rozpoznání zástavy oběhu

Resuscitace je zahájena po rozpoznání zástavy oběhu. V případě náhlého kolapsu postiženého nebo zjištění, že přestal komunikovat, přivolejte kohokoliv dalšího na pomoc. Jemným zatřesením rameny a hlasitý oslovením zjistěte, zda reaguje. V případě bezvědomí následuje otočení postiženého na záda a zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy a zvednutím brady (Obr. 4). Zdravotníci mohou jako alternativu použít předsunutí dolní čelisti, pokud je záklon neefektivní nebo existuje předpoklad možného poranění krční páteře. Trojitý manévr (zákon hlavy, předsunutí čelisti a otevření úst) se nepoužívá. Při soustavném udržování průchodných dýchacích cest následuje přiložením tváře před ústa a nos postiženého posouzení stavu dýchání (angl.: look, listen and feel). Diagnostika nesmí trvat déle než 10 sekund. Pokud postižený nedýchá nebo jsou přítomny terminální lapavé dechy (gaspung), vyžaduje stav okamžité zahájení resuscitace. U zástav vzniklých v přítomnosti svědků je popisována incidence gaspingu až 55%.⁽¹⁷⁾ Kvalitní a včas zahájená srdeční masáž trvání gaspingu prodlužuje.⁽¹⁸⁾ Pokud se vyskytne gasping během resuscitace, nesmí být zaměněn za obnovení spontánního dýchání nebo oběhu.

Zdravotníci mohou současně s hodnocením dýchání zjišťovat přítomnost pulzaci na krční tepně. Při jakýchkoliv pochybnostech musí být stav považován za srdeční zástavu. Kontrola dutiny ústní je prováděna tehdy, pokud ztrátě vědomí předcházela aspirace cizího tělesa (např. při jídle) nebo umělé vdechy nejsou účinné.

3. Přivolání resuscitačního týmu

Pokud zástava nevznikne v přítomnosti týmu schopného prová-
dět rozšířenou neodkladnou resuscitaci nebo počet jeho členů není dostatečný nebo není k dispozici kompletní vybavení pro monitoraci, defibrilaci, zajištění dýchacích cest apod., je nutné neprodleně přivolat další personál schopný zahájit rozšířenou resuscitaci v plném rozsahu.

4. Nepřímá srdeční masáž

Srdeční masáž je vůbec nejdůležitějším postupem základní i rozšířené neodkladné resuscitace. Tento jednoduchý výkon mnohdy i při provádění profesionálními týmy nedosahuje optimální kvality.⁽¹⁴⁾

Srdeční masáž je prováděna pravidelným stlačováním hrudníku frekvencí alespoň 100 stlačení za minutu (maximálně 120/min) do hloubky alespoň pěti cm (maximálně 6 cm). Oproti Guidelines 2005 došlo ke zvýšení frekvence i hloubky kompresí. Po každém stlačení musí následovat úplné uvolnění tlaku na hrudník, aby došlo k jeho spontánnímu návratu do výchozí polohy. Místo kompresí je definováno jako „střed hrudníku“ (střed dolní poloviny hrudní kosti). Správná poloha rukou je zobrazena na Obr. 5, horní končetiny zachránce jsou propnuty v loktech. Pokud není matrace lůžka vybavena ventilem pro její vypuštění, je nutné postiženého položit na zem, aby ležel na nestlačitelné podložce. Zásadně je nutné omezit jakékoliv přerušování srdeční masáže a z důvodu narůstající únavy každé dvě minuty vystřídat osobu provádějící masáž.

Tab. 4 Priority postupu⁽³⁾

- Rozpoznání zástavy oběhu
- Přivolání resuscitačního týmu (pokud zástava nevznikla v jeho přítomnosti)
- Okamžité zahájení kardiopulmonální resuscitace s použitím dostupných pomůcek (např. ručního dýchacího přístroje s obličejovou maskou)
- Defibrilace provedená do tří minut od vzniku zástavy oběhu (pouze při fibrilaci komor nebo bezpulzové komorové tachykardii)



Obr. 4 Záklon hlavy a zvednutí brady (foto autor)



Obr. 5 Správná poloha rukou na hrudníku při srdeční masáži (foto autor)

Nově Guidelines 2010 doporučují používání pomůcek, které poskytují zpětnou vazbu o kvalitě prováděné masáže: např. PocketCPR (Zoll Medical Corporation, USA) nebo Q-CPR (Laerdal Medical, Norsko). Obě z nich jsou vybavené metronomem, akcelerometrickým čidlem k vyhodnocení hloubky stlačování hrudníku, příp. tlakovým čidlem k hodnocení uvolnění tlaku po každé kompresi. Informace jsou předávány zachránci prostřednictvím vestavěného reproduktoru nebo údajů na displeji.⁽¹⁹⁾

5. Umělé dýchání

Kardiopulmonální resuscitace je prováděna střídáním kompresí hrudníku a umělých vdechů v poměru 30 : 2. K ventilaci jsou zpočátku používány jakékoliv dostupné pomůcky: resuscitační maska (pocket mask), ruční dýchač přístroj („ambuvak“) s obličejovou maskou, ústní vzduchovod nebo supraglotické pomůcky. Každý vdech trvá jednu sekundu, následuje pasivní výdech. Přerušování masáže na dva umělé vdechy nesmí přesáhnout pět sekund. Zásadně je nutné předejít hyperventilaci, která zvyšuje nitrohruční tlak, snižuje žilný návrat, srdeční výdej i pravděpodobnost přežití.⁽²⁰⁾

Resuscitace bez umělého dýchání (tzv. hands-only CPR) je v nemocnici akceptovatelná pouze tehdy, pokud zástava vznikla v místě bez dostupných pomůcek (např. na chodbě) a svědkové nejsou ochotni provádět umělé dýchání z úst do úst, event. v něm nebyli vyškoleni. V takovém případě je prováděna nepřerušovaná srdeční masáž, dokud nejsou doneseny pomůcky k zajištění ventilace.

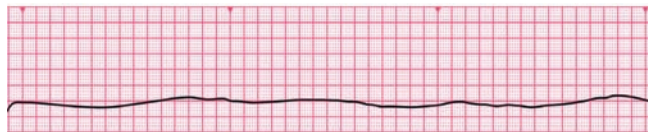
Tracheální intubace není prioritním výkonem, pokud lze ventilaci a oxygenaci zajistit jiným způsobem. Intubace může být prováděna výhradně kvalifikovaným a zkušeným personálem. Po každé intubaci následuje důkladné ověření správné polohy tracheální rourky. Nejspolehlivější metodou je kapnometrie, kterou lze použít i k prevenci dislokace rourky při manipulaci s nemocným, k monitoraci kvality prováděné srdeční masáže (hodnota EtCO₂ by měla dosahovat alespoň 10 mmHg) a k časné detekci obnovení spontánního oběhu (náhlý vzestup EtCO₂ během resuscitace).

Pro zdravotníky s menšími zkušenostmi se zajištěním dýchacích cest jsou jednoznačně preferovány supraglotické pomůcky: laryngeální maska (angl.: LMA, laryngeal mask airway), laryngeální tubus (angl.: LT, laryngeal tube), maska I-GEL apod. Jejich použití je snazší, spojené s menším výskytem komplikací a nevyžaduje přerušování srdeční masáže.⁽²⁰⁾ Hlavní výhodou intubace je možnost provádění nepřerušovaných kompresí hrudníku. Ventilace je pak prováděna asynchronně frekvencí 10 dechů za minutu. Stejný postup je doporučeno vyzkoušet i při použití ostatních pomůcek. Pokud je však těsnost okruhu nedostatečná a dochází k nadměrnému úniku vzduchu, je nutné dále pokračovat v resuscitaci v poměru 30 : 2.

6. Analýza srdečního rytmu

Stanovení srdečního rytmu lze provést po připojení nemocného k monitoru pomocí EKG kabelu nebo nalepení dvojice samolepících defibrilačních elektrod (angl.: pads) na hrudník. Alternativou je použití přitlačných defibrilačních elektrod (angl.: paddles), ale s vyšším rizikem artefaktů a nesprávné interpretace nálezu. Zjištěný srdeční rytmus rozhoduje o dalším způsobu léčby, konkrétně o indikaci defibrilace.

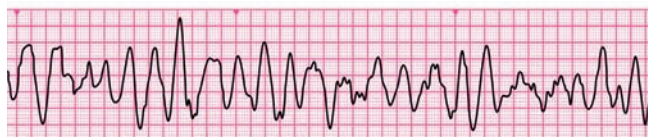
Při srdečních zástavách v nemocničním prostředí jsou nejčastěji zjištěným srdečním rytmem tzv. „nedefibrilovatelné rytmy“:



Obr. 6 Asystolie



Obr. 7 Bezpulzová elektrická aktivita



Obr. 8 Fibrilace komor



Obr. 9 Bezpulzová komorová tachykardie

asystolie (Obr. 6) nebo bezpulzová elektrická aktivita (angl.: PEA, pulseless electrical activity), dříve označovaná jako elektromechanická disociace (Obr. 7). Výskyt PEA se v posledních letech zvyšuje. Současná incidence je u nemocničních zástav 35 až 40 %.⁽²¹⁾ Nemocný má klinické známky zástavy oběhu, přestože na EKG přetrvává organizovaná elektrická aktivita. Literatura odlišuje tzv. pseudo-PEA, kdy dochází ke kontrakcím myokardu, ale systolický tlak nedosahuje 60 mmHg (není hmatný pulz na krční tepně). „Pravá“ PEA se projevuje úplnou absencí mechanických kontrakcí při přetrvávající cyklické depolarizaci myokardu. Odlišení může být provedeno výhradně ultrasonograficky, ale léčba je v obou případech stejná. Pseudo-PEA má významně lepší prognózu, pokud je včas zjištěna příčina a existuje její léčba.⁽²¹⁾

7. Defibrilace

Defibrilace je indikována výhradně u nemocných s tzv. „defibrilovatelnými rytmy“: fibrilací komor (angl.: VF, ventricular fibrillation) (Obr. 8) nebo bezpulzovou komorovou tachykardií (angl.: VT, pulseless ventricular tachycardia) (Obr. 9). Fibrilace komor může vzniknout i během resuscitace nemocného s původně nedefibrilovatelným rytmem, např. vlivem arytmogenního účinku adrenalinu. Úspěšnost defibrilace závisí na době do jejího provedení. Při defibrilaci do tří minut lze dosáhnout kvalitního přežití až v 74 %.⁽²²⁾ ERC proto doporučuje rozmístit defibrilátory v nemocničních areálech tak, aby mohl být výboj na kterémkoliv místě proveden do tří minut od kolapsu. K léčbě lze použít manuální přístroj nebo automatizovaný externí defibrilátor (AED).⁽²³⁾

V současnosti je preferováno používání samolepících defibrilačních elektrod (pads) před přitlačnými (paddles) z důvodu rychlejší obsluhy a vyšší bezpečnosti. Správná poloha elektrod

je vpravo pod klíční kostí podél sterna a vlevo v pátém mezižebří ve střední axilární čáře v místě EKG elektrody V6. Kompresie hrudníku je nutné provádět do okamžiku, kdy je defibrilátor nabitý a připravený k provedení výboje, aby přerušeni masáže při defibrilaci nepřesáhlo pět sekund. Riziko poranění zachránce výbojem je zcela minimální, zejména při použití ochranných rukavic.

Optimální energie výboje není přesně známá a doporučení pro energie zůstaly beze změny: 360 J pro monofázický a 200 J pro bifázický výboj (pokud výrobce přístroje nedoporučuje jinak). Pokud je k dispozici bifázický defibrilátor s možností zvyšování energie nad 200 J, je racionální energii pro další výboje zvyšovat.

Po každém výboji následuje ihned kardiopulmonální resuscitace po dobu dvou minut, následně je masáž přerušena k analýze srdečního rytmu, resp. ověření účinnosti předchozího výboje. Softwarové vybavení některých monitorů umožňuje odfiltrovat artefakty a analyzovat EKG bez přerušeni masáže (real-time waveform analysis).

Ve specifických situacích je doporučeno zvážit provedení tří defibrilačních výbojů rychle po sobě: 1. při vzniku fibrilace komor nebo bezpulzové komorové tachykardie v katetrizační laboratoři, 2. v časném pooperačním období po kardiokirurgických výkonech (riziko poškození cévních sutur masáží), 3. u spatřené zástavy při kontinuální monitoraci nemocného manuálním defibrilátorem (intenzivní péče, záchranná služba).

Prekordiální úder má velmi nízkou účinnost (< 2 % při bezpulzové komorové tachykardii) a může být úspěšný pouze tehdy, je-li proveden během několika sekund od vzniku srdeční arytmie. Použití prekordiálního úderu je vyhrazeno pouze pro situace, kdy zástava oběhu vznikne u monitorovaného pacienta v přítomnosti většího počtu zdravotníků a defibrilátor není okamžitě k dispozici. Nikdy však nesmí oddálit přivolání resuscitačního týmu nebo použití defibrilátoru, jehož použití je vždy upřednostněno.

8. Farmakoterapie

V případě nemožnosti zajistit periferní žilní vstup pro podání léků by měly být léky podány intraoseálně. Intratracheální podání adrenalinu způsobuje masivní plicní vasokonstrikci s těžkou poruchou oxygenace. Aplikace farmak do tracheální rourky proto není při resuscitaci doporučena.

Nejdůležitějším lékem resuscitace je **kyslík**, který bychom měli během resuscitace aplikovat v co nejvyšší inspirační koncentraci. Rezervoár připojený k ručnímu dýchačím vaku umožňuje zvýšit inspirační koncentraci až na 85 %, ventilace 100 % kyslíkem je možná pouze při použití automatického ventilátoru.⁽¹²⁾ Po obnovení spontánního oběhu zvyšuje hypoxie i hyperkapnie riziko recidivy srdeční zástavy. Hyperoxie je na druhou stranu spojena s rizikem oxidativního stresu a řada prací poukazuje na riziko sekundárního poškození neuronů v terénu předchozího hypoxického poškození.^(24, 25) Pokud lze monitorovat S_aO_2 pulzním oxymetrem nebo vyšetřením arteriálních krevních plynů, inspirační frakce kyslíku by měla být ihned po obnovení oběhu snížena k dosažení cílové hodnoty S_aO_2 94 – 98 %.

Adrenalin v dávce jeden mg je v algoritmu léčby defibrilovatelných rytmů indikován až po třetím defibrilačním výboji, při asystolii nebo PEA co nejdříve po zajištění nitrožilního nebo intraoseálního vstupu. Stejná dávka je opakována každých tři až pět minut, tzn. po každém druhém cyklu kardiopulmonální resuscitace (Obr. 3). Přestože je adrenalin běžně používán, neexistují žádné důkazy o jeho příznivém vlivu na dlouhodobé

přežití. Aktuální doporučení vycházejí z konsenzu odborníků, výsledků studií provedených na zvířatech a prokázaného zlepšení krátkodobého přežití u lidí. Mezi nežádoucí účinky adrenalinu patří zhoršení myokardiální dysfunkce po obnovení oběhu, proarytmogenní efekt, zhoršení mozkové mikrocirkulace a možné prohloubení hypoxémie.

Amiodaron je indikován při fibrilaci komor nebo bezpulzové komorové tachykardii v dávce 300 mg a je aplikován s první dávkou adrenalinu po třetím defibrilačním výboji. Při neúspěchu lze dávku 150 mg zopakovat a následuje kontinuální podání 900 mg na 24 hodin. Lidokain v dávce 1 mg/kg je alternativou při nedostupnosti amiodaronu. Obě látky nesmí být podávány v kombinaci.

Zvýšený tonus parasymptiku se v patofyziologii srdeční zástavy neuplatňuje. Proto není nadále při resuscitaci jakékoliv zástavy oběhu doporučeno podání atropinu.

Rovněž rutinní podání **bikarbonátu** není během resuscitace ani po obnovení oběhu indikováno, protože prohlubuje intracelulární acidózu. Bikarbonát v dávce 50 mmol lze aplikovat, pokud je zástava oběhu spojena s hyperkalémií nebo předávkováním tricyklickými antidepresivy. Dávku je možné opakovat podle klinického stavu a dynamiky vyšetření krevních plynů.

Vyloučení reverzibilních příčin srdeční zástavy

V průběhu kardiopulmonální resuscitace je nezbytné vyloučit všechny potenciálně reverzibilní příčiny zástavy oběhu, které lze specificky léčit nad rámec univerzálního algoritmu (Obr. 3). Možnost léčby některých z nich může být důvodem k pokračování v resuscitaci po delší dobu, někdy i důvodem mezinemocničního transportu za kontinuální resuscitace na pracoviště schopné specializovanou léčbu zajistit. Z důvodu lepší zapamatovatelnosti jsou reverzibilní příčiny označeny jako tzv. **4H a 4T**.

Riziko **hypoxie** lze snížit kontrolou průchodnosti dýchacích cest a ventilací s vysokou inspirační koncentrací kyslíku. Při pochybnostech je nutné ověřit poslechem dýchací šelesty nad oběma plicními křídly. Vyloučena musí být chybná ezofageální i endobronchiální poloha tracheální rourky. V naší kazuistice byla dominujícím příznakem dušnost a přes zahájení oxygenoterapie došlo k zástavě oběhu. Hypoxie proto musí být v diferenciální diagnostice nadále vedena jako jedna z možných příčin srdeční zástavy. Protože nemocná při příjezdu na urgentní příjem komunikovala, není pravděpodobná příčina v oblasti dýchacích cest. Po příčinách oxygenačního selhání je nutné pátrat na úrovni plicního parenchymu a vyloučit stavy spojené s poruchou ventilace a perfúze.

Další reverzibilní příčinou zástavy oběhu je **hypovolémie** (trauma, krvácení do trávicího traktu, ruptura aneuryzmatu aorty). Nejčastějším rytmem při masivní krevní ztrátě je PEA. Při podezření na hypovolémii musí být ihned zahájena substituce objemu infuzními roztoky, dokud nejsou dostupné krevní deriváty. V diagnostice je využívána ultrasonografie, bedside hemoglobinmetrie, vyšetření krevního obrazu a per rectum. V našem případě neměla nemocná v anamnéze úraz, ani neudávala bolest na hrudi, která je doprovodným příznakem disekce. Při absenci hypovolémie je podání roztoků ve větším objemu pravděpodobně škodlivé.

Hypokalémie, hypokalémie, hypoglykémie, hypokalémie, acidóza a další metabolické příčiny lze predikovat na základě

osobní a farmakologické anamnézy. V našem případě byla jediným známým rizikovým faktorem renální insuficience. Definitivní diagnostika je založena na laboratorním vyšetření. Přestože výsledky vyšetření krevních plynů odebrané během resuscitace neposkytují validní informace o stavu acidobazické rovnováhy, analyzátory krevních plynů velmi rychle odhalí závažnou minerálovou dysbalanci. K laboratornímu vyšetření lze použít i kostní dřeň, pokud je zaveden pouze intraoseální vstup.

Hypotermii lze spolehlivě vyloučit změřením teploty tělesného jádra (tympanální nebo ezofageální teplota). Pokud nepředcházelo tonutí nebo pobyt v prostředí o nízké teplotě, je tato příčina nepravděpodobná.

Tenzní pneumotorax může být primární příčinou PEA (trauma, chronická obstrukční plicní nemoc, asthma bronchiale, kanylace centrálního žilního systému) nebo může vzniknout jako komplikace umělé plicní ventilace až po zahájení resuscitace. Diagnostika musí být okamžitá a opírá se o klinické vyšetření (asymetrie dýchání, bubínkový poklep, deviace trachey v jugulu). Dekomprese hrudníku pomocí jehly nebo speciálního torakotomického setu zavedeného do druhého mezižebří v medioklavikulární čáře je život zachraňujícím výkonem. Definitivním ošetřením je hrudní drenáž.

Srdeční **tamponáda** je klinicky diagnostikovatelná velmi obtížně, protože zvýšená náplň krčních žil ani hypotenze nemohou být při srdeční zástavě posuzovány. Pokud nepředcházelo penetrující poranění hrudníku nebo kardiokirurgická operace, je nutné stav vyloučit ultrasonografickým vyšetřením.

Intoxikace (angl.: toxins) bývá nejčastěji potvrzena anamnestickými údaji, informacemi od příbuzných nebo svědků, cenná je rovněž prohlídka místa, odkud byl postižený přivezen. Výsledky laboratorních vyšetření jsou dostupné později.

Mezi nejčastější příčiny zástavy v nemocnici patří **plicní embolie** (angl.: tromboembolic cause). Trombolytická léčba není rutinně indikovaná u všech pacientů se zástavou oběhu, ale lze ji zvážit při již prokázané nebo suspektní plicní embolii. V literatuře bylo popsáno přežití s dobrým neurologickým výsledkem u několika nemocných s akutní plicní embolií a následnou trombolýzou navzdory trvání resuscitace déle než 60 minut. V případě trombolýzy je proto nutné pokračovat v resuscitaci minimálně 60 až 90 minut od podání léku. V naší kazuistice patří plicní embolie mezi nejpravděpodobnější možné příčiny. Diagnóza je suspektní na základě anamnestických údajů (maligní onemocnění, váhový úbytek, náhle vzniklá dušnost s oxygenačním selháním, krátkodobá ztráta vědomí, zástava oběhu pod obrazem PEA). Po vzniku srdeční zástavy lze diagnózu potvrdit během resuscitace ultrasonografickým vyšetřením, které však není podmínkou pro zahájení trombolytické léčby. V případě časného obnovení oběhu musí být dále postupováno dle běžných doporučení pro léčbu plicní embolie. Předcházející srdeční masáž není kontraindikací pro podání trombolytika, pokud již nebylo podáno během resuscitace.^(3-5, 27)

Etické aspekty resuscitace

Rozhodnutí o zahájení/nezahájení resuscitace nebo jejím ukončení je vždy výsledkem klinického úsudku nejzkušenějšího člena týmu. Plnou právní odpovědnost za takové rozhodnutí má lékař, který je vedoucím resuscitačního týmu.

V nemocnici existují situace, kdy by resuscitace zahajována být neměla. Obecně se jedná o případy, kdy si pacient pro-

kazatelně resuscitaci při srdeční zástavě nepřál. V souladu se zákonem o zdravotních službách může každý občan pro případ, kdy se dostane do zdravotního stavu, v němž nebude schopen vyslovit souhlas nebo nesouhlas s poskytnutím zdravotních služeb a způsobem jejich poskytnutí, svůj souhlas nebo nesouhlas předem vyslovit. Poskytovatel péče musí toto přání respektovat, pokud bylo učiněno na základě písemného poučení pacienta lékařem o důsledcích jeho rozhodnutí. Platnost tohoto „dříve vysloveného přání“ je pět let, musí být učiněno písemnou formou a s úředně ověřeným podpisem. Pacient se může rozhodnout až při přijetí do péče nebo kdykoliv během hospitalizace. Vůle pacienta omezující rozsah léčby musí být vždy zaznamenána do dokumentace. Předem vyjádřené přání nelze uplatnit u nezletilých pacientů a u pacientů zbavených způsobilosti k právním úkonům.⁽²⁸⁾

Dalším důvodem nezahájení resuscitace jsou případy, kdy z důvodu závažnosti onemocnění nelze zástavu oběhu přežít (např. v terminálním stadiu onemocnění, při jehož léčbě byly prokazatelně vyčerpány veškeré léčebné možnosti). Pokud objektivní anamnestické údaje nejsou známy, je zdravotnický personál povinen resuscitaci zahájit vždy, pokud nejsou zjištěny jisté známky smrti (ztuhlost, posmrtné skvrny, Tonelliho příznak). Taková situace může nastat při srdeční zástavě vzniklé na nemonitorovaném lůžku nebo mimo prostory oddělení.

Ukončení resuscitace je možné v případě asystolie přetrvávající déle než 20 minut rozšířené neodkladné resuscitace při současném vyloučení všech potenciálně reverzibilních příčin zástavy oběhu. V případě přetrvávající defibrilovatelného rytmu je doporučeno v resuscitaci pokračovat po celou dobu trvání fibrilace komor.⁽²⁹⁾

V případě naší kazuistiky vznikla zástava oběhu v přítomnosti svědků na lůžku urgentního příjmu a byla rozpoznána bez časové prodlevy. Osobní anamnéza nemocné byla známá, včetně informací o léčbě závažných chronických onemocnění. Žádné z nich však nebylo takového charakteru, který by umožňoval zvažovat nezahájení léčby (příp. její předčasné ukončení).

Příprava zdravotnického personálu

Všichni zaměstnanci zdravotnického zařízení by měli být vyškoleni alespoň v základní neodkladné resuscitaci, která zahrnuje rozpoznání srdeční zástavy, přivolání pomoci, nepřímou srdeční masáž, umělé dýchání s jednoduchými pomůckami (resuscitační maska nebo ruční dýchací přístroj) a použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED).

Při výuce rozšířené neodkladné resuscitace musí být důraz kladen na schopnost vedení resuscitačního týmu, schopnost spolupráce, správné vykonávání požadovaných úkolů a strukturovanou komunikaci mezi členy týmu. Tyto dovednosti zvyšují kvalitu poskytované péče.^(4, 7) Optimální přípravu personálu na práci v resuscitačním týmu poskytují certifikované kurzy ERC Advanced Life Support (ALS) Provider, které je v České republice na základě exkluzivní smlouvy oprávněna organizovat výhradně Česká resuscitační rada (www.resuscitace.cz). Výuka v dvoudenním kurzu je zaměřena také na nácvik tzv. mimotechnických dovedností (vedení týmu, zásady komunikace a rozhodování). V některých zemích Evropy jsou kurzy ALS povinné pro všechny lékaře vykonávající klinickou praxi (např. Velká Británie, Malta), v jiných zemích jsou povinné ve vybraných oborech jako nedílná součást specializační přípravy.

Závěr

Specifikem resuscitace v nemocničním prostředí je snaha identifikovat rizikové nemocné ještě před vznikem srdeční zástavy a preventivními opatřeními jejímu vzniku zcela zabránit. Důsledná monitorace nemocných a včasné zahájení cílené léčby snižují incidenci neočekávaných úmrtí.

Při vzniku zástavy oběhu je nejdůležitějším postupem kvalitní nepřímá srdeční masáž s minimálním přerušováním kompresí. Při zajištění dýchacích cest by měl personál postupovat individuálně s ohledem na vlastní zkušenosti. Bezpečnější alternativou intubace je použití supraglotických pomůcek. Význam farmakoterapie je pravděpodobně menší než se v minulosti předpokládalo. Lékem volby je adrenalin podávaný každých tři až pět minut intravenózně nebo intraoseálně. Defibrilace je život zachraňujícím výkonem při fibrilaci komor nebo bezpulpové komorové tachykardii, v nemocnici se však častěji vyskytují tzv. rytmy nedefibrilovatelné (bepulpová elektrická aktivita nebo asystolie). Během resuscitace je nutné vyloučit všechny reverzibilní příčiny srdeční zástavy (tzv. 4H a 4T) a okamžitě zahájit jejich léčbu. V diferenciální diagnostice je přínosná ultrasonografie.

Prohlášení autora o spolupráci s farmaceutickými firmami: nespolupracuje s žádnou farmaceutickou firmou.

Podpořeno projektem MZ ČR koncepčního rozvoje výzkumné organizace 00179906.

Literatura

- 1. European Resuscitation Council.** *100,000 lives can be saved per year in Europe. The new ERC Guidelines on resuscitation* [online]. 2010-10-18 [cit. 2012-03-28]. Dostupné na WWW: <http://www.cprguidelines.eu/2010/press.php>
- 2. NOLAN, JP., SOAR, J., ZIDEMAN, DA., BIARENT, D., BOSSAERT, LL., DEAKIN, CD., KOSTER, RW., WYLLIE, J., BÖTTIGER, B., on behalf of the European Resuscitation Council Guidelines Writing Group.** *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 1. Executive summary.* *Resuscitation*, 2010, 81, p. 1219–1276.
- 3. DEAKIN, CD., NOLAN, JP., SOAR, J., SUNDE, K., KOSTER, RW., SMITH, GB., PERKINS, GD.** *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult advanced life support.* *Resuscitation*, 2010, 81, p. 1305–1352.
- 4. TRUHLÁŘ, A., KASAL, E., ČERNÝ, V.** *Přehled nejvýznamnějších změn v Doporučených postupech pro neodkladnou resuscitaci.* *Anest intenziv Med*, 2011, 22, s. 115–123.
- 5. LOCKEY, A., BALANCE, J., DOMANOVITS, H., et al.** *In-hospital resuscitation.* In **LOCKEY, A. (Ed.)**, *Advanced Life Support Course Manual (ERC Guidelines 2010 Edition)*. Edegem : ERC, 2011, p. 37–46.
- 6. NOLAN, J., SOAR, J., EIKELAND, H.** *The chain of survival.* *Resuscitation*, 2006, 71, p. 270–271.
- 7. NOLAN, JP., SOAR, J., ZIDEMAN, DA., BIARENT, D., BOSSAERT, LL., DEAKIN, C., KOSTER, R. W., WYLLIE, J., BÖTTIGER, B., on behalf of the European Resuscitation Council Guidelines Writing Group.** *Summary of the main changes in the Resuscitation Guidelines [online]*. 2010-10-18 [cit. 2012-03-28]. Dostupné na WWW: <http://www.cprguidelines.eu/2010/summary.php>
- 8. KAUSE, J., SMITH, G., PRYTHERCH, D., PARR, M., FLABOURIS, A., HILLMAN, K.** *A comparison of antecedents to cardiac arrests, deaths and emergency intensive care*

admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom – the ACADEMIA study. *Resuscitation*, 2004, 62, p. 275–282.

9. KENWARD, G., ROBINSON, A., BRADBURN, S., STEEDS, R. *False cardiac arrests: the right time to turn away?* *Postgrad Med J*, 2007, 83, p. 344–347.

10. GAO, H., MCDONNELL, A., HARRISON, DA., et al. *Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward.* *Intensive Care Med*, 2007, 33, s. 667–679.

11. PRYTHERCH, DR., SMITH, GB., SCHMIDT, PE., FEATHERSTONE, PI. *ViEWS – Towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration.* *Resuscitation*, 2010, 81, p. 932–937.

12. LOCKEY, A., BALANCE, J., DOMANOVITS, H., et al. *Airway Management and Ventilation.* In: Lockey, A. (ed.). *Advanced Life Support Course Manual (ERC Guidelines 2010 Edition)*. Edegem : ERC, 2011, p. 55–74.

13. HANDLEY, A.J. *Compression-only CPR – to teach or not to teach?* *Resuscitation*, 2009, 80, s. 752–754.

14. WIK, L., KRAMER-JOHANSEN, J., MYKLEBUST, H., et al. *Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest.* *JAMA*, 2005, 293, s. 299–304.

15. HILLMAN, K., CHEN, J., CRETIKOS, M., et al. *Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial.* *Lancet*, 2005, 365, s. 2091–2097.

16. CHAN, PS., JAIN, R., NALLMOTHU, BK., BERG, RA., SASSON, C. *Rapid Response Teams: a systematic review and meta-analysis.* *Arch Intern Med*, 2010, 170, s. 18–26.

17. ROPPOLO, LP., PEPE, PE., BOBROW, BJ. *The Role of Gasping in Resuscitation.* In **VINCENT, JL. (Ed.)**, *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine 2010*. Heidelberg : Springer-Verlag, 2010, p. 83–95.

18. NOLAN, JP. *Push, blow or both: is there a role for compression-only CPR?* *Anaesthesia*, 2010, 65, s. 771–774.

19. YEUNG, J., SOAR, J., PERKINS, GD. *Feedback to Improve the Quality of CPR* In Vincent, J. L. (ed.). *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine 2009*. Heidelberg : Springer-Verlag, 2009, s. 555–564.

20. NOLAN, JP., SOAR, J. *Airway and Ventilation during CPR.* In **VINCENT, JL. (Ed.)**, *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine 2010*. Heidelberg : Springer-Verlag, 2010, p. 75–82.

21. MEHTA, C., BRADY, W. *Pulseless electrical activity in cardiac arrest: electrocardiographic presentations and management considerations based on the electrocardiogram.* *Am J Emerg Med*, 2012, 30, p. 236–239.

22. VALENZUELA, TD., ROE, DJ., NICHOL, G., et al. *Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos.* *N Engl J Med*, 2000, 343, p. 1206–1209.

23. TRUHLÁŘ, A. *Doporučení ILCOR pro označení automatizovaných externích defibrilátorů (AED).* *Vnitř Lek*, 2010, 56, s. 434–438.

24. KILGANNON, JH., JONES, AE., SHAPIRO, NI., et al. *Emergency Medicine Shock Research Network (EMShockNet) Investigators. Association between arterial hyperoxia following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality.* *JAMA*, 2010, 303, p. 2165–2171.

25. BRÜCKEN, A., KAAB, AB., KOTTMANN, K., ROSSAINT, R., NOLTE, KW., WEIS, J., FRIES, M. *Reducing the duration of 100% oxygen ventilation in the early reperfusion period after cardiopulmonary resuscitation decreases striatal brain damage.* *Resuscitation*, 2010, 81, s. 1698–1703.

26. LOCKEY, A., BALANCE, J., DOMANOVITS, H., et al. *Advanced Life Support Algorithm.* A. (ed.). *Advanced Life Support Course Manual (ERC Guidelines 2010 Edition)*. Edegem : ERC, 2011, s. 47–54.

27. BOTTIGER, BW., ARNTZ, HR., CHAMBERLAIN, DA., et al. *Thrombolysis during resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest.* *N Engl J Med*, 2008, 359, s. 2651–2662.

28. Zákon č. 372/2011 Sb. ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách).

29. LIPPERT, FK., RAFFAY, V., GEORGIU, M., STEEN, PA., BOSSAERT, L. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 10. The ethics of resuscitation and end-of-life decisions.* *Resuscitation*, 2010, 81, s. 1445–1451.

e-mail: anatolij.truhlar@gmail.com