Odporúčania Európskej resuscitačnej rady pre kardiopulmonálnu resuscitáciu 2010

Sekcia 1 Súhrn

Jerry P. Nolan,[a] Jasmeet Soar,[b] David A. Zideman,[c] Dominique Biarent,[d] Leo L. Bossaert,[e] Charles Deakin,[f] Rudolph W. Koster,[g] Jonathan Wyllie,[h] Bernd Böttiger[i] na základe poverenia komisie na napísanie odporúčaní ERC[1]

a Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Royal United Hospital, Bath, UK
b Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Southmead Hospital, North Bristol NHS Trust, Bristol, UK
c Imperial College Healthcare NHS Trust, Londýn, UK
d Paediatric Intensive Care and Emergency Medicine, Université Libre de Bruxelles, Queen Fabiola Children's University Hospital, Brussels, Belgicko
e Cardiology and Intensive Care, University of Antwerp, Antwerp, Belgicko
f Cardiac Anaesthesia and Critical Care, Southampton University Hospital NHS Trust, Southampton, UK
g Department of Cardiology, Academic Medical Center, Amsterdam, Holandsko
h Neonatology and Paediatrics, The James Cook University Hospital, Middlesbrough, UK
i Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln, Köln, Nemecko

Resuscitation 2010; 81: 1219-1276

Úvod

Tieto odporúčania Európskej resuscitačnej rady (European Resuscitation Council, ERC) pre kardiopulmonálnu resuscitáciu sú inováciou odporúčaní z roku 2005, takže sa zachováva dohodnutý 5-ročný cyklus ich revízie.[1] Podobne ako predchádzajúce odporúčania, aj odporúčania z roku 2010 vychádzajú z najnovších informácií z Medzinárodného konsenzu o vedeckých poznatkoch pre KPR s liečebnými odporúčaniami (International Consensus on CPR Science with Treatment Recommendations, CoSTR),[2] ktoré zohľadňujú výsledky systematických prehľadov v celej šírke resuscitačnej problematiky. Vedecké poznatky v súvislosti s resuscitáciou narastajú, preto je potrebné pravidelne inovovať klinické pokyny, aby mohli odrážať tento vývoj a poskytli lekárom informácie o najlepšej praxi. V priebehu 5-ročného cyklu medzi prijímaním odporúčaní sú zdravotníci priebežne informovaní o nových poznatkoch, ktoré by mohli zmeniť signifikantne klinický výsledok, formou vedeckých vyhlásení.[3] Táto kapitola zhrňuje základné liečebné algoritmy pre resuscitáciu dospelých a detí a uvádza hlavné zmeny voči odporúčaniam z roku 2005. Podrobné odporúčania sú uvedené v ďalších sekciách. Jednotlivé sekcie sú:

1. Súhrn
2. Základná neodkladná resuscitácia dospelých a používanie automatických externých defibrilátorov[4]
3. Elektroterapia: automatické externé defibrilátory, defibrilácia, kardioverzia a kardiostimulácia[5]
4. Rozšírená neodkladná resuscitácia dospelých[6]
5. Úvodná liečba akútnych koronárnych syndrómov[7]
6. Základná a rozšírená neodkladná resuscitácia detí[8]
7. Resuscitácia novorodencov[9]
8. Zastavenie obehu v špeciálnych situáciách: poruchy elektrolytov, intoxikácie, topenie, náhodná hypotermia, hypertermia, astma, anafylaxia, kardiochirurgia, trauma, tehotenstvo, úraz elektrickým prúdom[10]
9. Princípy vzdelávania v resuscitácii[11]
10. Etika resuscitácie a rozhodnutia na konci života.[12]

Odporúčania, ktoré nasledujú, neurčujú jediný možný spôsob na vykonávanie resuscitácie; odporúčania zhŕňajú široko prijímané názory, ako sa má resuscitácia vykonávať bezpečne a účinne. Publikovanie nových a revidovaných odporúčaní pre liečbu v žiadnom prípade neznamená, že by súčasná klinická prax nebola bezpečná alebo účinná.

Súhrn hlavných zmien oproti odporúčaniam z roku 2005

Základná neodkladná resuscitácia (ZNR) dospelých (Basic Life Support, BLS)

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaniach ERC 2010 pre ZNR zahŕňajú:[4,13]

- Operátori majú byť trénovaní v kladení otázok volajúcim na základe presných protokolov zameraných na získanie potrebných informácií. Tieto informácie majú byť zamerané na rozpoznanie bezvedomia a kvality dýchania. V prípade bezvedomia spojeného s chýbaním dýchania, alebo s akýmkoľvek abnormálnym dýchaním, má operátor použiť protokol pre zastavenie obehu (aj predpokladané). Zdôrazňuje sa, že lapavé dýchanie typu „gasping“ je známkou zastavenia obehu.
- Všetci záchrancovia, či už boli alebo neboli trénovaní, majú stláčať hrudník obetí so zastavením obehu. Veľký dôraz sa znova kladie na vysokú kvalitu stláčania hrudníka. Treba dosiahnuť hĺbku stláčania najmenej 5 cm s frekvenciou aspoň 100/min, umožniť úplné uvoľnenie hrudníka a minimalizovať prerušenia stláčania hrudníka. Trénovaní záchrancovia majú podávať aj záchranné vdychy s pomerom stláčanie : dýchanie 30 : 2. Telefonicky riadená kardiopulmonálna resuscitácia (KPR) iba so stláčaním hrudníka sa má použiť u netrénovaných záchrancov - laikov.
- Odporúča sa používať pomôcky, ktoré usmerňujú záchrancu pri vykonávaní KPR a/alebo poskytujú spätnú väzbu. Údaje zaznamenané v resuscitačných prístrojoch sa majú použiť na monitorovanie a zlepšovanie kvality KPR, vrátane poskytovania spätnej väzby profesionálnym záchranárom počas následných rozborov priebehu resuscitácie (debríving).

Elektrická liečba: automatické externé defibrilátory (AED), defibrilácia, kardioverzia a kardiostimulácia[5,14]

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaniach ERC 2010 pre elektrickú liečbu zahŕňajú:

- Odporúčania zdôrazňujú dôležitosť včasného neprerušovaného stláčania hrudníka.
- Omnoho väčší dôraz sa kladie na skrátenie času prerušenia stláčania hrudníka pred a po výboji; odporúča sa *pokračovať v stláčaní hrudníka* počas nabíjania defibrilátora.
- Odporúča sa okamžite pokračovať v stláčaní hrudníka po defibrilácii; v kombinácii so stláčaním hrudníka aj počas nabíjania defibrilátora by prestávka na aplikáciu defibrilačného výboja *nemala presiahnuť 5 sekúnd.*
- Bezpečnosť záchrancu ostáva prioritou, ale odporúčania potvrdzujú, že riziko poranenia záchrancu defibrilátorom je veľmi malé, zvlášť ak používa rukavice. Zdôrazňuje sa rýchla kontrola bezpečnosti záchrancov s cieľom minimalizovať prestávku pred výbojom.
- Pri liečbe pacienta so zastavením obehu mimo nemocnice má personál zdravotnej záchrannej služby (ZZS) vykonávať kvalitnú KPR počas prípravy a nabíjania defibrilátora, ale r*utinná aplikácia KPR po určitý čas* (napr. dve alebo tri minúty) *pred analýzou rytmu a výbojom sa už viac neodporúča*. Keďže ale dostupné údaje nepodporujú ani nevyvracajú túto stratégiu, zodpovední pracovníci ZZS, ktoré majú tento postup implementovaný ako pevnú súčasť používaného algoritmu, môžu rozhodnúť, či sa v tejto praxi bude pokračovať.
- Podanie najviac *troch za sebou nasledujúcich výbojov* je možné zvážiť v prípade komorovej fibrilácie (KF) alebo bezpulzovej komorovej tachykardie (KT) počas katetrizácie srdca alebo v bezprostrednom pooperačnom období po operácii srdca. Túto trojvýbojovú stratégiu možno zvážiť aj pri zastavení obehu s KF/KT za prítomnosti svedkov, ak je pacient už pripojený k manuálnemu defibrilátoru.

- Odporúčania podporujú ďalší rozvoj programov zavádzania automatických externých defibrilátorov (AED) – je potrebné ďalej pokračovať v ich rozmiestňovaní vo verejných aj súkromných priestoroch.

Rozšírená neodkladná resuscitácia (RNR) dospelých (Advanced Life Support, ALS)

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaniach ERC 2010 pre rozšírenú neodkladnú resuscitáciu zahŕňajú:[6,15]

- Zvýšený dôraz sa kladie na dôležitosť minimálne prerušovaného kvalitného stláčania hrudníka počas všetkých výkonov v rámci RNR: stláčanie hrudníka sa môže prerušiť iba za účelom vykonania špecifických výkonov.
- V nemocniciach sa zvyšuje dôraz na zavedenie systému „rozpoznať a spustiť“, ktorý je zameraný na vyhľadanie pacientov so zhoršovaním stavu a poskytnutie adekvátnej liečby na prevenciu zastavenia obehu v nemocnici.
- Dôraz sa kladie na rozpoznanie varovných znakov súvisiacich s možným rizikom náhleho zastavenia obehu mimo nemocnice.
- *Ruší sa odporúčanie na vykonávanie KPR po určitý čas pred defibriláciou* v teréne, ak posádka ZZS nebola svedkom zastavenia obehu.
- Odporúča sa *stláčanie hrudníka aj počas nabíjania defibrilátora,* aby sa čo najviac skrátila prestávka pred výbojom.
- Prínos prekordiálneho úderu je ešte viac spochybnený.
- V prípade KF/bezpulzovej KT, vzniknutej počas katetrizácie srdca alebo vo včasnom období po operácii srdca, sa odporúča použitie až troch po sebe idúcich výbojov.
- Podávanie liekov *cez tracheálnu kanylu sa už neodporúča* – ak nie je možné zabezpečiť intravenózny prístup, lieky majú byť podané s použitím intraoseálneho (i.o.) prístupu.
- V liečbe KF/KT sa adrenalín 1 mg podáva *po treťom výboji, hneď po obnovení stláčania hrudníka,* a potom každých 3 - 5 minút (po každom druhom cykle KPR). Amiodaron 300 mg sa podáva tiež po treťom výboji.
- Rutinné podanie *atropínu pri asystólii* alebo bezpulzovej elektrickej aktivite *sa už neodporúča.*
- *Znižuje sa dôraz na včasnú tracheálnu intubáciu;* intubovať by mali iba veľmi skúsení lekári, pričom prerušenie stláčania hrudníka má byť čo najkratšie.
- Zdôrazňuje sa použitie *kapnografie* na potvrdenie umiestnenia a kontinuálneho monitorovania polohy tracheálnej kanyly, sledovanie kvality KPR a včasné rozpoznanie návratu spontánneho obehu.
- Potvrdzuje sa možný prínos ultrazvukového vyšetrenia počas RNR.
- Je dokázaný *potenciálne škodlivý účinok* hyperoxémie po obnovení spontánneho obehu: po obnovení obehu, ak je možné spoľahlivo sledovať saturáciu hemoglobínu kyslíkom v artériovej krvi (SaO_2) meraním krvných plynov alebo pulzovým oxymetrom (SpO_2), je potrebné titrovať inspiračnú koncentráciu kyslíka tak, aby sa dosiahla hodnota SpO_2 medzi 94 - 98 %.
- Oveľa väčší dôraz sa kladie na liečbu *poresuscitačného* syndrómu.
- Potvrdzuje sa, že zavedenie podrobného štruktúrovaného protokolu na poresuscitačnú liečbu môže zlepšiť prežívanie pacientov s obnoveným obehom po KPR.
- Dôraz sa kladie na použitie primárnej perkutánnej koronárnej intervencie u vhodných pacientov (vrátane komatóznych) s pretrvávajúcim obnovením obehu po KPR.
- Mení sa odporúčanie na kontrolu glykémie: u dospelých s obnoveným obehom po KPR má byť koncentrácia glukózy v sére udržiavaná na hodnote < 10 mmol/l, pričom treba zabrániť vzniku hypoglykémie.
- *Terapeutická hypotermia* je indikovaná po obnovení obehu u komatóznych pacientov s úvodne nedefibrilovateľným aj defibrilovateľným rytmom. Sila odporúčania v prípade zastavenia obehu s nedefibrilovateľným rytmom je ale nižšia.
- Potvrdzuje sa, že mnohé z používaných *prediktorov* nepriaznivého výsledku u komatóznych pacientov po KPR sú *nespoľahlivé*, zvlášť ak bola použitá terapeutická hypotermia.

Úvodný manažment akútnych koronárnych syndrómov

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaniach ERC 2010 pre akútny koronárny syndróm zahŕňajú:[7,16]

- Pre infarkt myokardu bez elevácie ST segmentu (NSTEMI) a nestabilnú anginu pectoris bol zavedený spoločný výraz: infarkt myokardu bez elevácie ST segmentu - akútny koronárny syndróm (*NSTEMI-AKS*), pretože diferenciálna diagnostika je závislá od biomarkerov, ktoré sú detegovateľné až po niekoľkých hodinách, zatiaľ čo rozhodnutie o liečbe závisí od klinických príznakov.
- Anamnéza, klinické vyšetrenie, biomarkery, EKG a rizikové skóre nie sú spoľahlivé na vyhľadanie pacientov, ktorí môžu byť včasne a bezpečne prepustení z nemocnice.
- Úlohou jednotiek na sledovanie bolesti na hrudníku je vyhľadať na základe anamnézy, opakovaného klinického vyšetrenia, EKG a biomarkerov tých pacientov, ktorí vyžadujú prijatie do nemocnice za účelom vykonania invazívnych postupov. Môžu zahŕňať aj provokačné testy a u vybraných pacientov zobrazovacie postupy, ako je CT, MRI a pod.
- Treba sa vyhýbať podávaniu nesteroidných antiflogistík (NSAID).
- Nitráty sa nemajú používať na diagnostické účely.
- Kyslík sa má podávať iba pacientom s hypoxémiou, dýchavicou alebo edémom pľúc. *Hyperoxémia* môže byť u pacientov s nekomplikovaným infarktom *škodlivá*.
- Pravidlá na liečbu kyselinou acetylsalicylovou (ASA) sú v súčasnosti voľnejšie: *ASA* môže byť podaná svedkom príhody na pokyn, ale aj bez pokynu operátora.
- Boli revidované pravidlá pre novú antitrombocytovú a antitrombínovú liečbu u pacientov so STEMI a NSTEMI-AKS na základe liečebnej stratégie.
- Podanie inhibítorov glykoproteínu (Gp) IIb/IIIa pred angiografiou/PKI (perkutánna koronárna intervencia) sa neodporúča.
- Bola aktualizovaná reperfúzna stratégia u STEMI:
  - Primárna perkutánna koronárna intervencia (PPKI) je preferovaná reperfúzna stratégia za predpokladu, že ju včasne vykonáva skúsený tím.
  - Ak je PKI centrum dosiahnuteľné bez väčšieho zdržania, posádka ZZS môže obísť najbližšiu nemocnicu.
  - Prijateľné oneskorenie medzi začiatkom fibrinolýzy a prvým nafúknutím balónika sa pohybuje v rozsahu 45 - 180 minút v závislosti od lokalizácie infarktu, veku pacienta a trvania príznakov.
  - V prípade zlyhania fibrinolýzy sa má vykonať „záchranná“ PKI.
  - Stratégia rutinnej PKI ihneď po fibrinolýze (uľahčená PKI) sa neodporúča.
  - Pacienti po úspešnej trombolýze majú byť transportovaní do nemocnice s možnosťou PKI za účelom angiografie a event. PKI, optimálne do 6 - 24 hodín od fibrinolýzy (farmako-invazívny prístup).
  - Angiografia, a ak je potrebná PKI, môžu byť vhodné u pacientov s obnovením obehu po KPR a môžu byť súčasťou štandardného poresuscitačného protokolu.
  - Na dosiahnutie týchto cieľov je potrebné vytvárať siete zahŕňajúce ZZS a nemocnice bez PKI a s PKI.
- Odporúčania na podávanie beta-blokátorov sa zužujú: neexistujú žiadne údaje, ktoré by podporovali rutinné i.v. podávanie beta-blokátorov, s výnimkou špecifických situácií, ako je liečba tachyarytmií. Beta-blokátory v malých dávkach sa majú začať podávať až po stabilizácii pacienta.
- Odporúčania na preventívne podávania antiarytmík, ACE inhibítorov, blokátorov/inhibítorov angiotenzínových receptorov a statínov sa nemenia.

Základná neodkladná resuscitácia detí

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaniach ERC 2010 pre základnú neodkladnú resuscitáciu detí zahŕňajú:[8,17]

- Rozpoznanie zastavenia obehu – zdravotnícki pracovníci nevedia spoľahlivo rozpoznať prítomnosť alebo neprítomnosť pulzu u detí za menej ako 10 sekúnd. Zdravotníci teraz majú hľadať známky života; iba ak sú skúsení v technike, môžu palpovať pulz na určenie diagnózy zastavenia obehu a rozhodnutie o tom, či je potrebné začať stláčať hrudník alebo nie. Rozhodovanie o začatí KPR má trvať menej ako 10 sekúnd. V závislosti od veku dieťaťa môže byť palpovaná a. carotis (deti), a. brachialis (dojčatá), alebo a. femoralis (dojčatá i deti).
- Pomer stláčania a ventilácie u detí závisí od toho, či je prítomný jeden alebo viac záchrancov. Laickí záchrancovia, ktorí sú spravidla trénovaní v technikách pre jedného záchrancu, resuscitujú v pomere 30 stlačení a 2 vdychy, rovnako ako u dospelých, takže každý jedinec trénovaný v základnej KPR môže resuscitovať rovnakým spôsobom dospelých i deti. Profesionálni záchranári sa majú naučiť používať pomer 15 : 2, ale v prípade jedného záchranára môžu použiť pomer 30 : 2, zvlášť ak nemôžu dosiahnuť primeraný počet stlačení. V prípade asfyktickej príčiny je dôležitou súčasťou KPR umelé dýchanie. Záchrancovia, ktorí nie sú ochotní alebo schopní dýchať z úst do úst, majú resuscitovať samotným stláčaním hrudníka.
- Zdôrazňuje sa dosiahnutie kvalitných kompresií s dostatočnou hĺbkou stláčania a minimálnym prerušením, aby sa minimalizoval čas bez prietoku krvi. Stláčať hrudník je potrebné najmenej o 1/3 predozadného priemeru hrudníka u všetkých detí (približne 4 cm u dojčiat, 5 cm u detí). Dôraz sa kladie na následné kompletné uvoľnenie hrudnej steny. U dojčiat i detí má byť frekvencia stláčania hrudníka aspoň 100/min, ale nie viac ako 120/min. Technika stláčania hrudníka u dojčiat zahŕňa stláčanie dvoma prstami v prípade jedného záchrancu alebo dvoch obopínajúcich palcov v prípade dvoch alebo viacerých záchrancov. U väčších detí je možné stláčať hrudník jednou alebo oboma rukami podľa preferencie záchrancu.
- Automatické externé defibrilátory sú bezpečné a úspešné pri použití u detí starších ako jeden rok. U detí vo veku 1 - 8 rokov sa odporúča použitie detských elektród a softvéru obmedzujúceho energiu výboja na max. 50 - 75 J. Ak manuálne nastaviteľný defibrilátor nie je dostupný, u detí starších ako jeden rok sa môže použiť bežný AED pre dospelých. Dokumentované sú prípady úspešného použitia AED u detí mladších ako jeden rok.
- Stláčanie hrudníka *pokračuje* počas aplikácie štandardných alebo samolepiacich elektród (ak to veľkosť dieťaťa dovoľuje) a nabíjania defibrilátora v snahe skrátiť čas bez prietoku krvi. Stláčanie sa má prerušiť iba na krátky čas počas aplikácie výboja. Kvôli zjednodušeniu a zosúladeniu so ZNR a RNR dospelých sa aj u detí odporúča stratégia jedného výboja s nemennou energiou *4 J/kg* (preferovaný je bifázický výboj, ale prijateľný je aj monofázický).
- U dojčiat a detí je možné bezpečne použiť tracheálnu kanylu s obturačnou manžetou (balónikom).
- Bezpečnosť a význam aplikácie tlaku na prstencovú chrupavku (Sellickov hmat) počas intubácie nie sú jasné. Preto sa tlak na prstencovú chrupavku má modifikovať alebo prerušiť, ak bráni ventilácii alebo rýchlej intubácii.
- Sledovanie vydychovaného oxidu uhličitého (CO_2), najlepšie s použitím kapnografie, umožní overiť správnosť umiestnenia tracheálnej kanyly a odporúča sa aj počas KPR na optimalizáciu jej kvality.
- Po obnovení spontánnej cirkulácie treba titrovať podávanie kyslíka tak, aby sa znížilo riziko vyplývajúce z hyperoxémie.
- Zavedenie systémov rýchlej reakcie na kritický stav na detských oddeleniach môže viesť k zníženiu počtu zastavení dýchania a obehu, ako aj k zníženiu mortality.
- Ako nové témy odporúčaní 2010 boli zaradené kanálopatie, trauma, operácie jednej komory, post-Fontanova cirkulácia a pľúcna hypertenzia.

Neodkladná resuscitácia novorodencov

Najdôležitejšie zmeny v odporúčaniach ERC 2010 pre resuscitáciu novorodencov zahŕňajú:[9,18]

- U novorodencov bez alterácie stavu sa odporúča odloženie podviazania pupočníka najmenej o 1 minútu od kompletného pôrodu. Nepoznáme optimálny čas na podviazanie pupočníka u novorodenca so závažnou alteráciou stavu.
- U donosených novorodencov sa na resuscitáciu po pôrode má použiť vzduch. Ak aj napriek dostatočnej ventilácii je oxygenácia neprijateľná (ideálne za monitorovania saturácie), treba zvážiť použitie vyššej koncentrácie kyslíka.
- Predčasne narodení novorodenci pred 32. gestačným týždňom nemusia dosiahnuť rovnakú transkutánnu saturáciu hemoglobínu kyslíkom pri aplikácii vzduchu ako donosení novorodenci. Preto je potrebné opatrne podávať vzduch zmiešaný s kyslíkom a orientovať sa podľa pulzovej oxymetrie. Ak nie je k dispozícii zmiešavacie zariadenie, treba použiť plyn, ktorý je k dispozícii (kyslík alebo vzduch).
- Predčasne narodení novorodenci pred 28. gestačným týždňom majú byť okamžite po narodení bez osušenia zabalení do vaku až po krk a ponechaní zabalení až do zmerania telesnej teploty. Teplota miestnosti pre týchto novorodencov má byť minimálne 26 °C.
- Pre resuscitáciu novorodencov ostáva pomer stláčania hrudníka a dýchania 3 : 1.
- Odsávanie mekónia z nosa a úst nenarodeného novorodenca, pokiaľ je hlavička na perineu, sa neodporúča. V prípade hypotonického apnoického novorodenca, ktorý bol porodený cez mekónium, treba ihneď skontrolovať orofarynx a odstrániť potenciálne prekážky. Ak je prítomný skúsený lekár, treba zvážiť prínos tracheálnej intubácie a odsatia. Ak sa novorodenca nepodarí zaintubovať, treba ihneď začať ventilovať maskou, zvlášť ak je prítomná pokračujúca bradykardia.
- Pri podaní adrenalínu intravenózne sa použije dávka 10 - 30 μg/kg. V prípade tracheálnej aplikácie treba očakávať, že na dosiahnutie podobného účinku bude potrebná dávka najmenej 50 - 100 μg/kg.
- Okrem klinického vyšetrenia, najspoľahlivejšou metódou na potvrdenie správneho umiestnenia tracheálnej kanyly u novorodencov so spontánnou cirkuláciou je meranie vydychovaného CO_2.
- Novorodenci s ťažkou hypoxicko-ischemickou encefalopatiou, narodení v termíne alebo predčasne, môžu byť liečení terapeutickou hypotermiou, ktorá priamo neovplyvní resuscitáciu, ale je užitočná pre poresuscitačnú starostlivosť.

Zásady výučby resuscitácie

Komisia ILCOR pre vzdelávanie, implementáciu a tímovú spoluprácu zistila tieto hlavné oblasti záujmu:[11,19]

- Výučbové a tréningové metódy treba vyhodnocovať za účelom overenia, či spoľahlivo dosahujú zámery výučby. Cieľom je, aby študenti získali a udržali si zručnosti a vedomosti, ktoré správne použijú pri poskytovaní KPR, čím zlepšia prognózu pacienta.
- Krátke samovzdelávacie videá a softvéry, s minimálnym alebo žiadnym vedením inštruktora, kombinované s praktickým tréningom, môžu byť účinnou alternatívou kurzu základnej podpory životných funkcií (ZNR + AED) vedeného inštruktorom.
- V ideálnom prípade by všetci obyvatelia mali byť trénovaní v štandardnej KPR, ktorá zahŕňa stláčanie hrudníka a umelé dýchanie. Za istých okolností je prípustný tréning KPR iba so stláčaním hrudníka (obmedzený čas na tréning), pričom týmto študentom treba odporúčať, aby sa čo najskôr naučili štandardnú KPR.
- Získané znalosti a zručnosti v základnej a rozšírenej resuscitácii sa strácajú po troch až šiestich mesiacoch. Opakované preskúšanie umožňuje vyhľadať tých, ktorí na udržanie znalostí a zručností vyžadujú opakovaný tréning.
- Pomôcky, ktoré napomáhajú pri správnom vykonávaní KPR, a/alebo dávajú spätnú väzbu, zlepšujú získavanie a udržiavanie zručností v KPR a ich použitie by sa malo zvážiť u laikov i profesionálnych záchranárov.

- Dôraz sa kladie na získavanie aj iných ako technických zručností, ako je vodcovstvo, tímová práca, manažment úloh a štruktúrovaná komunikácia, pretože môžu zlepšiť výsledok KPR.
- Na zlepšenie kvality tímovej i individuálnej resuscitácie je vhodné použiť krátku poradu na plánovanie resuscitácie (brífing) a záverečné vyhodnotenie činnosti (debrífing) v rámci tréningu v simulovaných i reálnych podmienkach.
- Výskum vplyvu tréningu resuscitácie na výsledný stav pacienta je obmedzený. Hoci štúdie na modeloch sú užitočné, výskum by sa mal orientovať na štúdie vplyvu tréningu na aktuálny výsledok pacienta.

Epidemiológia a výsledky u pacientov so zastavením obehu

Ischemická choroba srdca je vedúcou príčinou úmrtia vo svete.[20] V Európe sa kardiovaskulárne ochorenia podieľajú 40 % na všetkých úmrtiach vo veku do 75 rokov.[21] Náhle zastavenie obehu je zodpovedné za vyše 60 % úmrtí na ochorenie koronárnych ciev u dospelých.[22] Súhrnné údaje z 37 komunít v Európe naznačujú, že ročná incidencia zastavení obehu, liečených posádkami ZZS pre všetky rytmy, je 38 na 100 000 obyvateľov.[22] Na základe týchto údajov sa odhaduje, že ročná incidencia komorovej fibrilácie, liečenej pracovníkmi ZZS, je 17 na 100 000 a prežívanie do prepustenia z nemocnice je 10,7 % pre všetky rytmy a 21,2 % pre zastavenie obehu pod obrazom KF. Novšie údaje z 10 miest v Severnej Amerike sú veľmi podobné týmto údajom: medián prežívania do prepustenia z nemocnice bol u pacientov liečených ZZS 8,4 % po zastavení obehu s každým rytmom a 22,0 % po KF.[23] Existujú údaje, že dlhodobé prežívanie po zastavení obehu sa zlepšuje.[24,25] Pri analýze úvodného rytmu srdca pri zastavení obehu mimo nemocnice má okolo 25 – 30 % pacientov KF, pričom toto percento sa v ostatných 20 rokoch znížilo.[26-30] Je pravdepodobné, že v čase kolapsu má omnoho väčší počet postihnutých KF alebo rýchlu komorovú tachykardiu, ale v čase získania prvého elektrokardiogramu personálom ZZS sa rytmus zmení na asystóliu.[31,32] Ak sa KF zaznamená včasne po kolapse, zvlášť pri použití rýchle dostupného AED, podiel pacientov s KF môže byť až 59 %[33] - 65 %.[34]

Incidencia zastavenia obehu v nemocnici je omnoho variabilnejšia a pohybuje sa v rozsahu 1 - 5 na 1000 prijatí.[35] Novšie údaje z Národného registra KPR Americkej kardiologickej spoločnosti ukazujú, že prežívanie do prepustenia po zastavení obehu v nemocnici je 17,6 % (všetky rytmy).[36] Fibrilácia komôr alebo bezpulzová KT sa ako úvodný rytmus pozorujú v 25 % všetkých prípadov a z nich prežíva do prepustenia z nemocnice 37 %; po bezpulzovej elektrickej aktivite alebo asystólii prežíva do prepustenia z nemocnice 11,5 % pacientov.

Medzinárodný konsenzus o kardiopulmonálnej vede

Medzinárodná styčná komisia pre resuscitáciu (The International Liaison Committee on Resuscitation, ILCOR) zahrňuje reprezentantov z Americkej kardiologickej spoločnosti (American Heart Association, AHA), Európskej resuscitačnej rady (European Resuscitation Council, ERC), Kanadskej nadácie pre srdce a mozog (Heart and Stroke Foundation of Canada, HSFC), Austrálskej a novozélandskej komisie pre resuscitáciu (Australian and New Zealand Committee on Resuscitation, ANZCOR), Resuscitačnej rady Južnej Afriky (Resuscitation Council of Southern Africa, RCSA), Medziamerickej nadácie pre srdce (Inter-American Heart Foundation, IAHF) a Ázijskej resuscitačnej rady (Resuscitation Council of Asia, RCA). Od roku 2000 výskumníci z organizácií združených v ILCOR hodnotia výsledky resuscitačnej vedy v 5-ročných cykloch. Závery a odporúčania Medzinárodnej konsenzuálnej konferencie o kardiopulmonálnej resuscitácii a urgentnej kardiovaskulárnej liečbe z roku 2005 s odporúčaniami pre liečbu boli publikované na konci roku 2005.[37,38] Ostatná medzinárodná konsenzuálna konferencia sa uskutočnila v Dallase vo februári roku 2010 a publikované závery z tejto konferencie sú východiskom pre tieto odporúčania ERC 2010.[2]

Každá zo 6 skupín, zameraná na určitú problematiku [základná neodkladná resuscitácia/základná podpora vitálnych funkcií (basic life support, BLS); rozšírená podpora vitálnych funkcií/rozšírená neodkladná resuscitácia (advanced life support, ALS); akútny koronárny syndróm (AKS); podpora vitálnych funkcií detí (paediatric life support, PLS); podpora vitálnych funkcií novorodencov (neo-

natal life support, NLS) a vzdelávanie v resuscitácii, implementácia a tímový prístup (education, implementation and teams (EIT)] identifikovala tie oblasti, ktoré si vyžadovali prehodnotenie dôkazov a pozvala medzinárodných expertov, aby ich preverili. Hodnotenie literatúry bolo vykonávané na základe štandardnej predlohy, ktorá zahŕňala špecificky vyvinutý systém klasifikácie, určený na stanovenie úrovne dôkazov pre každú štúdiu.[39] Pokiaľ to bolo možné, na nezávislé hodnotenie každej oblasti boli pozvaní dvaja experti. Medzinárodnej konsenzuálnej konferencie 2010 sa zúčastnilo 313 expertov z 30 krajín. Počas troch rokov, ktoré predchádzali konferencii, 356 autorov vyhodnotilo tisíce relevantných publikácií, ktoré sa týkali 277 špecifických otázok z oblasti resuscitácie, každá v štandardnom PICO (Population, Intervention, Comparison Outcome) formáte.[2] Každé vedecké tvrdenie je súhrnom názorov expertov na všetky dostupné relevantné údaje o špecifickej téme; konsenzuálne návrhy pre liečbu boli pridané príslušnou komisiou ILCOR. Konečný text vedeckých záverov a odporúčaní pre liečbu bol urobený po ďalšom posúdení materiálov členmi zložiek ILCOR a redakčnej rady.[2]

Podrobné odporúčania pre deklarovanie konfliktu záujmov, ktoré boli vytvorené pre Medzinárodnú konsenzuálnu konferenciu 2005,[40] boli revidované pre konsenzuálnu konferenciu 2010.[41] Reprezentanti výrobcov sa nezúčastnili ani na konferencii 2005, ani na konferencii 2010.

Od vedy k odporúčaniam

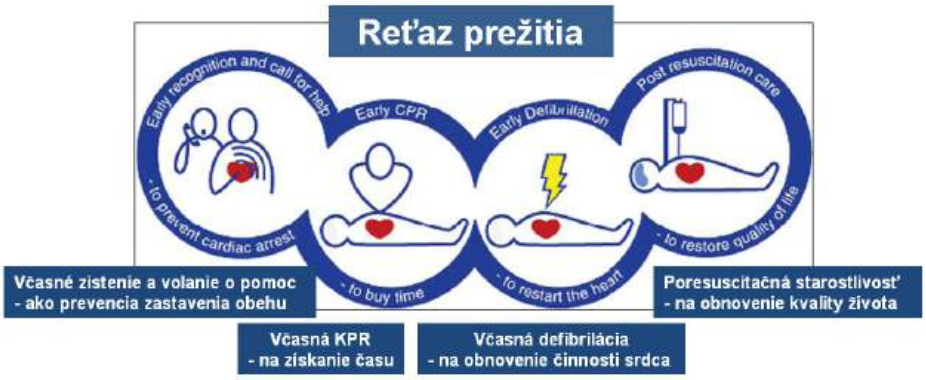
Podobne ako v roku 2005, resuscitačné organizácie, ktoré vytvorili ILCOR, budú publikovať individuálne odporúčania pre resuscitáciu, ktoré sú v súlade s vedou v konsenzuálnom dokumente, ale ktoré budú zohľadňovať geografické, ekonomické a systémové rozdiely v praxi, ako aj dostupnosť medicínskych zariadení a liekov. Tieto odporúčania ERC 2010 sú odvodené z dokumentov 2010 CoSTR a predstavujú konsenzus členov výkonnej rady ERC. Výkonná rada ERC považuje tieto nové odporúčania za najúčinnejšie a najľahšie naučiteľné intervencie, ktoré sú podporované súčasnými vedeckými poznatkami a skúsenosťami. Je zrejmé, že aj v rámci Európy si rozdiely v dostupnosti prístrojov, pomôcok a liekov budú vyžadovať lokálne, regionálne a národné prispôsobenie týchto odporúčaní. Mnohé odporúčania z roku 2005 ostávajú nezmenené v roku 2010, buď preto, lebo neboli publikované žiadne nové štúdie, alebo preto, že nové poznatky iba posilnili dôkazy, ktoré už boli známe.

Zásady pre riešenie konfliktu záujmov v odporúčaniach ERC 2010

Všetci autori týchto ERC odporúčaní pre KPR 2010 podpísali príslušnú deklaráciu (príloha B, pozri originálny článok).

Reťaz prežitia

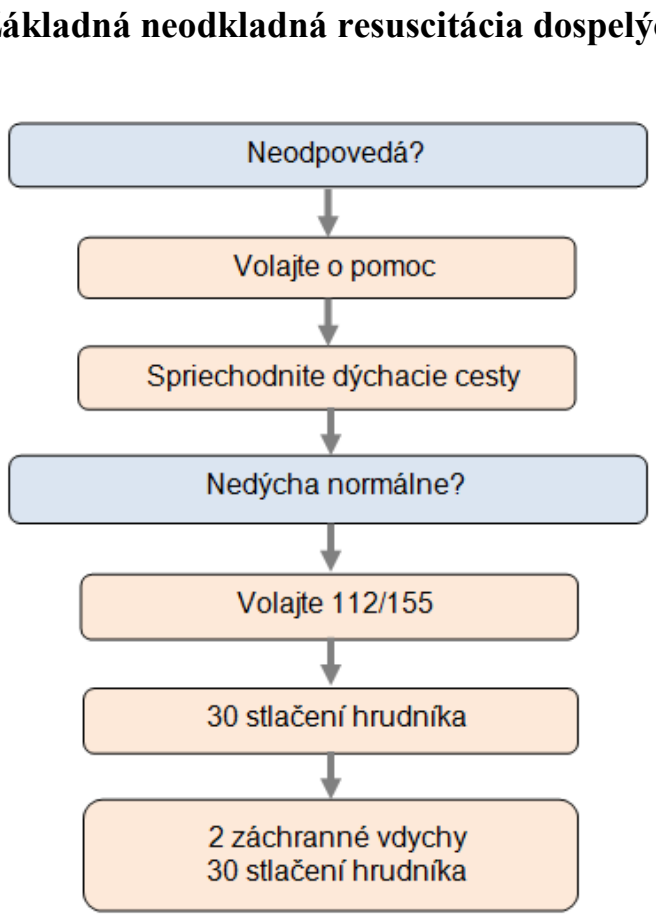
Reťaz prežitia je súhrn postupných úkonov, ktoré sú nevyhnutné na prežitie obetí náhleho zastavenia obehu (NZO) (obr. 1.1). Prvé ohnivko tejto reťaze zdôrazňuje dôležitosť rozpoznania príznakov zastavenia obehu (ZO) a včasného privolania pomoci. Stredné ohnivká zobrazujú integráciu KPR a aplikácie defibrilačného výboja ako základných včasných krokov potrebných pre úspešnú resuscitáciu. Okamžitá KPR zdvoj- až strojnásobuje šancu na prežitie KF vzniknutej pri zastavení obehu mimo nemocnice.[42-45] Samotné stláčanie hrudníka je lepšie ako žiadna KPR.[46,47] Po zastavení obehu mimo nemocnice pod obrazom KF kardiopulmonálna resuscitácia plus defibrilácia vykonané do 3 - 5 minút od kolapsu zvyšujú šance na prežitie až na 49 – 75 %.[48-55] Každá minúta oneskorenia od kolapsu po defibriláciu znižuje šancu na prežitie o 10 – 12 %.[42,56] Posledné ohnivko reťaze zahŕňa účinnú poresuscitačnú starostlivosť zameranú na zachovanie funkčnosti mozgu a srdca. V nemocniciach sa stále viac pozornosti venuje zavádzaniu systémov na okamžité rozpoznanie závažného zhoršovania stavu pacienta a aktiváciu resuscitačného tímu so zameraním na prevenciu ZO.[6] V ostatných rokoch sa pozornosť zameriava na obdobie po obnovení obehu a poresuscitačnú liečbu, zvýraznené ako štvrté ohnivko reťaze.[3] Rozdiely v poresuscitačnej liečbe medzi nemocnicami môžu podmieňovať rôznorodosť výsledkov po ZO.[57-63]



Obrázok 1.1 Reťaz prežitia

Základná neodkladná resuscitácia (ZNR) dospelých

V tejto sekcii mužský rod znamená mužov aj ženy.
Základná neodkladná resuscitácia zahŕňa tieto kroky (obr. 1.2):



Obrázok 1.2 Algoritmus základnej neodkladnej resuscitácie dospelých

1. Uistite sa, že vy, ako záchranca, ako aj svedkovia, sú v bezpečnom prostredí.
2. Skontrolujte vedomie:
   - jemne zatraste a nahlas oslovte: „Ste v poriadku?“

3a. Ak obeť reaguje:
   - nechajte ho v polohe, v akej ste ho našli, ak nehrozí žiadne ďalšie nebezpečenstvo
   - pokúste sa zistiť čo mu je a privolajte pomoc, ak je to potrebné
   - kontrolujte pravidelne jeho zdravotný stav.

3b. Ak nereaguje:
   - volajte o pomoc
     - otočte ho na chrbát a spriechodnite dýchacie cesty: zakloňte hlavu a nadvihnite bradu
     - položte ruku na jeho čelo a jemne zakloňte hlavu dozadu
     - s prstami pod špičkou brady nadvihnite bradu, aby ste spriechodnili dýchacie cesty.

4. Udržiavajte záklon hlavy a sledujte, počúvajte a cíťte, či dýcha:
   - hľadajte zrakom pohyb hrudníka
   - počúvajte s uchom pri jeho ústach
   - vnímajte dýchanie na svojom líci (uchu)
   - rozhodnite sa, či je dýchanie normálne, abnormálne, alebo nie je prítomné.

Prvých pár minút po NZO pacient môže dýchať minimálne, alebo môžu byť prítomné nepravidelné, pomalé a hlasné lapavé dychy (gasping). Je dôležité nepomýliť si lapavé dychy s normálnym dýchaním. Je potrebné počúvať, pozerať 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.

5a. Ak dýcha normálne:
   - otočte ho do stabilizovanej polohy (viď nižšie)
   - pošlite alebo choďte pre pomoc - volajte 112/155
   - pravidelne kontrolujte, či dýcha normálne.

5b. Ak dýchanie nie je normálne, alebo nie je prítomné, pošlite niekoho pre pomoc a vyhľadať a priniesť AED, ak je k dispozícii:
   - ak ste sám, použite mobilný telefón na aktiváciu tiesňovej linky. Opustite postihnutého len v nevyhnutnom prípade.
   - začnite stláčať hrudník týmto spôsobom:
     - kľaknite si vedľa postihnutého
     - hranu dlane položte na stred hrudníka (čo je dolná 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 lakte vystreté. Neaplikujte žiadny tlak na hornú časť brucha a koncovú časť hrudnej kosti.
     - nakloňte sa kolmo nad hrudník a stláčajte ho do hĺbky najmenej 5 cm (ale nie viac ako 6 cm)
     - po každom stlačení uvoľnite tlak na hrudník, ale udržujte kontakt medzi rukami a hrudnou kosťou; opakujte rýchlosťou najmenej 100/min (ale nie viac ako 120/min)
     - stlačenie a uvoľnenie by malo zabrať rovnaký čas.

6a. Striedajte stláčania so záchrannými vdychmi:
   - po 30 stlačeniach spriechodnite dýchacie cesty záklonom hlavy a nadvihnutím brady
   - zabráňte úniku vdychovaného vzduchu stlačením mäkkej časti nosa ukazovákom a palcom ruky položenej na čele
   - nebráňte otvoreniu úst, ale držte nadvihnutú bradu
   - 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
   - udržujte 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
- prestaňte iba ak sa obeť začne preberať: hýbať sa, otvárať oči a dýchať normálne. Inak resuscitáciu neprerušujte.

Ak sa pri začiatočných vdychoch hrudník nedvíha ako pri normálnom dýchaní, urobte pred pokusom o ďalšie záchranné vdychy nasledovné:

- pozrite 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 sú prítomní viacerí záchrancovia, mali by sa striedať každé 2 minúty, aby sa predišlo ich únave. Prerušenie stláčania hrudníka pri výmene musí byť minimálne.

6b. KPR so samotným stláčaním hrudníka sa môže vykonávať týmto spôsobom:

- ak nie ste trénovaný, alebo nechcete poskytnúť záchranné vdychy, vykonávajte iba stláčania hrudníka
- ak sú vykonávané iba stláčania hrudníka, tieto musia byť plynulé s frekvenciou najmenej 100/min (ale nie viac ako 120/min).

7. Pokračujte v resuscitácii, až kým:

- nepríde profesionálna pomoc a neprevezme pacienta
- postihnutý sa nezačne preberať: hýbať sa, otvárať oči a dýchať normálne
- vládzete.

Rozpoznanie zastavenia obehu a dýchania

Kontrola pulzu na krčnici (alebo akéhokoľvek iného pulzu) je nepresná metóda potvrdenia prítomnosti alebo neprítomnosti obehu pre laikov, aj profesionálov.[64-66] Zdravotnícki pracovníci majú, podobne ako laici, problém určiť prítomnosť alebo neprítomnosť normálneho dýchania u pacientov v bezvedomí.[67,68] Príčinou môžu byť občasné lapavé agonálne dychy, ktoré sa pozorujú v prvých minútach až u 40 % pacientov so ZO.[69] Laici by sa preto mali učiť, že s KPR majú začať, ak je pacient v bezvedomí (nereaguje na výzvu) a nedýcha normálne. Počas školení treba zdôrazňovať, že prítomnosť lapavých dychov je známkou zastavenia obehu, takže je potrebné okamžite začať s KPR.

Úvodné záchranné vdychy

U dospelých, ktorí potrebujú KPR, môžeme s vysokou pravdepodobnosťou predpokladať, že príčina je kardiálneho pôvodu; preto sa KPR má začať stlačeniami hrudníka a nie úvodnými záchrannými vdychmi. Záchranca nesmie strácať čas kontrolou ústnej dutiny na cudzie telesá; kontrola je potrebná až potom, keď záchranné vdychy nevedú k viditeľnému nadvihnutiu hrudníka.

Ventilácia - dýchanie

Úlohou ventilácie počas KPR je udržiavanie vhodnej úrovne okysličenia krvi a odstraňovanie CO_2. Ale nepoznáme optimálny dychový objem, počet dychov za minútu a koncentráciu kyslíka, ktoré by plnili túto úlohu. Počas KPR je prietok krvi pľúcami podstatne znížený, takže primeraný pomer ventilácie a perfúzie je možné udržiavať aj s nižšími rázovými objemami a frekvenciou ako normálne.[70] Hyperventilácia je škodlivá, pretože zvyšuje vnútrohrudný tlak, čo zase znižuje venózny návrat do srdca a srdcový výdaj. Prerušenia pri stláčaní hrudníka znižujú šance na prežitie.[71]

Vzhľadom na tieto údaje sa odporúča poskytovať záchranný vdych v trvaní okolo 1 sekundy a s takým objemom, aby sa pacientov hrudník práve nadvihol; vdychy nemajú byť rýchle a prudké. Dva záchranné vdychy by mali byť vykonané v čase do 5 sekúnd. Tieto odporúčania platia pre všetky spôsoby dýchania pri KPR, t.j. dýchanie z úst do úst, dýchanie s dýchacím vakom s maskou s alebo bez doplnkového kyslíkového vaku.

Stláčanie hrudníka

Stláčanie hrudníka vytvára malý, ale nutný prítok krvi do mozgu a srdcového svalu a zvyšuje pravdepodobnosť, že defibrilácia bude úspešná. Účinné stláčanie hrudníka pozostáva z týchto úkonov: stláčanie hrudníka frekvenciou najmenej 100/min a do hĺbky aspoň 5 cm (u dospelých), ale nie viac ako 6 cm; po každom stlačení uvoľniť tlak na hrudník, ale udržiavať kontakt medzi rukami a hrudnou kosťou; stlačenie a uvoľnenie by mali trvať približne rovnaký čas. Aby záchrancovia dosiahli optimálnu frekvenciu stláčaní hrudníka a hĺbku stlačení, môžu využiť zariadenia na sledovanie účinnosti týchto úkonov, ktoré sú buď zabudované v AED, alebo fungujú samostatne.

KPR iba so stláčaním hrudníka

Niektorí zdravotnícki pracovníci i laici tvrdia, že by odmietli poskytnúť dýchanie z úst do úst, hlavne u neznámych pacientov so ZO.[74,75] Štúdie na zvieratách ukázali, že samotné stláčanie hrudníka pri KPR má rovnakú účinnosť ako kombinácia záchranných vdychov a stláčania hrudníka počas prvých niekoľko minút po ZO kardiálneho pôvodu.[76,77] Občasné lapavé dychy a pasívne uvoľňovanie hrudníka môže podmieňovať čiastočnú výmenu vzduchu, pokiaľ sú spriechodnené dýchacie cesty, ale táto ventilácia sa môže v niektorých prípadoch týkať iba mŕtveho priestoru.[69,78-80] Štúdie na zvieratách a s matematickými modelmi ukázali, že pri KPR iba so stláčaním hrudníka sa zásoby kyslíka vyčerpajú za 2 - 4 minúty.[81,82] Pri inom ako asfyktickom ZO u dospelých je výsledok KPR so samotným stláčaním hrudníka lepší ako vôbec žiadna KPR.[46,47] Niekoľko štúdií naznačilo, že samotné stláčanie hrudníka pri KPR je rovnako účinné ako kombinácia stláčania hrudníka a záchranných vdychov, ale žiadna z týchto štúdií nevylúčila možnosť, že samotné stláčanie hrudníka je menej účinné ako kombinácia stláčania a záchranných vdychov.[47,83] Samotné stláčanie hrudníka môže byť dostatočné iba prvých pár minút po kolapse. Navyše, pri ZO nekardiálneho pôvodu (napr. topenie, dusenie) u dospelých a detí nie je tento postup taký účinný ako kombinácia so záchrannými vdychmi.[84,85] Stláčanie hrudníka v kombinácii so záchrannými vdychmi je preto najlepšia voľba pre laikov aj profesionálov pri poskytovaní KPR. Laici, pokiaľ nevedia alebo nechcú poskytnúť záchranné vdychy, by mali aspoň stláčať hrudník, napr. podľa telefonických pokynov operátora.

Riziká pre záchrancu

Telesné prejavy

Incidencia nežiaducich účinkov u záchrancu (natiahnutie svalov, bolesti chrbta, zadýchanosť, hyperventilácia) počas výcviku alebo pri vykonávaní resuscitácie je veľmi nízka.[86] Niekoľko štúdií na figurínach ukázalo, že hĺbka stlačení hrudníka môže klesať už 2 minúty po začatí stláčania ako následok únavy. V záujme udržania kvality stláčania hrudníka sa odporúča, aby sa záchrancovia striedali každé dve minúty. Výmena záchrancov by nemala viesť k prerušeniu stláčania hrudníka.

Riziká pri aplikácii defibrilačného výboja

Veľká randomizovaná štúdia o defibrilácii verejnosťou s použitím AED ukázala, že laici môžu bezpečne používať AED.[88] Systematický prehľad našiel iba 8 publikácií, ktoré uvádzali celkovo 29 nepriaznivých príhod spojených s aplikáciou defibrilačného výboja.[89] Iba jedna z týchto príhod bola publikovaná po roku 1997.[90]

Prenos chorôb

Bolo publikovaných iba veľmi málo prípadov prenosu ochorenia v súvislosti s vykonávaním KPR. Tri štúdie ukázali, že pri použití ochranného rúška v kontrolovaných laboratórnych podmienkach sa znížil prenos baktérií.[91,92] Začatie záchranných vdychov bez použitia ochranného rúška je odôvodnené, pretože riziko prenosu choroby je veľmi nízke. Ochranné rúško je odporúčané vtedy, ak má pacient závažnú infekciu.

Stabilizovaná poloha

Existuje viacero druhov stabilizovanej polohy, pričom každá z nich má svoje výhody. Žiadna ale nie je ideálna pre každého pacienta.[93,94] Poloha by mala byť stabilná, takmer podobná bočnej polohe s hlavou v záklone a bez akéhokoľvek tlaku na hrudník, ktorý by oslaboval dýchanie.[95]

Obštrukcia dýchacích ciest cudzím telesom (dusenie)

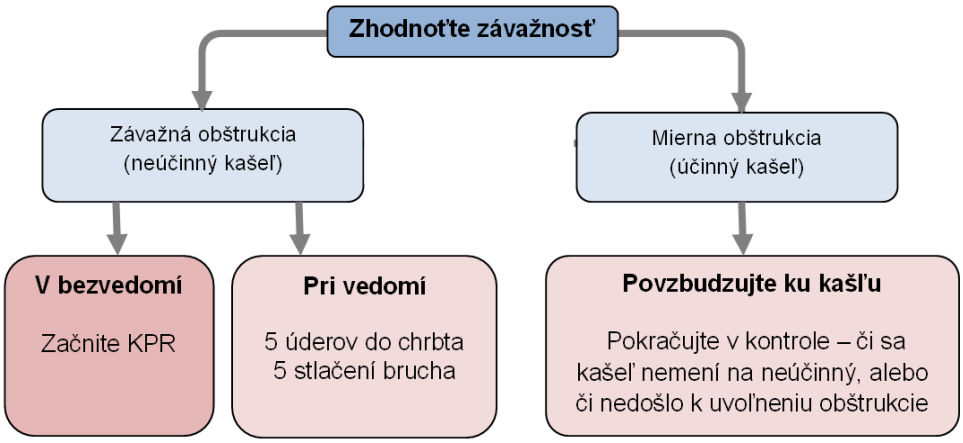
Obštrukcia dýchacích ciest cudzím telesom (ODCCT) je zriedkavá, ale potenciálne liečiteľná príčina náhlej smrti.[96] Príznaky, ktoré umožnia rozlíšenie medzi ľahkou a ťažkou obštrukciou, sú zhrnuté v tabuľke 1.1. Postup pri dusení u dospelého je na obrázku 1.3.

Tabuľka 1.1 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.

Liečba obštrukcie dýchacích ciest cudzím telesom



Obrázok 1.3 Algoritmus liečby obštrukcie dýchacích ciest (dusenie) u dospelých

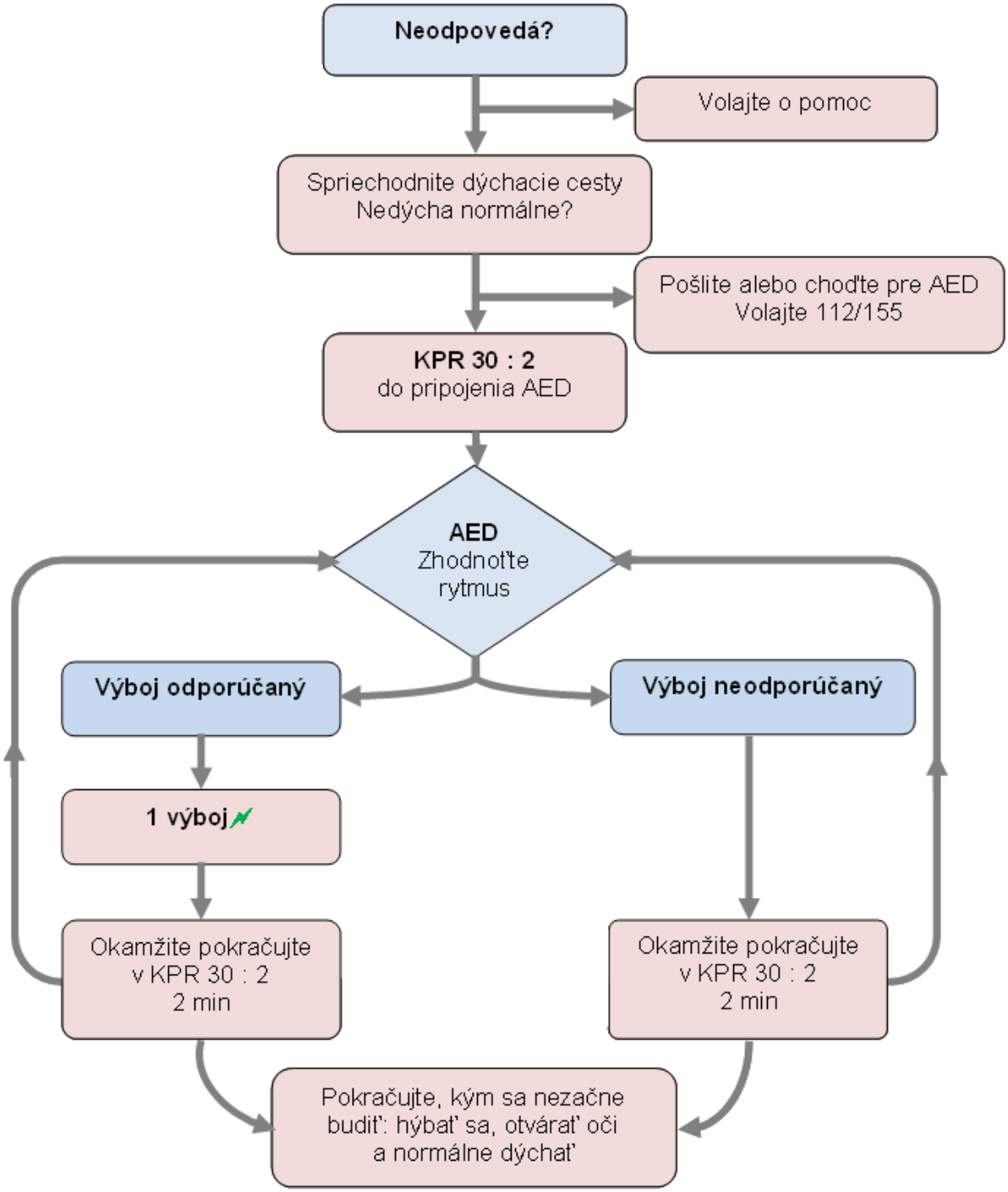
Elektrická liečba, automatické externé defibrilátory, defibrilátory, kardioverzia a kardiostimulácia

Automatické externé defibrilátory

Automatické externé defibrilátory (AED) sú bezpečné a účinné pri použití laikmi aj zdravotníkmi (v prednemocničnom aj nemocničnom prostredí). Použitie AED laikom umožní vykonať defibriláciu skôr, ako príde profesionálna pomoc.

Algoritmus ERC 2010 na použitie AED je na obrázku 1.4.

Algoritmus automatickej externej defibrilácie



Obrázok 1.4 Algoritmus použitia AED

Postup pri použití AED

1. Uistite sa, že vy ako záchranca, ako aj svedkovia, sú v bezpečnom prostredí.
2. Dodržujte postup KPR pre dospelého:

- ak je postihnutý v bezvedomí a nedýcha normálne, pošlite niekoho pre pomoc a nájsť a priniesť AED, ak je k dispozícii
- ak ste sám, použite mobilný telefón na aktiváciu tiesňovej linky. Opusťte postihnutého len v nevyhnutnom prípade.

3. Začnite KPR podľa algoritmu. Ak ste sám a AED je k dispozícii, začnite použitím AED.
4. Hneď, ako je AED k dispozícii:
   - zapnite AED (ON), nalepte samolepiace elektródy na obnažený hrudník postihnutého
   - ak sú prítomní dvaja záchrancovia, jeden stláča počas nakladania elektród hrudník
   - sledujte hovorené/obrazové pokyny a okamžite ich vykonávajte
   - uistite sa, že počas analýzy rytmu sa nikto nedotýka postihnutého.

5a. Ak je výboj (šok) indikovaný:
   - uistite sa, že sa nikto nedotýka postihnutého
   - stlačte tlačidlo „Výboj“ (SHOCK). Plne automatický prístroj bude aplikovať výboj bez zásahu obsluhy.
   - okamžite pokračujte v KPR 30 : 2
   - pokračujte podľa hlasových pokynov prístroja.

5b. Ak výboj nie je indikovaný:
   - okamžite pokračujte v KPR striedaním 30 stlačení hrudníka s 2 záchrannými vdychmi
   - sledujte hovorené/obrazové pokyny.

6. Sledujte pokyny defibrilátora, až kým:
   - nepríde profesionálna pomoc
   - postihnutý sa nezačne preberať: hýbať sa, otvárať oči a dýchať normálne
   - nedôjde k vyčerpaniu záchrancu.

Prístup verejnosti k AED

Automatické externé defibrilátory by sa mali aktívne umiestňovať na vhodných verejných miestach. Ide napr. o letiská,[52] športové areály, úrady, kasína,[55] lietadlá,[53] čiže miesta, kde sa pri zastavení obehu vyskytujú pravidelne svedkovia a v blízkosti sú trénovaní záchrancovia. Programy laického používania AED s rýchlym reakčným časom a nekontrolované štúdie s využitím polície ako prvých záchrancov na mieste[97,98] ukázali, že prežívať môže až 49 - 74 % postihnutých. Plný potenciál AED zatiaľ dosiahnutý nebol, pretože sú používané prevažne na verejnosti, hoci až v 60 - 80 % prípadov dochádza k zastaveniu obehu v domácnosti. 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 prežívaním po NZO v prednemocničných podmienkach.[99] Posledné štúdie z Japonska a USA ukázali, že tam, kde je AED dostupný, sú postihnutí defibrilovaní omnoho skôr a s lepším prežívaním. Pridelenie AED na individuálne použitie v domácnosti sa zatiaľ neukázalo ako účinné, a to ani u pacientov s vysokým rizikom NZO.[101]

Používanie AED v nemocnici

V čase prijímania konsenzu pre resuscitáciu v roku 2010 neboli publikované žiadne randomizované štúdie, porovnávajúce nemocničné použitie AED s manuálnymi defibrilátormi. Dve štúdie nižšej výpovednej hodnoty u dospelých pri NZO následkom defibrilovateľného rytmu v nemocnici ukázali vyšší počet prepustených z nemocnice pri použití AED, v porovnaní s manuálnym defibrilátorom.[102,103] Napriek obmedzeným dôkazom by použitie AED v nemocnici malo byť zvážené ako spôsob na urýchlenie defibrilácie (cieľom je do 3 minút od kolapsu), hlavne na oddeleniach, kde zdravotníci nemajú skúsenosti s rozpoznávaním srdcových rytmov, alebo sa defibrilátory používajú iba príležitostne. Mal by byť zavedený účinný systém na tréning a preškoľovanie v tejto oblasti.[104] Mal by byť vyškolený dostatočný počet zdravotníkov, aby prvý výboj bol aplikovaný do 3 minút od kolapsu kdekoľvek v nemocnici. Nemocnice by mali sledovať interval medzi kolapsom a prvým výbojom, ako aj výsledky resuscitácie.

Výboj v manuálnom alebo poloautomatickom režime

Veľa AED môže pracovať tak ručným, ako aj poloautomatickým spôsobom, ale iba niekoľko štúdií porovnalo tieto dva spôsoby. Pri použití poloautomatického režimu došlo k skráteniu času do prvého výboja v nemocničných, aj prednemocničných podmienkach, zvýšeniu počtu konverzií KF a k poklesu nesprávne aplikovaných výbojov.[107] Naopak, poloautomatický režim bol spojený so skrátením času, počas ktorého sa stláčal hrudník,[107,108] hlavne pre dlhšiu prestávku pred výbojom kvôli automatickej analýze rytmu. Napriek týmto rozdielom, žiadnym výskumom nebol zistený významnejší rozdiel v obnovení spontánnej cirkulácie, prežívaní a prepustení z nemocnice.[105,106,109] Najlepší spôsob defibrilácie závisí od systému, zručností, školení a skúseností s rozpoznávaním EKG u personálu. Kratšia pauza pred výbojom a kratšie obdobie bez stláčania hrudníka zvyšuje perfúziu životne dôležitých orgánov a pravdepodobnosť obnovenia spontánnej cirkulácie.[71,110,111] Pri použití manuálnych defibrilátorov a niektorých AED je možné stláčať hrudník aj počas nabíjania a tak skrátiť prestávku pred výbojom na menej ako 5 sekúnd. Nevyhnutnou podmienkou sú trénovaní jedinci, časté tímové nácviky a skúsenosti s rozpoznávaním EKG pri používaní manuálneho defibrilátora.

Stratégie pred defibriláciou

Minimalizácia prestávky pred výbojom

Zdržanie medzi prerušením stláčania hrudníka a aplikáciou výboja (pauza pred výbojom) musí byť najkratšie možné; aj 5 - 10 sekundové zdržanie znižuje účinnosť výboja.[71,110,112] Prestávku pred výbojom je možné skrátiť na menej ako 5 sekúnd, a to pokračovaním v stláčaní hrudníka aj počas nabíjania defibrilátora; predpokladom je účinne pracujúci tím s vedúcim, ktorý vie správne komunikovať. Bezpečnostná kontrola, či sa niekto nedotýka pacienta počas výboja, musí byť rýchla a účinná. Zanedbateľné riziko zasiahnutia záchrancu výbojom je možné ešte viac znížiť dôsledným používaním rukavíc. [113] Prestávka po výboji sa skráti, ak záchranca obnoví stláčanie hrudníka okamžite po aplikácii výboja (pozri nižšie). Celý proces defibrilácie by mal prebehnúť tak, aby resuscitácia nebola prerušená na viac ako 5 sekúnd.

Štandardné (prítlačné) verzus samolepiace elektródy

Pri monitorovaní a defibrilácii majú samolepiace elektródy v porovnaní so štandardnými elektródami praktické výhody.[114-118] Defibrilácia pri použití samolepiacich elektród je bezpečná a účinná, a preto ich uprednostňujeme pred štandardnými defibrilačnými elektródami.[119]

Analýza fibrilačných vĺn

Úspešnosť defibrilácie je možné predvídať s rôznou presnosťou podľa parametrov fibrilačných vĺn.[120-139] Ak by bolo možné v prospektívnej štúdii nájsť optimálny tvar defibrilačných vĺn a optimálny čas aplikácie výboja, bolo by možné predísť podaniu neúspešného výboja s vysokou energiou a tak minimalizovať poškodenie myokardu. Takáto technológia sa aktívne vyvíja, ale existujúca špecificita a senzitivita zatiaľ nedovoľujú zaviesť analýzu fibrilačných vĺn do klinickej praxe.

KPR pred defibriláciou

Niekoľko štúdií sledovalo, či vykonávanie KPR po určitý čas pred defibriláciou je prospešné, hlavne u pacientov s kolapsom bez svedkov a s prolongovaným kolapsom bez resuscitácie. Existujúce dôkazy viedli v roku 2005 k odporúčaniu, aby personál ZZS vykonával KPR počas dvoch minút pred defibriláciou u pacientov, u ktorých od kolapsu uplynulo viac ako 5 minút.[140] Vychádzalo sa z klinických štúdií, ktoré preukázali, že ak čas odozvy ZZS prekročil 4 - 5 minút, obdobie 1,5 - 3 minúty trvajúcej KPR pred defibriláciou zvýšilo podiel pacientov s obnovením spontánnej cirkulácie, prepustením z nemocnice[141,142] a 1-ročným prežívaním[142] u dospelých s KF a bezpulzovou KT, v porovnaní s okamžitou defibriláciou.

Nedávno dve randomizované kontrolované štúdie preukázali, že vykonávanie KPR personálom ZZS počas 1,5 - 3 minút pred defibriláciou nezlepšilo počet pacientov s obnovením spontánnej cirkulácie, ani frekvenciu prepustenia z nemocnice u pacientov s KF a bezpulzovou KT

v prednemocničných podmienkach, bez ohľadu na čas dojazdu.[143,144] Iné štyri štúdie nepreukázali, že by KPR pred defibriláciou bola spojená s častejším obnovením krvného obehu alebo so zlepšením prežívania do prepustenia z nemocnice,[141,142,145,146] aj keď jedna z nich dokázala lepší neurologický výsledok o 30 dní a 1 rok po zastavení obehu.[145] Ukázalo sa, že výsledky KPR sú lepšie, ak sa hrudník nepretržite stláča počas prinášania a nabíjania defibrilátora.[147]

Pri akomkoľvek NZO bez svedkov má personál ZZS a oddelenia urgentného príjmu počas prinášania, spúšťania a nabíjania defibrilátora kvalitne resuscitovať, ale rutinná KPR (napr. 2 - 3 minúty) pred analýzou rytmu a aplikovaním výboja sa už neodporúča. Pokiaľ je ale vykonávanie KPR pred aplikáciou výboja pevnou súčasťou algoritmov ZZS, môže sa v tomto postupe pokračovať, pretože nemáme dostatočne silné údaje, ktoré by podporovali alebo odmietali túto stratégiu.

Spôsob defibrilácie

Jeden výboj verzus tri za sebou idúce výboje

Prerušovanie stláčania hrudníka znižuje nádej na zmenu KF na iný rytmus.[71] Bolo dokázané, že pri jednom výboji bol čas prerušenia KPR v porovnaní s tromi výbojmi kratší,[148] a niektoré,[149-151] aj keď nie všetky[148, 152] štúdie naznačili lepšie prežívanie pri stratégii jedného výboja.

Ak je defibrilácia potrebná, treba aplikovať jeden výboj a pokračovať v stláčaní hrudníka okamžite po výboji. Stláčanie hrudníka sa nemá prerušovať kvôli analýze rytmu a kontrole pulzu po aplikácii výboja. Má sa pokračovať v KPR (30 stlačení a 2 vdychy) 2 minúty do opätovnej analýzy rytmu a aplikácii ďalšieho výboja (ak je indikovaný) (pozri RNR).[6]

Ak sa KF/KT vyskytne počas katetrizácie, alebo vo včasnom období po operácii srdca (keď by kompresie mohli narušiť cievne stehy), možno zvážiť aplikáciu troch za sebou idúcich výbojov pred začatím stláčania hrudníka (pozri Špeciálne situácie).[10] Stratégia troch za sebou idúcich výbojov prichádza do úvahy aj pri KF/KT v prítomnosti svedkov, pokiaľ je pacient už napojený na manuálny defibrilátor. Aj keď nemáme dosť údajov, ktoré by podporovali stratégiu troch za sebou idúcich výbojov v menovaných situáciách, je nepravdepodobné, že by kompresie hrudníka zlepšili pomerne vysokú pravdepodobnosť obnovenia spontánnej cirkulácie, ak sa defibrilácia vykoná okamžite po vzniku KF.

Tvar defibrilačného výboja

Monofázické defibrilátory sa už nevyrábajú, a hoci niektoré sa budú ešte niekoľko rokov používať, súčasnosť patrí bifázickým defibrilátorom.

Monofázická verzus bifázická defibrilácia

Hoci bifázická vlna účinnejšie ukončuje komorovú arytmiu pri nižšej energii výboja, dosahuje vyššiu účinnosť prvého výboja v porovnaní s monofázickým výbojom a má lepšiu účinnosť prvého výboja pri konverzii dlhotrvajúcej KF/KT,[153-155] žiadna randomizovaná štúdia nepreukázala lepší výsledok čo do neurologicky intaktného prepustenia z nemocnice. Pri plánovanej konverzii pri predsieňovej fibrilácii sú bifázické vlny lepšie ako monofázické a dosahujú lepší celkový výsledok pri použití nižšej kumulatívnej energie a s menším rozsahom povrchových popálenín.[156-159] Pri plánovanej kardioverzii je bifázický výboj metódou voľby.

Hodnoty energie výboja

Optimálne hodnoty energie monofázického a bifázického výboja nie sú známe. Odporúčania pre hodnoty energie výbojov sú založené na konsenze po starostlivom prehľade súčasnej literatúry.

Prvý výboj

Od roku 2005 neboli zverejnené žiadne nové údaje týkajúce sa optimálnej hodnoty energie monofázických a bifázických výbojov. Nie je dôvod meniť odporúčania z roku 2005 len na základe niekoľkých štúdií, publikovaných o bifázických výbojoch v posledných 5 rokoch. Nie sú dôkazy o tom, že by jeden typ bifázickej krivky alebo prístroja bol lepší ako iný. Účinnosť prvého výboja v tvare exponenciálnej skrátenej krivky s energiou 150 - 200 J je dokázaná v 86 - 95 %.[153,154,160-162]

Účinnosť prvého výboja v tvare priamočiarej bifázickej krivky s energiou 120 J je do 85 % (údaj nebol publikovaný, len na základe osobného oznámenia).[155] Dve štúdie zistili rovnakú účinnosť nižšej a vyššej energie prvého defibrilačného výboja.[163,164] Výskum na ľuďoch nezistil žiadne poškodenie (zvýšené biomarkery, EKG zmeny, zmeny ejekčnej frakcie) pri akýchkoľvek hodnotách bifázických výbojov do 360 J;[163, 165] v niekoľkých štúdiách na zvieratách sa našiel potenciál pre poškodenie pri vyšších hodnotách energie výboja.[166-169]

Úvodný bifázický výboj by nemal byť nižší ako 120 J pre priamočiary tvar krivky a 150 J pre exponenciálny skrátený tvar krivky. Energia prvého výboja by mala byť, bez ohľadu na typ a tvar vlny, najmenej 150 J.

Druhý a nasledujúce výboje

Odporúčania z roku 2005 hovorili buď o stratégii rovnakých hodnôt výbojov, alebo o stúpajúcej energii výbojov. Nemáme žiadny dôvod na zmenu týchto odporúčaní.

Kardioverzia

Pri použití elektrickej kardioverzie na ukončenie predsieňovej alebo komorovej tachyarytmie treba zaistiť, aby bol výboj synchronizovaný s vlnou R elektrokardiogramu (nie s vlnou T). Podanie výboja počas relatívnej refraktérnej fázy srdcového cyklu môže vyvolať KF.[170] Na kardioverziu predsieňovej fibrilácie je bifázický výboj účinnejší ako monofázický. Zvyšovanie energie výboja pri kardioverzii nezlepšuje účinnosť v porovnaní s nižšími hodnotami energie.[156,171-176] Podľa súčasných poznatkov 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.[175] Prvý výboj by mal mať hodnotu 100 J, ak je monofázický a 70 - 120 J, ak je bifázický. U ďalších výbojov je možné energiu zvyšovať. Energia potrebná na kardioverziu pri KT závisí od morfológie tachykardie a frekvencie.[178] Úvodný výboj by mal mať energiu 120 - 150 J, energiu výbojov je možné zvyšovať, ak predchádzajúci výboj nevedie k zmene na sinusový rytmus.[178]

Kardiostimulácia

U pacientov so symptomatickou bradykardiou, nereagujúcou na anticholinergiká alebo iné lieky druhej voľby (pozri RNR), treba myslieť na použitie stimulácie.[6] Okamžitá stimulácia je indikovaná hlavne tam, kde je blok na úrovni alebo pod úrovňou His-Purkyňho zväzku. Ak je externá kardiostimulácia neúčinná, treba zvážiť transvenóznu kardiostimuláciu.

Implantovateľné kardiovertery defibrilátory

Tieto prístroje sa implantujú pacientom, ktorí prekonali, alebo majú zvýšené riziko život ohrozujúcej 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, ale pri opakovanom výskyte KF/KT sa môže resetovať. Výboj spôsobuje kontrakciu prsného svalu pacienta a bol už popísaný aj zásah záchrancu výbojom.[179] Pri takýchto nízkych hodnotách výboja je poškodenie záchrancu málo pravdepodobné, napriek tomu sa odporúča minimalizovať kontakt použitím rukavíc.

Rozšírená neodkladná resuscitácia dospelých

Prevencia zastavenia obehu v nemocnici

Prvým článkom reťaze prežitia je včasné rozpoznanie zhoršovania stavu pacienta a prevencia zastavenia krvného obehu.[180] Po NZO v nemocnici prežíva do prepustenia menej ako 20 % pacientov.[36,181,182] Prevencia vyžaduje vzdelávanie personálu, sledovanie pacientov, rozpoznanie zhoršovania stavu, systém na privolanie pomoci a možnosť účinnej reakcie na volanie.[183]

Problém

Zastavenie obehu u pacienta na nemonitorovanom lôžku nie je spravidla ani náhla nepredvídaná udalosť, ani dôsledok primárneho kardiálneho ochorenia.[184] 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 obyčajne nedefibrilovateľný.[182,188] Väčšina pacientov zomrie ešte v nemocnici.[36,181,188]

Vzdelávanie v akútnej starostlivosti

Zavedenie systému prevencie zastavenia obehu si nevyhnutne vyžaduje vzdelávanie personálu.[189] V austrálskej štúdii sa dosiahlo zníženie výskytu zastavení obehu v nemocnici už počas vzdelávacej fázy zavádzania systému urgentného medicínskeho tímu.[190,191]

Monitorovanie a vyhľadávanie kriticky chorých

Včasná identifikácia kriticky chorých si vyžaduje, aby každý pacient mal písomný plán sledovania, ktorý určí, ktoré vitálne funkcie majú byť sledované a ako často.[192] Veľa nemocníc využíva v súčasnosti skóre včasného varovania alebo kritériá na privolanie pomoci, ktorých úlohou je identifikovať potrebu rozšírenia monitorovania, liečby alebo privolania experta (systém rozpoznať a spustiť).[193-197]

Reakcia pri náhlom zhoršení stavu

Reakcia pri náhlom zhoršení stavu pacienta, alebo pri jeho riziku, je zabezpečovaná urgentným medicínskym tímom, tímom rýchlej reakcie alebo tímom pre starostlivosť o kriticky chorých.[198-200] Tieto tímy nahradzujú, alebo spolupracujú s tradičným resuscitačným tímom, ktorý reaguje typicky v prípade zastavenia krvného obehu. Prvé dva tímy sú zostavené z lekárov a sestier z jednotiek intenzívnej starostlivosti alebo všeobecných oddelení a reagujú na špecifické zvolávacie kritériá. Tím starostlivosti o kriticky chorých je zostavený hlavne zo sestier. Posledné meta-analýzy ukázali, že tieto tímové systémy boli spojené so znížením výskytu zastavenia krvného obehu mimo jednotiek intenzívnej starostlivosti, hoci nedošlo k zníženiu celkovej nemocničnej mortality.[202] Urgentné medicínske tímy majú dôležitú úlohu v zlepšovaní rozhodnutí o otázkach terminálnej starostlivosti a rozhodovaní o nezačatí resuscitácie, čo v konečnom dôsledku čiastočne znižuje výskyt zastavenia obehu.[203-206]

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.[183] 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_2.[192,207]
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.

Prevencia náhlej kardiálnej smrti mimo nemocnice

Najčastejšou príčinou náhlej kardiálnej smrti je ischemická choroba srdca. Ďalšími príčinami sú neischemické kardiomyopatie a chlopňové chyby. Malé percento týchto úmrtí je spôsobené vrodenými abnormalitami (napr. Brugadov syndróm, hypertrofická kardiomyopatia), alebo vrodenými srdcovými chybami. Väčšina postihnutých s náhlou kardiálnou smrťou má anamnézu kardiálneho ochorenia a varovné známky, najčastejšie bolesť na hrudníku, aj niekoľko hodín pred zastavením obehu. Aj zjavne zdraví mladiství a deti s NZO môžu mať príznaky (synkopy, presynkopy, bolesť na hrudníku a palpitácie), ktoré by mali upozorniť zdravotníckych pracovníkov na potrebu vyžiadania konzília špecialistu ako prevencie zastavenia obehu.[210-218]

Prednemocničná resuscitácia

Personál zdravotných záchranných služieb

V Európe existujú významné rozdiely v štruktúre a fungovaní ZZS. Niektoré krajiny prijali takmer výlučne paramedický systém (so strednými zdravotníckymi pracovníkmi), iné začlenili do prednemocničného systému, vo väčšom alebo menšom rozsahu, lekárov. Existujú štúdie, ktoré nepriamo porovnávajú výsledky resuscitácie medzi lekárskymi a inými systémami, ale interpretácia ich výsledkov je problematická, pretože medzi systémami existujú veľké rozdiely, nielen čo do prítomnosti lekára. Vzhľadom na nejednoznačné dôkazy je začlenenie lekárov do systému prednemocničnej starostlivosti závislé hlavne od existujúcich miestnych zvyklostí.

Pravidlá pre ukončenie resuscitácie

Jedna kvalitná prospektívna štúdia dokázala, že aplikáciou „pravidla o ukončení základnej neodkladnej resuscitácie“ je možné predvídať úmrtie, ak je resuscitácia vykonávaná záchranármi s kompetenciou defibrilácie.[219] Pravidlo odporúča ukončiť KPR ak sa neobnoví krvný obeh, ak nebol indikovaný a aplikovaný výboj a k zastaveniu obehu nedošlo v prítomnosti personálu ZZS.

Prospektívne overené pravidlo o ukončení resuscitácie je možné použiť ako odporúčanie na ukončenie resuscitácie dospelých v prednemocničnej starostlivosti; toto pravidlo ale musí byť overené v systéme ZZS, ktorý je podobný systému, v ktorom bolo pravidlo navrhnuté. Aj ďalšie pravidlá pre rôznych poskytovateľov, vrátane nemocníc, môžu byť nápomocné pri zmenšovaní rozdielov pri posudzovaní dôvodov na ukončenie resuscitácie. Všetky pravidlá ale musia byť pred zavedením do praxe prospektívne overené.

Resuscitácia v nemocnici

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.

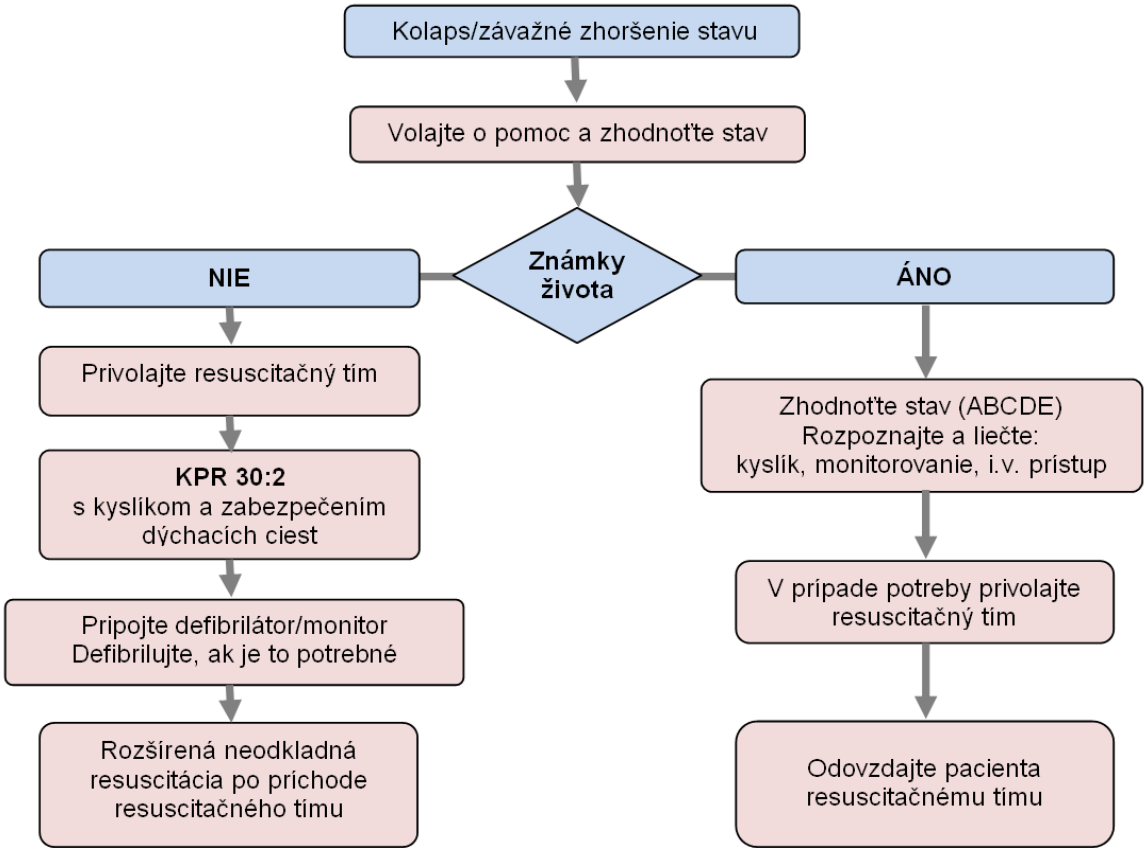
Všetky klinické pracoviská musia mať okamžitý prístup k resuscitačnému vybaveniu a liekom, aby v prípade potreby mohli bezprostredne začať s KPR pacientov so zastavením obehu a dýchania. Ideálne je, ak je resuscitačné vybavenie (vrátane defibrilátora) a usporiadanie prístrojov, pomôcok a liekov v celej nemocnici jednotné.[220,221]

Resuscitačný tím môže mať štruktúru ako klasický resuscitačný tím, ktorý je privolávaný iba pri zistení zastavenia obehu. Alternatívne, nemocnice môžu zaviesť systémy na rozpoznávanie pacientov s rizikom zastavenia dýchania a obehu a tím, ktorý je možné privolať už v situácií, ktorá by mohla vyústiť do zastavenia obehu (urgentný medicínsky tím, tím rýchlej odozvy, tím starostlivosti o kriticky chorých).

Algoritmus na úvodnú liečbu zastavenia obehu v nemocnici je na obr. 1.5:

- 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
- 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 najmenej 100/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.

Resuscitácia v nemocnici



Obrázok 1.5 Algoritmus pre úvodný manažment pacienta so zastavením obehu v nemocnici

- 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.[222] 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 povely. Pri používaní manuálneho defibrilátora postupujte podľa univerzálneho algoritmu pre RNR.
- po začatí resuscitácie v prítomnosti dostatočného počtu personálu zaistite vstup do žily a pripravte lieky, ktoré pravdepodobne použije resuscitačný tím (napr. adrenalín)
- 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 potrebujem, požiadavky na volaného*).[208,223] Pripravte dokumentáciu pacienta.

- kvalita stláčania hrudníka v nemocniciach nie je spravidla optimálna.[224,225] Nikdy nemožno dostatočne zdôrazniť význam neprerušovaného stláčania. Aj krátke prerušenie stláčania hrudníka zhoršuje výsledok, preto celé úsilie treba venovať účinnému neprerušovanému stláčaniu počas celého trvania resuscitácie. Vedúci tímu musí sledovať kvalitu stláčania a pri jej poklese vystriedať záchrancu. Na sledovanie kvality treba využívať aj kontinuálne monitorovanie $EtCO_2$, hoci optimálne cieľové hodnoty počas KPR neboli zatiaľ stanovené. Hodnoty pod 1,4 kPa (10 mmHg) nevedú k obnoveniu spontánneho obehu a poukazujú na fakt, že resuscitácia by mohla byť lepšia. Osoby vykonávajúce KPR by sa podľa možnosti mali striedať po 2 minútach, ale bez prerušenia stláčania hrudníka.

Algoritmus rozšírenej neodkladnej resuscitácie

Aj keď je algoritmus rozšírenej neodkladnej resuscitácie univerzálny pre všetky zastavenia obehu (obr. 1.6), v špeciálnych situáciách (pozri sekcia 8) treba vykonať aj ďalšie intervencie.

Postupy, ktoré bez akejkoľvek pochybnosti prispievajú k lepšiemu prežívaniu, sú: okamžitá a účinná laická resuscitácia, neprerušované a kvalitné stláčanie hrudníka a včasná defibrilácia KF a KT. Adrenalín zvyšuje pravdepodobnosť obnovenia spontánneho obehu, ale doteraz sa nepreukázalo, že by ktorýkoľvek liek alebo špeciálna pomôcka na zaistenie dýchacích ciest zlepšili dlhodobé prežívanie do prepustenia z nemocnice.[226-229] 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.

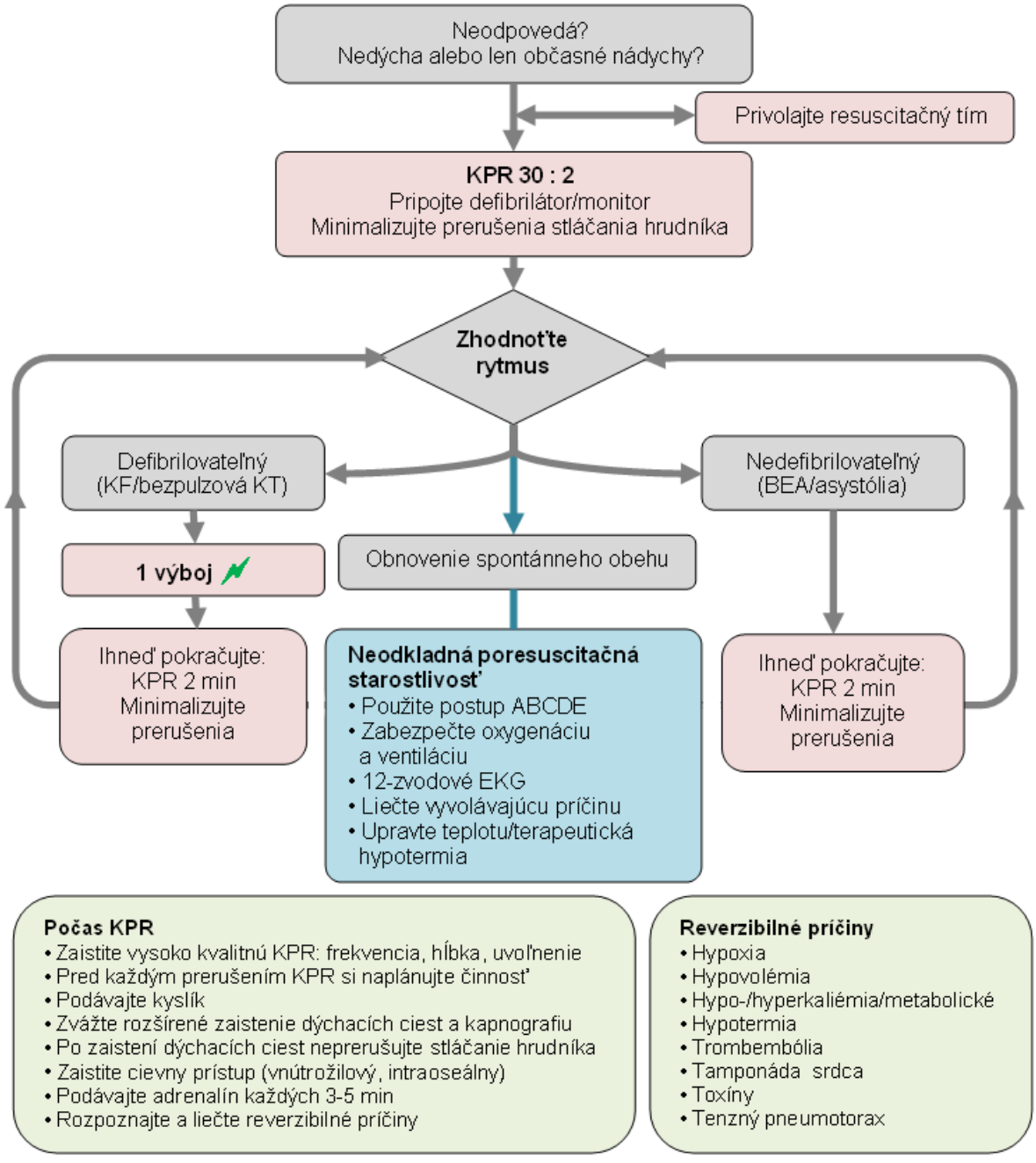
Algoritmus, podobne ako algoritmus z roku 2005, rozlišuje defibrilovateľný a nedefibrilovateľný rytmus. Každý cyklus je približne rovnako dlhý, s dvojminútovým vykonávaním KPR pred analýzou rytmu, prípadne palpáciou pulzu. Adrenalín sa podáva každých 3 - 5 minút, až do obnovenia spontánneho obehu - podanie úvodnej dávky adrenalínu je popísané ďalej.

Defibrilovateľné rytmy (komorová fibrilácia, bezpulzová komorová tachykardia)

Pri zastavení obehu v nemocničných[36] aj prednemocničných podmienkach je v 25 % prvým monitorovaným rytmom KF/KT.[24,25,146] Tento rytmus sa pozoruje v 25 % aj počas resuscitácie, a to aj v prípade, ak úvodným rytmom bola asystólia alebo BEA. Pri potvrdení zastavenia obehu volajte o pomoc (a požiadajte o prinesenie defibrilátora) a začnite KPR stláčaním hrudníka s pomerom 30 stlačení ku 2 vdychom. Po prinesení defibrilátora priložte alebo nalepte elektródy bez prerušenia stláčania. Identifikujte rytmus a postupujte podľa algoritmu:

- 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 (360 J monofázický, 150 - 200 J bifázický).
- minimalizujte prestávku medzi zastavením stláčania hrudníka a aplikáciou výboja (predšoková pauza); aj 5 - 10 sekundová prestávka znižuje šancu na úspešnosť výboja[71,110]
- 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[230] a po defibrilácii je pulz iba zriedkavo ihneď hmatný.[231] Navyše, pokiaľ by cirkulácia nebola obnovená, prerušenie stláčania hrudníka počas hmatania pulzu ďalej zhorší situáciu v myokarde.[232]
- pokračujte 2 minúty, potom v krátkej pauze analyzujte rytmus. Ak je stále prítomná KF/KT, podajte druhý výboj (360 J monofázický, 150 - 300 J bifázický). Bez kontroly rytmu a hmatania pulzu pokračujte v KPR 30 : 2.

Rozšírená neodkladná resuscitácia dospelých



Obrázok 1.6 Algoritmus rozšírenej neodkladnej resuscitácie dospelých

- pokračujte 2 minúty, potom v krátkej pauze analyzujte rytmus. Ak je stále prítomná KF/KT, podajte tretí výboj (360 J monofázický, 150 - 360 J bifázický). 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. Na zvieracích modeloch bolo zistené, že adrena-

lín dosahuje špičkovú koncentráciu v plazme 90 sekúnd po podaní do periférie.[233] Ak sa po 3. výboji obnoví krvný obeh, adrenalín môže v bolusovej dávke spôsobiť tachykardiu a hypertenziu a prispieť k návratu KF. Po obnovení obehu aj samotný endogénny adrenalín dosahuje vysoké koncentrácie,[234] škodlivé účinky exogénne podaného adrenalínu neboli sledované v štúdiách. Prerušovanie stláčania kvôli palpácii pulzu v strede cyklu je škodlivé. Používanie kapnografie (s krivkou) odhalí obnovenie spontánneho obehu aj bez prerušenia stláčania hrudníka a môže tiež zabrániť podaniu bolusu adrenalínu po obnovení cirkulácie. Dve prospektívne štúdie na ľuďoch dokázali významné zvýšenie vydychovaného CO_2 po obnovení spontánneho obehu.[235,236]

- po každom dvojminútovom cykle KPR, keď sa rytmus zmení na asystóliu alebo BEA, postupujte podľa diagramu „nedefibrilovateľný“. Ak je prítomný nedefibrilovateľný rytmus, ktorý je organizovaný (komplexy sú pravidelné a úzke), skúste hmatať pulz. Kontrola pulzu má byť krátka a iba vtedy, ak je vidieť organizovaný rytmus. Ak máte pochybnosti o prítomnosti pulzu v prípade organizovaného rytmu na monitore, pokračujte v stláčaní hrudníka. Po obnovení spontánneho krvného obehu začína poresuscitačná fáza.

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 (cielené pohyby, normálne dýchanie, kašeľ), preverte EKG krivku na monitore. Ak je prítomný organizovaný rytmus, skontrolujte pulz. Ak je pulz hmatný, 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, a preto by sa záchrancovia mali striedať v dvojminútových intervaloch, ale bez prerušenia stláčania hrudníka.

Prekordiálny úder

Jeden prekordiálny úder má nízku úspešnosť obnovenia obehu pri defibrilovateľnom rytme[237,239] a nádej na úspech je len pri aplikácii v prvých sekundách výskytu defibrilovateľného rytmu. Úspešnejší býva pri KT ako pri KF. Aplikácia prekordiálneho úderu nesmie oddialiť volanie o pomoc a prinesenie defibrilátora. O prekordiálnom údere možno uvažovať iba vtedy, ak je pri vzniku monitorovaného zastavenia obehu prítomných viac zdravotníkov a defibrilátor nie je okamžite k dispozícii.[241] Prakticky prichádza do úvahy len v prostredí intenzívnej starostlivosti a na oddeleniach urgentnej medicíny.[239]

Dýchacie cesty a ventilácia

Pri liečbe pretrvávajúcej KF, medzi defibrilačnými pokusmi musí byť zaistené vysoko kvalitné stláčanie hrudníka. Myslite na reverzibilné príčiny (4H a 4T) a ak sú prítomné, upravte ich. Kontrolujte elektródy - ich polohu a kontakt a pri štandardných elektródach aj gélovú vrstvu. Tracheálna intubácia predstavuje najspoľahlivejšie zaistenie dýchacích ciest, ale vykonávať by ju mala iba trénovaná osoba s pravidelnou skúsenosťou. Zručný lekár školený v intubácii dokáže zaintubovať pacienta/tku bez prerušenia stláčania. 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 zvážiť intubáciu až po obnovení spontánneho obehu. Žiadna štúdia nedokázala, že by tracheálna intubácia zvyšovala prežívanie po zastavení obehu. Po intubácii overte správnu polohu 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) (sekcia 4e). 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 zachovávajte pomer 30 : 2.

Cievny prístup

Zaistite prístup do žily, ak ešte nebol zaistený. Kanylácia periférnej cievy je rýchlejšia, ľahšia a bezpečnejšia ako kanylácia centrálnej žily. Lieky podané do periférie musia byť spláchnuté najmenej 20 ml roztoku. Ak je venózny prístup obtiažny 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.

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.

Lieky

Adrenalín. Napriek širokému používaniu adrenalínu počas resuscitácie, vrátane niekoľkých štúdií s vazopresínom, nemáme k dispozícii placebom kontrolovanú štúdiu, ktorá by dokázala, že ktorýkoľvek rutinne podaný vazopresorický liek, v ktoromkoľvek štádiu resuscitácie u ľudí zlepšuje prežívanie do prepustenia z nemocnice bez neurologického deficitu. Napriek nedostatku údajov je adrenalín stále odporúčaný. Odporúčanie vychádza zo štúdií na zvieratách a z pozorovaní zvýšeného krátkodobého prežívania u ľudí.[227,228] Optimálna dávka adrenalínu nie je známa a nemáme údaje podporujúce jeho opakované podávanie. Existuje iba málo údajov o farmakokinetike adrenalínu počas KPR. Optimálne trvanie KPR a počet výbojov pred podaním adrenalínu nie sú známe. Súčasné vedomosti neumožňujú podporiť alebo odmietnuť iné vazopresory, aj v kombinácii s adrenalínom, pri akomkoľvek srdcovom rytme na zlepšenie neurologických výsledkov po resuscitácii. Na základe konsenzu odborníkov, pri KF a KT podajte adrenalín počas pokračujúceho stláčania hrudníka po 3. výboji a opakujte každých 3 - 5 minút počas zastavenia obehu. Počas podávania lieku neprerušujte stláčanie hrudníka.

Antiarytmiká. Nemáme k dispozícii žiadny dôkaz o tom, že by akékoľvek antiarytmikum, rutinne podávané počas zastavenia obehu, zvyšovalo prežitie do prepustenia z nemocnice. V porovnaní s placebom[244] a lidokainom,[245] podanie amiodaronu počas refraktérnej KF zlepšuje krátkodobé prežívanie do prijatia do nemocnice. Bol dosiahnutý konsenzus, že ak po 3. výboji pretrváva KF/KT, treba podať bolus 300 mg amiodaronu. Ďalšia dávka 150 mg môže byť podaná pri návrate alebo refraktérnosti KF/KT, s následnou infúziou 900 mg počas 24 hodín. Lidokaín 1 mg/kg je alternatívou v prípade nedostupnosti amiodaronu, ale lidokaín sa nesmie podávať po podaní amiodaronu.

Magnézium. Rutinné podanie magnézia počas zastavenia obehu nezlepšuje prežívanie[246-250] a neodporúča sa, s výnimkou podozrenia na torsades de pointes (pozri život ohrozujúce arytmie).

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 opakujte podľa klinického obrazu a sériových vyšetrení krvných plynov.

Nedefibrilovateľné rytmy (BEA a asystólia)

Bezpulzová elektrická aktivita (BEA) je definovaná ako zastavenie obehu v prítomnosti elektrickej aktivity, ktorá by normálne bola sprevádzaná hmatným 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, začnite KPR 30 : 2 a podajte adrenalín 1 mg ihneď po zaistení prístupu do žily. Pri asystólii skontrolujte bez prerušenia KPR správne pripojenie EKG elektród. Po spoľahlivom zaistení dýchacích ciest pokračujte v stláčaní hrudníka bez prestávky na ventiláciu. Po 2 minútach KPR skontrolujte rytmus. Ak asystólia pretrváva, pokračujte ihneď v KPR. Ak je prítomný organizovaný rytmus, hmatajte pulz. Ak pulz nie je hmatný (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) po zaistení

cievneho prístupu. 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 a nie je dôkaz, že by rutinné podanie atropínu bolo prospešné pri liečbe asystólie alebo BEA. Niekoľko posledných štúdií nedokázalo prínos atropínu počas nemocničného alebo prednemocničného zastavenia obehu[226,251-256] a jeho paušálne podanie už nie je odporúčané.

Potenciálne reverzibilné príčiny

V priebehu zastavenia obehu treba starostlivo zvažovať potenciálne príčiny a zhoršujúce okolnosti, pre ktoré existuje špecifická liečba. Na uľahčenie zapamätania sú rozdelené do dvoch skupín po štyroch so začiatočnými písmenami H a T. Podrobností o týchto príčinách sú uvedené v sekcii 8.[10]

Fibrinolýza počas KPR

Fibrinolytická liečba (FL) nie je u pacientov so zastavením obehu vo všeobecnosti indikovaná.[257] Fibrinolýzu treba zvažovať u pacientov, u ktorých je zastavenie obehu spôsobené dokázanou alebo predpokladanou pľúcnou embóliou. U pacientov s akútnou pľúcnou embóliou a FL bolo popísané prežitie s dobrým neurologickým výsledkom aj pri KPR, trvajúcej dlhšie ako 60 minút. Po podaní fibrinolytika pri tejto diagnóze treba pokračovať v KPR najmenej 60 - 90 minút, až potom zvážiť ukončenie resuscitácie.[258,259] Pokračujúca KPR nie je kontraindikáciou fibrinolýzy.

Intravenózne tekutiny

Hypovolémia je potenciálne reverzibilnou príčinou zastavenia obehu. Pri podozrení na hypovolémiu podajte rýchlo tekutiny. Na začiatku resuscitácie nie je jednoznačne výhodné podať koloidné roztoky, preto použite 0,9% roztok chloridu sodného alebo Hartmannov roztok. Rutinné podanie roztokov počas resuscitácie pre primárne zastavenie obehu je kontroverzné. Treba zaistiť normovolémiu, ale v neprítomnosti hypovolémie môže byť podanie roztokov vo väčšom objeme škodlivé.[260]

Použitie ultrazvuku počas rozšírenej neodkladnej resuscitácie

Niekoľko štúdií sa zaoberalo použitím ultrazvuku počas zastavenia obehu na zistenie potenciálne reverzibilných príčin. Aj keď žiadna nedokázala, že by použitie tohto spôsobu zobrazovania zlepšilo prežívanie, niet pochýb, že echokardiografia má potenciál objaviť reverzibilné príčiny zastavenia obehu (tamponáda perikardu, pľúcna embólia, disekcia aorty, hypovolémia, pneumotorax).[261-268] Ak je dostupný ultrazvuk a skúsený lekár, vyšetrenie môže pomôcť pri diagnóze a liečbe potenciálne reverzibilných príčin zastavenia obehu. Zapojenie ultrazvuku do RNR vyžaduje veľkú zručnosť, ak má byť prerušenie stláčania hrudníka čo najkratšie. Odporúča sa prístup pod mečovitým výbežkom.[261,267,269] Priloženie sondy tesne pred plánovanou prestávkou v stláčaní hrudníka kvôli analýze rytmu by malo umožniť skúsenému odborníkovi získať obraz počas dostupných 10 sekúnd. Neprítomnosť pohybov srdca na sonografii počas resuscitácie pacienta je prediktorom úmrtia,[270-272] aj keď špecificita a senzitivita vyšetrenia zatiaľ neboli stanovené.

Manažment dýchacích ciest a ventilácia

Pacienti vyžadujúci resuscitáciu majú často obštrukciu dýchacích ciest, obyčajne následkom bezvedomia, ale niekedy môže byť obštrukcia dýchacích ciest primárnou príčinou zastavenia obehu. Dôležité je okamžité vyšetrenie, obnovenie priechodnosti dýchacích ciest a ventilácia pľúc.

Existujú tri manévre na udržanie/obnovenie priechodnosti dýchacích ciest uzavretých zapadnutým jazykom alebo štruktúrami horných dýchacích ciest: záklon hlavy, nadvihnutie brady a predsunutie sánky.

Napriek absolútnemu nedostatku publikovaných údajov ohľadne použitia nazofaryngeálnych alebo orofaryngeálnych vzduchovodov počas KPR, tieto môžu byť užitočné, niekedy dokonca potrebné na udržanie priechodnosti dýchacích ciest, hlavne počas dlhšej resuscitácie.

Počas KPR podávajte kyslík vždy, ak je k dispozícii. Nie sú údaje o optimálnej hodnote saturácie hemoglobínu kyslíkom. Štúdie na zvieratách[273] a niektoré klinické pozorovania poukazujú na vzťah medzi vysokou hodnotou SaO_2 po obnovení spontánneho obehu a horším prežívaním. Na začiatok podajte najvyššiu možnú koncentráciu kyslíka. V ďalšom priebehu treba čo najskôr začať monitorovať SaO_2 (pulzovým oxymetrom - SpO_2, alebo analýzou krvných plynov) a kyslík titrovať tak, aby sa saturácia pohybovala v rozmedzí 94 - 98 %.

Alternatívne zaistenie dýchacích ciest verzus tracheálna intubácia

U dospelých so zastavením krvného obehu nie sú dostatočné dôkazy na potvrdenie alebo odmietnutie akýchkoľvek špecifických postupov na udržanie priechodnosti dýchacích ciest. Napriek tomu je tracheálna intubácia považovaná za optimálnu metódu zaistenia a udržania bezpečných dýchacích ciest. Mala by byť ale použitá iba v prípade, ak je k dispozícii skúsená osoba, ktorá postup vykoná rýchlo, bezpečne a spoľahlivo. Je dokázané, že bez dostatočného tréningu a skúseností je výskyt komplikácií neprijateľne vysoký.[275] U pacientov so zastavením obehu v prednemocničnej fáze je incidencia nerozpoznaných intubácií do pažeráka 0,5 % až 17 %. U lekárov urgentnej medicíny je to 0,5 %,[276] u záchranárov 2,4 %,[277] 6 %,[278,279] 9 %[280] a 17 %.[281] Predlžované pokusy o intubáciu sú škodlivé, lebo každé prerušenie stláčania hrudníka počas pokusov o intubáciu zhoršuje koronárnu a cerebrálnu perfúziu. Pri skúmaní prednemocničnej intubácie paramedikmi počas 100 resuscitácií sa ukázalo, že stláčanie hrudníka bolo prerušované až na 110 sekúnd (interkvartilný rozptyl 54 - 198 sekúnd, rozsah 13 - 446 sekúnd) a v 25 % prípadov to bolo vyše troch minút.[282] Pokusy o tracheálnu intubáciu počas resuscitácie sa podieľajú 25 % na prerušeniach stláčania hrudníka. Zdravotníci, vykonávajúci prednemocničnú intubáciu tak môžu robiť len v rámci štruktúrovaného programu, ktorý zahŕňa tréning v kompetenciách a pravidelné príležitosti na udržiavanie zručností. Personál so skúsenosťami musí byť schopný vykonať laryngoskopiu bez prerušenia stláčania, krátka prestávka je povolená len počas prechodu kanyly cez hlasivkové väzy. Pokus o intubáciu nesmie prerušiť stláčanie hrudníka na viac ako 10 sekúnd. Po intubácii treba overiť správnu polohu kanyly a zabezpečiť jej dobrú fixáciu.

Počas KPR sa používa niekoľko alternatívnych postupov zaistenia dýchacích ciest. V štúdiách bolo hodnotené použitie kombirúrky, klasickej laryngeálnej masky, laryngeálnej kanyly a I-gelu, ale ani jedna štúdia nemala ako primárny výsledný ukazovateľ štúdie prežívanie do prepustenia z nemocnice. Väčšina výskumníkov sledovala len úspešnosť zavedenia a ventilácie. Supraglotické pomôcky sa zavádzajú ľahšie ako tracheálna kanyla a na rozdiel od nej je možné ich zavádzať aj počas stláčania hrudníka.[283]

Potvrdenie správnej polohy tracheálnej kanyly

Nerozpoznaná intubácia do pažeráka je najzávažnejšou komplikáciou pokusov o tracheálnu intubáciu. Rutinné používanie primárnych a sekundárnych techník na overenie správnosti zavedenia kanyly toto riziko znižuje. Primárne vyšetrenie zahŕňa pozorovanie obojstranného rozširovania hrudníka, auskultáciu pľúc obojstranne v axilách (dýchacie fenomény musia byť dostatočné a rovnaké) a nad epigastriom (nie sú prítomné dýchacie fenomény). Klinické príznaky správneho zavedenia nie sú úplne spoľahlivé. Sekundárne potvrdenie umiestnenia tracheálnej kanyly s použitím kapnometrie alebo detektorov pažerákovej polohy znižujú riziko nerozpoznaného zavedenia do pažeráka, ale spoľahlivosť týchto techník významne kolíše a treba ich považovať iba za doplnkové k ostatným overovacím technikám.[284] Žiadna z týchto techník nerozlíši zavedenie do pravého hlavného bronchu od správneho zavedenia do priedušnice.

Presnosť kolorimetrických detektorov CO_2, pažerákových detektorov a kapnometrie bez krivky nie je vyššia ako presnosť auskultácie a priamej vizualizácie kanyly u postihnutých so zastavením obehu. Kapnografia (s krivkou) je najcitlivejšou a najšpecifickejšou metódou monitorovania

umiestnenia a udržania kanyly v správnej polohe u postihnutých so zastavením obehu a mala by nahradiť klinické vyšetrenie (auskultácia a vizualizácia prechodu kanyly cez hlasivkové väzy). Existujúce prenosné monitory robia z tejto techniky prijateľnú metódu takmer vo všetkých podmienkach, vrátane prednemocničných, nemocničných, na urgentných oddeleniach a na oddeleniach, kde sa vykonáva intubácia. Ak nie je k dispozícii kapnograf, je prijateľnejšie používať na rozšírené zaistenie dýchacích ciest supraglotické pomôcky.

Techniky KPR a prístroje

Aj optimálna štandardná ručná KPR zaistí prietok srdcom a mozgom nanajvýš vo výške 30 % z normálneho prietoku. Niektoré techniky a prístroje môžu v určitých prípadoch zlepšiť hemodynamiku alebo krátkodobé prežívanie, ak sú používané cvičeným personálom. Avšak úspech akejkoľvek techniky alebo prístroja závisí od vzdelania a trénovanosti záchrancov a od zdrojov (vrátane ľudských). V dobrých rukách môžu byť prístroje a techniky lepšie ako štandardná KPR. Ale aj tie môžu pri používaní v nekontrolovaných podmienkach vykazovať slabé výsledky a významné prerušenia stláčania hrudníka.[286] Aj keď v súčasnosti žiadne pomôcky na zlepšenie cirkulácie nie sú odporúčané na rutinné používanie, niektoré sú bežne používané v prednemocničnej aj nemocničnej resuscitácii. Je potrebné, aby záchranári boli na používanie pomôcok na udržiavanie cirkulácie dobre vycvičení, pričom je potrebné mať programy na priebežnú kontrolu, ktoré zaistia, že tieto pomôcky nebudú mať negatívny vplyv na prežívanie. Aj keď je ručné stláčanie hrudníka vykonávané často nedostatočne,[287,289] doteraz sa nepreukázalo, že by niektorá pomôcka bola vo všeobecnosti lepšia ako klasická ručná KPR.

Zariadenie na prahovú impedanciu (impedance threshold device)

Zariadenie na prahovú impedanciu je chlopňa, ktorá bráni vniknutiu vzduchu do pľúc vo fáze uvoľnenia tlaku na hrudník; tento manéver znižuje vnútrohrudný tlak a zvyšuje venózny návrat do srdca. Novšia meta-analýza síce zistila, že použitie zariadenia na prahovú impedanciu vedie u dospelých pacientov s mimonemocničným zastavením obehu častejšie k obnoveniu spontánnej cirkulácie a k lepšiemu krátkodobému prežívaniu, ale prežívanie a neurologický stav v čase prepustenia z nemocnie sa nezmenili.[290] Vzhľadom na chýbajúce údaje o účinnosti tohto zariadenia nie je jeho rutinné používanie odporúčané.

Lund University Cardiac Arrest System (LUCAS)

Lund University Cardiac Arrest System je plynom poháňané zariadenie na automatické stláčanie hrudníka s podtlakovou hlavou na aktívnu dekompresiu. Výskum na zvieratách ukázal pri použití LUCAS lepšie krátkodobé prežívanie v porovnaní so štandardnou KPR,[291,292] ale doteraz neboli publikované žiadne randomizované štúdie na ľuďoch, porovnávajúce LUCAS so štandardnou KPR.

Load-distributing band (Autopulse)

Load-distributing band je hydraulické zariadenie na automatické stláčanie hrudníka vo forme periodicky sa skracujúceho pásu obopínajúceho hrudník, upevneného na chrbticovú dosku. Hoci Autopulse zlepšuje hemodynamiku,[293,295] výsledky klinických štúdií sú rozporné. Multicentrická randomizovaná štúdia u vyše 1 000 dospelých nepreukázala zlepšenie prežívania po 4 hodinách a zistila horší neurologický nález pri jeho použití záchranármi v prednemocničnej resuscitácii.[296] Nerandomizovaná štúdia na ľuďoch zistila lepší výsledok pri prepustení z nemocnice pri jeho použití u pacientov so zastavením obehu mimo nemocnice.[297]

Súčasné miesto LUCAS a Autopulse

V súčasnosti prebiehajú dve prospektívne randomizované štúdie s Autopulse a LUCAS. Výsledky týchto štúdií sú očakávané s veľkým záujmom. V nemocniciach sú mechanické zariadenia účinne využívané na podporu pacientov podstupujúcich PKI,[289,299] CT vyšetrenie[300] i na predĺženú resuscitáciu (napr. hypotermia,[301,302] otravy, trombolýza pre pľúcnu embóliu, dlhší transport a pod.), kedy by únava personálu mohla ovplyvniť účinnosť ručného stláčania hrudníka. V prednemocničnej starostlivosti môžu mať mechanické zariadenia dôležitú úlohu pri vyslobodzo-

vaní pacienta, resuscitácii v stiesnených priestoroch a transporte pacienta na nosidlách, teda v situáciách, kedy sa ručná KPR ťažko vykonáva. Počas transportu pacientov so zastavením obehu do nemocnice je stláčanie hrudníka často nedostatočné; mechanická KPR by mala zaručiť dostatočnú kvalitu KPR počas transportu v ambulancii.[303,304] Mechanické zariadenia sú výhodné aj preto, lebo dovoľujú vykonať defibriláciu bez prerušenia stláčania hrudníka. Na zhodnotenie prínosu mechanických zariadení vo všetkých týchto situáciách sú potrebné ďalšie štúdie.

Život ohrozujúce arytmie

Včasné zistenie a liečba arytmií u kriticky chorých pacientov môžu zabrániť opätovnému zastaveniu obehu pre opakované poruchy rytmu po primárne úspešnej resuscitácii. Liečebné algoritmy popísané v tejto kapitole boli navrhnuté tak, aby všetci lekári mohli v rámci poskytovania rozšírenej neodkladnej resuscitácie liečiť pacientov efektívne a bezpečne. 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.

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 zhodnotenie nepriaznivých príznakov, zabezpečenie vysokého prítoku kyslíka, zaistenie žilového vstupu a primerané monitorovanie (EKG, tlak krvi, SpO_2). 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^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}). Pri plánovaní liečby treba vziať do úvahy príčiny a celkový kontext arytmií.

Zhodnotenie a liečba každej arytmie sa riadi dvomi faktormi: stavom pacienta (stabilný, nestabilný) a povahou arytmie. Pri konverzii tachykardie na sínusový rytmus majú antiarytmiká pomalší nástup účinku a sú menej spoľahlivé ako elektrická kardioverzia. Preto majú lieky prednosť v liečbe stabilných pacientov bez závažných príznakov a elektrická kardioverzia v liečbe nestabilných pacientov so závažnými príznakmi.

Závažné príznaky

Prítomnosť alebo chýbanie závažných príznakov bude určovať vhodnú liečbu pre väčšinu arytmií. Ďalej uvedené závažné príznaky poukazujú na pacienta, ktorý je v dôsledku arytmie 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 jugulárnych 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 bolestí (tichá ischémia). Prítomnosť ischémie myokardu, zvlášť ak je spojená s nálezom na koronárnych artériách alebo so štrukturálnym ochorením srdca, môže byť príčinou ďalších život ohrozujúcich komplikácií, vrátane náhleho zastavenia obehu.

Možnosti liečby

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

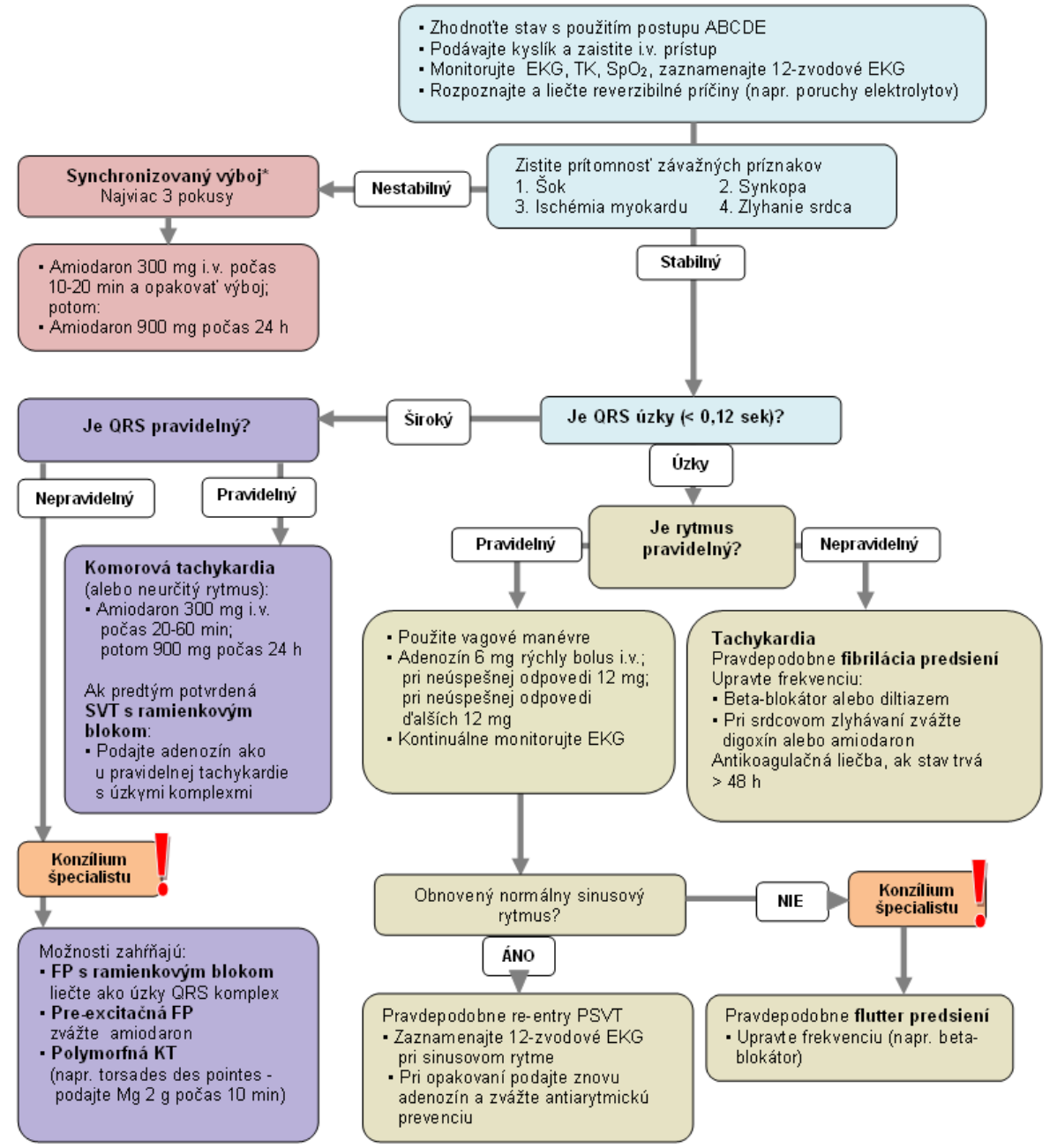
1. Elektrické (kardioverzia, kardiostimulácia)
2. Farmakologické (antiarytmiká a iné lieky).

Tachykardie

Nestabilný pacient

Pacient s tachykardiou, ktorý je nestabilný, má závažné príznaky a jeho stav sa postupne zhoršuje, vyžaduje okamžitú synchronizovanú kardioverziu (obr. 1.7).

Algoritmus tachykardie (s pulzom)



Obr. 1.7 Algoritmus postupu pri tachykardii

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. V prípade zlyhania elektrickej kardioverzie, ďalšou možnosťou na obnovenie sinusového rytmu u nestabilného pacienta je podanie amiodaronu 300 mg i.v. počas 10 - 20 minút a opakovaný pokus o kardioverziu. Po úvodnej dávke amiodaronu môže nasledovať infúzia 900 mg amiodaronu počas 24 hodín.

Stabilný pacient

Ak je pacient s tachykardiou stabilný (neprítomné závažné príznaky) a klinický stav sa nezhoršuje, je vhodná farmakologická liečba (obr. 1.7). Pre supraventrikulárnu tachykardiu sú vhodnou úvodnou liečbou vagové manévre.

Bradykardia

Bradykardia je definovaná ako frekvencia srdca < 60/min. Je potrebné zhodnotiť pacienta podľa postupu ABCDE. Treba zvážiť možné príčiny vzniku bradykardie a pátrať po závažných príznakoch. Treba liečiť každú reverzibilnú príčinu bradykardie, zistenú počas prvotného vyšetrenia. Ak sú prítomné závažné príznaky, treba pacienta s bradykardiou začať liečiť. Úvodná liečba je farmakologická, kardiostimulácia je rezervovaná pre pacientov nereagujúcich na úvodnú farmakologickú liečbu, alebo pre pacientov s rizikom vzniku asystólie (obr. 1.8).

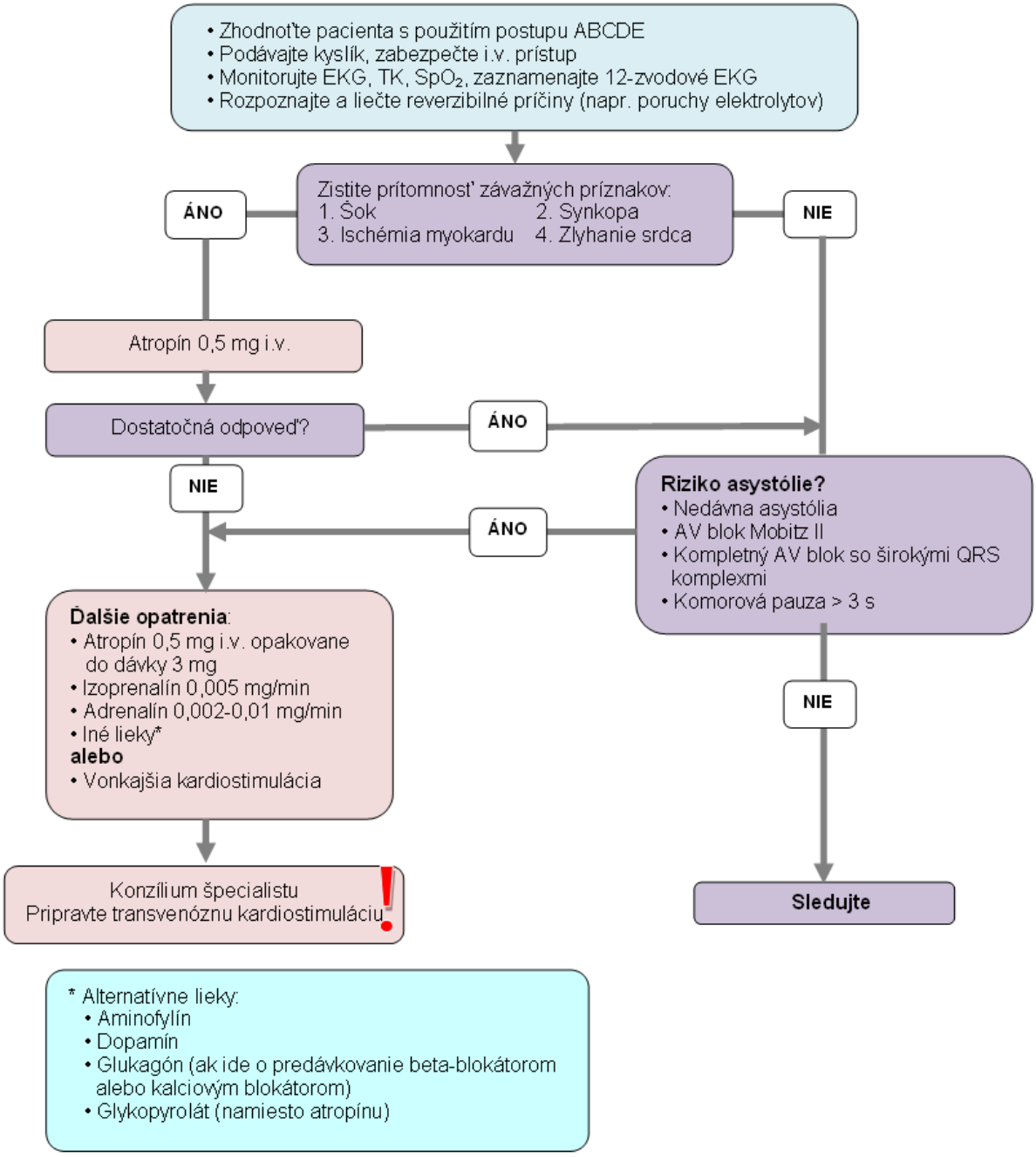
Poresuscitačná starostlivosť

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-reperfúznu odpoveď a pretrvávajúcu vyvolávajúcu patológiu, často komplikuje obdobie po resuscitácii.[3] Závažnosť tohto syndrómu kolíše podľa trvania a príčiny zastavenia obehu. Po krátkom zastavení obehu sa nemusí vôbec prejaviť. Poškodenie mozgu po zastavení obehu sa prejavuje ako kóma, kŕče, klonus svalstva, rôzne stupne neurokognitívnej dysfunkcie a smrť mozgu. U pacientov, ktorí prežijú do prijatia na jednotku intenzívnej starostlivosti, ale následne zomierajú v nemocnici, je poškodenie mozgu príčinou smrti v 68 %, ak zastavenie obehu nastalo mimo nemocnice a v 23 %, ak zastavenie obehu nastalo v nemocnici.[227,305] 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.[306,307] Ischémia/reperfúzia všetkých tkanív po zastavení obehu aktivuje imunitný a koagulačný systém, čo vedie k multiorgánovému zlyhávaniu a k zvýšenému riziku infekcie.[308,309] Poresuscitačná choroba má teda veľa spoločných znakov so sepsou, vrátane deplécie intravaskulárneho objemu a vazodilatácie.[310, 311]

Dýchacie cesty a umelé dýchanie

Hypoxémia a hyperkapnia zvyšujú pravdepodobnosť ďalšieho zastavenia obehu a môžu viesť k sekundárnemu poškodeniu mozgu. Mnoho štúdií na zvieratách dokázalo, že hyperoxia spôsobuje oxidatívny stres a vedie k poškodeniu postischemických neurónov.[273, 312-315] Klinické štúdie zistili, že poresuscitačná hyperoxémia je v porovnaní s normoxémiou a hypoxémiou spojená s horším výsledným stavom pacienta.[274] V klinickej praxi, vzhľadom na možnosť monitorovania saturácie hemoglobinu v arteriálnej krvi (analýzou krvných plynov a/alebo pulzovou oxymetriou), môže byť vhodnejšie titrovať koncentráciu kyslíka vo vdychovanej zmesi tak, aby sa hodnota SpO_2 pohybovala v rozmedzí 94 - 98 %. U každého pacienta s poruchou mozgových funkcií treba zvážiť tracheálnu intubáciu, sedáciu a riadenú ventiláciu. Nemáme k dispozícii údaje, ktoré by stanovovali cieľovú hodnotu arteriálneho pCO_2 po resuscitácii krvného obehu, ale odporúčaná je umelá ventilácia pľúc s normokapniou a jej monitorovanie s použitím $EtCO_2$ a vyšetrenia krvných plynov v arteriálnej krvi.

Algoritmus bradykardie



Obr. 1.8 Algoritmus bradykardie

Obeh

Je všeobecne uznávané, že po obnovení obehu u pacienta so STEMI (infarkt myokardu s eleváciou ST segmentu) treba vykonať včasnú koronarografiu a perkutánnu koronárnu intervenciu (PKI). Keďže bolesť na hrudníku a/alebo elevácia ST sú zlé prediktory akútneho uzáveru koronárnych artérií u týchto pacientov,[316] táto intervencia by mala byť zvažovaná u všetkých pacientov po zastavení obehu, u ktorých sa predpokladá ochorenie koronárnych artérií.[316–324] Mnohé štúdie dokazujú, že u pacientov po KPR pre infarkt myokardu je možné bezpečne a účinne pokračovať v terapeutickej hypotermii aj počas PKI.[317,323-326]

Poresuscitačná porucha funkcie myokardu vedie k hemodynamickej nestabilite, prejavujúcej sa hypotenziou, nízkym srdcovým výdajom a arytmiami.[306] Ak resuscitácia obehu podaním tekutín a vazoaktívnych látok nie je dostatočná, treba zvážiť aplikáciu intraaortálnej balónikovej kontrapulzácie.[317,325] Aj keď chýbajú definitívne údaje, stredný arteriálny tlak sa má udržiavať na takých hodnotách, aby bola dosiahnutá dostatočná diuréza (1 ml/kg/h) a normálne alebo znížené hodnoty laktátu v plazme, berúc do úvahy obvyklý tlak krvi pacienta, príčinu zastavenia obehu a závažnosť poruchy funkcie myokardu.[3]

Postihnutie CNS (optimalizácia neurologického zotavenia)

Liečba kŕčov

Kŕče, klonus svalstva alebo obidva príznaky sa vyskytujú u 5 - 15 % dospelých pacientov po obnovení obehu a u 10 - 40 % pacientov, ktorí zostávajú v kóme.[58,327-330] Kŕče zvyšujú metabolizmus mozgu viac ako 3-násobne[331] a môžu viesť k poškodeniu mozgu. Pacientov s kŕčmi treba liečiť okamžite a účinne podaním benzodiazepínov, fenytoínu, valproátu sodného, propofolu alebo barbiturátov. Žiadne štúdie neboli zamerané priamo na preventívne podanie antikonvulzív po zastavení obehu u dospelých.

Kontrola glykémie

Existuje významný vzťah medzi hyperglykémiou po KPR a zlým neurologickým výsledkom.[58,332-338] Veľká randomizovaná štúdia s tesnou kontrolou glykémie (4,5 - 6,0 mmol/l) verzus konvenčná kontrola glykémie (10 mmol/1 alebo menej) u pacientov na všeobecnej JIS dokázala zvýšenú 90-dňovú mortalitu pacientov liečených metódou tesnej kontroly glykémie.[339] Iná nedávna štúdia a dve meta-analýzy, ktoré porovnávali tesnú a tradičnú kontrolu glykémie u kriticky chorých, nepreukázali výrazný rozdiel v mortalite, ale zistili, že tesná kontrola glykémie bola spojená so signifikantne vyšším rizikom hypoglykémie.[340-342] Ťažká hypoglykémia je spojená so zvýšenou mortalitou u kriticky chorých pacientov,[343] pričom komatózni pacienti majú zvýšené riziko nepoznanej hypoglykémie. Existujú určité dôkazy, že mortalita súvisí skôr s kolísaním glykémie ako s cieľovými hodnotami.[344] Na základe dostupných údajov je možné odporúčať, aby koncentrácia glukózy po obnovení obehu bola udržiavaná na hodnote $\leq$ 10 mmol/l.[345] Treba sa vyhnúť hypoglykémii. U dospelých pacientov s obnovením obehu po KPR by tesná kontrola glykémie nemala byť používaná, pretože je spojená so zvýšeným rizikom hypoglykémie.

Kontrola telesnej teploty

Liečba hyperpyrexie. V priebehu prvých 48 hodín po zastavení obehu sa často pozoruje hypertermia (hyperpyrexia).[346-348] Viacero štúdií poukázalo na vzťah medzi hyperpyrexiou po zastavení obehu a zlým výsledným stavom pacienta.[58,346,348-351] Nemáme k dispozícii randomizované kontrolované štúdie, ktoré by vyhodnotili vplyv liečby pyrexie (definovanej ako $\geq$ 37,6 ºC) v porovnaní so súborom bez kontroly teploty u pacientov po zastavení obehu. Aj keď vplyv zvýšenej teploty na výsledný stav pacienta nie je dokázaný, existujú dôvody na odporúčanie liečiť každú hypertermiu u pacienta po zastavení obehu antipyretikami a aktívnym chladením.

Terapeutická hypotermia

Štúdie na zvieratách a u ľudí ukazujú, že mierna hypotermia má ochranné účinky na mozog a zlepšuje výsledný stav pacienta po období globálnej hypoxie-ischémie mozgu.[352,353] Chladenie potláča mnoho pochodov vedúcich k smrti bunky, vrátane apoptózy (programovaná smrť bunky). Hypotermia znižuje spotrebu kyslíka v mozgu ($CMRO_2$) približne o 6 % na každý 1 °C zníženia teploty,[354] čo môže viesť k poklesu uvoľňovania excitačných aminokyselín a voľných kyslíkových radikálov.[352] Hypotermia blokuje intracelulárne dôsledky účinku excitotoxínov (vysoká koncentrácia kalcia a glutamátu) a znižuje zápalovú odpoveď spojenú s poresuscitačnou chorobou.

Všetky štúdie s terapeutickou hypotermiou po zastavení obehu sledovali iba pacientov v kóme. Výsledky štúdií hovoria v prospech použitia riadenej hypotermie u prežívajúcich komatóznych pacientov, u ktorých došlo k zastaveniu obehu v dôsledku fibrilácie komôr mimo nemocnice. Jedna randomizovaná[355] a jedna pseudorandomizovaná štúdia[356] dokázali zlepšený neurologický výsledný stav pacienta pri prepustení z nemocnice a o 6 mesiacov u komatóznych pacientov po zastavení obehu v dôsledku fibrilácie komôr mimo nemocnice. Chladenie bolo začaté od niekoľkých minút do niekoľkých hodín po obnovení obehu a dosiahnutá teplota 32 - 34 °C bola udržiavaná počas 12 - 24 hodín. Zdá sa, že prenesenie týchto záverov na iné skupiny pacientov so zastavením obehu (napr. iný úvodný rytmus, zastavenie obehu v nemocnici, detskí pacienti) je odôvodnené, ale je podložené iba dôkazmi nižšej úrovne.[317, 357-363]

Praktická aplikácia terapeutickej hypotermie je rozdelená do troch fáz: úvod, udržiavanie a ohrievanie.[364] Údaje na zvieratách ukazujú, že skoršie chladenie po obnovení obehu vedie k lepšiemu výslednému stavu pacienta.[365] Na začatie chladenia môžu byť použité vonkajšie a vnútorné techniky. Infúzia 30 ml/kg 0,9% roztoku NaCl alebo Hartmannovho roztoku s teplotou 4 °C zníži teplotu jadra približne o 1,5 °C. Iné metódy uvedenia a udržiavania hypotermie sú: jednoduché vaky s ľadom alebo studené obklady, chladiace prikrývky alebo podložky, prikrývky s cirkulujúcou vodou alebo vzduchom, gélové podložky s cirkulujúcou vodou, intravaskulárne výmenníky tepla, mimotelový obeh.

Počas udržiavacej fázy je preferovaná chladiaca metóda s účinným monitorovaním teploty, ktorá zabráni jej kolísaniu. Potrebná cieľová teplota sa najlepšie dosiahne vonkajším a vnútorným chladiacim zariadením s kontinuálnym meraním teploty so spätnou väzbou. Počas ohrievania i chladenia sa môže rýchlo meniť koncentrácia elektrolytov v plazme, efektívny intravaskulárny objem a metabolizmus. Ohrievanie po chladení preto musí byť pomalé: optimálna rýchlosť ohrievania nie je známa, ale súčasný konsenzus odporúča ohrievanie približne o 0,25 – 0,5 °C za hodinu.[362]

Pozornosť treba venovať aj manažmentu dobre známych fyziologických účinkov hypotermie.[364]

Určenie prognostických faktorov

Dve tretiny pacientov prijatých na JIS po zastavení obehu mimo nemocnice umierajú na neurologické poškodenie; výsledok je rovnaký s[227] alebo bez terapeutickej hypotermie.[305] Na neurologické poškodenie umiera aj štvrtina pacientov na JIS po zastavení obehu v nemocnici. Je potrebné vytvoriť taký skórovací systém na predikciu výsledného neurologického stavu pacienta, ktorý by mohol byť použitý u jednotlivých pacientov bezprostredne po obnovení obehu. Mnoho štúdií sa zameralo na predpoveď zlého dlhodobého výsledného stavu pacienta (vegetatívny stav alebo smrť), založenú na klinických nálezoch alebo testoch, ktoré poukazujú na ireverzibilné poškodenie mozgu, aby ošetrujúci lekári mohli obmedzovať márnu liečbu alebo ukončiť podporu orgánových funkcií. Je potrebné, aby tieto testy mali 100% špecificitu a nulovú falošnú pozitivitu (FRP), t.j. podiel pacientov, ktorí majú eventuálne „dobrý“ dlhodobý výsledný stav napriek predpovedi zlého výsledného stavu.

Klinické vyšetrenie

Neexistujú žiadne spoľahlivé neurologické klinické príznaky, ktoré by predpovedali zlý výsledný stav pacienta (Cerebral Performance Category [CPC] 3 alebo 4, alebo smrť) počas prvých 24 hodín po zastavení obehu. U dospelých pacientov, ktorí sú po zastavení obehu v bezvedomí, nemajú terapeutickú hypotermiu ani faktory, ktoré by mohli skresliť vyšetrenie (hypotenzia, sedatíva alebo

svalové relaxanciá), chýbanie fotoreakcie zreníc a korneálneho reflexu po ≥ 72 hodinách spoľahlivo predpovedajú zlý výsledný stav pacienta (FPR 0 %; 95% CI 0 - 9 %).[330] Neprítomnosť vestibulo-okulárnych reflexov po ≥ 24 hodinách (FPR 0 %; 95% CI 0 - 14 %)[366,367] a motorická odpoveď podľa Glasgowskej škály 2 a menej ≥ 72 hodín (FPR 5 %; 95% CI 2 - 9 %)[330] sú menej spoľahlivé. Iné klinické príznaky, vrátane myoklonu, nie sú odporúčané na predpovedanie zlého výsledného stavu pacienta. Pretrvávanie myoklonického statusu u dospelých je výrazne spojené so zlým výsledným stavom pacienta,[329,330,368-370] ale vzácne boli popísané aj prípady priaznivého neurologického zotavenia a presná diagnóza je problematická.[371-375]

Biochemické markery

Dôkazy nepodporujú použitie samotných markerov séra (napr. neuronal specific enolase, protein S100) alebo likvoru ako prediktorov zlého výsledného stavu pacienta u komatóznych pacientov po zastavení obehu s alebo bez liečebnej hypotermie. Štúdie totiž zahrňovali malý počet pacientov a udávali rôzne hraničné hodnoty pre predikciu nepriaznivého výsledku.

Elektrofyziologické vyšetrenia

Žiadne elektrofyziologické vyšetrenie spoľahlivo nepredpovedá výsledný stav komatózneho pacienta počas prvých 24 hodín od obnovenia obehu. Ak sú somatosenzorické evokované potenciály (SSEP) vyšetrované po 24 hodinách u komatóznych pacientov po zastavení obehu bez aplikácie liečebnej hypotermie, obojstranné chýbanie N20 kortikálnej odpovede na stimuláciu n. medianus je prediktorom zlého výsledného stavu pacienta (smrť alebo CPC 3 - 4) s FPR 0,7 % (95% CI: 0,1 - 3,7 %).[376]

Zobrazovacie metódy

Mnohé zobrazovacie metódy (magnetická rezonancia [MRI], počítačová tomografia [CT], single photon emission computed tomography [SPECT], mozgová angiografia, transkraniálny Doppler, nukleárna medicína, near infrared spectroscopy [NIRS]) boli skúmané ohľadom ich použiteľnosti na predpovedanie výsledného stavu u dospelých pacientov po KPR.[15] Nemáme k dispozícii žiadne štúdie s vysokou úrovňou dôkazov, ktoré by podporili využitie niektorej zobrazovacej metódy na predpovedanie výsledného stavu u komatózneho pacienta po zastavení obehu.

Vplyv liečebnej hypotermie na odhad prognózy

Nie sú dostatočné dôkazy pre odporúčanie špecifického prístupu na stanovenie prognózy zlého výsledného stavu u pacientov po zastavení obehu, liečených terapeutickou hypotermiou. Nemáme k dispozícii žiadne neurologické príznaky, elektrofyziologické vyšetrenia, biomarkery alebo zobrazovacie metódy, ktoré by spoľahlivo predpovedali neurologický výsledný stav pacienta počas prvých 24 hodín po zastavení obehu. Vychádzajúc z obmedzených dostupných dôkazov, potenciálne spoľahlivými prognostickými faktormi pre zlý výsledný stav u pacientov liečených terapeutickou hypotermiou sú obojstranné chýbanie vrcholov (peak) N 20 na SSEP ≥ 24 hodín po zastavení obehu (FPR 0 %, 95% CI 0 - 69 %) a chýbanie korneálneho a pupilárneho reflexu 3 a viac dní po zastavení obehu (FPR 0 %, 95% CI 0 - 48 %).[368, 377] Obmedzené dostupné dôkazy tiež naznačujú, že motorická zložka GCS 2 a menej 3 dni po obnovení obehu (FPR 14 % [95% CI 3 - 44 %])[368] a prítomnosť status epilepticus (FPR 7 % [95% CI 1 - 25 %] až 11,5 % [95% CI 3 - 31 %])[378, 379] sú potenciálne nespoľahlivé prognostické faktory pre zlý výsledný stav pacienta u pacientov po zastavení obehu liečených terapeutickou hypotermiou. Vzhľadom na nedostatok dôkazov, rozhodnutie o obmedzení starostlivosti nemôže byť prijaté na základe jedného prognostického faktora.

Darcovstvo orgánov

Solídne orgány boli úspešne odobraté a transplantované od pacientov so zastavením obehu.[380] Táto skupina pacientov poskytuje doteraz nevyužitú príležitosť navŕšiť počet darcov orgánov. Odobratie orgánov od darcov s nebijúcim srdcom je klasifikované ako plánované a neplánované.[381]

Plánované darcovstvo súvisí s plánovaným ukončením márnej liečby u pacientov s ochorením alebo úrazom nezlučiteľným so životom. Neplánované darcovstvo je darcovstvo u pacienta, ktorý bol v čase prijatia mŕtvy alebo s prebiehajúcou resuscitáciou, ktorá nevedie k obnoveniu spontánneho obehu.

Centrá pre poresuscitačnú starostlivosť

Prežívanie pacientov po resuscitácii pre zastavenie obehu značne kolíše medzi nemocnicami, ktoré sa o pacientov starajú.[57-63] Niektoré štúdie s nižšou úrovňou dôkazov zistili, že JIS, ktoré prijímajú viac ako 50 pacientov po zastavení obehu ročne, vykazujú lepšie prežívanie pacientov ako tie, ktoré prijímajú menej ako 20 pacientov ročne.[61] Existujú nepriame dôkazy, že regionálne kardiologické resuscitačné systémy starostlivosti zlepšujú výsledný stav pacientov so STEMI.[382-404]

Z týchto údajov vyplýva, že špecializované centrá pre poresuscitačnú starostlivosť a systémy starostlivosti môžu byť účinné, ale zatiaľ nie sú k dispozícii priame dôkazy na potvrdenie tejto hypotézy.[405-407]

Úvodný manažment akútnych koronárnych syndrómov

Úvod

Výskyt akútneho STEMI klesá v mnohých európskych krajinách,[408] ale výskyt non-STEMI - akútny koronárny syndróm (NSTEMI-AKS) stúpa.[409,410] Hoci nemocničná úmrtnosť na STEMI sa výrazne znížila po zavedení modernej reperfúznej liečby a sekundárnej prevencie, celková 28-dňová úmrtnosť je prakticky nezmenená, pretože dve tretiny pacientov zomrú pred príchodom do nemocnice, väčšina na smrteľné arytmie spúšťané ischémiou.[411] Preto najlepšou možnosťou na zlepšenie prežívania pacientov s ischémiou myokardu je skrátenie času od nástupu príznakov po prvý lekársky kontakt a cielená liečba v skorej prednemocničnej fáze.

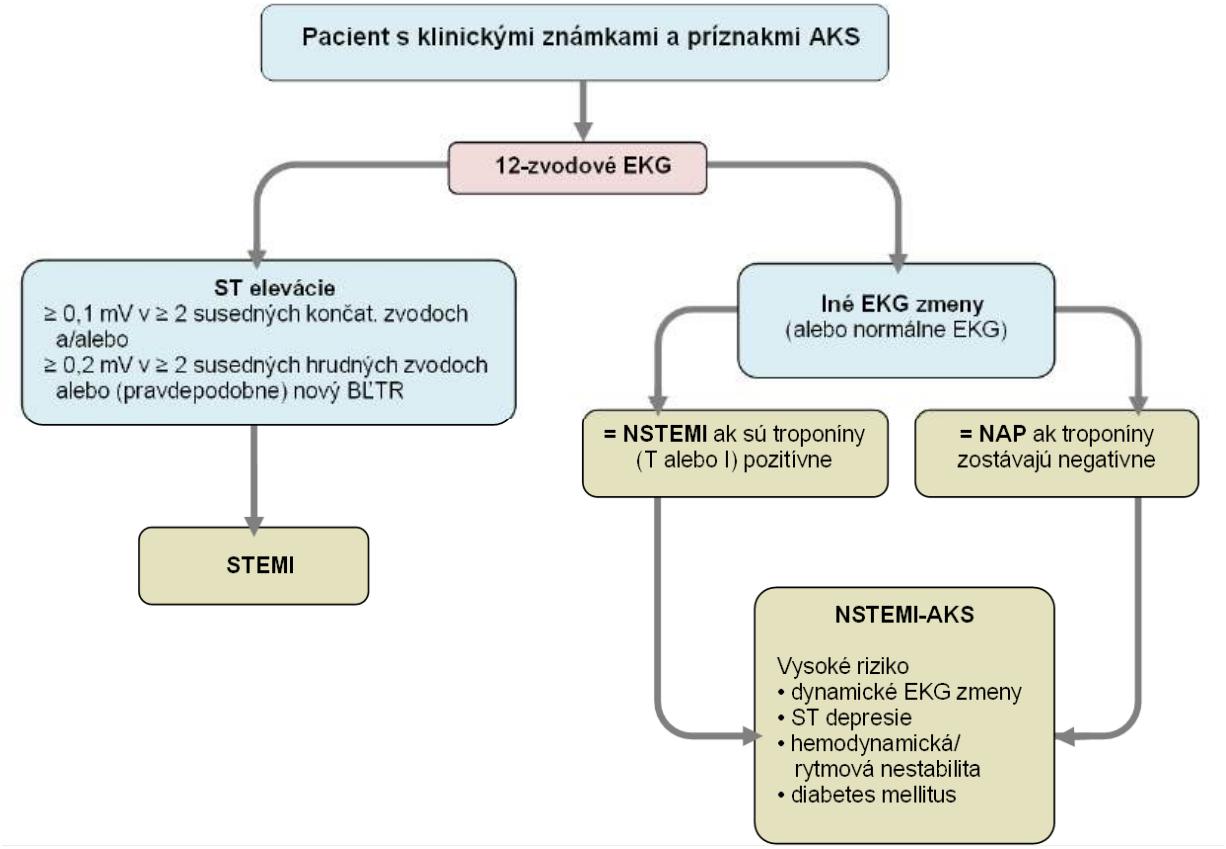
Termín akútny koronárny syndróm (AKS) zahrňuje tri rôzne formy akútnych prejavov koronárnej choroby srdca: STEMI, NSTEMI a nestabilnú angínu pectoris (NAP). NSTEMI a NAP sa zvyčajne zahŕňajú pod termín NSTEMI-AKS. Spoločnou patofyziológiou AKS je prasknutie alebo erodovanie aterosklerotického plátu.[412] Elektrokardiografické charakteristiky (neprítomnosť alebo prítomnosť elevácie ST) rozlišujú STEMI od NSTEMI-AKS. Tie druhé môžu byť spojené s depresiou ST segmentu, nešpecifickými abnormalitami ST segmentu, ale aj s normálnym EKG. Pri neprítomnosti elevácií ST, zvýšená plazmatická koncentrácia srdcových biomarkerov, najmä troponínu T alebo I ako najšpecifickejšieho markera nekrózy myokardiálnych buniek, potvrdzuje NSTEMI.

Akútne koronárne syndrómy sú najčastejšou príčinou malígnych arytmií, vedúcich k náhlej kardiálnej smrti. Terapeutickým cieľom je liečiť akútne život ohrozujúce stavy, ako je komorová fibrilácia alebo extrémna bradykardia, zachovať funkciu ľavej komory a zabrániť zlyhaniu srdca minimalizovaním rozsahu poškodenia myokardu. Tieto odporúčania sa venujú prvej hodine po nástupe príznakov. Mimonemocničná liečba a úvodná liečba na oddelení urgentného príjmu sa môžu líšiť v súvislosti s miestnymi možnosťami, predpismi a dostupnosťou zdrojov. Závery pre mimonemocničnú liečbu sú často prenesené zo štúdií o úvodnej liečbe po prijatí do nemocnice; k dispozícii je iba niekoľko kvalitných štúdií priamo z prednemocničného prostredia. Komplexné návody na diagnostiku a liečbu AKS s alebo bez elevácie ST boli publikované Európskou kardiologickou spoločnosťou a Americkou kardiologickou spoločnosťou. Súčasné odporúčania sú v súlade s týmito návodmi (obr. 1.9. a 1.10).[413,414]

Diagnostika a stratifikácia rizika pri akútnych koronárnych syndrómoch

Rizikoví pacienti a ich rodiny by mali byť schopní rozpoznať charakteristické príznaky, ako je bolesť na hrudníku, ktorá môže vyžarovať do iných oblastí hornej polovice tela, často spojené s inými príznakmi, napríklad dýchavicou, potením, nauzeou a vracaním a synkopou. Mali by pochopiť potrebu skorej aktivácie systému ZZS a ideálne by bolo, keby boli školení v ZNR.

Optimálnu stratégiu na zvýšenie povedomia laickej verejnosti o rôznych prejavoch AKS a zlepšenie rozpoznávania AKS u ohrozenej populácie je potrebné ešte stanoviť. Okrem toho, dispečeri ZZS musia byť školení v rozpoznaní príznakov AKS a kladení cielených otázok.



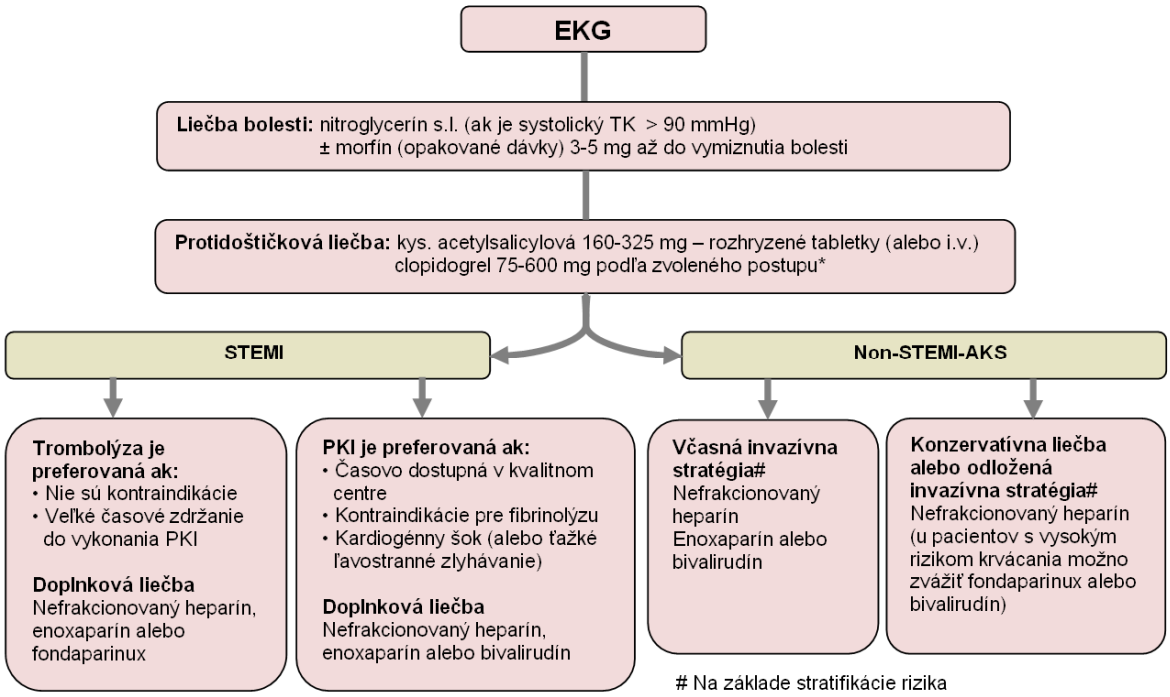
Obr. 1.9 Definície akútnych koronárnych syndrómov (AKS); STEMI, infarkt myokardu s elevá-ciami ST segmentu; NSTEMI, infarkt myokardu bez elevácií ST segmentu; NAP, nestabilná angína pectoris.

Príznaky AKS

Typicky sa AKS prejavuje príznakmi, ako je vyžarujúca bolesť na hrudníku, krátky dych (dýcha-vica) a potenie; u starších pacientov, žien a u diabetikov ale môžu byť prítomné aj netypické a neobvyklé prejavy.[415,416] Žiadny z týchto príznakov AKS nemôže byť použitý samostatne na stanovenie diagnózy AKS.

12-zvodové EKG

Dvanásťzvodové EKG je kľúčovým vyšetrením pre vyhodnotenie AKS. V prípade STEMI indi-kuje neodkladnú reperfúznu liečbu (napr. primárnu perkutánnu koronárnu intervenciu, alebo pred-nemocničnú fibrinolýzu). Pri podozrení na AKS treba vyhotoviť a analyzovať 12-zvodové EKG tak rýchlo, ako je to možné po prvom kontakte s pacientom, aby bolo možné čo najskôr stanoviť diagnózu a určiť ďalší postup (triedenie, triáž). Prednemocničné, alebo na urgentnom prijme vyho-tovené EKG, poskytuje užitočné diagnostické informácie, ak je hodnotené školeným zdravotníc-kym pracovníkom.[417]



Obr. 1.10 Liečebný algoritmus pre akútne koronárne syndrómy; TK, tlak krvi; PKI, perkutánna koronárna intervencia; UFH, nefrakcionovaný heparín. *Prasugrel, 60 mg nasycovacia dávka, môže byť zvolený ako alternatíva ku clopidogrelu u pacientov so STEMI a plánovanou PPKI bez anamnézy cievnej mozgovej príhody alebo tranzitórnej ischemickej ataky. V čase tvorby týchto návodov nebol ticagrelor povolený ako alternatíva ku clopidogrelu.

Prednemocničný záznam 12-zvodového EKG umožňuje včas informovať prijímacie zariadenie a urýchliť tak liečebné rozhodnutia po príchode do nemocnice. Paramedici a zdravotné sestry by mali byť školení v diagnostike STEMI bez priamej lekárskej konzultácie, ak je súčasne zabezpečené dôsledné, lekársky riadené zaistenie kvality. Ak nie je dostupné prednemocničné vyhodnotenie EKG na mieste, je výhodné počítačové vyhodnotenie[418,419] alebo diaľkový prenos EKG z miesta zásahu.

Biomarkery

Ak na EKG nie sú prítomné ST elevácie, pozitívna anamnéza a zvýšené hodnoty biomarkerov (troponín T a troponín I, CK, CK-MB, myoglobín) charakterizujú NSTEMI a odlišujú ho od STEMI a nestabilnej angíny pectoris. Uprednostňuje sa vyhodnotenie kardiošpecifického troponínu. Zvýšené koncentrácie troponínu sú užitočné hlavne pri vyhľadávaní pacientov so zvýšeným rizikom komplikácií.[420]

Rozhodovacie pravidlá pre skoré prepustenie

Boli urobené pokusy kombinovať údaje z anamnézy, fyzikálneho vyšetrenia a opakovaného vyšetrenia EKG a biomarkerov za účelom vytvorenia klinických rozhodovacích pravidiel, ktoré by pomohli triediť na urgentných príjmoch pacientov s podozrením na AKS.

Žiadne z týchto pravidiel nedokáže dostatočným spôsobom identifikovať na urgentnom príjme tých pacientov s bolesťami na hrudníku a podozrením na AKS, ktorí by mohli byť bezpečne prepustení z urgentného príjmu.[421]

Jednotky na sledovanie pacientov s bolesťou na hrudníku

U pacientov, prichádzajúcich na urgentný príjem s anamnézou svedčiacou pre AKS, ale s normálnym úvodným vyšetrením, môžu jednotky na sledovanie pacientov s bolesťami na hrudníku (chest pain observation unit) predstavovať bezpečnú a účinnú stratégiu. Takéto jednotky skracujú dĺžku pobytu, znižujú počet hospitalizácií a výdaje na zdravotnú starostlivosť, zlepšujú diagnostickú presnosť i kvalitu života.[422] Nemáme k dispozícii priame dôkazy o tom, že by jednotky na sledovanie pacientov s bolesťami na hrudníku, alebo protokoly na sledovanie týchto pacientov, znižovali výskyt nežiaducich kardiovaskulárnych príhod, najmä mortalitu, u pacientov prichádzajúcich s podozrením na AKS.

Liečba príznakov akútneho koronárneho syndrómu

Nitroglycerín (glycerol trinitrát) predstavuje prípravok na účinnú liečbu ischemickej bolesti na hrudníku, pričom má priaznivé hemodynamické účinky, ako je dilatácia kapacitného žilového riečiska, dilatácia koronárnych artérií a v menšom rozsahu aj periférnych artérií. Podanie nitroglycerínu treba zvážiť u pacienta s pretrvávajúcou ischemickou bolesťou na hrudníku, pokiaľ je systolický tlak > 90 mmHg. Nitroglycerín môže byť užitočný aj v liečbe akútneho ľavostranného zlyhania. Nitráty by sa nemali používať u pacientov s hypotenziou (systolický krvný tlak < 90 mmHg), najmä ak je kombinovaná s bradykardiou a u pacientov so spodným infarktom a s podozrením na postihnutie pravej komory. Podanie nitrátov za týchto okolností môže znížiť krvný tlak a srdcový výdaj.

Morfín je analgetikom voľby pre bolesť nereagujúcu na nitráty; vzhľadom na jeho upokojujúci efekt spravidla nie je potrebné podávať sedatíva. Keďže morfín je dilatátor žilového kapacitného riečišťa, môže mať doplnkový pozitívny účinok u pacientov s ľavostranným zlyhávaním. Podávajte morfín v úvodných dávkach 3 - 5 mg vnútrožilovo a opakujte každých pár minút dovtedy, kým pacient nebude bez bolesti. Nesteroidné protizápalové lieky (NSAID) by sa nemali podávať ako analgetiká pre ich protrombotické účinky.[423]

Sledovanie nasýtenia arteriálnej krvi kyslíkom pulzovým oxymetrom pomôže pri voľbe inspiračnej koncentrácie kyslíka. Obmedzené údaje totiž naznačujú, že kyslík vo vysokej inspiračnej koncentrácii (vysoký prietok) môže byť u pacientov s nekomplikovaným infarktom myokardu škodlivý.[424-426] Títo pacienti preto majú dostávať kyslíkovú liečbu, iba ak sú hypoxemickí. Cieľom je SpO_2 v rozsahu 94 - 98 %, alebo 88 - 92 %, ak je pacient ohrozený hyperkapnickým respiračným zlyhaním.[427]

Liečba príčiny akútneho koronárneho syndrómu

Inhibítory agregácie doštičiek

Inhibícia agregácie doštičiek je mimoriadne dôležitá v rámci primárnej liečby koronárnych syndrómov i v rámci sekundárnej prevencie, pretože na vzniku AKS sa významným spôsobom podieľa aktivácia a agregácia trombocytov.

Kyselina acetylsalicylová (ASA)

Veľké randomizované kontrolované štúdie dokázali zníženie mortality u pacientov hospitalizovaných pre AKS, ktorí dostali 75 – 325 mg ASA. Niekoľko štúdií poukázalo na zníženie mortality, ak bola ASA podávaná skôr.[428,429] Preto ASA treba podať tak skoro, ako je to možné, všetkým pacientom s podozrením na AKS, ak pacient nemá známu skutočnú alergiu na ASA. Kys. acetylsalicylovú môže podať prvý prítomný zdravotnícky pracovník, ale aj prítomný laik, napr. na podnet operátora, podľa miestnych protokolov. Úvodná dávka rozhryzenej ASA je 160 - 325 mg. Iné formy ASA (rozpustná, i.v.) sú rovnako účinné ako rozhryzené tabletky.

Inhibítory ADP (adenozín difosfát) receptorov

Tienopyridíny (clopidogrel, prasugrel) a cyclo-pentyl-triazolopyrimidíny (ticagrelor), blokujú ireverzibilne ADP receptor, čo ďalej znižuje agregáciu doštičiek a potenciuje účinok ASA.

Pri podaní spolu s heparínom a ASA u vysokorizikových pacientov s NSTEMI-AKS, clopidogrel zlepšuje výsledok liečby.[430,431] Clopidogrel by mal byť podaný všetkým pacientom s NSTEMI-AKS čo najskôr, spolu s ASA a antitrombínom. Ak je zvolený konzervatívny postup, treba podať nasycovaciu dávku 300 mg; ak sa plánuje PKI stratégia, úvodná dávka je 600 mg. Namiesto clopidogrelu je možné podať prasugrel, alebo ticagrelor.

Hoci neexistuje žiadna veľká štúdia o použití clopidogrelu v úvode liečby pacientov so STEMI a plánovanou PKI, je pravdepodobné, že tento postup je prínosný. U pacientov so STEMI a plánovanou PKI sa odporúča podať čo najskôr úvodnú dávku 600 mg, pretože inhibícia doštičiek je silnejšia pri vyššej dávke. Namiesto clopidogrelu je možné pred plánovanou PKI použiť prasugrel alebo ticagrelor. Pacienti so STEMI by mali byť po fibrinolýze liečení clopidogrelom (300 mg nasycovacia dávka u pacientov do veku do 75 rokov a 75 mg bez nasycovacej dávky u starších pacientov), spolu s ASA a antitrombínom.

Inhibítory glykoproteínu (Gp) IIB/IIIA

Gp IIB/IIIA receptor je spoločné koncové miesto agregácie doštičiek. Eptifibatid a tirofiban vedú k reverzibilnej inhibícii, zatiaľ čo abciximab vedie ku ireverzibilnej inhibícii Gp IIB/IIIA receptora. Nie sú k dispozícii údaje, ktoré by podporovali rutinnú úvodnú liečbu s Gp IIB/IIIA inhibítormi u pacientov so STEMI alebo NSTEMI-AKS.

Antitrombíny

Nefrakcionovaný heparín (UFH) je nepriamym inhibítorom trombínu, ktorý sa v kombinácii s ASA používa ako pomocná látka pri fibrinolytickej liečbe alebo PPKI a je dôležitou súčasťou liečby NSTEMI-AKS. V súčasnosti je k dispozícii niekoľko alternatívnych antitrombínov na liečbu pacientov s AKS. V porovnaní s UFH, tieto alternatívy majú špecifickejšiu aktivitu pre faktor Xa (nízkomolekulárne heparíny [LMWH], fondaparinux), alebo sú priamymi inhibítormi trombínu (bivalirudin). Pri podávaní týchto novších antitrombínov vo všeobecnosti nie je potrebné monitorovať koagulačný systém a riziko trombocytopénie je znížené.

V porovnaní s UFH, enoxaparín znižuje kombinovaný výsledok úmrtnosti, infarktu myokardu a potreby akútnej revaskularizácie, pokiaľ je podaný v prvých 24 - 36 hodinách od nástupu príznakov NSTEMI-AKS.[432,433] U pacientov s plánovaným konzervatívnym úvodným postupom sú fondaparinux a enoxaparín vhodnou alternatívou k UFH. U pacientov so zvýšeným rizikom krvácania treba zvážiť podanie fondaparinuxu alebo bivalirudínu, ktoré spôsobujú menšie krvácanie ako UFH.[434–436] U pacientov s plánovaným invazívnym postupom sú enoxaparín alebo bivalirudín vhodnou alternatívou k UFH.

Niekoľko randomizovaných štúdií u pacientov so STEMI liečených fibrinolýzou ukázalo, že prídavná liečba enoxaparínom namiesto UFH vedie k lepšiemu výsledku liečby (bez ohľadu na použité fibrinolytikum), ale mierne zvyšuje riziko krvácania u starších pacientov (> 75 rokov) a u pacientov s nižšou hmotnosťou (< 60 kg).[437-439]

Enoxaparín je bezpečnou a účinnou alternatívou k UFH pre súčasnú PPKI (napr. široké použitie tienopyridínov a/alebo blokátorov Gp IIB/IIIA receptora).[440,441] Nemáme k dispozícii údaje, ktoré by umožnili odporúčanie niektorého z LMWH, okrem enoxaparínu, pre PPKI u STEMI. Aj bivalirudin je bezpečnou alternatívou k UFH pre STEMI a plánovanú PKI.

Stratégie a systémy starostlivosti

Bolo vytvorených niekoľko systematických stratégií na zlepšenie kvality prednemocničnej starostlivosti o pacientov s AKS. Tieto stratégie sa týkajú predovšetkým rýchlej identifikácie pacientov so STEMI, aby sa čo najviac skrátil čas do vykonania reperfúznej liečby. Boli vypracované aj triediace kritériá na identifikáciu vysokorizikových pacientov s NSTEMI-AKS, ktorí vyžadujú transport do centier terciárnej starostlivosti, poskytujúcich nepretržitý servis PKI. V tejto súvislosti je potrebné urobiť na začiatku liečby niekoľko špecifických rozhodnutí, navyše k základným diagnostickým krokom, zameraným na klinické zhodnotenie pacienta a vyhodnotenie 12-zvodového EKG. Tieto rozhodnutia sa týkajú:

1. Reperfúznej stratégie u pacientov so STEMI, napr. PPKI verzus prednemocničná fibrinolýza.
2. Vynechanie bližšej, ale PKI neposkytujúcej nemocnice a prijatie opatrení, ktoré by skrátili čas do vykonania intervencie, pokiaľ je PPKI vybranou stratégiou.
3. Postupy v špeciálnych situáciách, napr. u pacientov úspešne resuscitovaných pri netraumatickom zastavení obehu, pacientov v šoku alebo pacientov s NSTEMI-AKS, ktorí sú nestabilní, alebo vysoko rizikoví.

Reperfúzna stratégia u pacientov so STEMI

U pacientov so STEMI do 12 hodín od nástupu príznakov treba vykonať reperfúziu tak rýchlo, ako je to možné, nezávisle od toho, aká metóda bola zvolená.[414,442-444] Reperfúzia môže byť dosiahnutá fibrinolýzou, PPKI, alebo kombináciou oboch. Účinnosť reperfúznej liečby je veľmi závislá od trvania príznakov. Fibrinolýza je účinná najmä v prvých 2 - 3 hodinách od nástupu príznakov, PPKI je na čas menej citlivá.[445] Podanie fibrinolytík v rámci prednemocničnej starostlivosti pacientom so STEMI alebo príznakmi AKS, s predpokladaným novým blokom ľavého Tawarovho ramienka (ĽBTR), je výhodné. Fibrinolytická liečba môže byť bezpečne podaná školenými paramedikmi, sestrami alebo lekármi, pri použití protokolu.[446–451] Účinnosť je väčšia v prvých 3 hodinách od nástupu príznakov.[452] Pacientom s príznakmi AKS a EKG nálezom STEMI (alebo predpokladaného nového ĽBTR, alebo skutočného zadného infarktu), ktorí prídu priamo na urgentný príjem, by mala byť podaná fibrinolytická liečba tak rýchlo, ako je to možné, ak nie je k dispozícii rýchly prístup k PPKI. Zdravotnícki profesionáli, ktorí podávajú fibrinolytickú liečbu, si musia byť vedomí jej kontraindikácií a rizík.

Primárna perkutánna intervencia

Koronárna angioplastika s alebo bez zavedenia stentu sa stala liečbou prvej voľby u pacientov so STEMI, pretože viacero štúdií a meta-analýz preukázalo, že je účinnejšia ako fibrinolýza v kombinovanom výsledku úmrtia, mozgovej príhody a reinfarktu.[453,454]

Fibrinolýza verzus primárna PKI

Niekoľko správ a registrov, porovnávajúcich fibrinolytickú liečbu (vrátane prednemocničnej) s PPKI, preukázalo trend lepšieho prežívania, ak bola fibrinolytická liečba začatá do 2 hodín od nástupu príznakov a bola kombinovaná so záchrannou alebo odloženou PKI.[455-457] Ak PPKI nie je možné vykonať v primeranom časovom intervale, treba zvážiť neodkladnú fibrinolýzu, pokiaľ nie sú prítomné kontraindikácie. U pacientov so STEMI a šokom je primárna PKI (alebo koronárny bypass) preferovanou reperfúznou liečbou. Fibrinolýza by mala byť zvažovaná iba v prípade, ak PKI nie je možné vykonať v primeranom časovom intervale.

Triedenie a medzinemocničný (sekundárny) transport na primárnu PKI

Riziko smrti, reinfarktu alebo cievnej príhody sa znižuje, ak sú pacienti so STEMI okamžite prevezení z miestnej nemocnice do zariadenia terciárnej starostlivosti na PPKI.[383,454,458] Je menej jasné, či u mladších pacientov s predným infarktom a s krátkym trvaním príznakov (< 2 - 3 hod) je vhodnejšia neodkladná fibrinolytická liečba (vnútro alebo mimonemocničná), alebo prevoz na PPKI.[459] Prevoz na PPKI je vhodný u tých pacientov so STEMI, ktorí prichádzajú v intervale 3 - 12 hodín od nástupu príznakov za predpokladu, že transport je možné vykonať rýchlo.

Kombinácia fibrinolýzy a perkutánnej koronárnej intervencie

Fibrinolýza a PKI môžu byť v rôznych kombináciách použité na obnovenie koronárneho krvného prietoku a perfúzie myokardu. Je niekoľko možností, ako tieto dve liečby kombinovať. *Facilitovaná* PKI je PKI vykonaná bezprostredne po fibrinolýze, *farmakoinvazívna* stratégia znamená PKI vykonanú rutinne 3 - 24 hodín po fibrinolýze a *záchranná* PKI je definovaná ako PKI vykonaná pre zlyhanie reperfúzie (menej ako 50% úprava elevácie ST segmentu po 60 - 90 minútach od ukončenia fibrinolytickej liečby). Tieto postupy sú odlišné od rutinného PKI prístupu, kde angiografia a intervencia sú vykonávané niekoľko dní po úspešnej fibrinolýze. Niekoľko štúdií a meta-analýz preukazuje horší výsledok liečby u rutinnej PKI, vykonanej hneď, alebo čo najskôr po fibrinolýze.[458,460] Preto sa rutinná facilitovaná PKI neodporúča, hoci môžu existovať špecifické podsku-

piny pacientov, u ktorých by tento postup mohol byť prínosný.[461] U pacientov so zlyhaním fibrinolýzy, zistenom na základe klinických príznakov a/alebo nedostatočnej úpravy ST segmentu, je vhodné vykonať angiografiu a PKI, ak je to potrebné.[462]

V prípade klinicky úspešnej fibrinolýzy (dokázanej klinickými príznakmi a úpravou ST segmentu > 50 %), angiografia odložená o niekoľko hodín po fibrinolýze (farmakoinvazívny postup) by mala zlepšiť liečebný výsledok. Táto stratégia zahŕňa skorý prevoz pacienta na angiografiu a PKI, ak je to po fibrinolytickej liečbe potrebné.[463,464]

Reperfúzia po úspešnej KPR

Koronárna choroba srdca je najčastejšou príčinou mimonemocničného zastavenia obehu. U mnohých pacientov je príčinou ZO akútny koronárny uzáver so známkami STEMI na EKG, ale k zastaveniu obehu pre ischemickú chorobu srdca môže dôjsť aj pri chýbaní týchto známok. U pacientov so STEMI alebo novým ĽBTR na EKG po obnovení spontánneho obehu po mimonemocničnom zastavení obehu treba zvážiť neodkladnú angiografiu a PKI alebo fibrinolýzu.[316,321] Neodkladnú angiografiu a PKI je vhodné vykonať u vybraných pacientov, napriek neprítomnosti elevácií ST na EKG, alebo chýbaniu klinických príznakov, ako je bolesť na hrudníku. Reperfúznu liečbu treba zaradiť do štandardizovaných protokolov na manažment pacientov s obnovením obehu po resuscitácii v rámci stratégií na zlepšenie liečebného výsledku.[317] Reperfúzna liečba by nemala brániť iným terapeutickým postupom, napríklad terapeutickej hypotermii.

Primárna a sekundárna prevencia

Preventívne intervencie u pacientov s AKS by mali byť začaté hneď po prijatí do nemocnice a mali by pokračovať, pokiaľ už boli začaté. Preventívne opatrenia zlepšujú prognózu znížením počtu závažných nežiaducich kardiálnych príhod. Prevencia liekmi zahrňuje beta-blokátory, inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu, blokátory angiotenzínového receptora a statíny, ďalej základnú liečbu s ASA a v prípade indikácie aj tienopyridínmi.

Podpora vitálnych funkcií u detí

Základná neodkladná resuscitácia detí

Postup

Záchrancovia, ktorí ovládajú základnú KPR u dospelých a nemajú žiadne špeciálne znalosti o KPR u detí, môžu použiť rovnaký postup ako u dospelých, pretože výsledok je horší, ak sa neurobí nič. Laici, ktorí sa chcú naučiť resuscitáciu detí, pretože sa o ne starajú (učitelia, vychovávateľky, opatrovateľky, plavčíci), majú byť poučení, že postup pre dospelých treba upraviť tak, že oživovanie sa začína 5 záchrannými vdychmi, nasledovanými približne jednou minútou KPR; až potom majú privolať pomoc (pozri odporúčania pre ZNR dospelých).

Záchrancovia s povinnosťou zasiahnuť pri detských urgentných príhodách (zvyčajne tím zdravotníckych profesionálov), majú použiť tento postup:

1. Zaistite bezpečnosť záchrancu aj dieťaťa.
2. Skontrolujte, či dieťa odpovedá:
   - jemne stimulujte dieťa a hlasne sa opýtajte: „Si v poriadku?“

3a. Ak dieťa reaguje odpoveďou alebo pohybom:
   - ponechajte dieťa v polohe, v akej ste ho našli (za predpokladu, že mu nehrozí ďalšie nebezpečenstvo)
   - skontrolujte stav dieťaťa a privolajte pomoc, ak je to potrebné
   - pravidelne kontrolujte stav dieťaťa.

3b. Ak dieťa neodpovedá:
   - volajte o pomoc
   - opatrne otočte dieťa na chrbát

Základná neodkladná resuscitácia detí



Privolajte detský resuscitačný tím

Obrázok 1.11 Algoritmus základnej neodkladnej resuscitácie detí pre záchrancov s povinnosťou zasiahnuť

- spriechodnite dýchacie cesty záklonom hlavy a nadvihnutím brady:
  - položte ruku na čelo dieťaťa a jemne zakloňte hlavu dozadu
  - súčasne končekmi prstov pod bradou nadvihnite bradu, netlačte na mäkké tkanivá pod bradou, pretože môže dôjsť k uzavretiu dýchacích ciest
  - ak naďalej pretrvávajú ťažkosti so spriechodnením dýchacích ciest, skúste metódu predsunutia sánky: priložte prvé dva prsty oboch rúk za okraje sánky a zatlačte sánku dopredu.

4. Udržiavajúc priechodnosť dýchacích ciest pozorujte, počúvajte a pociťujte prítomnosť normálneho dýchania priložením vašej tváre k tvári dieťaťa a pozorovaním hrudníka:

- sledujte pohyby hrudníka
- počúvajte pri ústach a nose dieťaťa dýchacie šelesty
- vnímajte na svojom líci pohyb vzduchu.

Počas prvých pár minút zastavenia obehu u dieťaťa môže byť prítomné pomalé nepravidelné dýchanie - "gasping". Pozerajte, počúvajte a pociťujte najviac 10 sekúnd, než sa rozhodnete – ak máte akékoľvek pochybnosti, či je dýchanie normálne, postupujte ako pri neprítomnom dýchaní.

5a. Ak dieťa dýcha normálne:

- otočte ho nabok do stabilizovanej polohy (pozri ďalej)
- privolajte pomoc - 112/155
- kontrolujte naďalej dýchanie.

5b. Ak dieťa nedýcha normálne alebo nedýcha:
- opatrne odstráňte zjavnú obštrukciu dýchacích ciest
- vykonajte 5 úvodných záchranných vdychov
- počas vykonávania záchranných vdychov sledujte akúkoľvek odpoveď (prehĺtanie alebo kašeľ) na vašu činnosť. Tieto odpovede, alebo ich chýbanie, budú súčasťou vášho hodnotenia prítomnosti „známok života“, ktoré budú popísané ďalej.

Záchranné vdychy u dieťaťa nad 1 rok

- zakloňte hlavu a nadvihnite bradu
- stlačte mäkkú časť nosa medzi ukazovákom a palcom ruky, položenej na čele dieťaťa
- pootvorte ústa, ale udržiavajte bradu nadvihnutú
- nadýchnite sa a priložte vaše pery okolo úst, presvedčte sa, že sú priložené tesne
- vdychujte rovnomerne do úst približne počas 1 - 1,5 sekundy a sledujte dvíhanie hrudníka
- udržiavajte záklon hlavy a nadvihnutie brady, oddiaľte ústa od pacienta a sledujte, či hrudník klesá pri unikaní vzduchu
- znovu sa nadýchnite a opakujte tento postup päťkrát. Overte účinnosť sledovaním, či sa hrudník dieťaťa dvíha a klesá podobne, ako je to pri normálnom dýchaní.

Záchranné vdychy u dojčaťa

- zabezpečte neutrálnu polohu hlavy a nadvihnutie brady
- nadýchnite sa a priložte svoje ústa na ústa a nos dojčaťa tak, aby ste ich dobre utesnili. Ak sa nos a ústa u staršieho dojčaťa nedajú utesniť, môže sa záchranca pokúsiť utesniť svojimi ústami iba nos alebo ústa dojčaťa (ak sa zvolí nos, treba uzavrieť ústa, aby za zabránilo úniku vzduchu)
- vdychujte rovnomerne do úst a nosa dojčaťa približne 1 - 1,5 sekúnd, dostatočne dlho na to, aby sa hrudník viditeľne nadvihol
- udržiavajte záklon hlavy a nadvihnutie brady, oddiaľte ústa od pacienta a sledujte, ako hrudník klesá pri unikaní vzduchu
- znovu sa nadýchnite a opakujte tento postup päťkrát.

Ak máte ťažkosti s dosiahnutím účinného vdychu u dojčaťa alebo dieťaťa, príčinou môže byť obštrukcia dýchacích ciest:

- otvorte ústa dieťaťa a odstráňte akúkoľvek viditeľnú prekážku. Nevyberajte prstom naslepo.
- presvedčte sa, že je vykonaný primeraný záklon hlavy a nadvihnutie brady, hlava ale nesmie byť príliš zaklonená
- ak ste záklonom hlavy a nadvihnutím brady nespriechodnili dýchacie cesty, pokúste sa o predsunutie sánky
- vykonajte najviac päť pokusov o dosiahnutie účinných vdychov; ak sa to nepodarí, pristúpte k stláčaniu hrudníka.

6. Zhodnoťte obeh dieťaťa:
V priebehu nie viac ako 10 sekúnd:
- hľadajte známky obehu - akýkoľvek pohyb, kašeľ alebo normálne dýchanie (nie agonálne vdychy alebo ojedinelé nepravidelné vdychy).

  Ak hmatáte pulz, zaistite, aby to netrvalo dlhšie ako 10 sekúnd.
  Ak je dieťa staršie ako 1 rok, hmatajte pulz na a. carotis na krku.
  U dojčaťa hmatajte pulz na a. brachialis na vnútornej strane ramena.
  U dojčiat a detí je možné hmatať pulz aj na a. femoralis v slabinách – v polovici vzdialenosti medzi spina iliaca anterior superior a symfýzou ossis pubis.

7a. Ak ste si istí, že ste v priebehu 10 sekúnd zachytili známky života:
- pokračujte podľa potreby v umelom dýchaní, až kým dieťa nezačne dýchať dostatočne spontánne
- ak pretrváva bezvedomie, otočte dieťa na bok (do stabilizovanej polohy)
- opakovane kontrolujte stav dieťaťa.

7b. Ak nemožno s istotou zachytiť známky života - nahmatať pulz s frekvenciou nad 60/min do 10 sekúnd:
- začnite so stláčaním hrudníka
- striedajte záchranné vdychy a stláčania hrudníka.

Stláčanie hrudníka

U všetkých detí stláčajte dolnú polovicu hrudnej kosti.

Aby sa zabránilo stláčaniu hornej časti brucha, nájdite mečovitý výbežok tak, že vyhľadáte miesto, kde sa dolné rebrá spájajú v strede. Stláčajte hrudnú kosť o šírku jedného prsta nad týmto bodom; dostatočné stláčanie by malo viesť k poklesu hrudnej kosti o jednu tretinu predozadného priemeru hrudníka. Nebojte sa stláčať silno: "stláčajte rýchlo a silno". Uvoľnite úplne tlak a opakujte stláčania s frekvenciou okolo 100/min (ale nie viac ako 120/min). Po 15 stlačeniach zakloňte hlavu dieťaťa, nadvihnite bradu a vykonajte dva účinné vdychy. Pokračujte v stláčaní a vdychoch v pomere 15 : 2. Najúčinnejšia metóda stláčania hrudníka sa u dojčiat a detí mierne líši.

Stláčanie hrudníka u dojčiat

Ak je záchranca sám, stláča sternum končekmi dvoch prstov. Ak sú záchrancovia dvaja alebo viacerí, je potrebné použiť metódu s obopnutím hrudníka. Priložte oba palce bruškami vedľa seba na dolnú tretinu sterna (ako je popísané vyššie) s končekmi smerujúcimi k hlave dojčaťa. Roztiahnite zvyšok oboch rúk tak, aby prsty obopínali dolnú časť hrudného koša a končeky prstov podopierali chrbát dojčaťa. Pri obidvoch spôsoboch stláčajte dolnú časť hrudnej kosti dvoma palcami tak, aby poklesla približne o jednu tretinu predozadného priemeru hrudníka dojčaťa (približne o 4 cm).

Stláčanie hrudníka u detí nad 1 rok

Priložte zápästnú časť dlane ruky nad dolnú tretinu sterna (ako je popísané vyššie). Nadvihnite prsty tak, aby ste netlačili na rebrá dieťaťa. Zaujmite polohu kolmo nad hrudníkom dieťaťa a narovnanou hornou končatinou stláčajte hrudnú kosť tak, aby ste ju zatlačili približne o jednu tretinu predozadného priemeru hrudníka (približne o 5 cm). U väčších detí alebo u menších záchrancov sa to dá najľahšie dosiahnuť oboma rukami so zakliesnenými prstami.

8. Neprerušujte resuscitáciu až kým:
- dieťa nejaví známky života (začína sa preberať, otvára oči, spontánne dýcha, hýbe sa, je hmatateľný pulz nad 60/min)
- nepríde kvalifikovaná pomoc
- nebudete úplne vyčerpaní.

Kedy je potrebné privolať pomoc

Pre záchrancov je životne dôležité, aby pomoc ku kolabovanému dieťaťu prišla čo najskôr:
- ak je na mieste viac záchrancov, jeden začne resuscitovať, kým druhý privolá pomoc
- ak je prítomný iba jeden záchranca, vykonáva KPR asi jednu minútu, až potom privoláva pomoc. Kvôli minimalizácii prerušenia KPR je možné počas hľadania pomoci dojča alebo malé dieťa prenášať.
- jedinou výnimkou z vykonávania KPR počas jednej minúty pred privolaním pomoci je spozorovaný náhly kolaps dieťaťa, ak je záchranca sám. V tomto prípade je pravdepodobné, že ku kolapsu došlo následkom arytmie a dieťa bude vyžadovať defibriláciu. Ak je záchranca sám, má okamžite hľadať pomoc.

Stabilizovaná (zotavovacia) poloha na boku

Dieťa v bezvedomí, ktoré má priechodné dýchacie cesty a dýcha normálne, by malo byť otočené na bok do stabilizovanej polohy. Stabilizovaná poloha pre dospelých môže byť použitá aj u detí.

Obštrukcia dýchacích ciest cudzím telesom (ODCCT)

Údery do chrbta, stláčanie hrudníka i stláčanie brucha zvyšujú vnútrohrudný tlak a môžu vypudiť cudzie teleso z dýchacích ciest. V polovici prípadov je na odstránenie prekážky potrebné použiť viac ako jednu techniku.[465] Nie sú žiadne údaje o tom, ktoré opatrenie by malo byť použité ako prvé, ani v akom poradí by sa mali techniky použiť. Ak nie je jeden spôsob úspešný, striedajte ďalšie techniky, pokým nie je cudzie teleso odstránené.

Algoritmus pre obštrukciu dýchacích ciest cudzím telesom pre deti bol oproti verzii z roku 2005 zjednodušený a priblížený verzii pre dospelých (obr. 1.12).

Najdôležitejším rozdielom oproti algoritmu u dospelých je, že u dojčiat by sa nemalo používať stláčanie brucha. Hoci stláčanie brucha spôsobilo poranenie vo všetkých vekových skupinách, riziko je zvlášť vysoké u dojčiat a veľmi malých detí. Je to spôsobené horizontálnym uložením rebier, ktoré vystavuje orgány hornej časti brušnej dutiny väčšiemu nebezpečenstvu poranenia. Z tohto dôvodu sú odporúčania na liečbu obštrukcie dýchacích ciest cudzím telesom odlišné u dojčiat a u detí. Príznaky obštrukcie dýchacích ciest cudzím telesom u detí sú uvedené v tabuľke 1.2.

Tabuľka 1.2 Príznaky obštrukcie dýchacích ciest cudzím telesom

Všeobecné príznaky ODCCT	
Príhoda pozorovaná svedkami	
Kašeľ/dusenie sa	
Náhly začiatok	
Údaj o nedávnej hre/jedení malých objektov	
Kašeľ neúčinný	**Kašeľ účinný**
Neschopnosť hovoriť	Plač alebo slovná odpoveď
Tichý alebo nepočuteľný kašeľ	Hlasný kašeľ
Neschopnosť dýchať	Schopnosť nadýchnuť sa pred zakašlaním
Pokles úrovne vedomia	Plne reagujúci
Cyanóza	

Rozšírená neodkladná resuscitácia detí

Prevencia zastavenia obehu

V detskom veku je sekundárne zastavenie obehu spôsobené cirkulačným alebo respiračným zlyhaním častejšie, ako primárne zastavenie spôsobené arytmiou.[446-471] Zastavenie obehu z asfyxie alebo z respiračnej príčiny je častejšie aj u mladých dospelých (napr. úraz, topenie, otravy).[472,473] Výsledný stav po KPR pre zastavenie obehu u detí je zlý. Prioritou je odhalenie stavov, ktoré predchádzajú obehovému alebo respiračnému zlyhaniu, lebo účinný včasný zásah môže byť život zachraňujúci. Pri hodnotení a zásahu u závažne chorého alebo poraneného dieťaťa treba vychádzať z postupov ABCDE, ako boli popísané pre dospelých. Privolanie pediatrického tímu rýchlej odpovede/urgentného medicínskeho tímu môže výrazne znížiť riziko respiračného a/alebo obehového zlyhania u detí hospitalizovaných mimo jednotiek intenzívnej starostlivosti.[202,474-478]

Manažment zlyhania dýchania a obehu

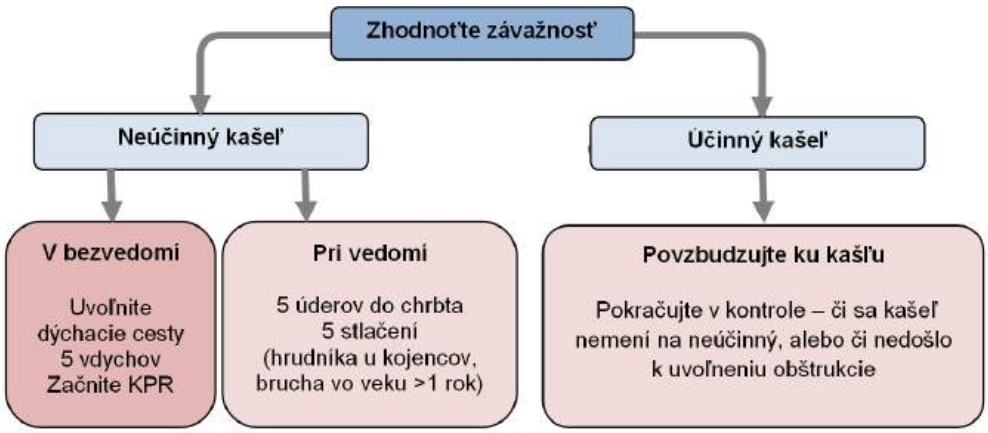
U detí existuje mnoho príčin respiračného a obehového zlyhania, ktoré sa môžu rozvinúť postupne alebo náhle. Oba typy zlyhávania môžu byť v počiatočných štádiách kompenzované, ale bez adekvátnej liečby dôjde k dekompenzácii. Neliečené dekompenzované respiračné a obehové

zlyhanie vedie k zastaveniu obehu. Cieľom RNR u detí je preto včasný a účinný zásah na odvrátenie prechodu zlyhávania do plného zastavenia dýchania a obehu.

Dýchacie cesty a dýchanie

- spriechodnite dýchacie cesty a zabezpečte dostatočnú ventiláciu a oxygenáciu. Podajte kyslík vysokým prietokom.
- zabezpečte základné monitorovanie respirácie (SpO_2 - pulzová oxymetria)
- na dosiahnutie primeranej ventilácie a oxygenácie môže byť potrebné použiť vzduchovod, ventiláciu vakom cez tvárovú masku, laryngeálnu masku alebo kanylu, definitívne zabezpečenie priechodnosti dýchacích ciest tracheálnou intubáciou a ventiláciu pozitívnym pretlakom
- výnimočne môže byť potrebné chirurgické zabezpečenie dýchacích ciest.

Liečba dieťaťa s obštrukciou dýchacích ciest cudzím telesom



Obrázok 1.12 Algoritmus liečby dieťaťa s obštrukciou dýchacích ciest cudzím telesom

Intubácia a rýchla intubácia. Dieťa so zastavením obehu v hlbokej kóme nevyžaduje na intubáciu sedáciu alebo analgéziu; v ostatných prípadoch intubácii musí predchádzať oxygenácia (na prevenciu hypoxie je niekedy potrebné opatrné predýchanie vakom a maskou), rýchla sedácia, analgézia a použitie relaxancií na obmedzenie komplikácií a zlyhania intubácie.[479] Intubujúci musí byť skúsený a dobre oboznámený s liekmi na rýchlu intubáciu. Použitie Sellickovho hmatu môže zabrániť alebo znížiť regurgitáciu žalúdkového obsahu,[480-481] ale môže presunúť dýchacie cesty a sťažiť laryngoskópiu a intubáciu.[482] Sellickov hmat sa nemá použiť v prípade problémov s oxygenáciou alebo intubáciou.

Všeobecné odporúčania pre vnútorný priemer intubačných kanýl sú uvedené v tabuľke 1.3.[483-488] Je to iba odporúčanie, vždy musí byť k dispozícii kanyla o číslo väčšia a menšia. Veľkosť tracheálnej kanyly je možné stanoviť aj na základe dĺžky dieťaťa, zmeranej s použitím resuscitačných pások.[489]

U deti do 8 rokov sa tradične dáva prednosť kanylám bez obturačného balónika, ale v niektorých prípadoch sú vhodnejšie balónikové kanyly, napr. pri zlej poddajnosti pľúc, vysokom odpore dýchacích ciest alebo veľkom úniku vzduchu medzi hlasivkami.[483,490,491] Použitie balónikovej kanyly je spojené s väčšou pravdepodobnosťou zvolenia správnej veľkosti intubačnej kanyly už na prvý pokus.[483,484,492] Keďže nadmerne vysoký tlak v balóniku môže viesť k ischemickej nekróze okolitého tkaniva hrtana a k stenóze, je potrebné udržiavať inflačný tlak v balóniku < 25 cmH_2O a pravidelne ho kontrolovať.[493]

Tabuľka 1.3 Všeobecne odporúčané veľkosti balónikových a bezbalónikových intubačných kanýl (vnútorný priemer v mm)

	Bez balónika	**S balónikom**
Novorodenci		
nedonosení	Gestačný vek v týždňoch/10	Nepoužíva sa
donosení	3,5	Spravidla sa nepoužíva
Dojčatá	3,5 - 4,0	3,0 - 3,5
Deti 1 – 2 roky	4,0 - 4,5	3,5 - 4,0
Deti > 2 roky	Vek/4 + 4	Vek/4 + 3,5

U intubovaných detí dochádza často k zmene polohy alebo k nepriechodnosti kanyly, čo je spojené so zvýšeným rizikom úmrtia.[281,494] Žiadna jednotlivá technika nezaručuje 100% rozlíšenie endotracheálnej od ezofageálnej intubácie.[495-497] Na overenie správnej polohy kanyly je možné použiť tieto postupy:

- laryngoskopické sledovanie prechodu kanyly pomedzi hlasivky
- detekcia $EtCO_2$, ak má dieťa srdcový rytmus s perfúziou (môže to byť dôkazom účinnej KPR, ale nie je to úplne spoľahlivé)
- sledovanie symetrických pohybov hrudnej steny počas ventilácie pozitívnym pretlakom
- sledovanie zahmlenia kanyly počas výdychu
- chýbanie nadmerného roztiahnutia žalúdka
- rovnako počuteľné vdychové šelesty pri obojstrannej auskultácii v axilách a na vrcholoch pľúc
- neprítomnosť vdychových šelestov nad žalúdkom pri jeho auskultácii
- zlepšenie alebo stabilizácia SpO_2 do očakávaného rozmedzia (neskorý príznak!)
- úprava frekvencie srdca na primeranú hodnotu, zodpovedajúcu veku (alebo zachovanie v normálnom rozpätí) (neskorý príznak!).

Ak má dieťa zastavenie obehu a vydychovaný CO_2 nie je detegovaný alebo je o tom pochybnosť, správnu polohu tracheálnej kanyly treba overiť s použitím priamej laryngoskopie.

Dýchanie

Počas úvodnej fázy resuscitácie použite kyslík v najvyššej dostupnej koncentrácii (t.j. 100 %). Po obnovení obehu voľte taký prietok kyslíka, aby sa SpO_2 pohybovala v rozsahu 94 - 98 %.[498,499]

Je známe, že zdravotníci spravidla nadmerne ventilujú osoby so zastavením obehu alebo dýchania, čo môže byť škodlivé. Hyperventilácia vedie k zvýšeniu vnútrohrudného tlaku, poklesu mozgovej a koronárnej perfúzie a k zhoršeniu prežívania v štúdiách u zvierat a dospelých.[224,225,286,500-503] Hoci počas KPR je cieľom normoventilácia, je obtiažne presne určiť aplikovaný dychový objem. Ideálny dychový objem by mal spôsobiť mierne nadvihnutie hrudnej steny. Hneď po zabezpečení dýchacích ciest tracheálnou intubáciou treba pokračovať vo ventilácii pozitívnym pretlakom 10 - 12 dychov/min bez prerušovania stláčania hrudníka. Ak sa obnoví krvný obeh, alebo ak má dieťa stále perfúzny rytmus, na dosiahnutie normálneho $PaCO_2$ je potrebná ventilácia s frekvenciou 12 - 20 dychov/min.

Monitorovanie CO_2 na konci výdychu ($EtCO_2$) kolorimetrickým detektorom alebo kapnometricky potvrdzuje správne umiestnenie tracheálnej kanyly u detí nad 2 kg a môže byť použité v prednemocničnej aj nemocničnej starostlivosti, ako aj počas transportu dieťaťa.[504-507] Zmena farby alebo prítomnosť kapnografickej krivky počas viac ako 4 umelých dychov dokazuje, že koniec kanyly sa nachádza v tracheobronchiálnom strome, a to tak v prítomnosti perfúzneho rytmu, ako aj počas zastavenia obehu. Kapnografia nemôže vylúčiť endobronchiálnu intubáciu. Chýbanie vydychovaného CO_2 počas zastavenia obehu nemusí byť podmienené nesprávnym umiestnením kanyly, nakoľko nízky alebo chýbajúci CO_2 na konci výdychu môže odrážať nízky alebo chýbajúci prietok krvi pľúcami.[235,508-510] Kapnografia poskytuje informáciu aj o účinnosti stláčania hrudníka a včasne indikuje obnovenie obehu.[511,512] Kvalitu stláčania hrudníka treba prehodnotiť pri $EtCO_2$

pod 2 kPa (15 mmHg). Doterajšie poznatky a skúsenosti neumožňujú stanoviť konkrétne cieľové hodnoty, pri ktorých by mala byť resuscitácia ukončená.

Samorozpínací balónik alebo striekačka s možnosťou aspirácie (pomôcky na zistenie pažerákovej polohy kanyly) môžu byť použité na druhotné potvrdenie správneho umiestnenia tracheálnej kanyly u detí s perfúznym rytmom.[513,514] Nemáme k dispozícii štúdie o možnom prínose týchto pomôcok u detí so zastavením obehu.

Klinické hodnotenie saturácie hemoglobínu kyslíkom v arteriálnej krvi je nespoľahlivé; preto je potrebné ju kontinuálne sledovať s použitím pulzovej oxymetrie (SpO_2).

Cirkulácia

- zabezpečte monitorovanie (pulzová oxymetria, EKG, neinvazívny tlak krvi)
- zaistite cievny vstup. Môže ísť o periférny venózny alebo intraoseálny prístup. Ak je už zaistený centrálny venózny prístup, má byť použitý.
- podajte bolus tekutín (20 ml/kg) a/alebo lieky (napr. vazopresory, inotropné látky, antiarytmiká), ak sú indikované
- v úvodnej fáze resuscitácie dojčiat a detí pri akomkoľvek type šoku, vrátane septického, sú odporúčané izotonické kryštaloidy[515-518]
- pravidelne kontrolujte stav dieťaťa, vždy v postupnosti ABC
- počas liečby môže byť vhodné rozšíriť monitorovanie o kapnografiu, invazívny arteriálny tlak, analýzu krvných plynov, meranie srdcového výdaja, echokardiografiu a centrálnu venóznu saturáciu ($ScvO_2$) na podporu ďalšieho manažmentu respiračného a cirkulačného zlyhania.

Cievny prístup. Sprístupnenie žily môže byť u dieťaťa počas resuscitácie obtiažne. Ak sa nepodarí sprístupniť žilu do jednej minúty, treba použiť intraoseálny prístup.[519,520] Intravenózny a intraoseálny prístup má prednosť pred endotracheálnym podávaním liekov.[521]

Adrenalín. Odporúčaná hodnota pre prvú a nasledujúce dávky je 10 μg/kg i.v./i.o. Maximálna jednotlivá dávka je 1 mg. V prípade potreby je možné opakované podanie každých 3 - 5 minút. Endotracheálne podávanie adrenalínu sa už viac neodporúča, v nevyhnutnom prípade použitia tohto prístupu je dávka 10x vyššia, t.j. 100 μg/kg.

Rozšírený manažment zastavenia dýchania a obehu

1. Ak dieťa nereaguje a nie sú prítomné známky života (žiadne dýchanie, kašeľ alebo pohyb), okamžite začnite KPR.
2. Predychávajte samorozpínacím vakom a maskou 100% kyslíkom.
3. Začnite dieťa monitorovať. Použite čo najskôr manuálny defibrilátor alebo AED na zistenie a následnú liečbu defibrilovateľného rytmu (obr. 1.13).

ABC

Začnite a pokračujte v základnej podpore vitálnych funkcií.

Oxygenujte a ventilujte s použitím samorozpínacieho vaku a masky.

Vykonávajte ventiláciu pozitívnym pretlakom s vysokou inspiračnou koncentráciou kyslíka.

Vykonajte päť úvodných záchranných vdychov, s následným stláčaním hrudníka a dýchaním pozitívnym pretlakom v pomere 15 : 2.

Predíďte únave záchrancov stláčajúcich hrudník ich častým striedaním.

Zabezpečte monitorovanie srdcového rytmu.

Skontrolujte srdcový rytmus a prejavy životných funkcií (± kontrola centrálneho pulzu, nie dlhšie ako 10 sekúnd).

Nedefibrilovateľný rytmus - asystólia, bezpulzová elektrická aktivita

- podajte adrenalín 10 μg/kg i.v. alebo i.o. a opakujte každých 3 - 5 minút
- rozpoznajte a liečte všetky reverzibilné príčiny (4 H a 4 T).

Defibrilovateľný rytmus - KF/bezpulzová KT

Pokúste sa okamžite o defibriláciu (4 J/kg pre všetky výboje):

- nabite defibrilátor, zatiaľ čo druhý záchranár pokračuje v stláčaní hrudníka
- keď je defibrilátor pripravený, prerušte stláčanie hrudníka, uistite sa, že všetci záchranári odstúpili od pacienta. Minimalizujte čas od prerušenia stláčania hrudníka do podania výboja; už 5 - 10 sekundová prestávka znižuje úspešnosť výboja.[71,110]
- podajte výboj
- pokračujte okamžite v KPR bez kontroly rytmu
- po 2 minútach krátko skontrolujte srdcový rytmus na monitore
- podajte druhý výboj (4 J/kg), ak je stále KF/bezpulzová KT
- pokračujte okamžite v KPR, bez kontroly rytmu
- skontrolujte rytmus, ak je stále KF/bezpulzová KT, podajte tretí výboj (4 J/kg)
- podajte adrenalín 10 μg/kg i.v. a amiodaron 5 mg/kg i.v. po treťom výboji a obnovení KPR
- podávajte adrenalín po každom druhom cykle (t.j. každých 3 - 5 minút počas KPR)
- ak pretrváva KF/bezpulzová KT po piatom výboji, podajte druhú dávku amiodaronu 5 mg/kg.[526]

Ak u dieťaťa pretrváva KF/bezpulzová KT, pokračujte v striedaní výbojov (4 J/kg) a dvojminútovej KPR. Ak sa objavia známky života, skontrolujte monitor, či je prítomný organizovaný rytmus; ak je prítomný, skontrolujte centrálny pulz a vyhodnoťte hemodynamiku dieťaťa (TK, periférny pulz, kapilárny plniaci čas).

Rozpoznajte a liečte reverzibilné príčiny (4 H a 4 T). Pamätajte, že u zranených alebo kriticky chorých detí sú spravidla prítomné prvé dve príčiny (hypoxia a hypovolémia).

Ak bola defibrilácia úspešná, ale KF/bezpulzová KT sa objavila znova, pokračujte v KPR, podajte amiodaron a opäť defibrilujte dávkou energie, ktorá bola naposledy účinná. Začnite kontinuálne podávať amiodaron.

Echokardiografia môže pomôcť určiť potenciálne liečiteľné príčiny zastavenia obehu u detí. Je možné rýchle vizualizovať srdcovú aktivitu[527] a diagnostikovať perikardiálny výpotok.[268] Musí ale byť dostupný skúsený lekár a vyšetrenie nesmie výrazne obmedzovať stláčanie hrudníka.

Arytmie

Nestabilné arytmie. Skontrolujte známky života a centrálny pulz u každého dieťaťa s arytmiou; ak chýbajú známky života, začnite dieťa liečiť, akoby malo zastavenie obehu. Ak má dieťa prítomné známky života a centrálny pulz, skontrolujte stav obehu. Pri poruche krvného obehu postupujte takto:

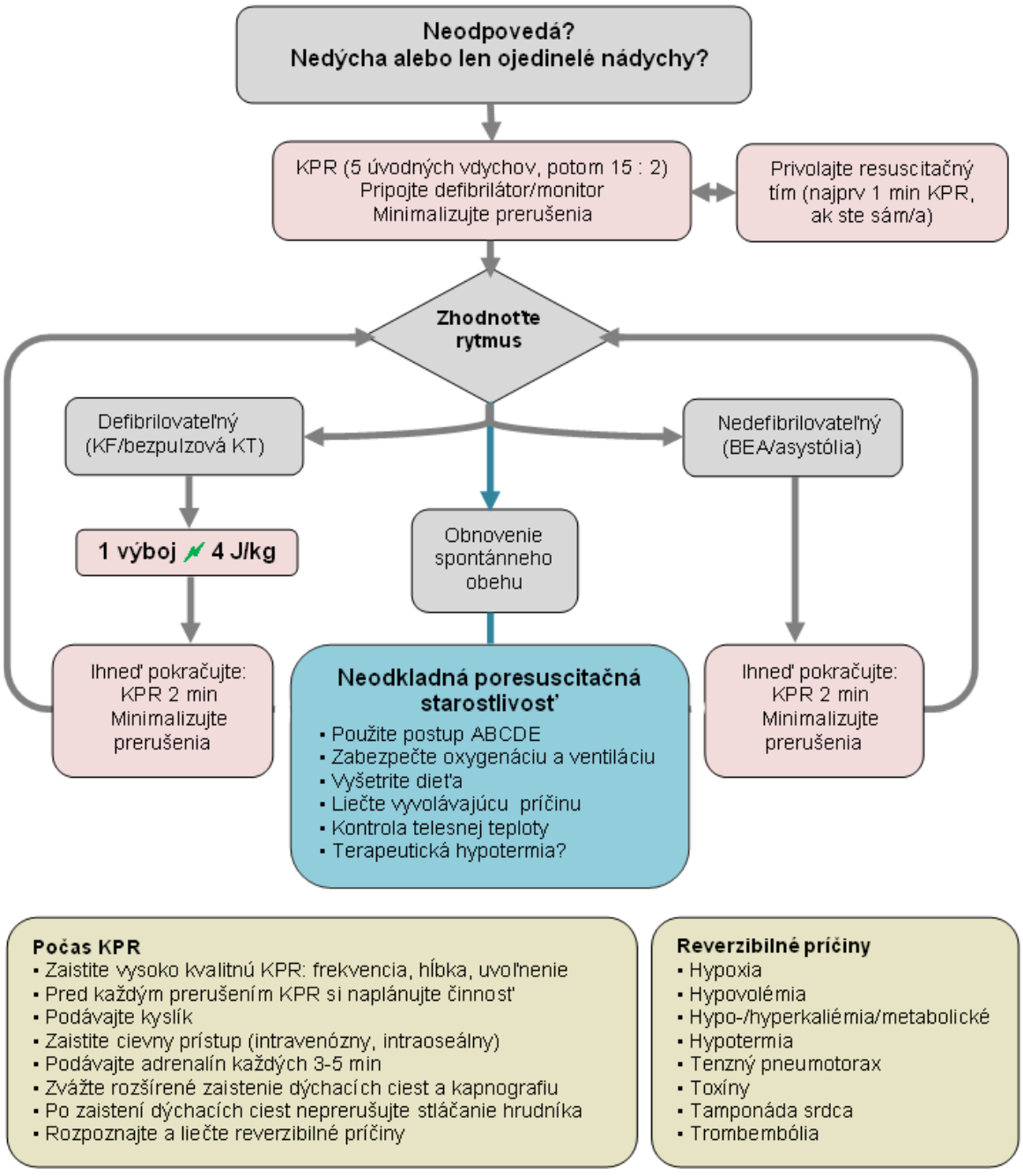
1. Spriechodnite dýchacie cesty.
2. Podávajte 100% kyslík a podporujte ventiláciu, ak je to nutné.
3. Pripojte EKG monitor alebo defibrilátor a skontrolujte srdcový rytmus.
4. Vyhodnoťte rytmus, či je pomalší, alebo rýchlejší, ako je primerané veku.
5. Zhodnoťte, či je rytmus pravidelný alebo nepravidelný.
6. Zmerajte QRS komplexy (úzke < 0,08 sekúnd; široké > 0,08 sekúnd).
7. Možnosti liečby sú závislé od stability krvného obehu dieťaťa.

Bradykardia je najčastejšie spôsobená hypoxiou, acidózou a/alebo ťažkou hypotenziou; môže progredovať do zastavenia obehu. Podajte 100% kyslík a ventilujte (ak je to potrebné) každé dieťa s bradykardiou a cirkulačným zlyhaním. Ak dieťa so zlou periférnou perfúziou má bradykardiu (< 60/min) a neodpovedá rýchlo na predychávanie 100% kyslíkom, začnite stláčať hrudník a podajte adrenalín. Ak je bradykardia spôsobená dráždením n. vagus, (napr. po zavedení žalúdkovej sondy), podajte atropín. Kardiostimulácia (transvenózna, event. externá) je počas KPR spravidla neúčinná a jej použitie treba zvážiť iba v prípade AV bloku alebo pri dysfunkcii sinusového uzla, ktoré neodpovedajú na oxygenáciu, ventiláciu, stláčanie hrudníka a ostatnú liečbu;

kardiostimulácia nie je účinná v prípade asystólie alebo arytmií zapríčinených hypoxiou alebo ischémiou.[528]

U detí je tachykardia so širokým QRS komplexom zriedkavá a je skôr supraventrikulárneho ako ventrikulárneho pôvodu.[530] Platí ale, že tachykardia so širokým QRS komplexom musí byť u obehovo nestabilného dieťaťa považovaná za KT, pokým sa nepreukáže opak. Liečbou voľby pri nestabilnej KT s hmatným pulzom je synchronizovaná kardioverzia. Pri neúspechu druhého pokusu o kardioverziu, alebo pri opätovnom objavení sa KT, treba zvážiť antiarytmickú liečbu.

Rozšírená neodkladná resuscitácia detí



Obrázok 1.13 Algoritmus rozšírenej neodkladnej resuscitácie detí

Stabilné arytmie. Pred začatím liečby kontaktujte odborníka, do jeho príchodu pokračujte v udržiavaní priechodných dýchacích ciest, ventilácie a cirkulácie. V závislosti od anamnézy a EKG diagnózy, dieťa so stabilnou tachykardiou so širokými QRS komplexmi môže byť liečené ako SVT vagovými manévrami alebo adenozínom. Amiodaron má byť zvážený ako metóda voľby, ak tieto metódy zlyhali, alebo ak je na EKG potvrdená diagnóza KT.

Špecifické situácie

Kanálopatie

V prípade výskytu náhleho nevysvetliteľného zastavenia obehu u dieťaťa je nutné získať kompletnú farmakologickú, osobnú a rodinnú anamnézu (vrátane výskytu synkop, záchvatov, nevysvetliteľných príhod, topenia alebo náhlej smrti) a prezrieť všetky dostupné predchádzajúce EKG záznamy. U všetkých dojčiat, detí a mladých dospelých s náhlou neočakávanou smrťou by sa mala vykonať komplexná pitva odborníkom v problematike kardiovaskulárnej patológie.[531-540] Treba zvážiť genetickú analýzu tkaniva na vylúčenie kanálopatií. Rodinní príslušníci pacientov, ktorých príčina smrti nebola pitvou objasnená, by mali navštíviť špecializované centrum na diagnostiku porúch srdcového rytmu.

Stav po 1. fáze riešenia jednokomorovej cirkulácie

Výskyt zastavenia obehu u detí po 1. stupni riešenia jednokomorovej cirkulácie je približne 20 %, s prežitím okolo 33 %.[541] Neexistuje iný ako bežne odporúčaný postup resuscitácie. Diagnostika obdobia pred zastavením obehu je obtiažna, nápomocnými môže byť meranie extrakcie kyslíka ($ScvO_2$ vo v. cava sup.), alebo infračervená spektroskopia (prietok krvi mozgom a tráviacim traktom).[542-544] Liečba zvýšenej vaskulárnej systémovej rezistencie alfa-adrenergnými blokátormi zvyšuje dodávku kyslíka,[545] znižuje výskyt kardiovaskulárneho kolapsu[546] a zvyšuje prežitie.[547]

Jednokomorová cirkulácia, stav po Fontanovej operácii

U detí s Fontanovou alebo hemi-Fontanovou cirkuláciou v období pred zastavením obehu môže byť prínosom zvýšená oxygenácia a zvýšenie minútového objemu srdca s použitím ventilácie s negatívnym tlakom.[548,549] Pri záchrane detí s Fontanovým typom obehu je možné využiť mimotelovú membránovú oxygenáciu, ale jej použitie u detí s hemi-Fontanovým typom alebo počas resuscitácie je sporné.[550]

Pľúcna hypertenzia

Je popisovaný zvýšený výskyt zastavenia obehu u detí s pľúcnou hypertenziou.[551,552] Treba postupovať podľa bežných resuscitačných protokolov s dôrazom na vysoké FiO_2 a alkalózu/hyperventiláciu, pretože tento postup môže byť rovnako účinný ako použitie inhalačného oxidu dusnatého (NO) pri znižovaní pľúcnej vaskulárnej rezistencie. Úspešnosť resuscitácie je vyššia u pacientov s reverzibilnou príčinou, liečených intravenóznym epoprostenolom alebo inhalovaným NO.[554] Ak bola rutinná medikácia na zníženie pľúcnej rezistencie prerušená, je potrebné ju obnoviť a zvážiť použitie aerosólového apoprostenolu alebo inhalačného NO.[555] Prežitie môže zlepšiť aj podpora pravej komory.[556-559]

Manažment pacienta po obnovení obehu

Princípy manažmentu po obnovení obehu a liečba poresuscitačnej choroby sú u detí podobné ako u dospelých.

Kontrola teploty a jej manažment

Hypotermia po KPR je u detí častá.[350] Centrálna hypotermia (32 - 34 °C) môže byť užitočná, zatiaľ čo horúčka môže zhoršiť stav poškodeného mozgu. Mierna hypotermia má prijateľne bezpečný profil u dospelých[355,356] a novorodencov.[560-565] Hoci hypotermia môže zlepšiť neurologický výsledný stav u detí, observačné štúdie nepodporujú, ale ani neodmietajú použitie liečebnej hypotermie u detí so zastavením obehu.[556]

Dieťa s obnoveným spontánnym obehom, ale s pretrvávajúcim bezvedomím, môže mať prínos z ochladenia telesného jadra na teplotu 32 - 34 °C počas najmenej 24 hodín. Úspešne resuscitované dieťa s hypotermiou a obnoveným obehom nesmie byť aktívne ohrievané, pokiaľ teplota telesného jadra neklesne pod 32°C. Po období miernej hypotermie treba dieťa pomaly ohrievať rýchlosťou 0,25 - 0,5 °C/hod.

Tieto odporúčania vychádzajú z výsledkov štúdií o použití riadenej hypotermie u novorodencov a dospelých. V čase písania prebiehajú prospektívne multicentrické štúdie, zamerané na riadenú hypotermiu u detí po zastavení obehu v nemocnici a mimo nej (www.clinicaltrials.gov. NCT00880087 a NCT00878644).

Horúčka je po KPR bežná, pričom je spojená zo zlým neurologickým výsledným stavom,[346,348,349] riziko ktorého stúpa s každým stupňom telesnej teploty nad 37 °C.[349] K dispozícii sú obmedzené experimentálne údaje svedčiace o tom, že liečba horúčky antipyretikami a/alebo fyzikálnym chladením znižuje poškodenie neurónov.[567,568] Antipyretiká a akceptované lieky na liečbu horúčky sú bezpečné, a preto je možné ich použiť na agresívnu liečbu horúčky.

Kontrola glykémie

Tak hyperglykémia, ako aj hypoglykémia, sú spojené so zlým výsledným stavom po zastavení obehu u dospelých i detí, preto je nutné sa im vyhnúť; rovnako škodlivá ale môže byť aj tesná kontrola glykémie. Hoci je nedostatok dôkazov, podporujúcich alebo odmietajúcich špeciálny manažment glykémie u detí po návrate spontánnej cirkulácie po zastavení obehu,[3,569,570] odporúča sa monitorovať glykémiu a vyhýbať sa hypoglykémii, ako aj pretrvávajúcej hyperglykémii.

Resuscitácia novorodenca po pôrode

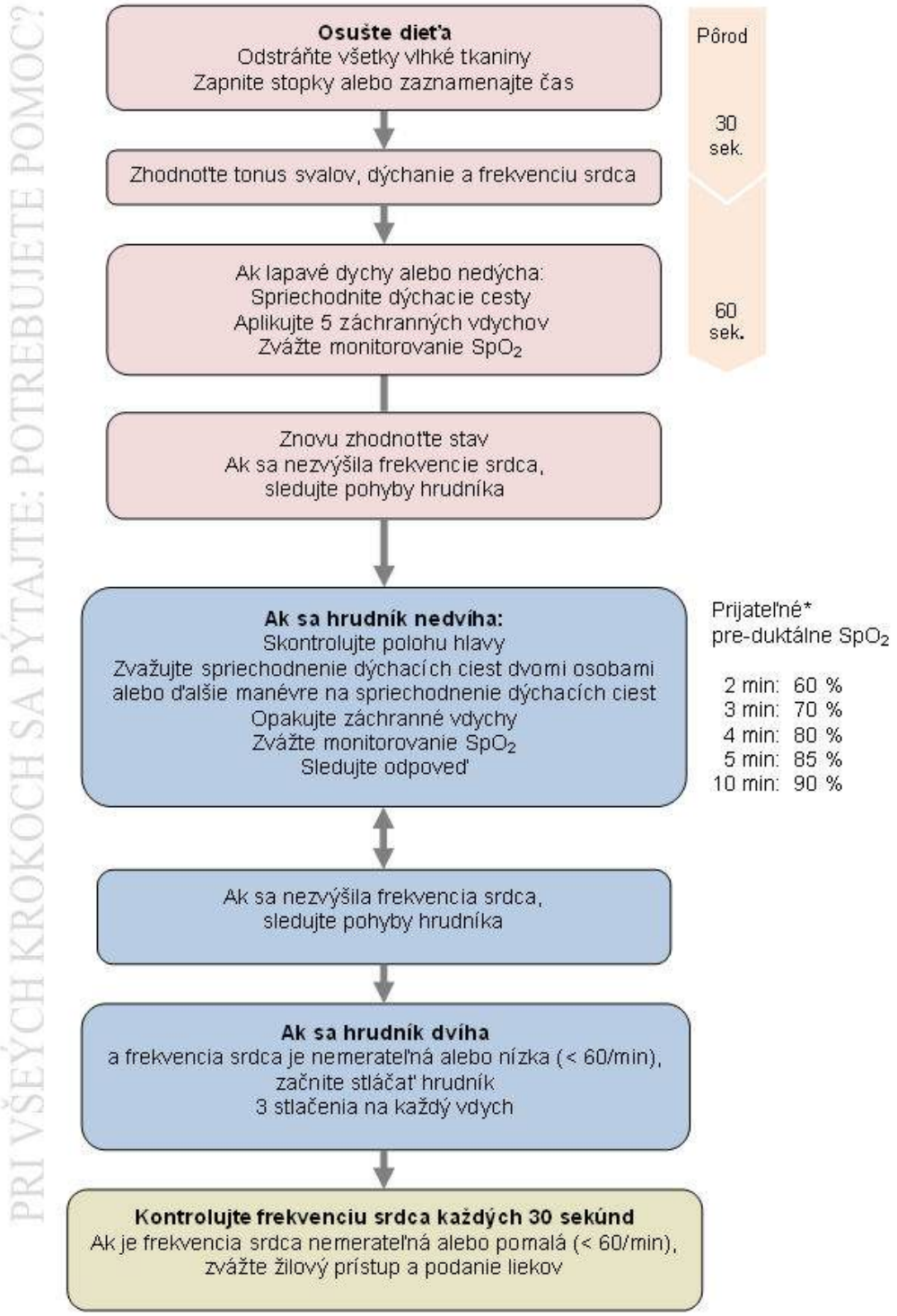
Príprava

Po pôrode vyžaduje resuscitáciu relatívne malé percento novorodencov. Z tých, ktorí vyžadujú pomoc, veľkú väčšinu tvoria novorodenci, ktorí potrebujú iba asistované prevzdušnenie pľúc. Iba niektorí vyžadujú popri prevzdušnení pľúc aj stláčanie hrudníka. Zo 100 000 novorodencov, narodených vo Švédsku počas jedného roka, vyžadovalo resuscitáciu po pôrode iba 10 z 1000 (1 %) s hmotnosťou nad 2,5 kg. Z detí, vyžadujúcich resuscitáciu 8 z 1000 odpovedalo na ventiláciu maskou a iba 2 z 1000 vyžadovalo intubáciu. Tá istá štúdia sa snažila zistiť potrebu neočakávanej resuscitácie po pôrode, pričom zistila, že u novorodencov s nízkym rizikom, t.j. narodeným po 32. gestačnom týždni a po zjavne normálnom pôrode, okolo 2 z 1000 (0,2 %) vyžadovali popôrodnú resuscitáciu. Z nich 90 % detí odpovedalo sa samotné predýchanie maskou, pričom zvyšných 10 % neodpovedalo na ventiláciu maskou a vyžadovalo intubáciu (obr. 1.14).

Resuscitácia alebo pomoc špecialistu po pôrode je spravidla potrebná u detí so signifikantnými známkami fetálneho distresu počas pôrodu, narodených pred 35. gestačným týždňom, rodených spontánne koncom panvovým a z viacpočetnej gravidity. Hoci je často možné predvídať potrebu resuscitácie alebo stabilizácie už pred pôrodom, nie vždy je tomu tak. Preto pri každom pôrode musí byť prítomný personál, trénovaný v podpore vitálnych funkcií novorodenca, ktorý v prípade potreby preberá plnú zodpovednosť za jeho manažment. V prípade pôrodu s vysokým rizikom potreby resuscitácie by mal byť v ideálnom prípade prítomný aspoň jeden člen tímu, ovládajúci tracheálnu intubáciu. Každé pracovisko by malo mať vypracované odporúčania, ktoré by uvádzali, kto má byť prítomný pri pôrode.

Zároveň je potrebné organizovať edukačný program o štandardoch a zručnostiach v resuscitácii novorodenca v každom zdravotníckom zariadení, kde sa vykonávajú pôrody.

Resuscitácia novorodenca



Obrázok 1.14 Algoritmus resuscitácie novorodenca

Plánované pôrody doma

Odporúčania, kto by mal byť prítomný pri pôrode doma, sú v jednotlivých krajinách odlišné, ale rozhodnutie o plánovanom pôrode v domácnosti, po súhlase medicínskeho personálu, by nemalo znížiť štandard úvodnej resuscitácie pri pôrode. Je zjavné, že pri pôrode v domácnosti budú, vzhľadom na vzdialenosť možnej pomoci, pri resuscitácii novorodenca existovať určité obmedzenia; toto musí byť v čase plánovania pôrodu v domácnosti jasne povedané matke. V ideálnom prípade by pri každom pôrode doma mali byť prítomní dvaja trénovaní profesionáli; jeden z nich musí byť plne trénovaný a mať skúsenosť s ventiláciou maskou a vakom a stláčaním hrudníka u novorodenca.

V*ybavenie a prostredie*

Na rozdiel od kardiopulmonálnej resuscitácie dospelých, resuscitácia po pôrode je často predvídateľná udalosť, takže je možné vopred pripraviť prostredie a všetky potrebné pomôcky. Resuscitácia by sa mala v ideálnom prípade vykonávať v dostatočne veľkom, vyhriatom, dobre osvetlenom, suchom prostredí s rovnou plochou, umiestnenou pod žiarivým ohrievacím telesom a s okamžitou dostupnosťou ostatných resuscitačných pomôcok. Všetky pomôcky musia byť pravidelne kontrolované.

Pokiaľ sa pôrod koná v priestoroch, ktoré nie sú na pôrod určené, minimálnym odporúčaným vybavením sú pomôcky na bezpečné asistované prevzdušnenie pľúc, ohriate suché osušky a podložky, sterilné pomôcky na prerušenie a podviazanie pupočníka a sterilné rukavice pre dve ošetrujúce osoby. Pripravené by mali byť aj pomôcky na odsávanie - odsávacie katétre rôznych rozmerov, laryngoskop vhodný na vyšetrenie ústnej dutiny a orofaryngu. Súčasťou prípravy na pôrod doma by mala byť aj koordinácia urgentného transportu novorodenca v prípade neočakávaných komplikácií.

Manažment teploty

Nahý, vlhký novorodenec nie je schopný udržať svoju telesnú teplotu v miestnosti, ktorá je tepelne prijateľná pre dospelých. Navyše, novorodenci s alteráciou stavu sú zvlášť náchylní na podchladenie.[572] Expozícia novorodenca chladovému stresu znižuje parciálny tlak kyslíka v arteriálnej krvi[573] a zhoršuje metabolickú acidózu.[574]

Prevencia podchladenia:

- zabráňte prievanu v okolí dieťaťa
- udržiavajte teplotu v pôrodnej miestnosti. U novorodencov, ktorí sa rodia pred 28. gestačným týždňom, by teplota v pôrodnej miestnosti mala byť 26 °C.[575,576]
- novorodencov, narodených v riadnom termíne, osušte hneď po pôrode. Zabráňte ďalším stratám tepla zakrytím hlavy a tela teplou osuškou, okrem tváre. Alternatívne, uložte dieťa na telo matky a oboch prikryte teplou osuškou.
- v prípade, že je potrebná resuscitácia, umiestnite dieťa na predhriatu podložku pod žiaričom
- u výrazne predčasne narodených novorodencov (gestačný vek < 28 týždňov) nemusí osušenie a prikrytie postačovať. Účinnejšou metódou na udržanie telesnej teploty u týchto detí je zabalenie tela, vrátane hlavy, okrem tváre, do plastového obalu bez predchádzajúceho osušenia a následné uloženie pod termožiarič.

Úvodné zhodnotenie

Apgarovej skóre bolo navrhnuté ako prostriedok na „jednoduché a jednoznačné zhodnotenie novorodencov“, pričom sa má používať ako „východisko na diskusiu a porovnávanie výsledkov pôrodníckych postupov, spôsobov analgézie matky a účinkov resuscitácie“ (zvýraznené autormi).[577] Ukázalo sa, že jednotlivé zložky tohto skóre, menovite frekvencia dychu, frekvencia srdca a tonus, ak sú stanovené rýchle, môžu včasne identifikovať deti vyžadujúce resuscitáciu.[578] Navyše, opakované zhodnotenia, zvlášť frekvencie srdca, a v menšom rozsahu dýchania, umožňujú stanoviť, či dieťa odpovedá na resuscitáciu a či budú potrebné ďalšie postupy.

Dýchanie

Skontrolujte, či dieťa dýcha. Ak dýcha, zistite frekvenciu, hĺbku a symetriu dýchania, ako aj príznaky abnormálneho dýchania, ako je lapavé dýchanie (gasping) alebo chrčanie (grunting).

Akcia srdca

Najlepšie sa zisťuje auskultáciou fonendoskopom v oblasti srdcového hrotu. Palpovanie v mieste úponu pupočníka je často účinné, ale môže byť nepresné; pulzácia pupočníka je spoľahlivá iba ak je vyššia ako 100/min.[579] Pre novorodencov, u ktorých je indikovaná kompletná resuscitácia a/alebo kontinuálna ventilačná podpora, je najvhodnejším presným monitorom frekvencie srdca moderný pulzový oxymeter.[580]

Farba pokožky

Farba pokožky nie je presným indikátorom oxygenácie,[581] najlepšie je použitie pulzového oxymetra. Zdravý novorodenec sa rodí modrý, ale mal by zružovieť v priebehu 30 sekúnd po nástupe účinného dýchania. Periférna cyanóza je častá a sama osebe nie je prejavom hypoxémie. Pretrvávajúca bledosť, napriek ventilácii, je skôr príznakom acidózy ako hypovolémie. Napriek tomu, že farba pokožky je zlým indikátorom oxygenácie, nemal by byť tento faktor ignorovaný; pri pretrvávajúcej cyanóze treba preveriť oxygenáciu pulzovým oxymetrom.

Svalový tonus

Novorodenec so závažnou hypotóniou je pravdepodobne v bezvedomí a vyžaduje ventilačnú podporu.

Taktilná stimulácia

Utieranie dieťaťa osuškou spravidla predstavuje dostatočný stimulujúci faktor na navodenie dostatočného dýchania. Treba sa vyhnúť príliš energickým metódam stimulácie. Ak dieťa nezačne po krátkej stimulácii dostatočne spontánne dýchať, bude potrebná ďalšia podpora.

Klasifikácia na základe úvodného zhodnotenia stavu novorodenca (3 skupiny)

Na základe úvodného zhodnotenia je možné dieťa zaradiť do jednej z troch skupín:

1. Dostatočné dýchanie alebo plač
   Primeraný svalový tonus
   Frekvencia srdca > 100/min.

Takéto dieťa vyžaduje iba osušenie, zabalenie do teplej osušky, a ak je to vhodné, odovzdanie matke. Teplota tohto dieťaťa bude udržiavaná kontaktom s kožou matky a prikrytím, súčasne môže byť priložené k prsníku.

2. Nedostatočné dýchanie alebo apnoe
   Normálny alebo znížený svalový tonus
   Frekvencia srdca > 100/min.

Dieťa je potrebné osušiť a zabaliť do osušky. Môže sa zlepšiť po predýchaní maskou a vakom, ale ak po tejto intervencii nedôjde k vzostupu frekvencie srdca, bude pravdepodobne vyžadovať stláčanie hrudníka.

3. Nedostatočné dýchanie alebo apnoe
   Nízky svalový tonus
   Pomalá alebo neprítomná akcia srdca
   Pretrvávajúca bledosť ako príznak nedostatočnej perfúzie.

Dieťa je potrebné osušiť a zabaliť do osušky. Takéto dieťa vyžaduje okamžité zabezpečenie priechodnosti dýchacích ciest, rozopnutie pľúc a ventiláciu. Po vykonaní týchto postupov dieťa môže vyžadovať aj stláčanie hrudníka alebo podanie liekov.

Ostáva ešte zriedkavá skupina novorodencov, ktorí napriek dostatočnému dýchaniu a pri dostatočnej frekvencii srdca ostávajú hypoxemickí. Do tejto skupiny patria rôzne diagnózy, ako je diafragmatická hernia, deficit surfaktantu, kongenitálna pneumónia, pneumotorax alebo cyanotická vrodená chyba srdca.

Podpora vitálnych funkcií novorodenca

Ak vyšetrenie ukáže, že dieťa nezačalo normálne dýchať, alebo frekvencia srdca je nižšia ako 100/min, začnite novorodenca resuscitovať. Vo väčšine prípadov bude postačovať spriechodnenie dýchacích ciest a prevzdušnenie pľúc. Ďalšie komplexnejšie zásahy budú zbytočné, pokiaľ nebudú úspešne vykonané tieto prvé dva kroky.

Dýchacie cesty

Umiestnite dieťa na chrbát s hlavou v neutrálnej polohe. Správnu polohu hlavy pomôže udržať uloženie dieťaťa na prikrývku alebo uterák s hrúbkou 2 cm. U hypotonického dieťaťa môže napomôcť predsunutie sánky alebo použitie ústneho vzduchovodu primeranej veľkosti.

Odsávanie je potrebné iba pri uzávere dýchacích ciest, pričom najlepšie je vykonať ho pod kontrolou zraku. Agresívne odsávanie z hltana môže oddialiť začiatok spontánneho dýchania a spôsobiť spazmus hrtana a vagovú bradykardiu.[582] Prítomnosť hustej smolky u nereagujúceho dieťaťa je jedinou indikáciou pre zváženie bezprostredného odsatia orofaryngu. Treba použiť odsávací katéter 12 - 14 FG, podtlak nemá presahovať 100 mmHg.

Dýchanie

Pokiaľ po počiatočných úkonoch po narodení nie je prítomná spontánna dychová aktivita, resp. je nedostatočná, prioritou je rozvinutie pľúc. U donosených novorodencov treba resuscitáciu začať vzduchom. Prvotným príznakom primeraného rozvinutia pľúc je rýchle zlepšenie srdcovej frekvencie; ak sa frekvencia srdca nezlepší, treba skontrolovať pohyby hrudníka.

Počas prvých niekoľkých vdychov udržujte vdychový tlak počas 2 - 3 sekúnd. To napomôže rozpätiu pľúc. Väčšina novorodencov, vyžadujúcich po pôrode resuscitáciu, reaguje rýchlym vzostupom srdcovej frekvencie do 30 sekúnd po rozvinutí pľúc. Ak sa srdcová frekvencia zvýši, ale dieťa nedýcha dostatočne, pokračujte vo ventilácii frekvenciou 30 dychov/min a dĺžkou jedného dychu približne 1 sekunda, kým novorodenec nezačne dostatočné dýchať spontánne.

Dostatočná pasívna ventilácia sa zvyčajne prejaví rýchlym vzostupom srdcovej frekvencie alebo jej udržiavaním nad 100/min. Ak dieťa nezareaguje týmto spôsobom, najčastejšou príčinou je nedostatočná priechodnosť dýchacích ciest alebo nedostatočná ventilácia. Bez primeranej vzdušnosti pľúc je stláčanie hrudníka neúčinné; preto treba overiť dostatočné prevzdušnenie pľúc predtým, ako sa začne s resuscitáciou obehu. Niektorí lekári používajú na dosiahnutie prevzdušnenia pľúc tracheálnu intubáciu, čo si však vyžaduje dostatočný tréning a skúsenosti. Ak takýto odborník nie je prítomný a srdcová frekvencia klesá, treba znova prekontrolovať priechodnosť dýchacích ciest a ventilovať pľúca, kým je privolaný kolega schopný intubácie. V resuscitácii dýchania treba pokračovať, kým dieťa nezačne dýchať normálne a pravidelne.

Podpora obehu

Podpora obehu stláčaním hrudníka je účinná iba vtedy, ak predtým boli pľúca úspešne rozvinuté. Stláčajte hrudník, ak je frekvencia srdca nižšia ako 60/min napriek primeranej ventilácii. Optimálna technika pre stláčanie hrudníka zahrňuje umiestnenie dvoch palcov vedľa seba nad dolnou tretinou hrudnej kosti, tesne pod imaginárnou čiarou, spájajúcou bradavky a obopnutie hrudníka prstami, podopierajúc tak chrbát dieťaťa.[583-586] Alternatívnym spôsobom, ako nájsť správne miesto pre palce, je nájsť mečovitý výbežok hrudnej kosti a potom priložiť palce na sternum o šírku jedného prsta nad jeho dolným okrajom. Hrudnú kosť treba stláčať približne do hĺbky 1/3 predozadného priemeru hrudníka; po stlačení treba hrudnú stenu plne uvoľniť, aby sa mohla vrátiť do východzej polohy pred jej ďalším stlačením.[587]

Pomer stlačení k ventilácii je 3 : 1, čo pri frekvencii stláčania 120/min zabezpečí počas jednej minúty 90 stlačení a 30 dychov. Frekvenciu srdca treba skontrolovať približne po 30 sekundách a potom v pravidelných intervaloch. Stláčanie hrudníka sa má ukončiť po dosiahnutí spontánnej frekvencie srdca nad 60/min.

Lieky

Lieky sú pri resuscitácii novorodenca iba zriedka indikované. Bradykardia u novorodenca je zvyčajne zapríčinená nedostatočným rozpätím pľúc alebo závažnou hypoxiou a primeraná ventilácia je najdôležitejším krokom ku jej korekcii. Ak ale srdcová frekvencia ostáva napriek správnej ventilácii a stláčaniu hrudníka pod 60/min, treba zvážiť podanie liekov. Najvhodnejšie je podanie cez katéter, zavedený do vena umbilicalis.

Adrenalín

Napriek chýbajúcim údajom u ľudí je vhodné podať adrenalín tým deťom, u ktorých, napriek primeranej ventilácii a stláčaniu hrudníka, nedôjde k zvýšeniu frekvencie srdca nad 60/min. Odporúčaná i.v. dávka je 10 - 30 μg/kg, podaná čo najskôr. Endotracheálne podávanie už nie je odporúčané, ale ak je to nevyhnutné, je vysoko pravdepodobné, že budú potrebné dávky až 50 - 100 μg/kg. O bezpečnosti a účinnosti týchto vysokých dávok však nemáme údaje zo štúdií. Takéto vysoké dávky sa nesmú podávať i.v.

Bikarbonát

Nie je dostatok dôkazov na odporúčanie rutinného podávania bikarbonátu počas resuscitácie novorodenca. Hyperosmolarita a produkcia CO_2 po podaní bikarbonátu môžu zhoršiť funkciu myokardu a mozgu. Pri krátkodobej resuscitácii sa bikarbonát nemá podávať. Ak by sa podanie bikarbonátu zvažovalo počas dlhšie trvajúcej resuscitácie, nereagujúcej na ostatnú liečbu, treba ho podať v pomalej i.v. injekcii v dávke 1 - 2 mmol/kg, ale až po dosiahnutí primeranej ventilácie a cirkulácie pri pokračujúcej KPR.

Tekutiny

Pri podozrení na stratu krvi alebo pri známkach šoku (bledosť, nedostatočné prekrvenie, slabý pulz) a nedostatočnej odpovedi na ostatné resuscitačné opatrenia, treba zvážiť podanie tekutín.[588] To je ale zriedkavá situácia. Ak nie je dostupná vhodná krvná konzerva (ožiarená deleukotizovaná erytrocytárna masa skupiny 0 Rh-), roztokom voľby na obnovenie vnútrocievneho objemu je izotonický kryštaloid, ktorý má prednosť pred podaním albumínu. Na úvod treba podať bolus 10 ml/kg. V prípade úspechu, na udržanie cirkulácie môže byť potrebné opakované podanie.

Ukončenie resuscitácie

Miestne a národné komisie by mali stanoviť indikácie na ukončenie resuscitácie. Ak sa u novorodenca neprejaví činnosť srdca a táto neprítomnosť pretrváva vyše 10 minút, treba zvážiť možnosť ukončenia resuscitácie. Ak je prítomná frekvencia srdca pod 60/min, nereagujúca na primerané resuscitačné opatrenia počas 10 - 15 minút, je rozhodnutie o ukončení resuscitácie náročnejšie. Pre túto situáciu nie sú k dispozícii údaje, ktoré by umožnili prijať záväznejšie odporúčania pre ukončenie alebo pokračovanie v resuscitácii.

Komunikácia s rodičmi

Je dôležité, aby tím, poskytujúci starostlivosť novorodencom, informoval rodičov o stave dieťaťa. Počas pôrodu sa treba pridržiavať štandardného miestneho postupu a ak je to možné, pri najbližšej vhodnej príležitosti podať dieťa matke. Ak je potrebná resuscitácia, treba rodičov informovať o vykonávaných nevyhnutných postupoch, vrátane ich zdôvodnenia. Všetky diskusie a rozhodnutia majú byť starostlivo zaznamenané v dokumentácii matky pred pôrodom a v dokumentácii dieťaťa po pôrode.

Zastavenie obehu v špeciálnych situáciách

Poruchy elektrolytov

Život ohrozujúce arytmie sú najčastejšie spojené so zmenami sérovej koncentrácie draslíka, najmä hyperkaliémiou, menej často s poruchami sérovej koncentrácie vápnika a horčíka. V niektorých prípadoch by sa liečba život ohrozujúcich elektrolytových porúch mala začať ešte pred získaním laboratórnych výsledkov. Máme málo alebo žiadne údaje o liečbe elektrolytových porúch počas zastavenia obehu. Liečba elektrolytových porúch počas zastavenia obehu sa riadi zásadami, používanými pri liečbe pacientov bez zastavenia obehu. V porovnaní s odporúčaniami z roku 2005 nedochádza v liečbe týchto porúch k žiadnym veľkým zmenám.[589]

Otravy

Otravy sú zriedkavou príčinou zastavenia obehu, ale sú hlavnou príčinou smrti u obetí mladších ako 40 rokov.[590] Hlavnou príčinou prijatia do nemocnice a telefonických volaní do toxikologických centier sú otravy liečivami alebo rekreačnými drogami a výrobkami používanými v domácnosti. K poškodeniu organizmu môže dôjsť aj neprimeranou dávkou lieku, liekovými interakciami a inými omylmi pri užívaní liekov. Náhodné otravy sa najčastejšie vyskytujú u detí. Použitie jedovatých látok za účelom vraždy je zriedkavé. Škodlivé látky môžu byť príčinou otravy aj v súvislosti s nehodami v priemysle, s vojnou alebo terorizmom.

Prevencia zastavenia obehu

Zhodnoťte a liečte obeť s použitím postupov ABCDE. Najčastejšou príčinou smrti pri samovražedných otravách je obštrukcia dýchacích ciest a zastavenie dýchania, ktoré sekundárne vedú k poruche vedomia.[591] Pri otravách látkami tlmivo pôsobiacimi na CNS môže dôjsť k aspirácii žalúdkového obsahu. Riziko aspirácie u postihnutého v bezvedomí znižuje včasná intubácia trachey vyškolenou osobou. Liekmi navodená hypotenzia obyčajne reaguje na infúznu liečbu, ale niekedy je potrebná aj vazopresorická podpora (napr. noradrenalín). Dlhotrvajúca kóma bez zmeny polohy môže zapríčiniť vznik preležanín a rabdomyolýzu. Je potrebné monitorovať sérovú koncentráciu elektrolytov (najmä draslíka), glykémiu a arteriálne krvné plyny. Ďalej treba monitorovať telesnú teplotu, pretože môže byť porušená termoregulácia. Po predávkovaní niektorými liekmi môže dôjsť k vývoju hypotermie alebo hypertermie (hyperpyrexie). Treba odobrať a uchovať vzorky krvi a moču na toxikologickú analýzu. Pacienti so závažnými otravami majú byť liečení na jednotkách intenzívnej starostlivosti, kde môžu byť indikované postupy, ako sú dekontaminácia, rozšírená eliminácia a podanie antidóta; tieto postupy ale spravidla patria do druhej línie liečby.[592] Samovraždy bývajú často spojené s intoxikáciou alkoholom.

Zmeny v základnej a rozšírenej neodkladnej resuscitácii:

- pri podozrivej príčine alebo neočakávanom zastavení obehu dbajte na vlastnú bezpečnosť. To platí zvlášť vtedy, ak je súčasne postihnutých viacero osôb.
- vyhnite sa dýchaniu z úst do úst v prítomnosti chemikálií, ako je kyanid, hydrogén sulfid (H_2S), žieraviny a organofosfáty
- liečte život ohrozujúce tachyarytmie s použitím kardioverzie podľa odporúčaní na liečbu arytmií počas zastavenia obehu (pozri RNR).[6] To zahŕňa aj úpravu porúch elektrolytov a acidobázickej rovnováhy.
- pokúste sa identifikovať jed(y). Užitočné informácie môžu poskytnúť príbuzní, priatelia a posádka ambulancie. Pri vyšetrení pacienta sa môžu nájsť diagnostické záchytné body, ako je zápach, stopy po vpichoch, abnormality zreníc a znaky poleptania v ústach.
- sledujte telesnú teplotu pacienta, pretože po predávkovaní liekmi môže nastať hypo- alebo hypertermia (pozri sekcia 8d a 8e)
- buďte pripravení pokračovať v resuscitácii dlhší čas, zvlášť u mladých pacientov, pretože jed môže byť počas rozšírenej neodkladnej resuscitácie naďalej metabolizovaný a vylučovaný

- pri závažných otravách môžu byť účinné alternatívne prístupy: vyššie dávkovanie liekov, ako je uvedené v štandardných protokoloch, neštandardné farmakologické postupy, predĺžená KPR
- konzultujte regionálne alebo národné toxikologické centrum za účelom získania informácií o liečbe otráveného pacienta. Medzinárodný program chemickej bezpečnosti (IPCS) uvádza zoznam toxikologických centier na svojej webovej stránke: http://www.who.int/ipcs/poisons/centre/en/. Slovenské národné toxikologické informačné centrum: UN Bratislava, Klinika pracovného lekárstva a toxikológie, Limbová 5, 833 05 Bratislava; tel: 02 5477 4166; mobil: 0911 166 066; fax: 02 5477 4605, e-mail: ntic@ntic.sk, http://www.ntic.sk/.
- on-line databázy s informáciami o toxikológii a nebezpečných chemikáliách sú na stránke: http://toxnet.nlm.nih.gov/.

Topenie

Svetová zdravotnícka organizácia uvádza, že na celom svete sa ročne utopí približne 450 000 ľudí, a že utopenie je častou príčinou náhodnej smrti v Európe. Najdôležitejším faktorom, ktorý určuje klinický výsledok u obete topenia, je trvanie hypoxie; preto by oxygenácia, ventilácia a perfúzia mali byť obnovené tak rýchlo, ako je to možné. Základom pre prežitie a dobré neurologické zotavenie po príhode topenia je bezprostredná resuscitácia priamo v teréne. Preto je dôležité, aby osoby prítomné na mieste nehody začali s KPR a okamžite aktivovali ZZS. Obete prijaté do nemocnice so spontánnou cirkuláciou a dýchaním sa obyčajne zotavia s dobrým výsledkom. V porovnaní s primárnym zastavením obehu je výskum topenia obmedzený a v tejto oblasti sú potrebné ďalšie štúdie.[593] Postupy sú podrobne popísané v sekcii 8. Tieto odporúčania sú určené pre zdravotníkov a pre laikov, ktorí zabezpečujú starostlivosť o obete topenia, napr. plavčíkov.[10]

Náhodná hypotermia

Náhodná hypotermia vzniká vtedy, ak teplota telesného jadra samovoľne klesne pod 36 °C. Hypotermia môže byť klasifikovaná ako mierna (35 - 32 °C), stredná (32 - 28 °C) alebo závažná (< 28 °C). U pacienta s hypotermiou neexistujú žiadne znaky na spoľahlivé stanovenie smrti. V prednemocničnej starostlivosti by mala byť resuscitácia ukončená iba v prípade, ak je zastavenie obehu jednoznačne spôsobené smrteľným poranením a ochorením, dlhotrvajúcou asfyxiou, alebo ak sa hrudník nedá stláčať. U pacienta s hypotermiou platia všetky princípy prevencie a základnej a rozšírenej neodkladnej resuscitácie. Umelé dýchanie a stláčanie hrudníka sa nelíšia od pacienta s normálnou teplotou. Hypotermia môže spôsobiť stuhnutie hrudnej steny, takže ventilácia a stláčanie hrudníka sú náročnejšie.

Podchladené srdce nemusí reagovať na kardioaktívne lieky a na pokusy o elektrickú stimuláciu a defibriláciu. Metabolizmus liekov je spomalený, čo môže viesť k potenciálne toxickým plazmatickým koncentráciám opakovane podávaných liekov.[595] Adrenalín a iné resuscitačné lieky sa nemajú podávať, pokiaľ pacient nie je zahriaty na teplotu aspoň 30 °C. Po dosiahnutí tejto teploty by intervaly medzi dávkami liekov mali byť dvojnásobné v porovnaní s intervalmi pri normotermii. Po dosiahnutí normotermie (> 35 °C) je možné použiť štandardné protokoly na podávanie liekov.

Pri poklese teploty telesného jadra vedie sinusová bradykardia k predsieňovej fibrilácii nasledovanej komorovou fibriláciou a konečnou asystóliou.[596] Výrazne podchladené osoby so zastavením obehu by po prijatí do nemocnice mali byť ohrievané aktívnymi vnútornými spôsobmi. Arytmie (okrem KF) sa po zahriatí telesného jadra spontánne upravujú a obyčajne nevyžadujú okamžitú liečbu. Pri závažnej hypotermii môže byť bradykardia fyziologická a kardiostimulácia je indikovaná iba ak bradykardia, sprevádzaná hemodynamickou poruchou, pretrváva aj po zahriatí. U pacienta so závažnou hypotermiou nie je stanovená teplota, pri ktorej by mal byť urobený prvý pokus o defibriláciu, ani postupnosť výbojov. U týchto pacientov môže byť použitý AED. Ak je zistená KF, treba aplikovať výboj s maximálnou energiou; ak KF/KT pretrváva po troch výbojoch, treba odložiť ďalšie defibrilačné pokusy, pokým sa teplota telesného jadra nezvýši nad 30 °C.[597] Pri použití AED postupujte podľa hlasových pokynov pri súčasnom ohrievaní pacienta. V kardiopul-

monálnej resuscitácii a zohrievaní pacienta treba pokračovať niekoľko hodín, aby bola možná úspešná defibrilácia.[597]

Zohrievanie môže byť pasívne, aktívne vonkajšie, alebo aktívne vnútorné. Pasívne zohrievanie je vhodné u osôb pri vedomí s miernou hypotermiou, ktoré sú ešte schopné mať triašku. Obete hypotermie s poruchou vedomia by mali byť hospitalizované v nemocnici, kde je možné aktívne vonkajšie a vnútorné zohrievanie. U podchladených pacientov s apnoe a zastavením obehu je uprednostňovanou metódou aktívneho vnútorného zohrievania mimotelové zohrievanie, pretože umožňuje udržiavať dostatočnú cirkuláciu a oxygenáciu, pričom teplota telesného jadra sa zvyšuje o 8 - 12 °C/hod.[598]

Počas zohrievania môžu pacienti vyžadovať veľké objemy tekutín, lebo s hypotermiou spojená vazodilatácia vedie k expanzii intravaskulárneho priestoru. Nevyhnutné je kontinuálne hemodynamické monitorovanie a podávanie ohriatych infúznych roztokov. Počas a po zahriatí sa treba vyhnúť hypertermii. Hoci nemáme k dispozícii žiadne formálne štúdie, po obnovení spontánneho obehu treba použiť štandardné postupy pre poresuscitačnú starostlivosť, vrátane miernej hypotermie, ak je to vhodné.

Hypertermia

Hypertermia vzniká vtedy, ak zlyhajú termoregulačné mechanizmy organizmu a teplota jadra prevýši normálnu teplotu udržiavanú homeostatickými mechanizmami. Hypertermia môže byť navodená exogénne vplyvmi prostredia alebo sekundárne pre nadmernú endogénnu produkciu tepla.

Vonkajším prostredím navodená hypertermia vzniká vtedy, ak je teplo, zvyčajne vo forme radiačnej energie, absorbované telom rýchlejšie, ako sú jeho straty podmienené termoregulačnými mechanizmami. Hypertermia sa rozvíja ako kontinuálny proces počas pôsobenia tepelných faktorov. Začína tepelným stresom, pokračuje cez vyčerpanie organizmu z tepla až k šoku z tepla a v niektorých prípadoch prechádza do multiorgánového zlyhania, vrátane zastavenia obehu.[599]

Tepelný šok (TŠ) je systémová zápalová odpoveď s teplotou telesného jadra nad 40,6 °C, sprevádzaná zmenami mentálneho stavu a poruchami viacerých orgánov. Existujú dve formy TŠ: klasický bezzáťažový TŠ, ktorý sa vyskytuje počas tropických horúčav a postihuje predovšetkým starších ľudí[600] a záťažový TŠ, ktorý sa vyskytuje počas vyčerpávajúcej fyzickej námahy vo vysokých horúčavách s vysokou vlhkosťou. Spravidla postihuje mladých ľudí.[601] Úmrtnosť na tepelný šok sa pohybuje medzi 10 % - 50 %.[602]

Liečba je podporná, založená na optimálnom postupe ABCDE a na rýchlom chladení pacienta.[603-605] S chladením treba začať už počas transportu pacienta do nemocnice. Cieľom je rýchle zníženie teploty jadra pod 39 °C. Pacient v ťažkom tepelnom šoku musí byť hospitalizovaný na JIS.

Nemáme k dispozícii špecifické štúdie zaoberajúce sa zastavením obehu v súvislosti s hypertermiou. Ak dôjde k zastaveniu obehu, treba sa riadiť štandardnými postupmi základnej a rozšírenej neodkladnej resuscitácie a chladiť pacienta. Ochladzovacie techniky sú podobné tým, aké sa používajú na navodenie terapeutickej hypotermie. Nemáme žiadne údaje o vplyve hypertermie na prah defibrilácie, takže treba postupovať podľa štandardných odporúčaní a súčasne ochladzovať pacienta. Štúdie na zvieratách ukazujú, že prognóza je v porovnaní so zastavením obehu pri normálnej teplote zlá.[606,607] Riziko zlého neurologického výsledného stavu sa zvyšuje s každým ďalším stupňom teploty nad 37 °C.[349]

Astma

Celosvetová prevalencia astmy sa pohybuje od 1 % do 18 % s vysokou prevalenciou v niektorých európskych štátoch (Veľká Británia, Írsko, Škandinávia).[608] Počet úmrtí na astmu sa celosvetovo odhaduje na 250 000 za rok.[608,609] K dispozícii máme rôzne národné a medzinárodné odporúčania na manažment astmy. Tieto odporúčania ERC sa zameriavajú na liečbu pacientov s takmer fatálnou astmou a so zastavením obehu pri astme.

Príčiny zastavenia obehu v súvislosti s astmou

Zastavenie obehu u osoby s astmou je často terminálnym stavom po určitom období hypoxémie, niekedy ale môže vzniknúť náhle. K zastaveniu obehu u pacientov s astmou môže dôjsť pre:

- ťažký bronchospazmus a produkciu hlienových zátok spojených s asfyxiou (tento faktor spôsobuje najviac úmrtí)
- srdcové arytmie spôsobené hypoxiou, ktorá je najčastejšou príčinou arytmií u astmatikov.[610] Arytmie môžu byť vyvolané aj liekmi (napr. beta-adrenergnými agonistami, aminofylínom) alebo elektrolytovými poruchami.
- dynamickú hyperinfláciu, napr. pri autoPEEP u ventilovaných pacientov. Auto PEEP je spôsobený tzv. „air trappingom" a „breath stackingom" (vzduch vdychovaný do dýchacích ciest je zadržaný, nie je možný výdych). Postupné zvyšovanie vnútrohrudného tlaku znižuje venózny návrat a tlak krvi.
- tenzný pneumotorax (často obojstranný).

Základné postupy na predchádzanie zastavenia obehu

Pacient s ťažkou astmou si vyžaduje agresívny manažment, ktorý zabráni zhoršeniu stavu. Základné vyšetrenie a liečba je daná postupmi ABCDE. Pacient so $SpO_2 < 92$ % alebo s príznakmi život ohrozujúcej astmy má riziko hyperkapnického respiračného zlyhania a vyžaduje si sledovanie arteriálnych krvných plynov. Týchto vysoko rizikových pacientov by mali ošetrovať skúsení špecialisti na pracoviskách zaoberajúcich sa manažmentom kriticky chorých pacientov. Špecifická liečba a jej postup sa mení v závislosti na miestnych zvyklostiach; je podrobne popísaná v sekcii 8f.[10]

Liečba zastavenia obehu zapríčineného astmou

Postupujte v súlade s odporúčaním pre ZNR. Ventilácia môže byť obtiažna pre zvýšený odpor v dýchacích cestách; snažte sa vyhnúť nafúknutiu žalúdka. Modifikácia štandardných odporúčaní pre RNR zahŕňa úvahu o včasnej tracheálnej intubácii. Pri veľmi vysokom odpore dýchacích ciest existuje signifikantné riziko nafúknutia žalúdka a hypoventilácie pľúc počas ventilácie pacienta bez tracheálnej kanyly. Pri zastavení obehu je riziko ešte vyššie, lebo tlak dolného ezofageálneho zvierača je podstatne nižší ako normálne.[611]

Pri dychovej frekvencii 8 - 10/min a dychovom objeme, ktorý vedie k normálnemu nadvihnutiu hrudníka počas KPR, by nemalo dôjsť k dynamickej hyperinflácii pľúc (zadržaný vzduch, air trapping). Rázový objem závisí od času inspíria a inspiračného prietoku. Vyprázdňovanie pľúc závisí od času exspíria a exspiračného prietoku. U mechanicky ventilovaných pacientov s ťažkou astmou má predĺženie času exspíria (dosiahnutého znížením frekvencie dychov) iba mierny prínos pre zníženie zadržaného vzduchu, ak je minútový objem menší ako 10 l/min.[612]

Existuje niekoľko kazuistík o neočakávanom obnovení spontánneho obehu u pacientov s podozrením na air trapping, ak bola endotracheálna kanyly odpojená od ventilátora.[613-617] Ak pri KPR predpokladáme dynamickú hyperinfláciu pľúc, potom stláčanie hrudníka a/alebo krátke obdobie apnoe (pri odpojenej endotracheálnej kanyle) môžu uvoľniť zadržaný vzduch. Aj keď je tento postup podporovaný len obmedzenými dôkazmi, je nepravdepodobné, že by poškodil pacienta v podobnom bezvýchodiskovom stave.[15] Dynamická hyperinflácia zvyšuje transtorakálnu impedanciu,[618] preto treba zvážiť použitie vyššej energie pre defibrilačné výboje, ak úvodné pokusy o defibriláciu zlyhali.

Nie sú dostatočné dôkazy pre prospešnosť priameho stláčania srdca po otvorení hrudníka u astmatikov so zastavením obehu. Zváženie 4 T a 4 H umožní identifikovať potenciálne reverzibilné príčiny zastavenia obehu vo vzťahu k astme. U pacienta so zastavením obehu je diagnóza tenzného pneumotoraxu problematická: príznakom môže byť jednostranný pohyb hrudnej steny, presun trachey a podkožný emfyzém. Sonografické vyšetrenie pleury skúseným odborníkom je rýchlejšie a senzitívnejšie ako RTG pľúc na detekciu pneumotoraxu.[619] Pri zastavení obehu u pacientov s astmou treba vždy myslieť na možnosť bilaterálneho pneumotoraxu.

Mimotelová podpora vitálnych funkcií môže zaistiť perfúziu orgánov a výmenu plynov aj v prípade respiračného a cirkulačného zlyhania nereagujúceho na liečbu. Sú známe kazuistiky

úspešnej liečby zastavenia obehu, zapríčinené astmou u dospelých pri použití mimotelového obehu;[620,621] avšak prínos týchto postupov pri zastavení obehu, zapríčineného astmou, nebol nikdy predmetom kontrolovaných štúdií.

Anafylaxia

Anafylaxia je ťažká, život ohrozujúca, generalizovaná alebo systémová hypersenzitívna reakcia. Je charakterizovaná rýchlo sa vyvíjajúcimi, život ohrozujúcimi problémami zo strany dýchacích ciest, dýchania a cirkulácie, spravidla spojenými so zmenami na koži a slizniciach.[622,623] Anafylaxia zvyčajne zahrňuje uvoľnenie zápalových mediátorov z mastocytov a bazofilov, vyvolané interakciou alergénu s imunoglobulínom E (IgE). Existuje aj non-IgE alebo neimúnne uvoľnenie mediátorov. Uvoľnenie histamínu a ďalších zápalových mediátorov je zodpovedné za vznik vazodilatácie, edému a zvýšenej kapilárnej permeability.

Na anafylaxiu treba myslieť u pacienta, u ktorého dôjde po styku so spúšťacím alergénom k náhlemu akútnemu ochoreniu (zvyčajne v priebehu minút) s rýchle sa vyvíjajúcimi život ohrozujúcimi problémami zo strany dýchacích ciest, dýchania a cirkulácie, spojenými s reakciou kože a slizníc.

Použite postup ABCDE, rozpoznajte a liečte anafylaxiu. Adrenalín treba podať u všetkých pacientov so život ohrozujúcimi príznakmi. Najvhodnejšou formou podania pre väčšinu záchranárov, ktorí majú aplikovať adrenalín na liečbu anafylaxie, je injekcia do svalu. Použite nasledujúce dávkovanie:

> 12 rokov a dospelý	500 µg i.m.
> 6 - 12 rokov	300 µg i.m.
> 6 mesiacov - 6 rokov	150 µg i.m.
< 6 mesiacov	150 µg i.m.

Adrenalín by mal podávať intravenózne iba ten, kto má skúsenosti s používaním a titráciou vazopresorov v dennej klinickej praxi (napr. anestéziológovia, lekári pracujúci v urgentnej medicíne, intenzivisti). U dospelých titrujte i.v. adrenalín s použitím 50 µg bolusov do odpovede. Na úvod podávajte vysokú koncentráciu kyslíka, pokiaľ možno s použitím kyslíkovej masky s rezervoárom.[427] Podajte rýchle nálož tekutín (20 ml/kg u detí a 500 - 1000 ml u dospelých) a sledujte odpoveď. Ak je potrebné, podajte ďalšiu dávku. Ďalšia liečba (steroidy, antihistaminiká, atď.) pre liečbu život ohrozujúcej astmy je podrobne popisovaná v sekcii 8g. Ak dôjde k zastaveniu obehu, začnite okamžite s KPR podľa platných odporúčaní. Môže byť potrebná aj dlhšie trvajúca resuscitácia. Je nevyhnutné, aby záchrancovia zaistili privolanie pomoci s možnosťou poskytnutia rozšírenej neodkladnej resuscitácie.

Stanovenie tryptázy z mastocytov pomáha spresniť diagnózu anafylaxie. V ideálnom prípade treba odobrať tri vzorky; prvú vzorku hneď po začatí resuscitácie, druhú vzorku 1 - 2 hodiny od začiatku príznakov, tretiu vzorku po 24 hodinách, alebo po odznení príznakov. Všetci pacienti s anafylaxiou by mali byť odoslaní k alergológovi, aby bola stanovená jej príčina. Tým sa zníži riziko vzniku reakcií v budúcnosti a umožní pripraviť pacienta na zvládnutie prípadných príhod.

Zastavenie obehu po kardiochirurgických operáciách

Zastavenie obehu v bezprostrednom pooperačnom období po veľkých kardiochirurgických operáciách je pomerne bežné, s publikovaným výskytom 0,7 - 2,9 %.[624-632] Môže mu predchádzať postupné zhoršovanie vitálnych funkcií,[633] ale môže sa vyskytnúť aj náhle u stabilných pacientov.[630] Špecifické prípady zastavenia obehu po kardiochirurgických operáciách, ako je tamponáda perikardu, hypovolémia, ischémia myokardu, tenzný pneumotorax alebo zlyhanie kardiostimulácie sú potenciálne reverzibilné a pri včasnej liečbe má zastavenie obehu po kardiochirurgickej operácii pomerne dobrú prognózu. Kľúčom k úspešnej resuscitácii u týchto pacientov je včasná indikácia urgentnej resternotómie, zvlášť pri tamponáde perikardu alebo krvácaní, kedy stláčanie hrudníka nemusí byť účinné.

Začatie kardiopulmonálnej resuscitácie

So stláčaním hrudníka treba začať okamžite u všetkých kolabujúcich pacientov bez srdcového výdaja. Treba prehodnotiť možné reverzibilné príčiny: hypoxiu (overiť polohu ET kanyly, ventilovať 100% kyslíkom), tenzný pneumotorax (klinické vyšetrenie, USG hrudníka), hypovolémiu, zlyhanie kardiostimulácie. Pri asystólii zapríčinenej stratou funkčnosti kardiostimulátora môže byť stláčanie hrudníka prerušené iba na dobu, počas ktorej sa rýchlo chirurgicky zavedie elektróda na dočasnú stimuláciu a obnoví stimulácia (režim DDD, frekvencia 100/min., maximálna amplitúda). Účinnosť stláčania hrudníka je možné overiť sledovaním arteriálnej krivky. Cieľom je systolický tlak krvi aspoň 80 mmHg pri frekvencii 100/min.

Defibrilácia

Existuje obava, že stláčanie hrudníka môže narušiť sutúry sterna alebo poškodiť srdce.[634-637] Ak v pooperačnom období dôjde u monitorovaných pacientov na JIS k zastaveniu obehu pod obrazom KF/KT, okamžitá liečba zahŕňa podanie maximálne troch za sebou idúcich defibrilačných výbojov. V prípade troch neúspešných pokusov o defibriláciu po kardiochirurgickom operačnom výkone treba uvažovať o okamžitej resternotómii. Po vykonaní resternotómie je možné opakovať defibrilačné pokusy (ak sú indikované v rámci univerzálneho algoritmu) s použitím vnútorných defibrilačných elektród a s energiou 20 J.

Urgentná medikamentózna liečba

Adrenalín treba podávať veľmi opatrne, dávku titrovať do požadovaného účinku (intravenózne dávky až do 100 μg u dospelých). Po tretej neúspešnej defibrilácii treba podať amiodaron 300 mg, čo ale nesmie zdržať vykonanie urgentnej resternotómie.

Urgentná resternotómia

Resternotómia je integrálnou súčasťou resuscitačných postupov po kardiochirurgických operáciách v prípade, keď boli vylúčené iné reverzibilné príčiny zastavenia obehu. K urgentnej resternotómii sa má pristúpiť, ak boli zabezpečené dýchacie cesty, resp. adekvátna ventilácia a pri KF/KT zlyhali 3 pokusy o defibriláciu. Urgentná resternotómia je indikovaná aj pri asystólii alebo BEA, ak boli ostatné liečebné postupy neúspešné.

Priama (vnútorná) defibrilácia

Priama defibrilácia srdca s defibrilačnými elektródami priloženými na srdcový sval vyžaduje, v porovnaní s transtorakálnou defibriláciou, oveľa nižšiu energiu. Pri zastavení obehu je to 20 J, ak je pacient napojený na mimotelový obeh len 5 J. Šancu na úspešnú defibriláciu je možné zvýšiť priamym stláčaním srdca prítlačnými defibrilačnými elektródami s nabíjaním a aplikáciou výboja vo fáze dekompresie.[638,639]

Zastavenie obehu pri traume

Zastavenie obehu spôsobené traumou má vysokú mortalitu s celkovým priemerným prežívaním len 5,6 % (rozsah 0 – 17 %).[640-646] Z nejasných dôvodov je prežívanie, publikované v ostatných 5 rokoch, lepšie ako predtým. Ale dobrý neurologický výsledok u pacientov po úrazovom zastavení obehu nepresahuje podľa dostupných údajov 1,6 %.

Otras srdca (commotio cordis)

Otras srdca je zastavenie obehu (skutočné alebo takmer zastavenie) spôsobené tupým úderom do hrudnej steny v oblasti srdca.[647-651] Úder do hrudnej steny počas vulnerabilnej fázy srdcového cyklu môže spôsobiť malígne arytmie (spravidla komorovú fibriláciu). Otras srdca sa pozoruje hlavne pri športoch (bejzbal) a pri rekreačných aktivitách, obeťami sú zvyčajne mladí muži (priemerný vek 14 rokov). Priemerné prežívanie je 15 %, ale pri začatí KPR do 3 minút až 25 %.[651]

Známky života a úvodná EKG aktivita

Neexistujú žiadne spoľahlivé prognostické ukazovatele pre prežívanie po úrazovom zastavení obehu. Jedna štúdia uvádza, že prítomnosť reakcie zreničiek a sínusového rytmu významne kore-

lujú s prežívaním.[652] V štúdii s penetrujúcou traumou korelovali príznaky, ako je reakcia zreničiek, dychová aktivita a sinusový rytmus s prežívaním, boli však nespoľahlivé.[646] V troch štúdiách u pacientov s asystóliou alebo agonálnym rytmom neprežil ani jeden pacient,[642,646,653] rovnako ako v ďalšej štúdii s BEA po tupom poranení.[654] Na základe týchto štúdií Akadémia amerických chirurgov a Národná asociácia lekárov urgentnej medicíny zostavili odporúčania pre nezačatie prednemocničnej KPR.[655]

Liečba

Prežívanie po úrazovom zastavení obehu koreluje s dĺžkou trvania KPR a s časom do prijatia do nemocnice.[644,656-660] Na mieste zásahu sa majú vykonať iba základné život zachraňujúce výkony. Pacienta so známkami života treba čo najrýchlejšie transportovať do najbližšej nemocnice s primeranou starostlivosťou. U vhodných pacientov treba na mieste zvážiť možnosť torakotómie.[661,662] Netreba sa zdržiavať postupmi, ktorých prínos nebol dokázaný, ako je imobilizácia chrbtice.[663] Treba hľadať a liečiť reverzibilné príčiny: hypoxémiu (oxygenácia, ventilácia pacienta), stlačiteľné krvácanie (tlak na ranu, tlakové obväzy, turnikety, nové hemostatické lieky), nestlačiteľné krvácanie (dlahy, intravenózne podanie tekutín), tenzný pneumotorax (punkcia pohrudničnej dutiny, dekompresia hrudníka), tamponádu srdca (okamžitá torakotómia). Stláčanie hrudníka môže byť pri hypovolemickom zastavení obehu neúčinné. Väčšina prežívajúcich pacientov ale nemá hypovolémiu a v tejto skupine môže byť RNR život zachraňujúca. Štandardné postupy KPR by nemali oddialiť liečbu reverzibilných príčin zastavenia obehu (napr. torakotómia pri tamponáde perikardu).

Torakotómia pri resuscitácii

U pacientov so zastavením obehu pri penetrujúcom poranení hrudníka môže lekár s primeranými skúsenosťami indikovať na mieste prvej pomoci prednemocničnú resuscitačnú torakotómiu.

Po príchode do nemocnice je torakotómia indikovaná u pacientov s penetrujúcim poranením srdca, ktorí mali krátky prednemocničný a transportný čas, a ktorí majú prítomné známky života alebo EKG aktivitu (odhadované prežívanie 31 %).[664] Po tupom poranení hrudníka je urgentná torakotómia vyhradená pre pacientov so zastavením obehu so svedkami, ktorí majú pri príchode do nemocnice známky života (odhadované prežívanie 1,6 %).

Ultrazvuk

Ultrasonografia (USG) patrí medzi cenné diagnostické postupy u pacientov s traumou. Hemoperitoneum, hemopneumotorax a tamponáda srdca môžu byť spoľahlivo diagnostikované v priebehu niekoľkých minút aj v prednemocničnej fáze.[665] Prednemocničné USG vyšetrenie je už k dispozícii, ale jeho prínos ešte musí byť dokázaný.[666]

Zastavenie obehu u tehotnej

Mortalita tehotných v rozvinutých krajinách je zriedkavá, vyskytuje sa približne u 1 z 30 000 pôrodov.[667] Ak u tehotnej ženy dôjde k nežiaducej kardiovaskulárnej príhode, musí sa vždy brať ohľad aj na plod. Odporúčania na resuscitáciu u tehotnej vychádzajú predovšetkým z kazuistík, extrapolácií zo zastavenia obehu u netehotných žien, štúdií na figurínach a mienky expertov na základe fyziologických zmien v tehotenstve a zmien, ku ktorým dochádza počas normálneho pôrodu. Štúdie sa zameriavajú na príčiny mortality v rozvinutých krajinách, hoci v skutočnosti k úmrtiu v súvislosti s tehotenstvom dochádza predovšetkým v rozvojových krajinách. Odhaduje sa, že v roku 2008 vo svete zomrelo 342 900 matiek (úmrtie počas tehotenstva, pôrodu alebo do 42. dňa od pôrodu).[668]

Príčiny zastavenia obehu u tehotnej ženy zahŕňajú: srdcové ochorenia, pľúcnu emböliu, psychiatrické ochorenia, hypertenznú chorobu tehotných, sepsu, krvácanie, emböliu plodovou vodou a ektopické tehotenstvo.[669] Navyše, u tehotných žien môže dôjsť k zastaveniu obehu z rovnakých príčin ako u žien v rovnakej vekovej skupine.

Zmeny v odporúčaniach pre ZNR pri zastavení obehu počas tehotenstva

Po 20. týždni tehotenstva začína tehotný uterus tlačiť na dolnú dutú žilu a aortu s následným znížením venózneho návratu a minútového objemu srdca. Obštrukcia venózneho návratu maternicou môže viesť k hypotenzii a šoku s možným prechodom do zastavenia obehu a u kriticky chorých pacientok môže urýchliť zastavenie obehu.[670,671] Pri zastavení obehu je účinnosť stláčania hrudníka, vzhľadom na pokles venózneho návratu a minútového objemu srdca pre tlak maternice, znížená.

Hlavné kroky ZNR u tehotnej sú:

- privolať včas pomoc expertov (vrátane pôrodníka a neonatológa)
- začať so ZNR podľa štandardných pokynov. Zabezpečiť dobrú kvalitu stláčania hrudníka s minimálnymi prestávkami.
- rukou odtláčať maternicu doľava na odstránenie kompresie dolnej dutej žily
- ak je to možné, pridať naklonenie tela doľava; optimálny uhol náklonu nie je známy, odporúča sa 15° - 30°. Uhol naklonenia ale nesmie brániť kvalitnému stláčaniu hrudníka a v prípade potreby musí umožniť vykonanie urgentnej sekcie (pozri ďalej).

Zmeny v RNR

Je zvýšené riziko gastro-ezofageálneho refluxu s rizikom aspirácie žalúdkového obsahu. Toto riziko je možné zmierniť včasnou intubáciou trachey so správne aplikovaným Sellickovym hmatom. Intubácia trachey uľahčí umelú ventiláciu v prítomnosti zvýšeného vnútrobrušného tlaku. Môže byť potrebná intubačná kanyla s vnútorným priemerom o 0,5 – 1 mm menším, ako by sa použila u netehotnej ženy podobnej veľkosti, pretože dýchacie cesty môžu byť zúžené opuchom.[672] Transtorakálna impedancia sa počas tehotnosti nemení, preto je na defibriláciu možné použiť štandardné energie výbojov.[673]

Záchrancovia majú identifikovať bežné a reverzibilné príčiny zastavenia obehu za použitia zoznamu 4H a 4T. Tehotná žena má zvýšené riziko všetkých ostatných príčin zastavenia obehu v rámci svojej vekovej skupiny (napr. anafylaxia, predávkovanie liekmi, trauma). Treba zvážiť ultrazvukové vyšetrenie brucha skúseným lekárom za účelom stanovenia tehotenstva a príčiny zastavenia obehu; toto vyšetrenie ale nesmie oddialiť vykonanie iných liečebných postupov.

Ak bezprostredné resuscitačné postupy zlyhajú

V prípade zastavenia obehu u tehotnej treba zvážiť potrebu neodkladnej hysterotómie alebo cisárskeho rezu. V niektorých prípadoch okamžitá resuscitácia obnoví perfúzny rytmus; vo včasnom štádiu tehotenstva to môže zachrániť plod a tehotenstvo môže pokračovať. Ak úvodná resuscitácia zlyhá, vybavenie plodu môže zlepšiť šancu na úspešnú resuscitáciu matky i dieťaťa.[674-676]

1. Pri gestačnom veku < 20 týždňov nie je potrebná urgentná sekcia, pretože v tomto štádiu tehotný uterus nespôsobí významnejšie obmedzenie minútového objemu srdca.
2. Pri gestačnom veku 20 - 23 týždňov je potrebné vykonať neodkladnú hysterotómiu, ktorá umožní úspešne resuscitovať matku; samotný plod ešte nie je spravidla schopný prežitia.
3. Pri gestačnom veku ≥ 24 - 25 týždňov je potrebné vykonať neodkladnú hysterotómiu na záchranu matky i dieťaťa.

Deti v gestačnom veku ≥ 24 - 25 týždňov prežívajú najlepšie vtedy, ak k vybaveniu dieťaťa dôjde do 5 minút od zastavenia obehu matky. Toto si vyžaduje začať s hysterotómiou do 4 minút od zastavenia obehu.

Úraz elektrickým prúdom

Úraz elektrickým prúdom je relatívne zriedkavé, ale potenciálne devastujúce poškodenie viacerých systémov s vysokou morbiditou a mortalitou, ktoré spôsobuje 0,54 úmrtí na 100 000 obyvateľov ročne. Mnoho úrazov elektrickým prúdom u dospelých vznikne pri práci, spravidla ide o pôso-

benie vysokého napätia, zatiaľ čo u detí vzniká úraz elektrickým prúdom najčastejšie doma, kde je napätie nižšie (v Európe, Austrálii a Ázii 220 V; v USA a Kanade 110 V).[677] Úrazy po zasiahnutí bleskom sú zriedkavé, ale vo svetovom meradle vedú k 1000 úmrtiam ročne.[678]

Poškodenie elektrickým prúdom je dôsledkom priameho účinku prúdu na membrány buniek a hladkú svalovinu ciev. Zastavenie dýchania môže byť spôsobené paralýzou centrálneho riadiaceho systému dýchania alebo paralýzou dýchacích svalov. Ak elektrický prúd prechádza myokardom počas vulnerabilnej fázy (analógia s R na T fenoménom), môže dôjsť k fibrilácii komôr.[679] Elektrický prúd môže viesť k spazmu koronárnych ciev a k ischémii myokardu. Asystólia môže byť primárna alebo sekundárna pre asfyxiu v dôsledku zastavenia dýchania.

Pri blesku je obeť zasiahnutá prúdom o napätí až 300 kV počas niekoľkých milisekúnd. U tých, ktorí prežijú úvodný šok, dochádza k prudkému uvoľneniu katecholamínov alebo k stimulácii autonómneho systému s hypertenziou, tachykardiou, nešpecifickými zmenami na EKG (vrátane predĺženia QT intervalu a prechodnej inverzie T vlny) a nekrózou myokardu. Mortalita pri zasiahnutí bleskom dosahuje až 30 %, pričom vyše 70 % prežívajúcich má signifikantnú morbiditu.[680-682]

Resuscitácia

Uistite sa, že všetky zdroje elektrického prúdu sú vypnuté. Nepribližujte sa k postihnutému, kým to nie je bezpečné. Začnite okamžite so štandardnou základnou a rozšírenou neodkladnou resuscitáciou:

- zabezpečenie dýchacích ciest môže byť obtiažne, ak prechod elektrického prúdu viedol k popáleniu tváre a krku. U týchto postihnutých je potrebná včasná intubácia trachey, pretože môže dôjsť k vzniku rozsiahleho edému mäkkých tkanív s obštrukciou dýchacích ciest. Pri úraze elektrickým prúdom môže dôjsť k poraneniu hlavy a chrbtice. Imobilizujte chrbticu, kým nebude vykonané jej vyšetrenie.
- paralýza svalov, zvlášť po zasiahnutí vysokým napätím, môže pretrvávať aj viac hodín.[681] Počas tohto obdobia je potrebná ventilačná podpora.
- fibrilácia komôr je najčastejšou úvodnou arytmiou po úraze striedavým elektrickým prúdom s vysokým napätím, preto je potrebná včasná defibrilácia. Asystólia je častejšia po úraze jednosmerným elektrickým prúdom; použite štandardný protokol pre túto a ostatné arytmie.
- odstráňte všetko spálené šatstvo a obuv kvôli prevencii ďalšieho termického poškodenia
- ak došlo k výraznému poškodeniu tkanív, je potrebná masívna tekutinová liečba. Udržujte dostatočnú diurézu na vylúčenie myoglobínu, kália a ostatných produktov z poškodených tkanív.[683]
- u pacienta s ťažkým termickým poškodením zvážte včasný chirurgický výkon
- ak je pravdepodobnosť úrazu hlavy a chrbtice, udržiavajte imobilizáciu chrbtice[684, 685]
- vykonajte starostlivé sekundárne vyšetrenie pacienta, aby ste vylúčili traumatické poškodenie spôsobené tetanickými kŕčmi svalstva alebo odhodením postihnutého[685, 686]
- úraz elektrickým prúdom môže spôsobiť závažné hlboké poškodenie mäkkých tkanív pri relatívne malom poškodení kože, pretože elektrický prúd má tendenciu sledovať nervovalové zväzky; sledujte starostlivo možný vývoj kompartmentového syndrómu, ktorý bude vyžadovať fasciotómiu.

Princípy výučby resuscitácie

Prežívanie po zastavení obehu závisí od kvality vedeckých dôkazov, z ktorých vychádzajú odporúčania, účinnosti výučby a prostriedkov, vynaložených na zavedenie odporúčaní do praxe.[687] Ďalším faktorom je jednoduchosť pri zavádzaní odporúčaní do klinickej praxe a vplyv ľudského faktora pri uvádzaní teórie do praxe.[688] Zavedenie odporúčaní z roku 2010 do života by mohlo byť úspešnejšie pri použití starostlivo pripravenej komplexnej realizačnej stratégie, ktorá zahŕňa vzdelávanie. Ako dôvody oneskorenej implementácie odporúčaní z roku 2005 bolo uvádzané zdržanie pri príprave tréningových materiálov a problémy s uvoľňovaním personálu na nácvik.[689,690]

Hlavné odporúčania pre výučbu

Kľúčové problémy, ktoré boli zistené komisiou ILCOR pre vzdelávanie, zavádzanie pokynov do praxe a tímovú spoluprácu počas prípravy odporúčaní 2010 sú:

- výučbové postupy by sa mali prehodnocovať, aby sa zabezpečilo, že spoľahlivo dosiahnu učebné ciele. Cieľom je dosiahnuť, aby účastníci výučby získali a udržali si vedomosti a schopnosti, ktoré im umožnia správne postupovať pri náhlom zastavení obehu a zlepšiť tak výsledný stav pacienta.
- za efektívnu náhradu inštruktormi vedených kurzov ZNR (KPR + AED) možno považovať krátke videové/počítačové autodidaktické kurzy bez inštruktorov alebo s minimálnym vedením inštruktorov, kombinované s praktickým nácvikom
- v ideálnom prípade by všetci občania mali byť trénovaní v štandardnej KPR, ktorá zahŕňa stláčanie hrudníka a umelé dýchanie. V niektorých prípadoch je vhodné trénovať iba KPR so samotným stláčaním hrudníka (napr. príležitostný tréning veľmi krátkeho trvania). Tí, ktorí boli trénovaní len v KPR so samotným stláčaním hrudníka, by mali byť povzbudení, aby sa naučili štandardnú KPR.
- vedomosti a schopnosti zo základnej a rozšírenej neodkladnej resuscitácie sa strácajú už po 3 až 6 mesiacoch. Pravidelné hodnotenia odhalia tých, ktorí na udržanie vedomostí a zručností potrebujú opakovaný tréning.
- pomôcky, ktoré usmerňujú záchrancu pri vykonávaní KPR a zariadenia na spätnú väzbu zlepšujú získavanie a udržiavanie zručností, a preto by sa mali používať počas tréningu laikov a zdravotníckych profesionálov
- zvýšený dôraz na iné ako technické zručnosti, ako sú vodcovstvo, tímová práca, riadenie úloh a štruktúrovaná komunikácia, zlepšuje kvalitu KPR a starostlivosť o pacienta
- na zlepšenie kvality činnosti jednotlivcov i tímov treba využívať krátke stretnutia (brífing) na plánovanie postupov, ako aj krátke zhodnotenia (debrífing) resuscitačných postupov v simulovaných aj reálnych podmienkach
- výskum o vplyve nácviku resuscitácie na skutočný výsledný stav pacienta je obmedzený. Hoci štúdie na figurínach sú užitočné, výskumníci by mali skúmať a publikovať dopad vzdelávacích postupov na skutočný výsledný stav pacienta.

Kto a ako má cvičiť

V ideálnom prípade by všetci občania mali mať určité poznatky o KPR. Nie sú dostatočné dôkazy pre alebo proti školeniam zameraným na vysokorizikové populácie. Školenie ale môže znížiť úzkosť členov rodiny a/alebo pacienta, zlepšiť emočný stav a dať jednotlivcom pocit, že budú schopní začať KPR.[19]

Rozsah osôb, ktoré potrebujú nácvik, sa pohybuje od laikov, cez osoby, ktoré nemajú formálne zdravotnícke vzdelanie, ale v dôsledku svojej profesie majú povinnosť poskytnúť starostlivosť (napr. plavčíci, učitelia, poskytovatelia prvej pomoci), až po profesionálnych zdravotníkov, ktorí pracujú v rôznych systémoch, ako sú obce, zdravotná záchranná služba, nemocničné oddelenia a jednotky intenzívnej starostlivosti.

Nácvik musí byť prispôsobený potrebám rôznych typov študentov a učebných štýlov, aby si účastníci štandardne získali a udržali resuscitačné vedomosti a zručnosti. Tí, u ktorých sa očakáva, že budú vykonávať KPR pravidelne, potrebujú poznať aktuálne odporúčania a byť schopní použiť ich účinne v rámci multi-profesionálneho tímu. Títo jedinci vyžadujú komplexnejší nácvik, ktorý zahŕňa technické aj iné ako technické zručnosti (napr. tímová práca, vodcovstvo, štruktúrovaná komunikácia).[691,692] Je zvykom ich zadeľovať do skupín so základnou a rozšírenou úrovňou, aj keď v skutočnosti ide o kontinuálny proces.

Školenie základnej úrovne s AED

Resuscitácia osobami prítomnými na mieste a včasná defibrilácia zachraňujú životy. Ochotu osôb prítomných na mieste príhody začať KPR znižujú mnohé faktory, vrátane paniky, obavy z choroby, poškodenia obete alebo nesprávneho vykonávania KPR.[693-708] Školenie laikov v KPR zvyšuje ochotu vykonávať KPR.[696,702-704,709-714]

Nácvik KPR a jej vykonávanie počas skutočného zastavenia obehu je za bežných okolností bezpečné. Jednotlivci, ktorí absolvujú školenie v KPR, by mali byť oboznámení s povahou a rozsahom fyzickej aktivity počas tréningového programu. Školenci, u ktorých by sa počas nácviku KPR rozvinuli závažné príznaky, ako je bolesť na hrudníku alebo ťažké dyspnoe, majú nácvik prerušiť. Záchrancovia, u ktorých by sa rozvinuli závažné príznaky počas skutočnej KPR, majú resuscitáciu prerušiť (pozri odporúčania pre RZR pre ďalšie informácie o rizikách pre záchrancov).[4]

Učebný plán pre ZNR a AED

Učebný plán pre ZNR a AED by mal byť prispôsobený cieľovej skupine poslucháčov a mal by byť čo najjednoduchší. Má zahŕňať tieto položky:[13,19]

- individuálne a environmentálne riziká pred začatím KPR
- rozpoznanie zastavenia obehu na základe zhodnotenia reakcie na oslovenie a dýchania po uvoľnení dýchacích ciest[4,13]
- rozpoznanie lapavých dychov (gaspingu) alebo abnormálneho dýchania ako príznaku zastavenia obehu u jednotlivcov, ktorí sú v bezvedomí a nereagujú[69,715]
- vysoká kvalita stláčania hrudníka (dodržiavanie frekvencie, hĺbky, úplného uvoľnenia tlaku a minimalizovanie času bez stláčania) a záchranných vdychov
- zvážiť použitie pomôcok, ktoré usmerňujú záchrancu pri vykonávaní KPR a/alebo poskytujú spätnú väzbu (vrátane výstupov z technických zariadení) počas školenia v KPR za účelom zlepšenia získania a udržania zručností[716]
- školenia v ZNR a AED by mali zahŕňať štandardnú KPR, vrátane záchranných vdychov/ventilácie. Výučba KPR iba so stláčaním hrudníka má v určitých špecifických situáciách potenciálne výhody v porovnaní s výučbou kombinácie stláčania hrudníka s umelým dýchaním.[694,699,702,707,708,711,717,718] Prístup k výučbe KPR je uvedený ďalej.

Štandardná KPR verzus KPR iba so stláčaním hrudníka

Je otázne, ktoré zručnosti v rámci KPR by sa mali naučiť rôzne typy záchrancov. KPR iba so stláčaním hrudníka sa dá naučiť ľahšie a rýchlejšie, zvlášť ak je potrebné vycvičiť veľký počet jednotlivcov, ktorí by inak nemali prístup ku školeniu KPR. V mnohých situáciách je ale štandardná KPR (zahŕňajúca ventiláciu/záchranné vdychy) lepšia, napr. u detí,[84] pri zastavení obehu z asfyxie a keď je potrebné vykonávať KPR osobami prítomnými na mieste počas viac ako niekoľkých minút.[13] Odporúča sa preto zjednodušený pedagogický prístup:

- v ideálnom prípade by sa všetci obyvatelia mali naučiť úplnú KPR (stláčanie hrudníka a záchranné vdychy v pomere 30 : 2)
- ak je výučba časovo limitovaná alebo príležitostná (napr. telefonické inštrukcie ZZS pre okolostojacich, hromadné nešťastia, propagačné kampane, You Tube videá, alebo jednotlivec nechce trénovať), výcvik by sa mal zamerať na KPR iba so stláčaním hrudníka
- u tých, ktorí boli trénovaní v KPR iba so stláčaním hrudníka, nasledujúci tréning by mal zahŕňať nácvik záchranných vdychov i stláčanie hrudníka. Ideálne, títo jednotlivci by mali byť cvičení v KPR iba so stláčaním hrudníka a neskôr by im mal byť ponúknutý nácvik stláčania hrudníka a záchranných vdychov v tom istom kurze.
- tí laici, ktorí majú povinnosť poskytnúť pomoc, ako sú napr. poskytovatelia prvej pomoci, plavčíci a opatrovateľky detí, by mali ovládať stláčanie hrudníka aj umelé dýchanie
- v prípade resuscitácie detí by mali záchrancovia použiť rovnaký postup, ako sa naučili pre dospelých, pretože ak vôbec nebudú resuscitovať, výsledný stav bude horší. Laici, ktorí sa chcú naučiť resuscitovať deti, pretože majú za nich zodpovednosť (napr. rodičia, učitelia, učiteľky v materských škôlkach, záchranári atď.), by mali vedieť, že postup pri základnej neodkladnej resuscitácii u dospelých treba modifikovať - vykonať päť úvodných vdychov s následnou približne jednominútovou resuscitáciou, skôr než pôjdu hľadať pomoc, pokiaľ na mieste nie je nikto, kto by ju privolal. Hĺbka stlačení hrudníka u detí je aspoň 1/3 predozadného priemeru hrudníka.[8]

Je potrebná kampaň zameraná na zvládnutie KPR všetkými obyvateľmi. Ale aj osoby, ktoré nie sú trénované, môžu vykonávať KPR iba so stláčaním hrudníka, napr. na základe telefonických pokynov operátora.

Výučbové metódy ZNR a AED

Existuje viacero metód na výučbu ZNR a AED. Najčastejšie používaným spôsobom výučby ZNR a AED sú tradičné, inštruktormi vedené kurzy.[719] Dobre navrhnuté autodidaktické programy (napr. s použitím videa, DVD, počítača), bez alebo s minimálnym inštruktorským vedením, môžu byť účinnou alternatívou k tradičným, inštruktormi vedeným kurzom ZNR a AED pre laikov i poskytovateľov zdravotnej starostlivosti.[720-734] Je ale dôležité, aby súčasťou programu bol aj praktický nácvik. Na nácvik KPR u laikov a zdravotníckych profesionálov môžu byť použité pomôcky, ktoré usmerňujú osobu vykonávajúcu KPR a/alebo poskytujú spätnú väzbu.[716]

Trvanie a frekvencia inštruktormi vedených kurzov ZNR a AED

Optimálne trvanie inštruktormi vedených kurzov ZNR a AED nie je známe a je spravidla určované na základe charakteristík účastníkov (napr. laici alebo zdravotníci, predchádzajúci výcvik, vek), učebného plánu, pomeru inštruktorov k účastníkom, rozsahu praktického výcviku a zaradenia hodnotenia na konci kurzu.

Väčšina štúdií ukázala, že zručnosti potrebné na vykonávanie účinnej KPR, ako je privolanie pomoci, stláčanie hrudníka a záchranné vdychy, sa strácajú po 3 - 6 mesiacoch od úvodného nácviku.[722,725,735-740] Zručnosti v AED sa uchovávajú dlhšie ako zručnosti v ZNR.[736,741,742]

Školenie vyššej úrovne

Učebný plán pre vyššiu úroveň

Školenie vyššej úrovne je spravidla určené pre poskytovateľov zdravotnej starostlivosti. Učebné plány by mali byť prispôsobené potrebám jednotlivých poslucháčov, zloženiu potenciálnych pacientov a úlohe a miestu jednotlivca v rámci zdravotného systému odpovede na zastavenie obehu. Dôležitý je nácvik v tíme a schopnosť rozoznať rytmus, aby sa minimalizoval čas bez stláčania hrudníka pri aplikovaní defibrilačnej stratégie z roku 2010, ktorá zahŕňa nabíjanie defibrilátora počas stláčania hrudníka.[117,743]

Učebný plán pre RNR by mal zahŕňať tieto body:

- prevencia zastavenia obehu[192,744]
- vysoká kvalita stláčania hrudníka, vrátane dodržiavania frekvencie, hĺbky, úplného uvoľnenia, minimalizovania času bez stláčania a umelé dýchanie s použitím základných pomôcok (napr. resuscitačné rúško, tvárová maska, maska s vakom)
- defibrilácia, vrátane nabíjania počas stláčania hrudníka pri manuálnej defibrilácii
- algoritmy rozšírenej neodkladnej resuscitácie
- iné ako technické zručnosti (napr. vodcovstvo a tímový nácvik, komunikácia).

Metódy školenia vyššej úrovne

Na prípravu kandidátov pred samotným kurzom je možné použiť rôzne metódy (čítanie manuálov, vstupné testy a e-learning).[745-753]

Simulačné a realistické školiace techniky

Simulačný tréning je dôležitou súčasťou nácviku resuscitácie. Je veľa spôsobov, ako sa môže simulácia použiť na nácvik resuscitácie.[754] Chýbanie dôsledných definícií (napr. viac verzus menej verná simulácia) sťažuje porovnávanie štúdií s rôznym typom simulácie.

Intervaly školení rozšírenej neodkladnej resuscitácie

Vedomosti a zručnosti sa s časom pomerne rýchlo strácajú. Na udržanie vedomostí a zručností sú vždy potrebné opakované školenia, ktorých optimálna frekvencia ale nie je známa. Väčšina štúdií ukazuje, že vedomosti a zručnosti v RNR sa v období medzi 3. a 6. mesiacom od tréningu zhoršujú.[737,755-762] Dve štúdie navrhli 7 až 12 mesiacov[763,764] a jedna štúdia 18 mesiacov.[765]

Etika resuscitácie a rozhodnutia na konci života

Pri rozhodovaní o začatí alebo nezačatí resuscitácie treba zvážiť 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.[766]

Odporúčania ERC 2010 zahŕňajú tieto témy vo vzťahu k etike a rozhodnutiam na konci života:

- základné etické princípy
- náhle zastavenie obehu vo všeobecnej perspektíve
- výsledný stav a prognóza
- kedy začať a kedy ukončiť resuscitáciu
- prianie pacienta a rozhodnutia o nezačatí resuscitácie
- prítomnosť rodiny počas resuscitácie
- darcovstvo orgánov
- výskum v resuscitácii a informovaný súhlas
- výskum a nácvik na nedávno zosnulom.

Poďakovania

Mnoho jednotlivcov podporovalo autorov pri príprave týchto odporúčaní. Zvlášť by sme sa chceli poďakovať AnneliesIcké a Christophe Bostyn za ich administratívnu podporu a za koordináciu pri príprave algoritmov a Bart Vissers za jeho úlohu ako administratívneho koordinátora a člena riadiacej skupiny odporúčaní ERC. Algoritmy vytvoril Het Geel Punt bvba, Melkouwen 42a, 2590 Berlaar, Belgicko (hgp@hetgeelpunt.be).

Príloha A Skupina na napísanie odporúčaní ERC (pozri originálny článok).

Literatúra

776 citácií, v samostatnej prílohe

© Európska resuscitačná rada (ERC) 2010. Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukovaná, uložená do vyhľadávacieho systému alebo prenášaná v žiadnej forme a žiadnym spôsobom, elektronicky, mechanicky, fotokópiou, nahrávkou alebo inak, bez predchádzajúceho písomného súhlasu ERC.

Vyhlásenie: Autori a vydavateľ nenesú žiadnu zodpovednosť za zranenie a/lebo poškodenie osôb alebo majetku v súvislosti so zodpovednosťou za výrobok, nedbanlivosťou alebo inak, alebo použitím alebo vykonaním nejakej metódy, výrobku, návodu alebo myšlienky obsiahnutej v tomto materiáli.

Táto publikácia je prekladom originálnych odporúčaní ERC. Na preklade sa zúčastnili ďalej uvedené osoby, ktoré sú plne zodpovední za jeho obsah.

V prípade nejasností v súvislosti s presnosťou informácií obsiahnutých v preklade, použite anglickú verziu odporúčaní ERC, ktorá je oficiálnou verziou dokumentu. Prípadný nesúlad alebo nepresnosť, ktoré vznikli prekladom, nie sú viazané na ERC a nezakladajú právny dôvod na trestné konanie

Editor prekladu: MUDr. Štefan Trenkler, PhD.

Prekladatelia: MUDr. Judita Capková, PhD., doc. MUDr. Viliam Dobiáš, CSc., Ján Dobiáš, MUDr. Monika Grochová, PhD., MUDr. Peter Krcho, PhD., MUDr. Jozef Köppl, MUDr. Richard Koyš, MUDr. Martina Kvantová, MUDr. Denisa Osinová, MUDr. Monika Paulíková, MUDr. Imrich Sopko, MUDr. Štefan Trenkler, PhD., MUDr. Anna Vargová, PhD.

Algoritmy: PaeDr. Jana Pokorná

Korektúra: MUDr. Monika Grochová, PhD., Mgr. Božena Sládečková

Posúdil: doc. MUDr. Jozef Firment, PhD.

Košice 14. 1. 2010. Verzia 1.8.