

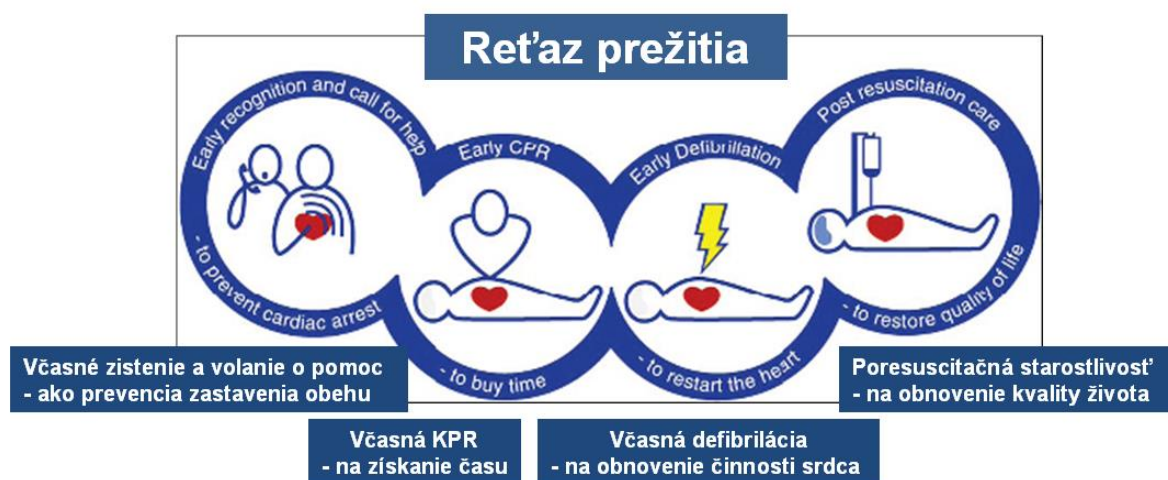
# Kardiopulmonálna resuscitácia podľa ERC odporúčaní 2015

Štefan Trenkler, Monika Grochová

V závislosti od použitia pomôcok, prístrojov a liekov sa kardiopulmonálna resuscitácia rozdeľuje na základnú neodkladnú resuscitáciu, ZNR) (Basic life support, BLS) a rozšírenú neodkladnú resuscitáciu, RNR (advanced life support, ALS). Odporúčania sú zvlášť pre dospelých, detí a novorodencov.

## 1. Reťaz prežitia

Reťaz prežitia je súhrn postupných úkonov, ktoré sú nevyhnutné na prežitie obetí náhleho zastavenia obehu (NZO) (obr. 1).



Obrázok 1. Reťaz prežitia

Prvé ohnívko tejto reťaze zdôrazňuje dôležitosť **rozpoznania** závažných príznakov a príznakov zastavenia obehu (bezvedomie a neprítomnosť dýchania) a včasného **privolania** pomoci prítomnými osobami (bystander). Treba rozpoznať kardiálnu príčinu bolesti na hrudníku ešte pred kolapsom. U hospitalizovaných pacientov je prioritou včasné rozpoznanie a podpora zlyhávajúcich vitálnych funkcií ako prevencia zastavenia obehu.

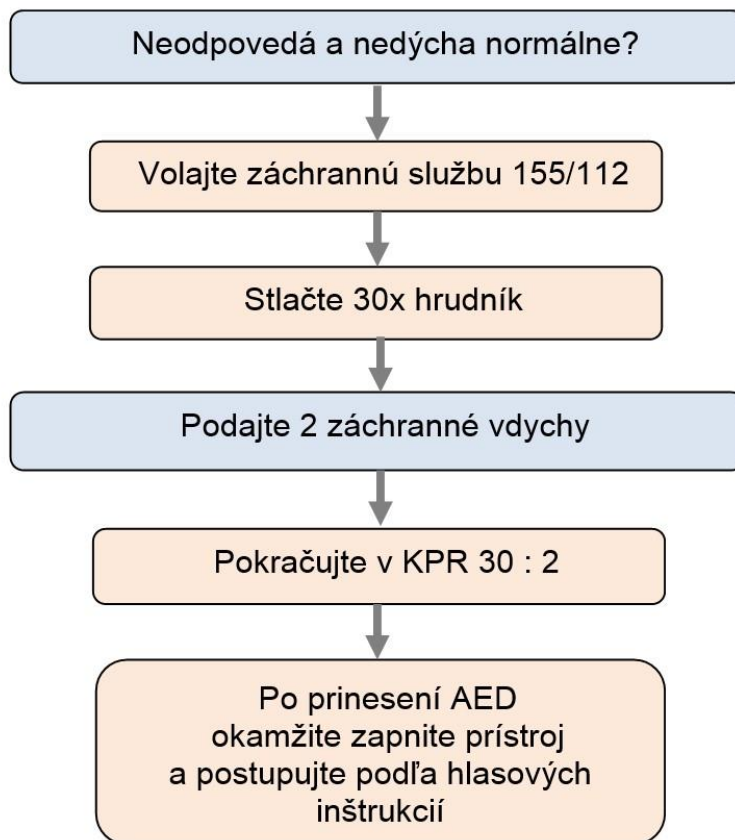
Stredné dve ohnívky zdôrazňujú dva najdôležitejšie aspekty resuscitácie – kvalitné **stláčanie** hrudníka plus záchranné vdychy a včasné použitie **defibrilátora**. Okamžitá KPR zdvojnásobuje šancu na prežitie KF vzniknutej pri zastavení obehu mimo nemocnice. Samotné stláčanie hrudníka je lepšie ako žiadna KPR. Musia ju poskytnúť prítomné osoby, event. s asistenciou operátora operačného strediska (telefonicky asistovaná resuscitácia).

Defibrilácia vykonaná do 3 - 5 minút od kolapsu zvyšuje šance na prežitie až na 50 - 75 %. Každá minúta oneskorenia od kolapsu po defibriláciu znižuje šancu na prežitie o 10 - 12 %. Defibrilátor musí byť dobre dostupný v každom zdravotníckom zariadení. Mimo nemocnice/zariadenia defibrilátor priniesie posádka ambulancie záchrannej zdravotnej služby (ZZS), alebo sa použije automatický externý defibrilátor (AED); tieto prístroje sa rozmiestňujú napr. na miestach so zvýšenou koncentráciou ľudí.

Posledné ohnívko reťaze zahŕňa **rozšírenú** neodkladnú resuscitáciu a účinnú **poresuscitačnú** starostlivosť v nemocnici, zameranú na zachovanie funkcie mozgu a srdca. V súčasnosti sa podporuje vznik tzv. poresuscitačných centier, v ktorých je možné protokolované ošetrovanie pacienta, účinné a bezpečné chladenie, je dostupná invazívna kardiológia a možnosti včasného stanovenia prognózy pacienta. Cieľom je zlepšenie výsledného neurologického stavu.

## 2. Základná neodkladná resuscitácia dospelých

Postupuje sa podľa algoritmu ZNR (obr. 2).



Obrázok 2. Algoritmus základnej neodkladnej resuscitácie dospelých

### 2.1 Postup jednotlivých krokov u dospelého

1. Bezpečné prostredie
2. Overiť stav vedomia (nereaguje na výzvu)
3. Privolať pomoc z okolia
4. Spriechodniť dýchacie cesty
5. Overiť prítomnosť dýchania (neprítomné alebo gasping)
6. Aktivovať ZZS, poslať pre defibrilátor
7. Začať s KPR: stláčanie hrudníka + záchranné vdychy.
8. Ukončiť resuscitáciu: odovzdanie postihnutého, vyčerpanie.

Pri poskytovaní akejkoľvek prvej pomoci je nevyhnutné najprv overiť, či je prostredie **bezpečné** pre postihnutého, záchrancu a prítomné osoby.

Prvým krokom pri hodnotení stavu postihnutého je kontrola stavu vedomia: jemne zatrate a nahlas oslovte: „**Ste v poriadku?**“

Ak postihnutá osoba **reaguje**, treba ju ponechať v polohe, v akej ste ju našli, ak nehrozí žiadne ďalšie nebezpečenstvo. Pokúste sa zistiť, ako sa osoba cíti, podľa potreby privolajte pomoc a kontrolujte pravidelne jej zdravotný stav.

Ak obeť **nereaguje** na slovnú výzvu (predpokladané bezvedomie), privolajte pomoc z okolia, otočte postihnutého na chrbát na tvrdú podložku a spriechodnite dýchacie cesty **záklonom hlavy a nadvihnutím brady**: položte ruku na jeho čelo a jemne zakloňte hlavu dozadu. S prstami pod špičkou brady nadvihnite bradu, aby ste spriechodnili dýchacie cesty.

Udržiavajte záklon hlavy a **sledujte, počúvajte a cítte**, či postihnutý dýcha: hľadajte zrakom pohyb hrudníka, počúvajte s uchom pri jeho ústach, vnímajte dýchanie na svojom líci (uchu) (obr. 3). Rozhodnite sa, či je dýchanie normálne, abnormálne, alebo nie je prítomné.

Prvých niekoľko minút po NZO môže postihnutý dýchať minimálne, alebo môžu byť prítomné nepravidelné, pomalé a hlasné lapavé dychy (gasping). Je dôležité nepomyliť si lapavé dychy s normálnym dýchaním. Je potrebné počúvať, pozeráť a cítiť, či je prítomné normálne dýchanie, ale nie dlhšie ako 10 sekúnd. Pri akýchkoľvek pochybnostiach, či je dýchanie normálne, treba konať tak, akoby normálne nebolo.

Ak postihnutý dýcha normálne, otočte ho do zotavovacej (stabilizovanej) polohy na boku, pošlite alebo choďte pre pomoc - volajte 112/155. Pravidelne kontrolujte, či dýcha normálne.

Ak dýchanie **nie je normálne, alebo nie je prítomné**, treba predpokladať zastavenie krvného obehu. Kontrola pulzu na krčnici (alebo akéhokoľvek iného pulzu) je nepresná metóda potvrdenia prítomnosti alebo neprítomnosti obehu a v súčasnosti sa už neodporúča.

Ak postihnutý nereaguje a nedýcha, alebo dýcha agonálne, treba postupovať podľa algoritmu ZNR (obr. 2).

Pre prežitie postihnutého sú rozhodujúce **dva faktory**:

1. **kvalitné neprerušované stláčanie hrudníka** a
2. **včasná defibrilácia** (v prítomnosti komorovej fibrilácie alebo bezpulzovej komorovej tachykardie na EKG).

Preto treba v ďalšom kroku aktivovať ZZS na telefónnom čísle krajského operačného strediska 155 alebo na univerzálnom čísle 112. Druhou možnosťou, ako včas defibrilovať, je použitie automatického externého defibrilátora, pokiaľ sa nachádza v blízkosti (nákupné centrá, športoviská, apod.). O ich umiestnení informuje operátor ZZS.

## 2.2 Stláčanie hrudníka

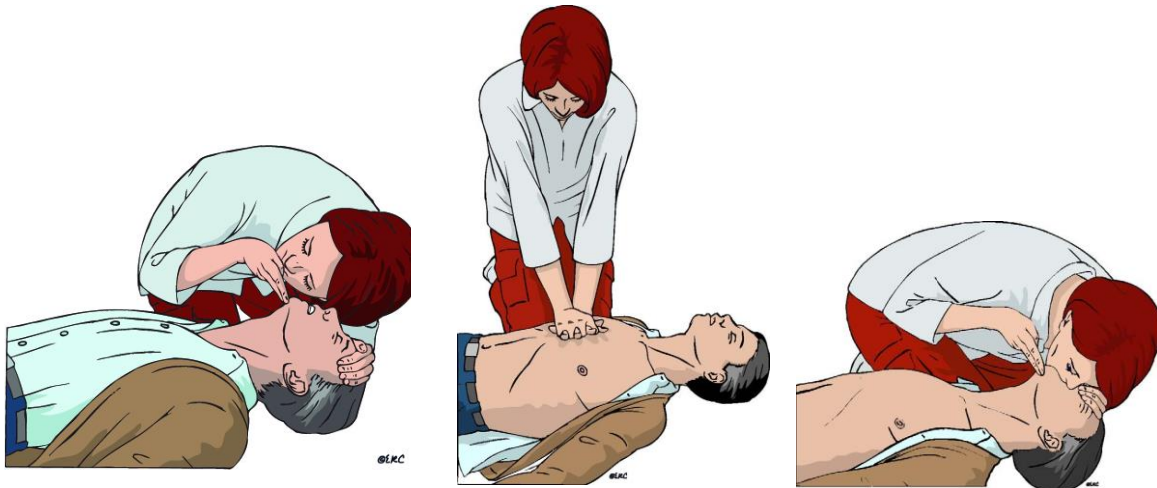
V ďalšom kroku začnite **stláčať hrudník** týmto spôsobom (obr. 4):

- klaknite si vedľa postihnutého
- zápästnú časť dlane položte na dolnú časť hrudnej kosti
- položte hranu druhej ruky na chrbát svojej ruky, ktorá je na hrudníku
- zamknite prsty svojich rúk a uistite sa, že netlačíte na rebrá. Držte lakty vystreté. Neaplikujte žiadny tlak na hornú časť brucha a koncovú časť hrudnej kosti.
- nakloňte sa kolmo nad hrudník a stláčajte ho do hĺbky 5 - 6 cm
- po každom stlačení úplne uvoľnite tlak na hrudník, ale udrzte kontakt medzi rukami a hrudnou kosťou; opakujte s frekvenciou 100 - 120/min; stlačenie a uvoľnenie by malo zabrať rovnaký čas. Zvážte použitie vhodnej mobilnej aplikácie.

## 2.3 Záchranné vdychy

Striedajte stláčania so **záchrannými vdychmi** (obr. 5):

- po 30 stlačeniach spriechnite dýchacie cesty záklonom hlavy a nadvihnutím brady
- zabráňte úniku vdychovaného vzduchu stlačením mäkkej časti nosa ukazovákom a palcom ruky položenej na čele
- nadýchnite sa a perami obopnite ústa obete; uistite sa, že vdychovaný vzduch nebude unikať
- plynule vdychujte do úst a sledujte, či sa hrudník dvíha; vdychujte približne 1 sekundu ako pri normálnom dýchaní; toto je účinný záchranný vdych
- udrzte záklon hlavy a nadvihnutú bradu, pusťte nos a sledujte, ako pri úniku vzduchu klesá hrudník
- opäť sa normálne nadýchnite a vdýchnite druhý záchranný vdych. Tieto dva vdychy by nemali trvať dlhšie ako 5 sekúnd. Potom bez zdržania opäť položte ruky na hrudnú kosť do správnej polohy a stlačte 30x hrudník.
- pokračujte so stlačeniami hrudníka a záchrannými vdychmi v pomere 30 : 2.



Obrázok 3. Zhodnotenie dýchania Obrázok 4. Stláčanie hrudníka Obrázok 5. Záchranné vdychy

Ak sa pri začiatkových vdychoch hrudník **nedvíha** ako pri normálnom dýchaní, pozrite sa do úst obete a vyberte akékoľvek cudzie teleso, skontrolujte, či je dostatočný záklon hlavy a nadvihnutie brady. Po dvoch neúspešných vdychoch začnite opäť stláčať hrudník.

Ak z nejakého dôvodu **nechcete** vykonávať umelé dýchanie, aspoň stláčajte bez prerušenia hrudník s frekvenciou 100 - 120/min.

**Pokračujte** v resuscitácii, až kým sa obeť nezačne preberať: hýbať sa, otvárať oči a dýchať normálne, alebo kým nepríde profesionálna pomoc a neprevezme pacienta.

#### Charakteristiky kvalitného stláčania hrudníka:

1. Frekvencia 100 - 120/min
2. Hĺbka stláčania 5 - 6 cm
3. Pomer stlačenia a uvoľnenia 1 : 1, po stlačení úplne uvoľnite tlak na hrudník (neopierajte sa o hrudník)
4. Koordinovaná výmena záchrancu každé 2 minúty (komunikácia)
5. Krátke prerušenie stláčania iba pri analýze rytmu a aplikácii výboja defibrilátorom.

#### Riziká pre záchrancu

Incidencia nežiaducich účinkov u záchrancu (natiehnutie svalov, bolesti chrbta, dýchavica, hyperventilácia) pri vykonávaní resuscitácie je veľmi nízka. Je známe, že hĺbka stlačení hrudníka môže klesať už 2 minúty po začatí stláčania ako následok únavy. V záujme udržania kvality stláčania hrudníka sa preto odporúča, aby sa záchrancovia **striedali** každé dve minúty. Výmena záchrancov by mala byť koordinovaná, aby nedošlo k prerušeniu stláčania hrudníka.

Z ochranných pomôcok je možné použiť ochranné rúško vo forme vrecúška, prívesku na kľúče apod. alebo vreckovú masku. Aj bez rúška je ale riziko prenosu choroby veľmi nízke.

#### 2.4 Automatické externé defibrilátory

V súčasnosti môžu defibriláciu vykonať bezpečne a spoľahlivo aj laici s použitím automatických externých defibrilátorov. Tieto prístroje automaticky rozpoznávajú prítomnosť fibrilácie komôr a komorovej tachykardie (defibrilovateľný rytmus) a informujú záchrancu o potrebe aplikácie výboja. Na snímanie EKG a aplikáciu výboja sa používajú samolepiace elektródy. Prístroj sa obsluhuje jednoducho, spravidla má iba dve tlačidlá a vedie záchrancu hlasovými, prípadne aj obrazovými pokynmi. Ich výhodou je možnosť aplikácie výboja už pred príchodom ambulancie ZZS.

Automatické externé defibrilátory by sa mali aktívne umiestňovať na vhodných verejných miestach. Ide napr. o letiská, športové areály, úrady, nákupné centrá, lietadlá, čiže miesta, kde sa pri zastavení obehu vyskytujú pravidelne svedkovia a v blízkosti sú tréningoví záchrancovia. Prístup verejnosti k defibrilácii a výučba používania AED pre laických záchrancov môže zvýšiť počet

postihnutých, ktorí budú mať prínos z včasnej KPR a defibrilácie lepším preživaním po NZO v prednemocničných podmienkach.

#### *Postup pri použití AED*

Ak je postihnutý v bezvedomí a nedýcha normálne, pošlite niekoho nájsť a priniesť AED, ak je k dispozícii. Univerzálne logo AED je na obr. 6.

Začnite KPR – stláčanie hrudníka a záchranné vdychy. Hneď, ako je AED k dispozícii zapnite ho a postupujte podľa hlasových pokynov. Nalepte samolepiace elektródy na obnažený hrudník postihnutého podľa obrázku na obale. Ak sú prítomní dvaja záchrancovia, jeden stláča počas nalepovania elektród hrudník. Sledujte hovorené/obrazové pokyny a okamžite ich vykonávajte. Uistite sa, že počas analýzy rytmu sa nikto nedotýka postihnutého.

Ak prístroj indikuje podanie výboja, uistite sa, že sa nikto nedotýka postihnutého (obr. 7). Stlačte tlačidlo „Výboj“ (SHOCK). Okamžite pokračujte v KPR 30 : 2. Pokračujte podľa hlasových pokynov prístroja.

Ak výboj nie je indikovaný, okamžite pokračujte v KPR striedaním 30 stlačení hrudníka s 2 záchrannými vdychmi. Sledujte hovorené/obrazové pokyny.

Postupujte podľa pokynov defibrilátora, až kým nepríde profesionálna pomoc, postihnutý sa nezačne preberať: hýbať sa, otvárať oči a dýchať normálne alebo kým nie ste vyčerpaný/á.



Obrázok 6. Logo AED



Obrázok 7. Použitie AED

#### *Používanie AED v nemocnici*

Použitie AED v nemocnici by malo byť zväžené ako spôsob na urýchlenie defibrilácie, hlavne na oddeleniach, kde zdravotníci nemajú skúsenosti s rozpoznávaním srdcových rytmov, alebo sa defibrilátory používajú iba príležitostne. Zdravotníci by mali byť zaškolení v ich používaní tak, aby prvý výboj bol aplikovaný **do 3 minút od kolapsu** kdekoľvek v nemocnici.

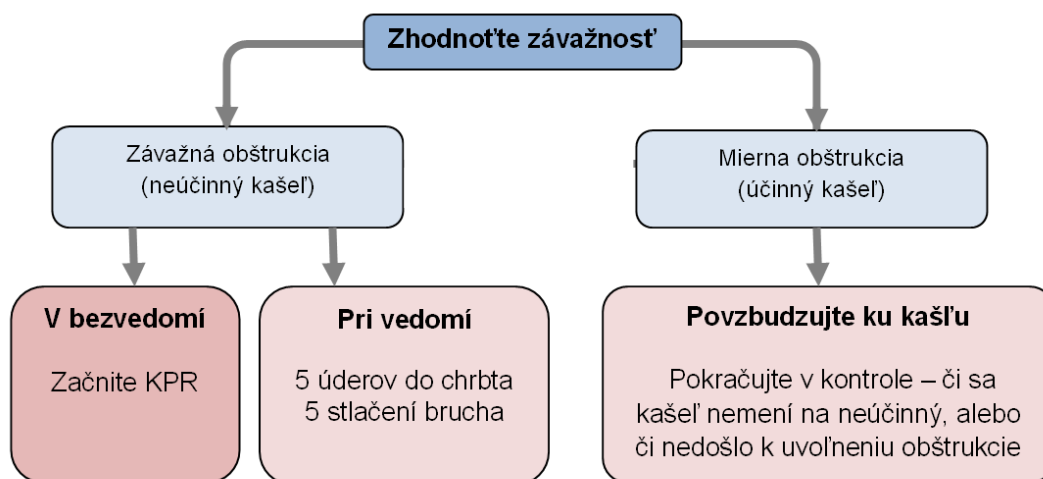
### **3. Obštrukcia dýchacích ciest cudzím telesom (dusenie)**

Obštrukcia dýchacích ciest cudzím telesom (ODCCT) je zriedkavá, ale potenciálne liečiteľná príčina náhlej smrti. Príznaky, ktoré umožnia rozlíšenie medzi ľahkou a ťažkou obštrukciou, sú zhrnuté v tabuľke. Pri miernej obštrukcii treba predovšetkým podporovať účinný kašeľ. Pri úplnej obštrukcii dýchacích ciest u postihnutého pri vedomí treba použiť manéver stlačenia brucha (Heimlichov manéver). Pre bezvedomí aplikovať KPR. Algoritmus postupu pri dusení u dospelého je na obrázku 8.

Tabuľka. Rozlíšenie ľahkej a ťažkej obštrukcie dýchacích ciest

| Príznak      | Ľahká obštrukcia              | Ťažká obštrukcia  |
|--------------|-------------------------------|---|
| „Dusíte sa?“ | „Áno“                         | Neschopnosť rozprávať, môže súhlasne kývať hlavou                 |
| Iné príznaky | Môže rozprávať, kašľať dýchať | Nemôže dýchať, pískavé dýchanie, tiché pokusy o kašeľ, bezvedomie |

Všeobecné príznaky ODCCT: vznik počas jedenia, postihnutý si chytá krk.



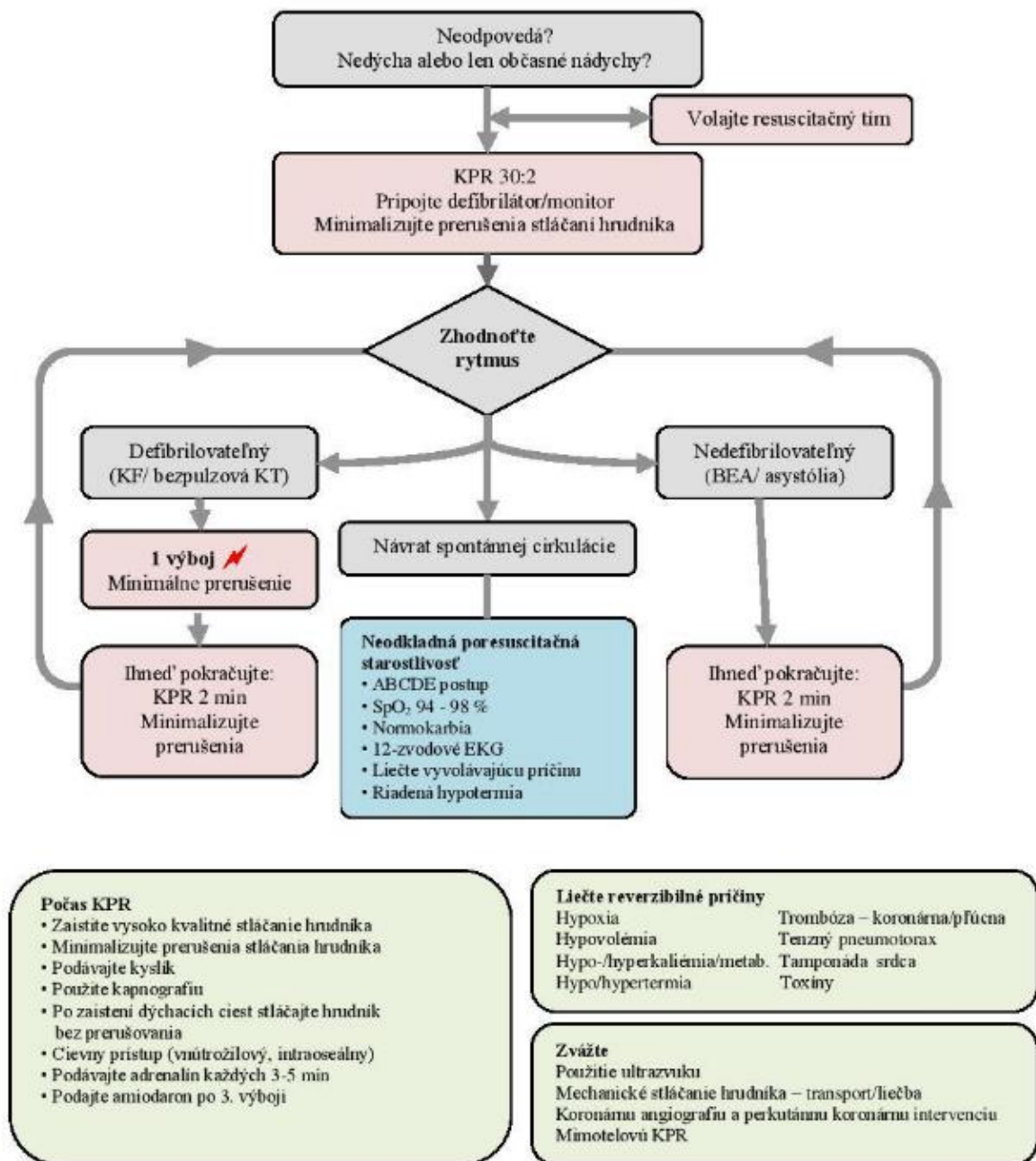
Obrázok 8. Postup pri obštrukcii dýchacích ciest

#### 4. Rozšírená neodkladná resuscitácia

Aj keď je algoritmus rozšírenej neodkladnej resuscitácie univerzálny pre všetky zastavenia obehu (obr. 9), v špeciálnych situáciách treba vykonať aj ďalšie intervencie.

Postupy, ktoré bez akejkoľvek pochybnosti prispievajú k lepšiemu preživaníu, sú: okamžitá a účinná laická resuscitácia, neprerušované a kvalitné stláčanie hrudníka a včasná defibrilácia KF a KT. Aj keď sú lieky a pomôcky na zaistenie dýchacích ciest stále zahrnuté v algoritme rozšírenej neodkladnej resuscitácie, ich význam je druhotný v porovnaní s neprerušovaným stláčaním hrudníka a včasnou defibriláciou.

Rozšírená neodkladná resuscitácia nadväzuje na základnú neodkladnú resuscitáciu (neprerušované stláčanie hrudníka, záchranné vdychy); začína sa po prinesení defibrilátora analýzou rytmu. Algoritmus rozlišuje defibrilovateľný a nedefibrilovateľný rytmus.



Obrázok 9. Algoritmus rozšírenej neodkladnej resuscitácie

#### 4.1 Defibrilovateľné rytmy (komorová fibrilácia, bezpulzová komorová tachykardia)

Pri zastavení obehu je v 25 % prvým monitorovaným rytmom KF/KT.

- ak je potvrdená KF/KT, nabite defibrilátor počas stláčania hrudníka druhou osobou. Po nabití defibrilátora prerušte stláčanie, presvedčte sa rýchlo, či sa nikto nedotýka pacienta a aplikujte výboj (150 - 200 J bifázický, 360 J monofázický).
- minimalizujte prestávku medzi zastavením stláčania hrudníka a aplikáciou výboja (predšoková pauza); aj 5 - 10 sekundová prestávka znižuje šancu na úspešnosť výboja
- bez kontroly rytmu a hmatania pulzu pokračujte v KPR 30 : 2 okamžite po aplikácii výboja. Aj keď defibrilácia úspešne obnoví rytmus spojený s cirkuláciou, samotná pošoková cirkulácia

sa obnoví až po určitom čase a po defibrilácii je pulz iba zriedkavo ihneď hmatateľný. Navyše, pokiaľ by cirkulácia nebola obnovená, prerušenie stláčania hrudníka počas hmatania pulzu ďalej zhorší situáciu v myokarde.

- pokračujte 2 minúty, potom v krátkej pauze analyzujte rytmus. Ak je stále prítomná KF/KT, podajte druhý výboj (150 - 360 J bifázický, 360 J monofázický). Bez kontroly rytmu a hmatania pulzu pokračujte v KPR 30 : 2.
- pokračujte 2 minúty, potom v krátkej pauze analyzujte rytmus. Ak je stále prítomná KF/KT, podajte tretí výboj (150 - 360 J bifázický, 360 J monofázický). Bez kontroly rytmu a hmatania pulzu pokračujte v KPR 30 : 2. Ak už bol zaistený i.v. alebo i.o. prístup, podajte adrenalín 1 mg a amiodaron 300 mg, ale až po obnovení stláčania hrudníka. Ak nebolo dosiahnuté obnovenie spontánnej cirkulácie po 3. výboji, adrenalín môže upraviť prietok krvi myokardom a zvýšiť šancu na úspešnosť ďalšieho výboja. Používanie kapnografie (s krivkou) odhalí obnovenie spontánneho obehu aj bez prerušenia stláčania hrudníka a môže tiež zabrániť podaniu bolusu adrenalínu po obnovení cirkulácie. Po 5. výboji je možné podať 150 mg amiodaronu.
- po každom dvojminútovom cykle KPR, keď sa rytmus zmení na asystóliu alebo BEA, postupujte podľa diagramu „ne-defibrilovateľný“.

Počas zastavenia obehu podávajte, bez ohľadu na rytmus, adrenalín 1 mg každých 3 - 5 minút až do obnovenia spontánneho obehu, t.j. po každých dvoch cykloch algoritmu KPR. Ak sa počas KPR objavia známky života (cieľené pohyby, normálne dýchanie, kašeľ), preverte EKG krivku na monitore. Ak je prítomný organizovaný rytmus, skontrolujte pulz. Ak je pulz hmatateľný, pokračujte v poresuscitačnej starostlivosti alebo v liečbe porúch rytmu. Ak pulz nie je prítomný, pokračujte v KPR. Vykonávanie KPR v pomere 30 : 2 je unavujúce, preto by sa záchrancovia mali striedať v dvojminútových intervaloch, ale bez prerušenia stláčania hrudníka.

Po obnovení spontánneho krvného obehu začína poresuscitačná fáza.

#### 4.2 Nedefibrilovateľné rytmy (BEA a asystólia)

Bezpulzová elektrická aktivita (BEA) je definovaná ako zastavenie obehu v prítomnosti elektrickej aktivity, ktorá by normálne bola sprevádzaná hmatateľným pulzom. Bezpulzová elektrická aktivita je často spôsobená reverzibilnými príčinami a je liečiteľná po rozpoznaní a odstránení týchto príčin. Prežívanie po zastavení obehu pri BEA alebo s asystóliou je nepravdepodobné bez nájdenia a odstránenia reverzibilnej príčiny.

Ak je počiatočným rytmom BEA alebo asystólia, podajte adrenalín 1 mg ihneď po zaistení prístupu do žily. Pri asystólii skontrolujte bez prerušenia KPR správne pripojenie EKG elektród. Po 2 minútach KPR skontrolujte rytmus. Ak asystólia pretrváva, pokračujte ihneď v KPR. Ak je prítomný organizovaný rytmus, hmatajte pulz. Ak pulz nie je hmatateľný (alebo sú o jeho prítomnosti pochybnosti), pokračujte v KPR. Podajte adrenalín 1 mg (i.v. alebo i.o.) po každom druhom cykle KPR (približne á 3 - 5 minút). Ak sa počas resuscitácie objavia známky života, skontrolujte rytmus a pokúste sa hmatať pulz. Po objavení sa pulzu začnite poresuscitačnú starostlivosť.

Ak sa počas liečby BEA alebo asystólie v priebehu dvojminútového cyklu KPR rytmus zmení na KF, pokračujte v algoritme pre defibrilovateľný rytmus. Ak sa nepodarí nahmatať pulz, pokračujte v KPR a podávajte adrenalín každých 3 - 5 minút. Keď sa objaví KF uprostred dvojminútového cyklu, pokračujte v cykle do konca a potom aplikujte výboj, ak je indikovaný; takáto stratégia minimalizuje prerušenia stláčania hrudníka.

*Atropín.* Asystólia pri zastavení obehu je podmienená skôr primárnou kardiálnou patológiou ako zvýšeným tonusom n. vagus, preto jeho paušálne podanie pri asystólii už nie je odporúčané.

#### 4.3 Dýchacie cesty a ventilácia

Počas dvojminútového intervalu po prvej analýze rytmu/defibrilácii treba zaistiť dýchacie cesty s použitím pomôcok.

**Tracheálna intubácia** predstavuje najspoľahlivejšie zaistenie dýchacích ciest, ale vykonávať ju má iba trénovaná osoba s pravidelnou skúsenosťou, ktorá dokáže zaintubovať pacienta/tku bez prerušenia stláčania hrudníka. Krátka prestávka môže byť potrebná počas zasúvania kanyly cez



hlasivkové väzy, prerušenie stláčania ale nemá trvať dlhšie ako 10 sekúnd. Alternatívne, kvôli minimalizovaniu času prerušenia stláčania hrudníka, je možné zväziť intubáciu až po obnovení spontánneho obehu. Žiadna štúdia nedokázala, že by tracheálna intubácia zvyšovala prežívanie po zastavení obehu. Po intubácii overte správnu polohu (najlepšie kapnografom) a pevne fixujte kanylu. Ventilujte pľúca frekvenciou 10/min; treba pamätať, že hyperventilácia je pre pacienta nežiaduca a škodlivá. Po tracheálnej intubácii pokračujte v stláčaní hrudníka s frekvenciou 100/min bez prestávky na vdychy.

Ak nie je na mieste osoba skúsená v intubácii, prijateľnou alternatívou sú **supraglotické** pomôcky (napr. laryngeálna maska alebo kanyla). Po zavedení supraglotickej pomôcky pokračujte v nepretržitom stláčaní hrudníka bez prerušenia počas ventilácie. V prípade väčšieho úniku vzduchu a nedostatočnej ventilácie prerušte stláčanie hrudníka počas ventilácie a zachovávajúte pomer 30 : 2.

Je možné použiť aj oro- a nazofaryngeálne vzduchovody.

Na ventiláciu použite **samorozpínací vak** alebo **automatický ventilátor**. Treba zabrániť hyperventilácii (kapnograf). Kyslík počas KPR je potrebné podávať v 100% koncentrácii.

#### 4.4 Cievny prístup

Spravidla po druhej analýze rytmu/defibrilácii treba zaistiť cievny prístup. Kanylácia periférnej cievy je rýchlejšia, ľahšia a bezpečnejšia ako kanylácia centrálnej žily. Lieky podané do periférie musia byť spláchnuté najmenej 20 ml roztoku alebo s použitím infúzie. Vhodné je nadvihnutie končatiny. Ak je venóznym prístupom sťažený alebo nemožný, zvážte intraoseálny prístup. Pri i.o. podaní liekov sa dosahujú rovnaké plazmatické koncentrácie ako pri podaní do centrálneho venózneho katétra. V súčasnosti je na trhu dostupných viacero systémov na i.o. prístup (nastreľovačka, vrtačka).

Po podaní lieku do tracheálnej kanyly sa dosahujú nepredvídateľné sérové koncentrácie, pričom optimálne dávky tracheálne podaných liekov nie sú známe. Preto tracheálne podanie nie je viac odporúčané.

#### 4.5 Lieky

*Adrenalin.* Pri KF a KT sa odporúča podanie adrenalínu po 3. výboji (pri nedefibrilovateľnom rytme čo najskôr) s opakovaním každých 3 - 5 minút (každé dva cykly) počas zastavenia obehu. Počas podávania lieku sa neprerušuje stláčanie hrudníka.

*Antiarytmiká.* Na základe konsenzu sa odporúča podanie amiodaronu po 3. výboji pri pretrvávajúcom KF/KT; dávka je 300 mg. Ďalšia dávka 150 mg môže byť podaná pri návrate alebo refraktérnosti KF/KT (po 5. výboji) Lidokaín (mezokaín) 1 mg/kg je alternatívou v prípade nedostupnosti amiodaronu.

*Magnézium.* Rutinné podanie magnézia počas zastavenia obehu nezlepšuje prežívanie a neodporúča sa, s výnimkou podozrenia na torsades de pointes.

*Bikarbonát.* Rutinné podanie bikarbonátu počas zastavenia obehu a KPR a po obnovení spontánnej cirkulácie sa neodporúča. Bikarbonát (50 mmol) sa môže podať, ak je zastavenie obehu spojené s hyperkaliémiou alebo predávkovaním tricyklických antidepresív; dávku opakovať podľa klinického obrazu a sériových vyšetrení krvných plynov.

#### *Fibrinolýza počas KPR*

Fibrinolýzu treba zvažovať u pacientov, u ktorých je zastavenie obehu spôsobené dokázanou alebo predpokladanou pľúcnou embóliou. Po podaní fibrinolytika pri tejto diagnóze treba pokračovať v KPR najmenej 60 - 90 minút, až potom zväziť ukončenie resuscitácie. Pokračujúca KPR nie je kontraindikáciou fibrinolýzy.

#### *Intravenózne tekutiny*

Hypovolémia je potenciálne reverzibilnou príčinou zastavenia obehu. Pri podozrení na hypovolémiu treba podať tekutiny, spravidla 0,9% roztok chloridu sodného alebo Hartmannov roztok. Treba zaistiť normovolémiu, ale v neprítomnosti hypovolémie môže byť podanie roztokov vo väčšom objeme škodlivé.

#### 4.6 Potenciálne reverzibilné príčiny

V priebehu zastavenia obehu treba starostlivo zvažovať potenciálne príčiny zastavenia obehu a zhoršujúce okolnosti, pre ktoré existuje špecifická liečba. Na uľahčenie zapamätania sú rozdelené

do dvoch skupín po štyroch so začiatocnými písmenami H a T (hypoxia, hypovolémia, hypo/hyper K<sup>+</sup>, hypotermia; tenzný PNO, tamponáda perikardu, toxicita, trombembólia).

#### *Kapnografia*

Hodnota EtCO<sub>2</sub> a kapnografická krivka majú významné miesto v rámci KPR. Umožňujú a) potvrdiť polohu kanyly v dýchacích cestách, b) informujú o škodlivej hypo- a hyperventilácii, c) indikujú kvalitu stláčania hrudníka a obnovenie obehu, d) poukazujú na etiológiu zastavenia i prognózu.

#### *Utrasonografia*

Táto metóda, pri dostupnosti „vreckových“ plnohodnotných prístrojov, má potenciál na identifikovanie reverzibilných príčin NZO, ako je vnútorné krvácanie, tenzný pneumotorax, poruchy mechaniky srdca, apod. Personál ale musí byť dobre vyškolený, aby nedochádzalo k neprimeranému prerušovaniu stláčania hrudníka.

#### *Prístroje na stláčanie hrudníka*

K dispozícii sú zariadenia na automatické stláčanie hrudníka, ako je LUCAS a Autopulse. Nie je preukázané, že zlepšujú prežívanie, ale majú svoje miesto pri dlhotrvajúcej resuscitácii (pľúcna embólia, intoxikácie, podchladenie), pri transporte, v stiesnených priestoroch alebo pri vykonávaní koronarografie a nakladaní stentu pri pokračujúcej resuscitácii.

#### *Mimotelová KPR (eKPR)*

Treba ju zvážiť, ak je postup ZNR neúčinný alebo treba vykonať špecifické postupy, ako je koronarografia a PKI alebo pľúcna tromboektómia. V súčasnosti sa upresňujú indikácie a posudzujú prínos, náklady a riziká tohto postupu.

### **5. Život ohrozujúce arytmie**

Zastavenie obehu je spojené so štyrmi EKG obrazmi: komorová fibrilácia, bezpulzová komorová tachykardia, asystólia a bezpulzová elektrická aktivita. V týchto prípadoch je potrebné vykonávať kardiopulmonálnu resuscitáciu, vrátane použitia defibrilácie a liekov.

Okrem toho, existujú poruchy elektrického rytmu, ktoré priamo ohrozujú pacienta na živote - extrémna tachykardia a bradykardia. Ich správne rozpoznanie a liečba môžu zabrániť arytmiickému zastaveniu obehu alebo jeho opakovaniu po pôvodne úspešnej resuscitácii.

Prvotné vyšetrenie a liečba pacienta s arytmiou by mali prebiehať podľa postupu ABCDE (airway [dýchacie cesty a oxygenácia], breathing [ventilácia], circulation [krvný obeh, liečba šoku], disability [zhoršovanie neurologického stavu], exposure [celkové vyšetrenie]). Kľúčové zložky tohto prístupu zahŕňajú:

1. zhodnotenie nepriaznivých príznakov
2. zabezpečenie vysokého prítoku kyslíka, podpora dýchania
3. zaistenie žilového vstupu
4. primerané klinické a prístrojové monitorovanie (EKG, tlak krvi, SpO<sub>2</sub>, vedomie, periférna perfúzia).

Je potrebné zaznamenať 12-zvodové EKG, ktoré pomôže určiť presný rytmus tak pred, ako aj po liečbe. Ďalej je potrebné upraviť poruchy elektrolytov (napr. K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>).

Pri plánovaní liečby treba vziať do úvahy príčiny a celkový kontext arytmií, liečiť pacienta a nie hodnoty.

U pacientov, ktorí nie sú v akútnom ohrození života, existuje viacero možností liečby, vrátane perorálnych alebo parenterálnych liekov, ktoré nemusia byť dôverne známe všetkým lekárom. V takýchto situáciách je dostatok času na konzultáciu kardiológa alebo iného skúsenejšieho lekára.

#### **5.1 Závažné príznaky**

Prítomnosť alebo chýbanie závažných príznakov bude určovať vhodnú liečbu pre väčšinu arytmií. Ďalej uvedené závažné príznaky poukazujú na pacienta, ktorý je pri arytmií nestabilný.

1. Šok - sprevádza ho bledosť, potenie, chladné a vlhké končatiny (zvýšená aktivita sympatiku), zastreté vedomie (znížený prietok krvi mozgom), hypotenzia (napr. systolický tlak < 90 mmHg).
2. Synkopa - strata vedomia, ktorá sa objaví ako následok zníženého prietoku krvi mozgom.

3. Srdcové zlyhanie - arytmie nepriaznivo ovplyvňujú funkciu myokardu tým, že znižujú krvný prietok koronárnymi artériami. V akútnych situáciách sa to prejavuje ako edém pľúc (zlyhanie ľavej komory) a/alebo zvýšenie náplne jugulárných vén a zvýšené prekrvenie pečene (zlyhanie pravej komory).
4. Ischémia myokardu - vzniká vtedy, ak je spotreba kyslíka myokardom vyššia ako jeho dodávka. Môže sa prejavovať ako bolesti na hrudníku (angina), alebo ako izolovaný nález na 12-zvodovom EKG, bez prítomnosti bolesti (tichá ischémia). Prítomnosť ischémie myokardu, zvlášť ak je spojená s nálezom na koronárných artériách alebo so štrukturálnym ochorením srdca, môže byť príčinou ďalších život ohrozujúcich komplikácií, vrátane náhleho zastavenia obehu.

Zhodnotenie a liečba každej arytmie sa riadi dvomi faktormi:

1. Povahou arytmie (tachyarytmia, bradyarytmia ...)
2. Stavom pacienta (stabilný, nestabilný)

*Možnosti liečby*

Po stanovení rytmu a prítomnosti alebo neprítomnosti závažných príznakov sú k dispozícii tieto možnosti bezprostrednej liečby:

1. Elektrické (kardioverzia, kardiostimulácia)
2. Farmakologické (antiarytmiká a iné lieky).

## **5.2 Tachykardie**

Frekvencia srdca je nad 100/min. U pacientov, ktorí majú inak zdravé srdce, sa pri tachykardii s frekvenciou do 150/min závažné príznaky zvyčajne nevyskytujú. Pacienti so zníženou funkciou srdca, alebo s významnými pridruženými ochoreniami, môžu mať príznaky zhoršenia cirkulácie už pri nižšej frekvencii srdca.

Manažment závisí od troch faktorov:

1. Prítomnosť závažných príznakov (stabilný/nestabilný)
2. Šírka QRS komplexov (úzke, široké), 12-zvodové EKG
3. Pravidelnosť rytmu

Postup je na obr. 10.

### *5.2.1 Nestabilný pacient*

Pacient s komorovou tachykardiou, ktorý je nestabilný, má závažné príznaky a jeho stav sa postupne zhoršuje, vyžaduje okamžitú synchronizovanú kardioverziu.

V prípade zlyhania elektrickej kardioverzie u nestabilného pacienta treba podať amiodaronu 300 mg i.v. počas 10 - 20 minút a opakovať pokus o kardioverziu. Po úvodnej dávke amiodaronu môže nasledovať infúzia 900 mg amiodaronu počas 24 hodín.

### *5.2.2 Stabilný pacient*

Ak je pacient s tachykardiou stabilný (neprítomné závažné príznaky) a klinický stav sa nezhoršuje, je vhodná farmakologická liečba (amiodaron). Pre supraventrikulárnu tachykardiou sú vhodnou úvodnou liečbou vagové manévry.

Súhrn postupu pri komorovej tachykardii:

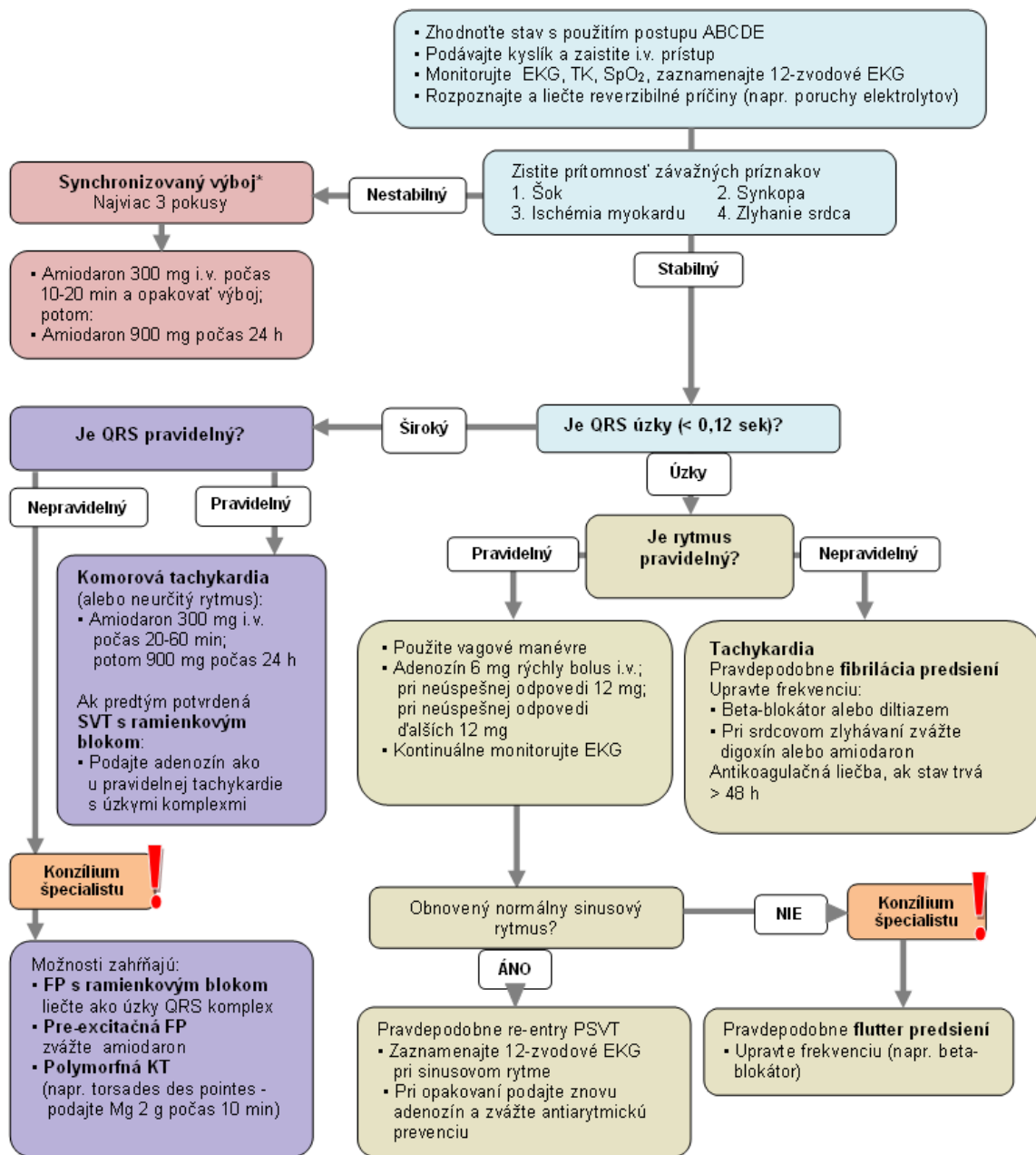
1. bezpulzová KT – KPR, defibrilácia
2. KT s pulzom, pacient nestabilný – kardioverzia, defibrilácia
3. KT s pulzom, pacient stabilný – amiodaron.

### *5.2.3 Kardioverzia*

Pri použití elektrickej kardioverzie na ukončenie predsieňovej alebo komorovej tachyarytmie treba zaistiť, aby bol výboj synchronizovaný s vlnou R elektrokardiogramu. Podanie výboja počas relatívnej refraktérnej fázy srdcového cyklu (vlna T) môže vyvolať KF. Najvhodnejšou stratégiou je úvodný výboj s hodnotou 120 - 150 J; v prípade potreby je možné energiu výboja zvyšovať.

Flutter predsiení a supraventrikulárna tachykardia (SVT) vyžadujú vo všeobecnosti nižšie hodnoty výboja ako predsieňová fibrilácia. Prvý výboj by mal mať hodnotu 100 J, ak je monofázický a 70 - 120 J, ak je bifázický. Pri ďalších výbojoch je možné energiu zvyšovať.

Energia potrebná na kardioverziu pri nestabilnej KT závisí od morfológie tachykardie a frekvencie. Úvodný výboj by mal mať energiu 120 - 150 J, energiu výbojov je možné zvyšovať, ak predchádzajúci výboj nevedie k zmene na sinusový rytmus.

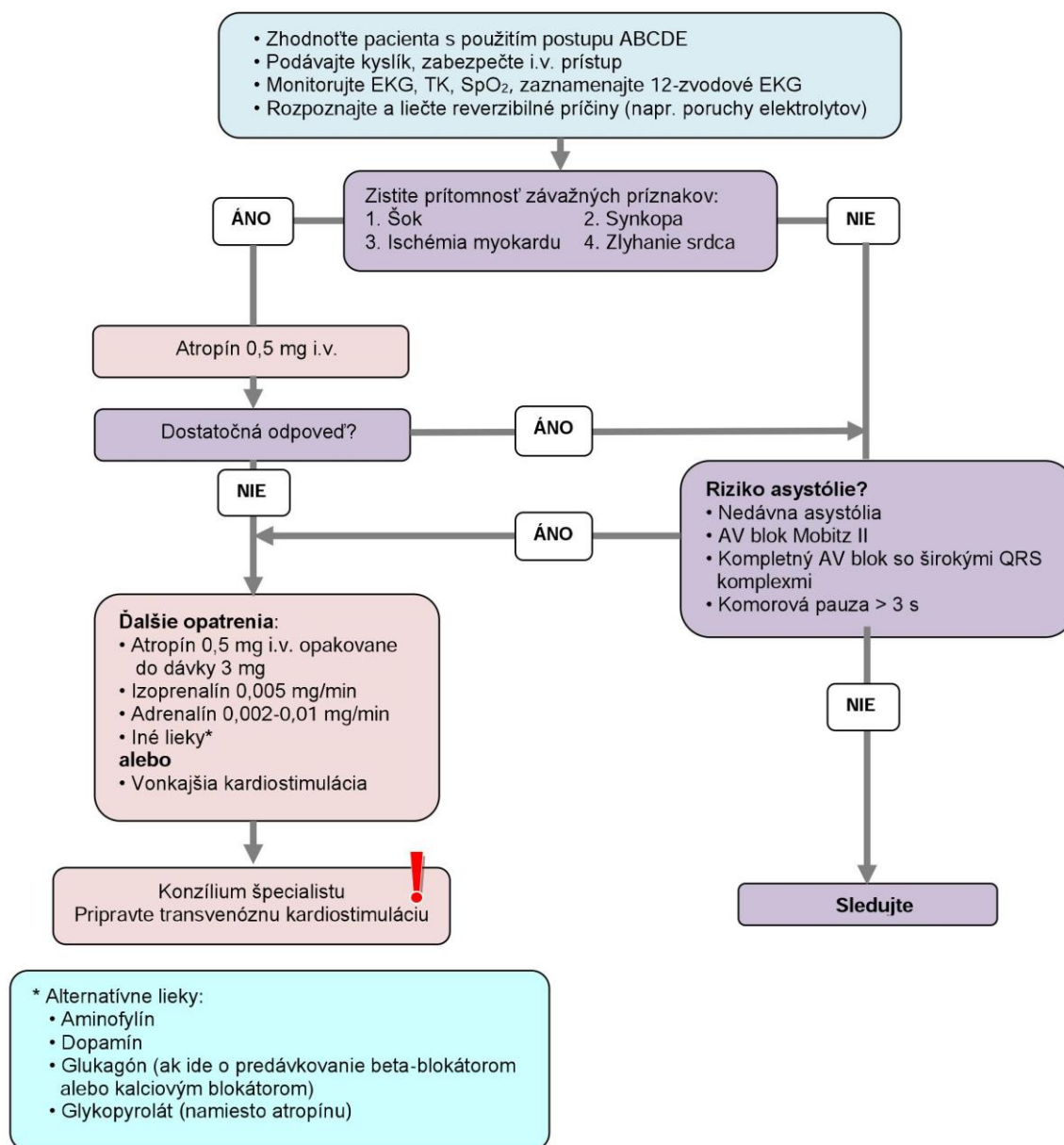


Obrázok 10. Algoritmus postupu pri tachykardii

### 5.3 Bradykardia

Frekvencia srdca je pod 60/min. Je potrebné zhodnotiť pacienta podľa postupu ABCDE. Treba zvážiť možné príčiny vzniku bradykardie a pátrať po závažných príznakoch. Je potrebné liečiť každú reverzibilnú príčinu bradykardie, zistenú počas prvotného vyšetrenia.

Ak sú prítomné závažné príznaky, treba pacienta s bradykardiou začať liečiť. Úvodná liečba je farmakologická, kardio stimulácia je rezervovaná pre pacientov nereagujúcich na úvodnú farmakologickú liečbu, alebo pre pacientov s rizikom vzniku asystólie (obr. 11).



Obrázok 11. Algoritmus postupu pri bradykardii

### 5.3.1 Kardiostimulácia

U pacientov so symptomatickou bradykardiou, nereagujúcou na anticholinergiká alebo iné lieky druhej voľby, treba myslieť na použitie externej stimulácie s použitím defibrilačných elektród. Okamžitá stimulácia je indikovaná hlavne tam, kde je blok na úrovni alebo pod úrovňou His-Purkyňovho zväzku. Ak je externá kardiostimulácia neúčinná, treba zvážiť transvenóznú kardiostimuláciu.

### 5.3.2 Implantovateľné kardiovertery defibrilátory

Tieto prístroje sú implantované pacientom, ktorí prekonali, alebo majú zvýšené riziko život ohrožujúcej defibrilovateľnej arytmie. Pri zistení defibrilovateľného rytmu prístroj podá výboj s energiou približne 40 J cez internú elektródu, zavedenú do pravej komory. Pri zistení KF/KT prístroj podá najviac 8 výbojov. Výboj spôsobuje kontrakciu prsného svalu pacienta a bol už popísaný aj zásah záchrancu výbojom. Pri takýchto nízkych hodnotách výboja je poškodenie záchrancu

málo pravdepodobné, napriek tomu sa odporúča minimalizovať kontakt použitím rukavíc. V prípade opakovaných neadekvátnych výbojov treba prístroj deaktivovať priložením magnetu.

## **6. Resuscitácia v nemocnici**

### **6.1 Prevencia zastavenia obehu v nemocnici**

Zastavenie obehu u pacienta na nemonitorovanom lôžku nie je spravidla ani náhla nepredvídaná udalosť, ani dôsledok primárneho kardiálneho ochorenia. Týmto pacientom sa obvykle pomaly a postupne zhoršujú vitálne funkcie, dochádza k personálom nezistenej, alebo zistenej a nedostatočne liečenej, hypoxémii a hypotenzii. Veľa takýchto pacientov má nemonitorované zastavenie krvného obehu a rytmus srdca vedúci k zastaveniu obehu je obvyčajne nedefibrilovateľný. Po NZO v nemocnici prežíva do prepustenia menej ako 20 % pacientov.

Včasná identifikácia kriticky chorých (prvý článok reťaze prežívania) si vyžaduje, aby každý pacient mal písomný plán sledovania, ktorý určí, ktoré vitálne funkcie majú byť sledované a ako často. Okrem toho, treba identifikovať pacientov, u ktorých nie je KPR v prípade (očakávaného) zastavenia obehu indikovaná. Rozhodnutie má byť dokumentované (DACPR – do not attempt CPR) a známe ošetrojúcemu personálu.

Reakcia pri náhlom zhoršení stavu pacienta, alebo pri jeho riziku, zahŕňa okrem okamžitej intervencie podľa algoritmu ABCDE (zabezpečenie dýchacích ciest, podanie kyslíka, podporná ventilácia, infúzna liečba, prípadne KPR) aj privolanie urgentného medicínskeho tímu - tímu rýchlej reakcie alebo tímu pre starostlivosť o kriticky chorých. Tieto tímy nahrádzujú, alebo spolupracujú s tradičným resuscitačným tímom, ktorý reaguje typicky v prípade zastavenia krvného obehu. Urgentné medicínske tímy majú dôležitú úlohu v zlepšovaní rozhodnutí o otázkach terminálnej starostlivosti a rozhodovaní o nezačatí resuscitácie.

### **6.2 Odporúčania na prevenciu zastavenia obehu v nemocnici**

Nemocnica má mať systém starostlivosti, ktorý zahŕňa:

- a) vzdelávanie personálu o príznakoch zhoršovania stavu pacienta a o rozhodovaní o okamžitej liečbe
- b) dostatočné a pravidelné sledovanie životných funkcií pacientov
- c) jasné pravidlá (napr. kritériá alebo skóre pre včasné varovanie) pre personál pre včasné zistenie zhoršovania stavu
- d) jasný a jednotný systém privolania pomoci
- e) správnu a včasnú klinickú odpoveď na volanie personálu.

Predvídateľnému zastaveniu obehu v nemocnici môžu zabrániť tieto postupy:

1. Poskytovať starostlivosť o pacientov s kritickým ochorením, alebo rizikom jeho vzniku, na takom oddelení, kde úroveň starostlivosti zodpovedá úrovni ochorenia.
2. Kriticky chorí pacienti vyžadujú pravidelné sledovanie; každý pacient má mať písomný plán sledovania životných funkcií podľa závažnosti ochorenia a pravdepodobnosti zhoršenia klinického stavu, ktorý určuje, čo a ako často má byť sledované. Odporúča sa sledovať jednoduché fyziologické veličiny ako je pulz, tlak krvi, frekvencia dýchania, stav vedomia, telesná teplota a SpO<sub>2</sub>.
3. Využiť systém „rozpoznať a spustiť“ (buď kritériá na privolanie pomoci, alebo včasný varovný systém) na identifikáciu pacientov s kritickým ochorením, alebo s jeho rizikom, vrátane možnosti zastavenia obehu.
4. Používať záznamové systémy umožňujúce pravidelné merania a záznam hodnôt. Tam, kde je to možné, aj skóre včasného varovania.
5. Mať vypracované jasné a konkrétne pokyny pre situácie, ktoré vyžadujú klinickú odpoveď pri výskyte patologických vitálnych hodnôt, na základe používaného systému „rozpoznať a spustiť“. Pokyny majú zahŕňať odporúčania pre ďalší manažment pacienta a konkrétnu zodpovednosť lekárov a sestier.
6. Nemocnica musí mať jednoznačne definovaný spôsob odpovede na kritický stav. Môže ísť o definovanú službu vyhľadávania pacientov, alebo o resuscitačný tím (napr. urgentný medicínsky tím, tím rýchlej reakcie), ktorý je schopný včas reagovať na akútnu krízu, zistenú systémom „rozpoznať a spustiť“, alebo inými indikátormi. Táto služba musí byť dostupná

24 hodín denne. Tím musí zahrňovať členov so skúsenosťami s liečbou akútnych a kritických stavov.

7. Personál musí byť trénovaný v rozpoznávaní, sledovaní a manažmente kriticky chorých pacientov. Personál musí ovládať klinický manažment pacientov až do príchodu špecializovaného tímu. Treba sa uistiť, že každý člen pozná svoje miesto a úlohu v systéme rýchlej odpovede.
8. Nemocnica musí dať kompetencie personálu všetkých oddelení privolať špecializovaný tím pri identifikovaní pacienta s rizikom zhoršenia alebo so zastavením obehu. Personál musí ovládať štruktúrovaný spôsob komunikácie, aby odovzdávanie informácií medzi lekármi, sestrami a inými zdravotníkmi bolo efektívne.
9. Vedieť identifikovať pacientov, u ktorých je zastavenie obehu očakávaný terminálny stav a KPR je nevhodná, ako aj pacientov, ktorí si neželali byť resuscitovaní. Nemocnica musí mať pokyny pre upustenie od resuscitácie, založené na národných odporúčaniach, ktoré majú poznať všetci zamestnanci.
10. Treba vykonávať audit zastavení obehu, „falošných“ zastavení obehu, neočakávaných úmrtí a neplánovaných preložení pacientov na jednotky intenzívnej starostlivosti s použitím bežných súborov údajov. V rámci auditu je potrebné posúdiť aj okolnosti predchádzajúce kritickej príhode, ako aj klinické reakcie na príhody.

### 6.3 Postup resuscitácie

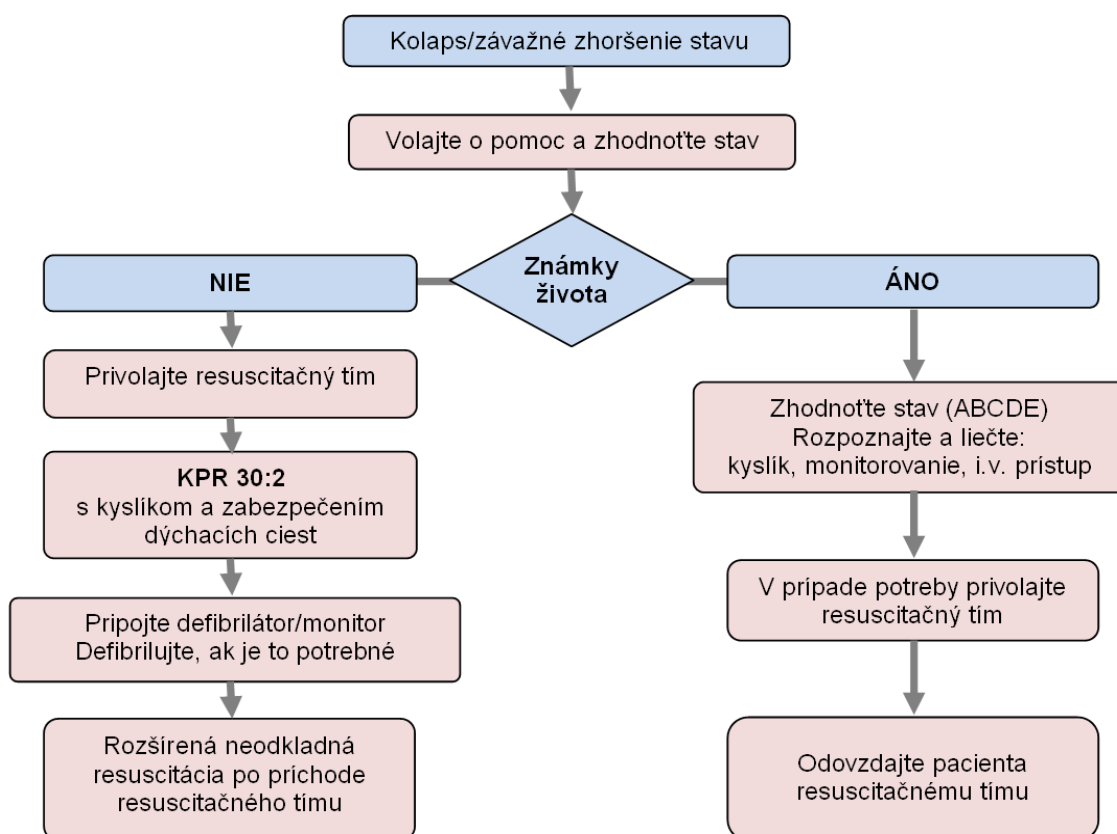
Po zastavení obehu v nemocnici je rozdelenie na základnú a rozšírenú resuscitáciu iba formálne, v praxi je proces kardiopulmonálnej resuscitácie kontinuálnym procesom, ktorý sa riadi zdravým rozumom. Verejnosť očakáva, že zdravotnícky personál nemocnice ovláda postupy KPR. Pre všetky NZO v nemocnici treba zaistiť, že:

- zastavenie obehu a dýchania je okamžite rozpoznané
- pomoc je privolaná na štandardnom telefónnom čísle
- resuscitácia sa začne okamžite s použitím pomôcok na dýchanie a defibrilácia bude vykonaná v najkratšom možnom čase, v každom prípade ale do 3 minút.

Všetky klinické pracoviská musia mať okamžitý prístup k resuscitačnému vybaveniu a liekom, aby v prípade potreby mohli bezprostredne začať s KPR u pacientov so zastavením obehu a dýchania. Ideálne je, ak je resuscitačné vybavenie (vrátane defibrilátora) a usporiadanie prístrojov, pomôcok a liekov v celej nemocnici jednotné.

Algoritmus na úvodnú liečbu zastavenia obehu v nemocnici je na obr. 12:

- jedna osoba začne KPR, druhá privolá resuscitačný tím a zabezpečí resuscitačné pomôcky a defibrilátor. Ak je prítomná iba jedna osoba, znamená to opustenie pacienta.
- KPR začnite 30 stlačeniami hrudníka a následnými 2 vdychmi



Obrázok 12. Algoritmus pre úvodný manažment pacienta so zastavením obehu v nemocnici

- minimalizujte prerušenia a zaistite vysoko kvalitné stláčanie hrudníka
- vykonávanie kvalitného stláčania je po dlhšom čase únavné, preto sa má osoba stláčajúca hrudník každé 2 minúty vystriedať
- zabezpečte priechodné dýchacie cesty a vykonávajte ventiláciu s najlepším vybavením, ktoré je k dispozícii. Vždy by mala byť k dispozícii aspoň vrecková (skladacia) maska, prípadne doplnená vzduchovodom. V závislosti od miestnych zvyklostí je možné použiť aj supraglotické pomôcky, samorozpínací dýchací vak alebo vak s maskou. Tracheálnu intubáciu vykonáva iba ten, kto je cvičený, kompetentný a skúsený. Na overenie správneho zavedenia tracheálnej kanyly (ak je prítomný krvný obeh) a na následné sledovanie intubovaného pacienta má byť rutinne k dispozícii kapnografia (záznam s krivkou).
- inspiračný čas je 1 sekunda, objem taký, aby bolo viditeľné normálne nadvihnutie hrudníka. Kyslík podajte čím skôr.
- po zavedení tracheálnej kanyly alebo supraglotickej pomôcky pokračujte v stláčaní hrudníka bez prerušovania (s výnimkou defibrilácie alebo kontroly pulzu, ak je indikovaná) s frekvenciou 100 - 120/min, ventilujte s frekvenciou približne 10 dychov/min. Zabráňte hyperventilácii (použitím nižšej frekvencie dýchania a dychového objemu), pretože to môže zhoršiť výsledok resuscitácie.
- ak nie je k dispozícii žiadna pomôcka na dýchanie, uvažujte o dýchaní z úst do úst. Ak klinické dôvody neumožňujú dobrý ústny kontakt, nie ste ochotný alebo schopný dýchať, aspoň stláčajte hrudník, pokiaľ sa neprinesie vybavenie a nepríde pomoc.
- po prinesení defibrilátora naložte elektródy na pacienta a analyzujte rytmus. Ak máte samolepiace elektródy, nalepte ich bez prerušenia stláčania hrudníka. Použitie samolepiacich elektród alebo techniky „rýchly náhľad“ so štandardnými elektródami umožňuje rýchlejšiu analýzu



srdcového rytmu ako pri použití EKG elektród. Prípustná je iba krátka prestávka na vyhodnotenie rytmu. Pri použití manuálneho defibrilátora nabíjajte defibrilátor bez prerušenia stláčania hrudníka. Po nabití defibrilátora prerušte stláčanie, uistite sa, že sa nikto nedotýka pacienta a aplikujte výboj. Ak používate AED, sledujte hlasové a zrakové povely.

- pokračujte v stláčaní okamžite po podaní výboja. Minimalizujte prerušenia v stláčaní hrudníka. Pri použití manuálneho defibrilátora je možné skrátiť prerušenie stláčania hrudníka počas aplikácie výboja na menej ako 5 sekúnd.
- pokračujte v resuscitácii do príchodu resuscitačného tímu, alebo kým pacient nezačne javiť známky života. Pri použití AED sledujte hlasové povely. Pri používaní manuálneho defibrilátora postupujte podľa univerzálneho algoritmu pre RNR.
- po začatí resuscitácie v prítomnosti dostatočného počtu personálu zaistíte vstup do žily a pripravte lieky, ktoré pravdepodobne použije resuscitačný tím (napr. adrenalin).
- treba určiť osobu, zodpovednú za odovzdanie pacienta resuscitačnému tímu. Pri odovzdávaní používajte štruktúrovanú komunikáciu (identifikácia volajúceho, identifikácia pacienta; ťažkosti pacienta, pridružené ochorenia; vitálne funkcie, klinický dojem z pacienta; čo potrebujete, požiadavky na volaného). Pripravte dokumentáciu pacienta.

### **7. Poresuscitačná starostlivosť**

Úspešné obnovenie spontánneho obehu je iba prvým krokom k cieľu – úplnému zotaveniu po zastavení obehu. Poresuscitačná choroba, ktorá zahŕňa poškodenie mozgu a srdca v súvislosti so zastavením obehu, systémovú ischemicko-reperfúziu odpoveď a pretrvávajúcu vyvolávajúcu patológiu, často komplikuje obdobie po resuscitácii. Závažnosť tohto syndrómu kolíše podľa trvania a príčiny zastavenia obehu. Poškodenie mozgu po zastavení obehu sa prejavuje ako kóma, kŕče, klonus svalstva, rôzne stupne neurokognitívnej dysfunkcie a smrť mozgu. Poškodenie mozgu po zastavení obehu môže byť spôsobené poruchami mikrocirkulácie, zhoršenou autoreguláciou, hyperkapniou, hyperoxiou, pyretickou reakciou, hyperglykémiou a kŕčmi. Signifikantná porucha funkcie myokardu je po zastavení obehu častá, ale k zotaveniu dôjde spravidla v priebehu 2 - 3 dní. Ischémia/reperfúzia všetkých tkanív po zastavení obehu aktivuje imunitný a koagulačný systém, čo vedie k multiorgánovému zlyhávaniu a k zvýšenému riziku infekcie. Poresuscitačná choroba má teda veľa spoločných znakov so sepsou, vrátane deplécie intravaskulárneho objemu a vazodilatácie.

Pacienti po úspešnej resuscitácii majú byť optimálne liečení podľa protokolu v špecializovaných poresuscitačných centrách, v ktorých je možné pacientov bezpečne a účinne chladiť, vykonať perkutánnu koronárnu intervenciu i za pokračujúcej resuscitácie a monitorovať parametre pre včasné stanovenie nepriaznivej prognózy.

### **8. Etika resuscitácie a rozhodnutia na konci života**

Náhle nečakané zastavenie obehu je udalosť, ktorá má často negatívny vplyv na obeť, jeho rodinu a priateľov. Väčšina pokusov o kardiopulmonálnu resuscitáciu (70 - 98 %) má nepriaznivý výsledok, napriek vynaloženému úsiliu a zlepšeniach v ostatných rokoch. Pri rozhodovaní o začatí alebo nezačatí resuscitácie a jej ukončení treba zväziť viacero aspektov, aby bola zachovaná dôstojnosť pacienta. Tieto rozhodnutia sú komplexné a môžu byť ovplyvnené individuálnymi, medzinárodnými a miestnymi kultúrnymi, právnymi, tradičnými, náboženskými, sociálnymi a ekonomickými faktormi. Do úvahy treba vziať aj možnosť darcovstva orgánov, vrátane v rámci pokračujúcej resuscitácie.

Lekári sa musia pri každej resuscitácii rozhodnúť, či ju majú začať a kedy ju majú ukončiť. V jednotlivom prípade rozhodnutie vychádza z neľahkého zvažovania prínosu, rizika a nákladov pre pacienta, rodinu a spoločnosť. Štandardom u pacienta so zastavením obehu ostáva okamžité začatie KPR. Do úvahy treba ale vziať aj etické princípy – spravodlivosť, konanie dobra, neškodiť, autonómia. Resuscitácia nie je indikovaná, ak je zjavné, že ide o márnú liečbu alebo pacient jasne vyjadril svoju vôľu, že si ju nepraje. Za márnú označujeme KPR vtedy, ak nie je pre pacienta prínosná čo do predĺženia života s prijateľnou kvalitou. Treba, aby lekár poznal faktory, ktoré majú vplyv na výsledok resuscitácie, pretože rozhodnutia sú čiastočne nutne subjektívne a vykonávajú sa

v „šedej“ zóne. Ide napr. o pacientov so zlyhaním srdca, závažnou respiračnou insuficienciou, asfyxiou, ťažkou traumou, neurologickým ochorením, vysokým vekom s komorbiditami.

Väčšina resuscitácií je neúspešných a tak sa musia v istom okamžiku ukončiť. Rozhodujú faktory, ako je anamnéza, očakávaná prognóza, čas do začiatku resuscitácie, úvodný rytmus, interval do defibrilácie, pretrvávajúca asystólia, žiadne reverzibilné príčiny, žiadne obnovenie obehu. Resuscitácia má pokračovať v prítomnosti komorovej fibrilácie a pri podchladení. Pretrvávajúca asystólia počas RNR počas 20 minút v neprítomnosti reverzibilných faktorov je dôvodom na ukončenie resuscitácie. Rozhodnutie je individuálne a vychádza z klinického posúdenia, že pacient nereaguje na RNR. U detí je rozhodnutie emocionálne ťažšie, ale vo všeobecnosti platia rovnaké princípy.

Rozhodnutie neresuscitovať (do-not-attempt resuscitation, DNR, DNAR, DNACPR) je legálny dokument, ktorý hovorí, že v prípade zastavenia dýchania a/alebo obehu pacient nemá byť resuscitovaný. Ide o medicínske rozhodnutie, ktoré by v optimálnom prípade malo byť prijaté konsenzom s ďalšími špecialistami, vrátane informovania pacienta a príbuzných. Podľa princípu autonómie pacient má právo odmietnuť liečbu, vrátane KPR, ale nemá automatické právo dožadovať sa, podľa lekára neindikovanej či márnejšej, liečby. Lekár má vykonávať iba tie postupy, ktoré sú prínosné pre pacienta. Príbuzným treba umožniť, ak si to prajú, prítomnosť počas vykonávania KPR.

### **Literatúra**

Resuscitation 2015;95:1-311