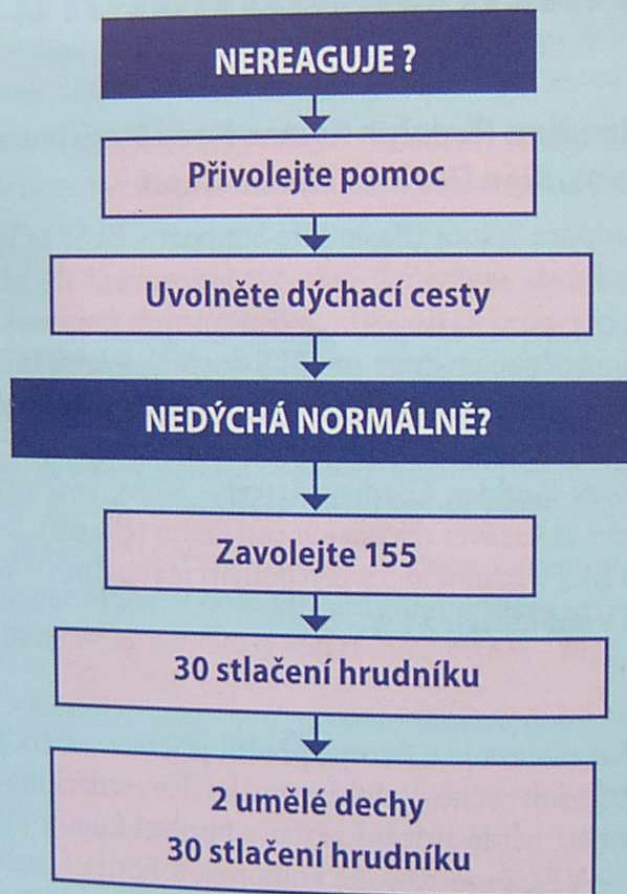


KPR

V. Zvoníček



## Základní podpora života u dospělého



Obrázek 2.1. Algoritmus BLS



**Obrázek 2.2.**  
Zkontrolujte reakci oběti.

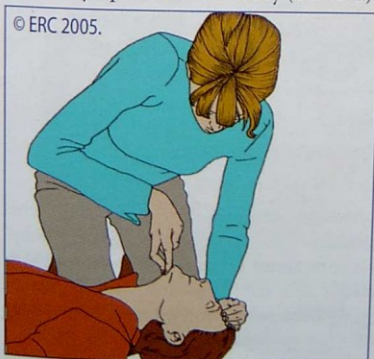
### 3.B. Jestliže neodpovídá

- Volejte o pomoc (Obr. 2.3).



**Obrázek 2.3.**  
Volejte o pomoc.

- Otočte oběť na záda a potom uvolněte dýchací cesty záklonem hlavy a přizvednutím brady (Obr. 2.4.).



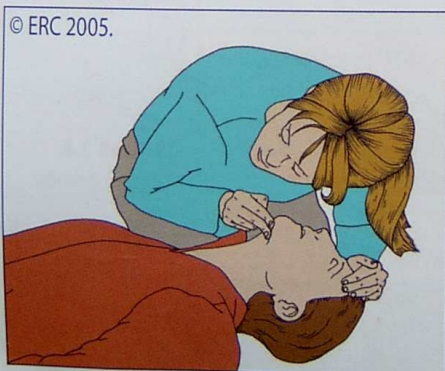
**Obrázek 2.4.** Položte svou ruku na čelo postiženého, zakloňte mu hlavu a přizvedněte bradu.



**Obrázek 2.5.**

Jemně zaklánějte hlavu.

- Špičkami svých prstů pod vrcholem brady oběti přizvedněte bradu, aby se otevřely dýchací cesty.
4. Za udržování uvolněných dýchacích cest vyšetřujte pohledem, poslechem a pocitem přítomnost spontánního dýchání (Obr 2.6.).



**Obrázek 2.6.**

Přítomnost normálního dýchání vyšetřujte pohledem, poslechem a pocitem.

- Sledujte pohyby hrudníku.
- Poslouvejte u úst oběti zvuky při dýchání.
- Vnímejte proud vydechovaného vzduchu na své tváři.

© ERC 2005.



**Obrázek 2.11.**

Uvolněte dýchací cesty.

Sledujte, zda se jeho hrudník zvedá jako při normálním dýchání. Vdech trvá okolo 1 sekundy, výdech rovněž (poměr 1:1) (Obr. 2.12.).

© ERC 2005.



**Obrázek 2.12.**

Pevně vydechněte do úst a sledujte, zda se hrudník zvedá.

- Udržujte záklon hlavy a zvednutou bradu, oddalte svá ústa od oběti a podívejte se, zda hrudník klesá (Obr. 2.13.).

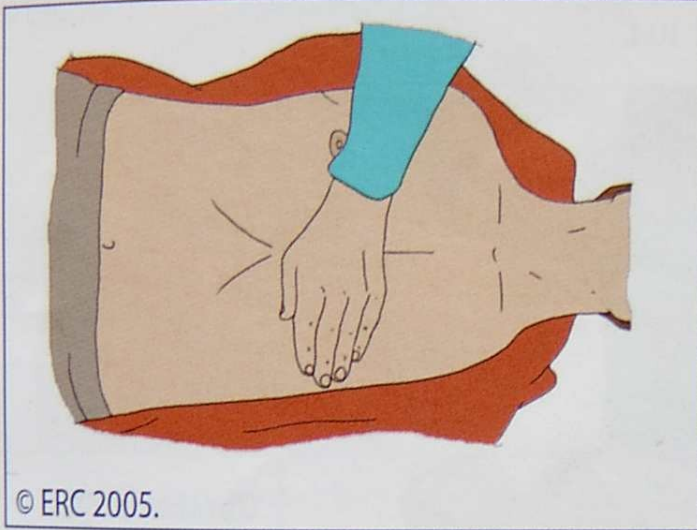
© ERC 2005.



**Obrázek 2.13.**

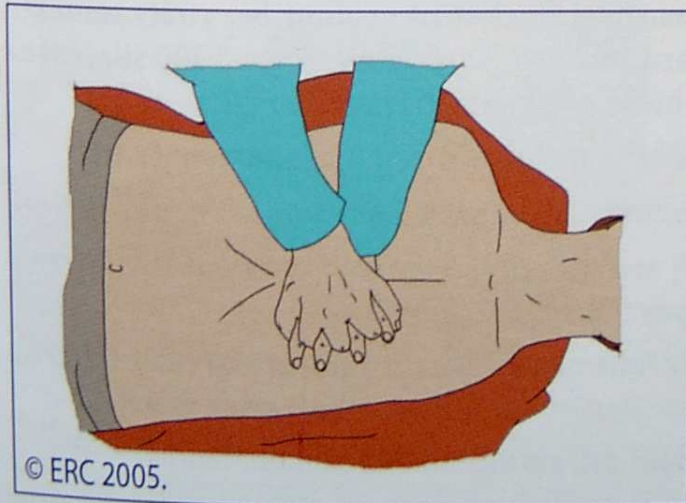
Oddalte svá ústa a dívejte se, zda hrudník klesá.

- Znovu se normálně nadechněte a vydechněte ještě jednou do úst oběti, abyste provedli celkem dva účinné umělé dechy. Potom bez otálení vraťte své ruce do správné polohy na hrudní kosti a proveďte dalších 30 stlačení hrudníku.
- Pokračujte stlačováním hrudníku a umělými dechy v poměru 30:2.



**Obrázek 2.7.**  
Umístěte bazi  
dlaně jedné  
ruky do středu  
hrudníku oběti.

- Položte bazi dlaně své druhé ruky na hřbet první ruky (Obr. 2.8.)



**Obrázek 2.8.**  
Položte bazi  
dlaně své druhé  
ruky na vršek  
první ruky.

- Propleťte prsty obou rukou a ujistěte se, že vyvíjíte tlak na hrudní kost, nikoliv na žebra či břicho. (Obr. 2.9.)

© ERC 2005.



### **Obrázek 2.9.**

Propleťte prsty obou rukou a vyviňte tlak na hrudní kost.

- Nakloňte se nad hrudník oběti a svými nataženými horními končetinami zatlačte na hrudní kost, aby došlo ke stlačení o 4-5 cm (Obr. 2.10.).



© ERC 2005.

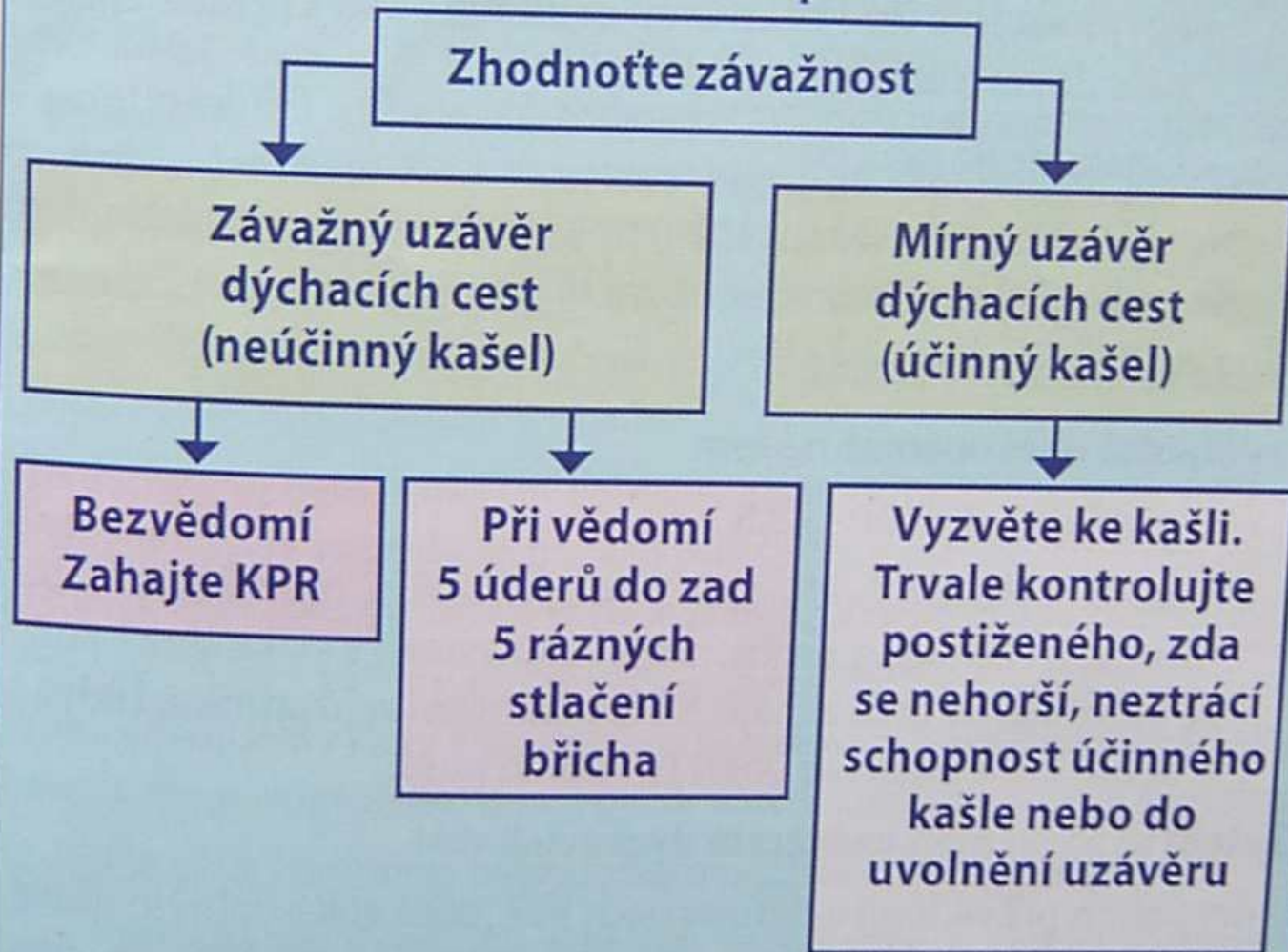


**Obrázek 2.10.**

Stlačte hrudní kost o 4 – 5 cm.

- Po každém stlačení uvolněte tlak na hrudník bez ztráty kontaktu vašich rukou s hrudní kostí. Opakujte frekvencí 100 stlačení za minutu (o něco méně než 2 stlačení za sekundu).
- Stlačení a uvolnění by mělo trvat stejnou dobu (poměr 1:1).

## Ošetření FBAO dospělého



**Obrázek 2.18.** Algoritmus péče o uzávěr dýchacích cest cizím tělesem u dospělého (FBAO)

Probíhající KPR není kontraindikací trombolýzy.

## Kalcium

Kalcium je indikováno během resuscitace pro PEA, u které je uvažováno zavinění:

- Hyperkalémií.
- Hypokalcémií.
- Předávkováním blokátorů kalciových kanálů.

Úvodní dávka 10 ml 10% kalcium chloridu (6,8 mmol Ca<sup>2+</sup>) může být v případě nutnosti opakována. Kalcium může zpomalit srdeční frekvenci a rychle přivodit arytmiie. U srdeční zástavy může být kalcium podáno rychlou intravenózní injekcí. Při přítomnosti spontánní cirkulace ho podávejte pomalu. Nepodávejte roztoky kalcia a bikarbonát sodný zároveň jednou cestou.

## Intravenózní tekutiny

Hypovolémie je potenciálně reverzibilní příčinou srdeční zástavy – rychle infundujte tekutiny, pokud máte podezření na hypovolémii. V úvodních stádiích resuscitace nejsou jasné výhody použití koloidů. Použijte fyziologický nebo Hartmannův roztok. Vyhněte se dextróze (glukóza - poznámka překladatele) – je rychle redistribuována z intravaskulárního prostoru a zapříčiňuje hyperglykémii, která může zhoršit neurologický výsledek po srdeční zástavě.

## KPR při otevřeném hrudníku

KPR při otevřeném hrudníku může být indikována u pacientů se srdeční zástavou z důvodu traumatu, v časně pooperační fázi po kardiokirurgickém výkonu nebo když je hrudník či břicho již otevřené, například v úrazové chirurgii.

## Defibrilace

Úspěchy časně defibrilace vedly k široce rozšířenému rozmístování AED přístrojů, které mohou být na veřejnosti použity laickými záchránci. AED jsou také dostupné v nemocnicích pro použití personálem, ale manuální defibrilátory jsou rezervovány pro použití klinickým personálem jen jako součást ALS.

## Strategie před defibrilací

### Bezpečné použití kyslíku

V atmosféře obohacené kyslíkem může jiskření špatně použitých defibrilačních pádel zavinut oheň. Následující opatření mohou minimalizovat riziko ohně během defibrilačního pokusu:

- Odstraňte jakoukoliv kyslíkovou masku nebo nosní katétry a umístěte je nejméně 1 m daleko od pacientova hrudníku.

- Ponechte dýchací vak připojený k tracheální rource nebo jiné pomůlce pro dýchací cesty. Alternativně rozpojte dýchací vak od tracheální rourky a odklídte ho během defibrilace nejméně 1 m od pacientova hrudníku.
- Samolepící defibrilační elektrody mohou minimalizovat riziko jiskření v porovnání s manuálními pádly.

## Ochlupení hrudníku

Může být nutné rychle oholit místa zamýšleného umístění elektrod, ale neodkládejte defibrilaci, není-li holicí strojek okamžitě dostupný.

## Tlak na pádla

Používáte-li pádla, přikládejte je pevně k hrudní stěně, optimální síla je 8 kg u dospělých a 5 kg u dětí mezi 1-8 roky, kde používáte dospělá pádla. Holá kovová pádla potřebují podložku z vodného gelu, umístěnou mezi jejich kovovou stranou a pacientovou kůží. Gely a krémy se mohou rozmazat mezi pádly a je riziko tvorby elektrického oblouku a neúčinné defibrilace; jejich použití není doporučováno.

## Umístění elektrod

### Umístění pro komorové arytmiie

Pravá (sternální) elektroda je umístěna na pravou stranu sternu pod klíční kostí. Apikální pádlo je umístěno ve střední axilární čáře, přibližně v úrovni EKG elektrody V6, nebo ženského prsu. Tato pozice by měla být mimo jakékoliv prsní tkáň. Je důležité, aby byla tato elektroda umístěna dostatečně laterálně.

Další akceptovatelné polohy pádel zahrnují:

- Každá elektroda je umístěna na laterální hrudní stěně, jedna napravo a druhá na levé straně (biaxilárně).
- Jedna elektroda je ve standardní apikální poloze a druhá je na pravé nebo levé straně horní části zad.
- Jedna elektroda vpředu, nad prekordiím vlevo, a druhá vzadu od srdce, přesně pod levou lopatkou.

### Umístění pro síňové arytmiie

Anteroposteriorní umístění elektrod může být při kardioverzi fibrilace sání efektivnější, než tradiční antero-apikální poloha. Jakákoliv z obou poloh je přijatelná.

Implantovatelné medicínské přístroje [např. trvalý kardiostimulátor, automatický implantabilní kardioverter defibrilátor (AICD)] mohou být během defibrilace poškozeny, když je proud vypuštěn skrz elektrody, umístěné přímo nad přístrojem. Umístěte elektrody mimo přístroj, nebo použijte alternativní umístění elektrod. Před defibrilací odstraňte transdermální lékové náplasti, jsou-li umístěny na hrudní stěně.

### Respirační fáze

Provedte defibrilační pokus na konci výdechu. V průběhu defibrilace minimalizujte pozitivní tlak na konci výdechu (PEEP).

### Nalepovací elektrody versus deskové elektrody

Nalepovací defibrilační elektrody (pads) jsou bezpečné a účinné a jsou přijatelnou alternativou standardních defibrilačních deskových elektrod – pádel (paddles). Umožňují defibrilovat pacienta z bezpečné vzdálenosti místo naklání se nad pacientem, což se vyskytuje u pádel. Jsou-li použity pro úvodní monitorování rytmu, jak nalepovací elektrody, tak i pádla, poskytují rychlejší dodání prvního výboje proti použití standardních EKG elektrod, ale nalepovací elektrody jsou rychlejší než pádla.

### KPR versus defibrilace jako úvodní léčba

Přestože předchozí guidelines doporučovaly okamžitou defibrilaci u všech defibrilovatelných rytmů, nedávné důkazy naznačily, že u dlouhotrvajícího kolapsu může být přínosná perioda KPR před defibrilací. V klinických studiích, kde časy reakce překročily 4-5 minut, období 1,5-3 minut KPR záchranáři nebo lékaři záchranných služeb před provedením výboje zlepšilo přežití do propuštění z nemocnice u dospělých s mimonemocniční VF nebo VT ve srovnání s okamžitou defibrilací. Není možné extrapolovat výsledky dosažené záchranáři prováděnou KPR, která zahrnovala intubaci a dodávku 100% kyslíku, na ty, které mohou být dosaženy laiky, provádějícími relativně špatnou kvalitu KPR ventilací z úst do úst.

Je rozumné, aby personál ZZS prováděl KPR v trvání 2 min (tj. okolo pěti cyklů při 30:2) před defibrilací u pacientů s prodlouženým kolapsem (>5 min). Trvání kolapsu je často obtížné přesně stanovit a může být jednodušší, když pracovníci ZZS budou instruováni, aby prováděli KPR před pokusem o defibrilaci u každé srdeční zástavy, která nebyla v přítomnosti svědků. Protože jsou dostupné relativně slabé důkazy, jednotliví vedoucí pracovníci ZZS by měli určit, zda provádět strategii KPR před defibrilací; protokoly se musí nevyhnutelně lišit, v závislosti na místních podmínkách.

Laici a první záchránci, používající AED, by měli dodat výboj tak brzy, jak je možné.

Nejsou důkazy, které by podpořily nebo odmítly KPR před defibrilací u nemocniční srdeční zástavy. Doporučíme dodat výboj tak brzy, jak je následně po nemocniční VF/VT srdeční zástavě možné.

### Provedení defibrilace

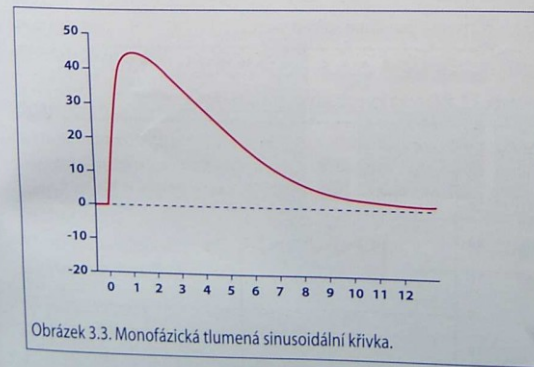
Jeden výboj versus sled tří výbojů

S protokolem tří výbojů, doporučeným v guidelines 2000, byla

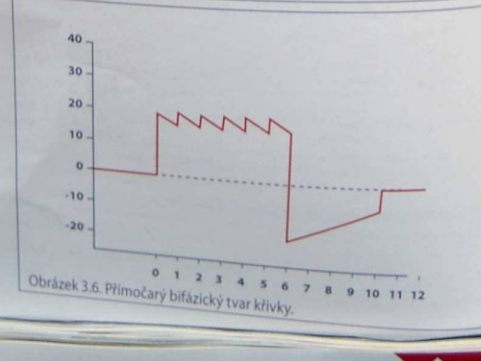
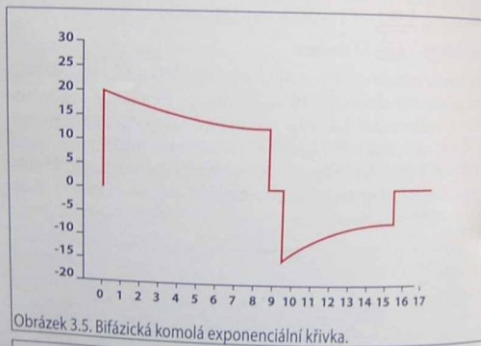
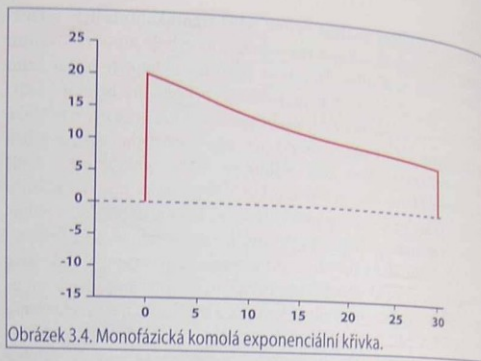
přerušeni KPR díky analýze rytmu AED signifikantní. Byly referovány prodlevy až 37 sekund mezi dodáním výboje a pokračováním v kompresích hrudníku. Účinnost prvního výboje u bifázického tvaru křivky překračující 90% nasvědčuje, při selhání úspěšné kardioverze VF, pravděpodobně o potřebě periody KPR spíše než o potřebě dalšího výboje. Čili okamžitě po provedení jediného výboje a bez znovuhodnocení rytmu nebo palpování pulzu pokračujte v KPR (30 kompresí ku dvěma ventilacím) po dobu 2 minut před dodáním dalšího výboje (je-li indikován). Dokonce i když je defibrilační pokus úspěšný v obnově perfúzního rytmu, je velmi vzácně pulz hmatný ihned po defibrilaci a prodleva při pokusu palpatovat pulz bude dále poškozovat myokard, nebyl-li obnoven perfúzní rytmus. Byl-li obnoven perfúzní rytmus, provádění kompresí hrudníku nezvyšuje riziko návratu VF. V přítomnosti asystoly po výboji mohou komprese hrudníku indukovat VF. Tato strategie jediného výboje je aplikovatelná jak monofázickými, tak i bifázickými defibrilátory.

### Tvary křivek a úrovně energie

Účinnost prvního výboje pro dlouhotrvající VF/VT je větší u bifázického než monofázického tvaru křivky, a proto je doporučováno použití prvního z nich, kdykoliv je to možné. Optimální úrovně energie jak pro monofázické (Obrázky 3.3. a 3.4.), tak i pro bifázické tvary křivek (Obrázky 3.5. a 3.6.) nejsou známy. Doporučení pro úrovně energie jsou založena na konsenzu, následujícím po pečlivém zhodnocení současné literatury.



Obrázek 3.3. Monofázická tlumená sinusoidální křivka.



# Resuscitace v nemocnici

Zkolabovaný/nemocný pacient

Přivolejte pomoc a zhodnoťte stav pacienta

Známky života?

Ne

Ano

Zavolejte resuscitační tým

KPR 30:2  
s kyslíkem a pomůckami  
pro zajištění dýchacích  
cest

Použijte pádla/monitor.  
Pokuste se o defibrilaci,  
je-li to na místě.

Rozšířená podpora  
života, když dorazí  
resuscitační tým

Zajistěte postup ABCDE.  
Rozpoznejte a ošetřujte.  
Kyslík, monitorování,  
i.v. vstup.

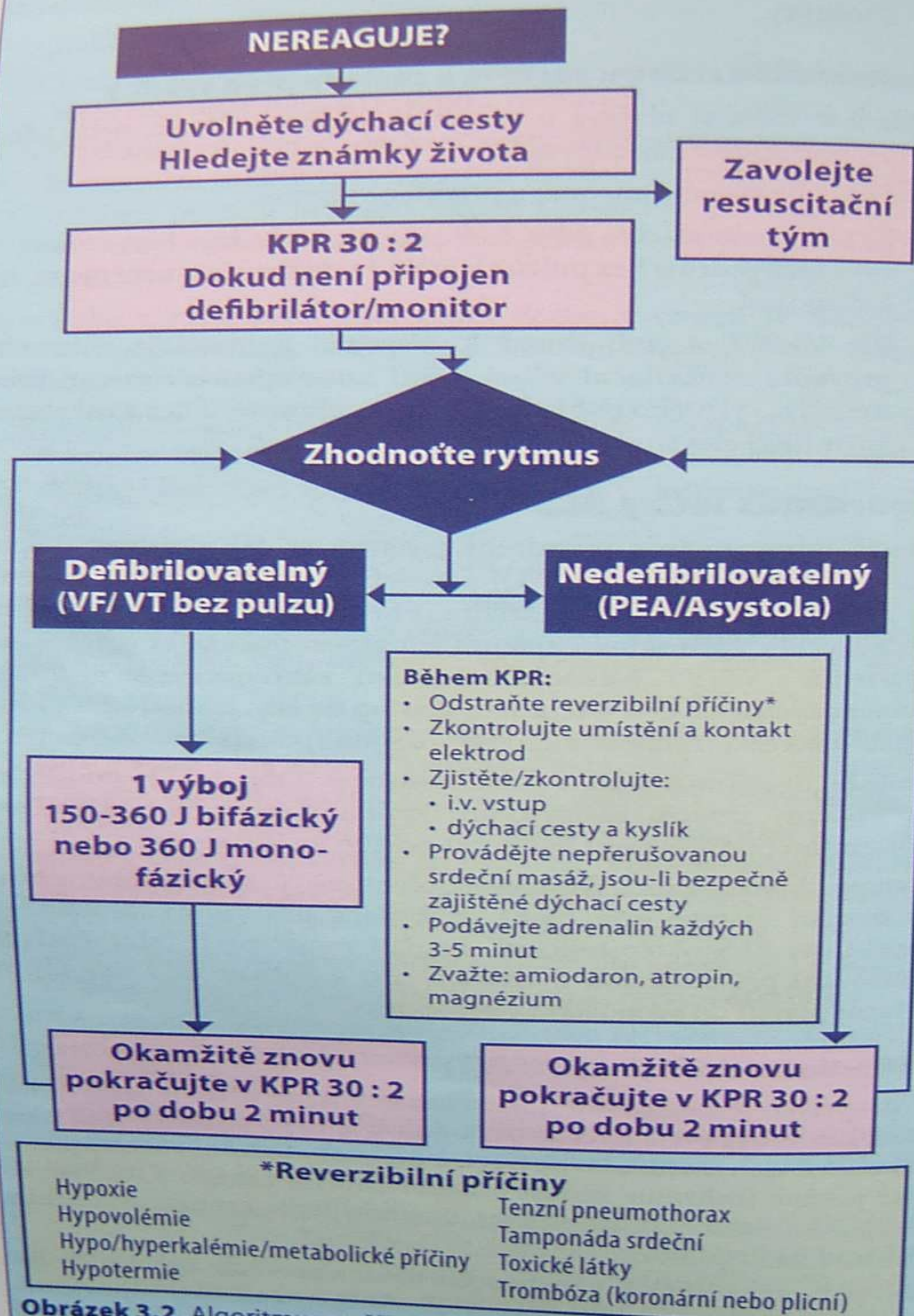
Zavolejte resuscitační  
tým, je-li to na místě

Předejte  
resuscitačnímu týmu

© ERC 2005.

**brázek 3.1.** Algoritmus léčby srdeční zástavy v nemocnici

# ALS u dospělých



Obrázek 3.2. Algoritmus rozšířené podpory života.

**\*Reverzibilní příčiny**

Hypoxie

Hypovolémie

Hypo/hyperkalémie/metabolické příčiny

Hypotermie

Tenzní pneumothorax

Tamponáda srdeční

Toxické látky

Trombóza (koronární nebo plicní)

**Obrázek 3.2** Algoritmus...



intravenozní kanylu.

## Nereagující pacient

Postup bude záviset na úrovni proškolení personálu a jeho zkušenosti s hodnocením přítomnosti spontánního dýchání a krevního oběhu. I proškolený zdravotnický personál nemusí zhodnotit dýchání a pulz dostatečně spolehlivě pro potvrzení srdeční zástavy. Agonální dýchání (příležitostné vzdechy, pomalé, namáhavé nebo hlučné dýchání) může provázet srdeční zástavu po dobu několika minut a nemělo by se zaměnit za známku života/krevního oběhu.

1. **Privolejte pomoc** (pokud jste tak již neučinili).

Otočte oběť na záda.

## 2. Uvolněte dýchací cesty a zkontrolujte dýchání:

- Uvolněte dýchací cesty záklonem hlavy a přizvednutím dolní čelisti.
- Podívejte se do úst. Je-li viditelné cizí těleso nebo zhmožděná tkáň, pokuste se je odstranit prstem, kleštěmi nebo odsávačkou, podle možností.
- Máte-li podezření, že může být přítomen úraz krku, pokuste se uvolnit dýchací cesty pouze předsunutím dolní čelisti, nebo zvednutím brady bez záklonu hlavy. Pamatujte, že udržovat průchodné dýchací cesty a adekvátní dýchání je nejdůležitější prioritou při ošetřování pacienta s podezřením na poranění krční míchy.

Za udržování volných dýchacích cest pozorujte, poslouchajte a pociťujte normální dýchání (příležitostný gasp, pomalé, namáhavé nebo hlučné dýchání není normální):

- Zhodnoťte, jsou-li přítomné pohyby hrudníku.
- Poslouchajte u úst oběti zda uslyšíte spontánní dýchání.
- Na tváři můžete cítit vydechovaný vzduch.

Pohledem, poslechem a pocitem zhodnoťte přítomnost spontánního dýchání - ne déle než 10 sekund.

### 3. Zkontrolujte známky krevního oběhu.

- Někdy může být obtížné hmatat pulz na velkých tepnách. Jestliže pacient nemá žádné známky života (chybění normálního dýchání, pohybu, nebo kašle), začněte KPR, dokud nepřijde zkušenější pomoc, nebo se u pacienta ukáží známky života.
- Zkušeni zdravotníci by měli zhodnotit přítomnost pulzu na karotidě, zatímco současně pátrají po známkách života, ne déle než 10 sekund.
- Jestliže pacient nejeví žádné známky života, nebo je pochybnost, začněte okamžitě KPR. Musíte zabránit zdržení v diagnóze srdeční zástavy a zahájení KPR, které nepříznivě ovlivňuje přežití.

**Je-li přítomen pulz nebo známky života**, nemocného musí vyšetřit lékař. Zatímco čekáte na příchod resuscitačního týmu, podávejte pacientovi kyslík, připojte monitor a zaveďte intravenózní kanylu.

Není-li přítomno dýchání, ale pacient má hmatný pulz (zástava dechu), provádějte umělé dýchání a kontrolujte krevní oběh každých 10-12 dechů.

## **Zahájení nemocniční kardiopulmonální resuscitace**

- Jeden zdravotník zahájí KPR zatímco ostatní volají resuscitační tým a připravují resuscitační výbavu a defibrilátor. Je-li přítom-

men jen jeden člen personálu, musí na co nejkratší dobu opustit pacienta.

- Zahajte KPR 30:2.
- Správné provádění srdeční masáže je vyčerpávající; pokud lze, záchránci by se měli střídát po 2 minutách.
- Udržujte průchodné dýchací cesty s využitím vzduchovodů, laryngeální masky (LMA), nebo dalších pomůcek. Tracheální intubaci by měli provádět pouze zkušení záchránci. Ventilaci provádějte samorozpínacím dýchacím vakem přes obličejovou masku.
- Doba vdechu trvá 1 sekundu, dechový objem se řídí podle zdvižení hrudníku. Co nejdříve použijte nejvyšší možnou koncentraci kyslíku.
- Po zajištění dýchacích cest tracheální intubací pokračujte v srdeční masáži frekvencí 100 kompresí za minutu a v umělém dýchání frekvencí 10 dechů za minutu. Vyhněte se hyperventilaci.
- Při nemožnosti provádět dýchání z úst do úst (krvácení, zvracení, riziko infekce, neochota záchránce), provádějte samotnou srdeční masáž do doby, než dorazí pomoc a bude možné zajistit průchodnost dýchacích cest, nebo dýchání některou z užívaných pomůcek.

- Když je přinesen defibrilátor, přiložte elektrody na hrudník pacienta a analyzujte srdeční rytmus. Přednostně použijte samolepící defibrilační elektrody, jsou-li k dispozici, které se nalepí na hrudník bez nutnosti přerušit komprese hrudníku. K vyhodnocení srdečního rytmu je třeba na krátkou dobu přerušit srdeční masáž. V případě defibrilovatelného rytmu podejte defibrilační výboj – manuálně, nebo pomocí AED.
- Po podání defibrilačního výboje okamžitě pokračujte v srdeční masáži. Minimalizujte dobu přerušení kompresí hrudníku.
- Pokračujte v resuscitaci dokud nedorazí resuscitační tým, nebo pacient nejeví známky života. Při použití AED postupujte podle hlasových výzev.
- Při pokračující resuscitaci, v přítomnosti dostatečného počtu záchránců, je třeba zajistit žilní vstup a podání léků pro resuscitaci.
- Osoba zahajující KPR předává informace a zodpovědnost vedoucímu resuscitačního týmu včetně dokumentace resuscitovaného.
- Kvalita srdeční masáže v průběhu nemocniční KPR je často suboptimální. Vedoucí resuscitačního týmu by měl monitorovat

## Algoritmus léčby ALS

Srdeční rytmy spojené se srdeční zástavou se dělí do dvou skupin: defibrilovatelné rytmy (VF/VT) a nedefibrilovatelné rytmy [asystola (A) a bezpulsová elektrická aktivita (PEA)]. Nejdůležitějším rozdílem v léčbě těchto dvou skupin arytmii je nutnost pokusit se o defibrilaci u pacientů s VF/VT. Následující činnosti, zahrnující srdeční masáž, uvolnění dýchacích cest a ventilaci, přístup do žíly, podání léků a identifikaci a korekci reverzibilních faktorů, jsou společné pro obě skupiny.

Přestože algoritmus ALS u srdeční zástavy (Obr. 3.2.) je použitelný pro všechny srdeční zástavy, pro kardiální zástavu zapříčiněnou speciálními podmínkami může být postup modifikován.

Postupy, které nezpochybnitelně přispívají k zlepšenému přežití po srdeční zástavě jsou časná defibrilace při VF/VT a okamžitá a efektivní BLS okolostojícími. Použití rozšířených intervencí při zajišťování průchodnosti dýchacích cest a podání léků nevedly ke zvýšení přežití do propuštění z nemocnice.

### Defibrilovatelné rytmy (VF/VT)

U dospělých je nejobvyklejším rytmem v době srdeční zástavy VF, která může být předcházena periodou VT, nebo dokonce supraventrikulární tachykardií. Po potvrzení diagnózy srdeční zástavy přivolejte pomoc (zahrnuje žádost o defibrilátor) a zahajte KPR (poměr 30:2). Jakmile dorazí defibrilátor, diagnostikujte rytmus přiložením elektrod na hrudník.

Je-li potvrzena VF/VT, nabijte defibrilátor a proveďte výboj (150-200 J bifázický nebo 360 J monofázický). Aniž byste hodnotili rytmus, nebo hledali pulz, pokračujte v KPR 30:2 ihned po výboji. I když

je defibrilační výboj úspěšný a obnoví se perfúzní srdeční rytmus, jen velmi vzácně je pulz hmatný ihned po defibrilaci. Zpoždění, ke kterému dojde při pokusech palpatovat pulz dále poškodí myokard, jestliže nebyl perfúzní rytmus obnoven. Byl-li perfúzní rytmus obnoven, provádění kompresí hrudníku nezvyšuje možnost návratu VF. V přítomnosti asystoly po výboji mohou komprese hrudníku indukovat VF. Pokračujte v KPR po dobu 2 minut, potom krátce přerušete, abyste zkontrolovali monitor: je-li tu stále VF/VT, proveďte druhý výboj (150-360 J bifázický nebo 360 J monofázický). Pokračujte v KPR okamžitě po druhém výboji.

KPR krátce přerušete po dalších 2 minutách, abyste zkontrolovali monitor: je-li tu stále VF/VT, podejte adrenalin následovaný okamžitě třetím výbojem (150-360 J bifázický nebo 360 J monofázický) a pokračováním KPR (**sekvence léky-výboj-KPR-kontrola rytmu**). Minimalizujte zdržení mezi přerušáním srdeční masáže a provedením výboje. Adrenalin, který je podán těsně před výbojem, bude uveden do krevního oběhu pomocí KPR, která následuje okamžitě po výboji. Po dodání léku a 2 minutách KPR analyzujte rytmus a buďte připraveni podat okamžitě další výboj, v případě že je indikován. Přetrvává-li VF/VT po třetím výboji, podejte i.v. bolus amiodaronu 300 mg. Amiodaron podejte v průběhu krátké analýzy rytmu před dodáním čtvrtého výboje.



Když je 2 minuty po provedení výboje kontrolován rytmus, je-li přítomen nedefibrilovatelný rytmus a rytmus je organizovaný (komplexy se jeví pravidelné nebo úzké), zkuste palpatovat pulz. Kontroly rytmu musí být krátké a hledání pulzu prováděno jen je-li pozorován organizovaný rytmus. Vidíte-li organizovaný rytmus v průběhu 2 minutové periody KPR, nepřerušujte komprese hrudníku, abyste palpovali pulz, pokud pacient nevykazuje známky života, znamenající návrat spontánního oběhu (Return Of Spontaneous Circulation – ROSC). Je-li jakákoliv pochybnost o přítomnosti pulzu v přítomnosti organizovaného rytmu, pokračujte v KPR. Má-li pacient ROSC, začněte s poresuscitační péčí. Změní-li se pacientův rytmus v asystolu nebo PEA, postupujte jako u nedefibrilovatelného rytmu (viz níže).

V průběhu ošetřování VF/VT musí zdravotníci vykonávat efektivní koordinaci mezi KPR a provedením výboje. Je-li VF přítomna více než několik minut, myokard má vyčerpaný kyslík a metabolické substráty. Krátká perioda srdeční masáže dodá kyslík a zdroje energie a zvýší vyhlídky na obnovení perfúzního rytmu po provedení výboje. Analýzy charakteristik křivky VF, předpovídající úspěch výboje naznačují, že čím je kratší čas mezi srdeční masáží a provedením výboje, tím je pravděpodobnější, že bude výboj úspěšný. Redukce intervalu od kompresí k provedení výboje, byť i jen několik sekund, může zvýšit naději na úspěch výboje.

Bez ohledu na rytmus zástavy podávejte adrenalin 1 mg každých 3-5 minut, dokud není dosaženo ROSC; stane se tak jednou za provedené dva cykly algoritmu. Pokud se v průběhu KPR vrátí známky životních funkcí (normální dýchání, pohyb, nebo kašel), zkontrolujte monitor: je-li přítomen organizovaný rytmus, zkontrolujte pulz. Je-li pulz hmatný, pokračujte v poresuscitační péči a/nebo léčení arytmií v souvislosti se zástavou. Není-li přítomen žádný pulz, pokračujte v KPR. Provádění KPR v poměru 30:2 je vyčerpávající; vyměňujte osobu provádějící komprese každé 2 minuty.

### **Prekordiální úder**

Zvažte provedení jediného prekordiálního úderu, je-li rychle potvrzena srdeční zástava po náhlém kolapsu před svědky a defibrilátor není okamžitě po ruce. Tato situace pravděpodobněji nastane, když je pacient monitorován. Prekordiální úder by měl být proveden okamžitě po potvrzení srdeční zástavy a pouze profesionálními zdravotníky, cvičenými v této technice. Za použití ulnárního okraje pevně sevřené pěsti proveďte rázný náraz na dolní polovinu sternu z výšky okolo 20 cm, poté ihned oddalte svou pěst, abyste vytvořili impulzu podobný podnět. Prekordiální úder má největší naději na úspěch při konverzi VT na sinusový rytmus. Úspěšné ošetření VF prekordiálním úderem je mnohem méně pravděpodobné: ve všech referovaných úspěšných případech byl prekordiální úder proveden během prvních 10 sekund VF. Existují velmi ojedinělé reference o konverzi perfúzního rytmu na neperfúzní.

## Dýchací cesty a ventilace

V průběhu léčby perzistující VF se ujišťujte o dobré kvalitě srdeční masáže mezi defibrilačními výboji. Zvažte reverzibilní příčiny (4H a 4T) a identifikujete-li je, korigujte je. Kontrolujte polohu a kontakt defibrilačních elektrod a přiměřenost spojovacího média, např. gelových vložek. Tracheální intubace poskytuje nejspolehlivější zajištění dýchacích cest, ale měla by být provedena pouze tehdy, když je zdravotník v jejím provádění důkladně trénovaný a má přiměřenou pokračující zkušenost s touto technikou. Personál zkušený v rozšířeném managementu dýchacích cest by se měl pokusit o laryngoskopii bez přerušování srdeční masáže - krátká pauza v kompresích hrudníku může být potřebná, když rourka prochází hlasovými vazy. Alternativně, aby se zabránilo přerušování kompresí hrudníku, může být pokus o intubaci odložen do návratu spontánního oběhu. Žádný intubační pokus by neměl trvat déle než 30 sekund: nebylo-li dosaženo intubace do této doby, znovu začněte ventilovat dýchacím vakem s maskou. Po intubaci ověřte správnou polohu rourky a přiměřeně ji zabezpečte. Jakmile byla pacientova trachea intubována, pokračujte v kompresích hrudníku v rytmu  $100 \text{ min}^{-1}$  bez přerušování během ventilace. Ventilujte plíce 10 dechy za minutu. Pacienta

nehyperventilujte. Přestávka v kompresích hrudníku umožňuje koronárnímu perfúznímu tlaku podstatně klesnout. Při pokračování v kompresích dochází ke zpoždění, než se původní koronární perfúzní tlak znovu obnoví, takže komprese hrudníku, které nejsou přerušovány pro ventilaci mají za výsledek podstatně vyšší střední koronární perfúzní tlak.

V nepřítomnosti personálu zkušeného v tracheální intubaci jsou přijatelnými alternativami laryngeální maska (LMA) ProSeal LMA Combitubus, nebo laryngeální tubus (LT). Jakmile byla zavedena jedna z těchto pomůcek k zajištění dýchacích cest, pokuste se provádět kontinuální komprese hrudníku, nepřerušované během ventilace. Jestliže nadměrný únik vzduchu zapříčiňuje neadekvátní ventilaci plic, musí být komprese hrudníku přerušovány, aby se umožnila ventilace (za použití poměru 30 kompresí ku dvěma ventilacím).

V průběhu kontinuálních kompresí hrudníku ventilujte plíce 10 dechy za minutu.

## **Intravenózní přístup a léky**

### **Periferní versus centrální žilní podání léků**

Zaveďte intravenózní přístup, nebyl-li ještě zaveden. Ačkoli vrcholové koncentrace léků jsou vyšší a oběhové doby kratší, jsou-li léky aplikovány do centrálního žilního katétru v porovnání s periferní kanylou, zavedení centrálního žilního katétru vyžaduje přerušování KPR a je spojeno s řadou komplikací. Periferní venózní kanylace je rychlejší, jednodušší k provedení a bezpečnější. Léky aplikované periferně musí být následovány spláchnutím nejméně 20 ml tekutiny a elevací končetiny na 10-20 sekund, aby se usnadnila dodávka léků do centrálního oběhu.

### **Intraoseální cesta**

Je-li intravenózní přístup obtížný nebo nemožný, zvažte intraoseální cestu. Ačkoliv je normálně považována za alternativní cestu pro cévní přístup u dětí, může být efektivní i u dospělých. Intraoseální injekce léků dosahuje adekvátních plazmatických koncentrací v čase srovnatelném s injekcí podanou centrálním venózním katétre. Intraoseální cesta také umožňuje odběr dřeně pro analýzu krevních plynů a měření koncentrací elektrolytů a hemoglobinu ve venózní krvi.

### **Tracheální cesta**

Když nemůže být zaveden ani intravenózní ani intraoseální přístup, některé léky mohou být podány tracheální cestou. Nicméně, při podání léků cestou tracheální rourky jsou dosahovány nepředvídatelné plazmatické koncentrace a optimální tracheální dávka mnoha léků je neznámá. V průběhu KPR je ekvipotentní dávka adrenalinu, podaného cestou trachey, 3-10 krát vyšší než intravenózní dávka. Některé studie na zvířatech ukazují, že nižší koncentrace adrena-

linu, dosažené při podání léku tracheální cestou, mohou vyvolat přechodné alfa-adrenergické účinky, které způsobí hypotenzi a nižší koronární arteriální perfúzní tlak.

Při podání tracheální cestou je dávka adrenalinu 3 mg zředěna nejméně 10 ml sterilní vody. Naředění vodou místo 0,9% solným roztokem může dosáhnout lepší absorpce léku. Pro tento účel jsou akceptovatelné roztoky v předplněných stříkačkách.

### **Adrenalin**

Navzdory široce rozšířenému použití adrenalinu v průběhu resuscitace a řadě studií zahrnujících vasopresin, není žádná placebo-kontrolovaná studie, která ukazuje, že rutinní použití jakéhokoliv vazopresoru v kterémkoliv stádiu v průběhu lidské srdeční zástavy zvyšuje přežití do propuštění z nemocnice. Současné důkazy jsou nedostatečné, aby podpořily, nebo vyvrátily rutinní použití jakéhokoliv jednotlivého léku nebo sledu léků. Přes nedostatek lidských dat, použití adrenalinu je stále doporučováno, do značné míry na základě zvířecích dat. Alfa-adrenergické účinky adrenalinu způsobí vazokonstrikci, která zvyšuje myokardiální a mozkový perfúzní tlak. Vyšší koronární průtok krve zvyšuje frekvenci VF křivky a měl by zlepšit vyhlídku na obnovu oběhu, když bude proveden defibrilační pokus. Optimální trvání KPR a počet výbojů, které by měly být provedeny před podáním léků je neznámé. Na základě shody expertů, přetrvávali VF/VT po dvou výbojích, podejte v průběhu srdeční zástavy adrenalin a opakujte každých 3-5 minut. Při podávání léků nepřerušujte KPR.

žádná data o použití amiodaronu pro refrakterní VF/VT, je-li použit jediný výboj. Na základě shody expertů, přetrvává-li VF/VT po třech výbojích, podejte bolusovou injekci 300 mg amiodaronu. Další dávka 150 mg může být podána při rekurentní nebo refrakterní VF/VT, následované infúzí 900 mg během 24 hodin. Lidokain 1 mg kg<sup>-1</sup> může být použit jako alternativa, není-li k dispozici amiodaron, ale nepodávejte lidokain, byl-li už podán amiodaron.

### **Magnézium**

Přestože rutinní použití magnézia u srdeční zástavy nezvyšuje přežití, podejte magnézium [8 mmol = 4 ml 50% magnesium sulfátu (2 g)] při refrakterní VF, je-li jakékoliv podezření na hypomagnezémii (např. u pacientů s kalium deplečními diuretiky).

### **Bikarbonát**

Rutinní podávání bikarbonátu sodného v průběhu srdeční zástavy a KPR (zejména u mimonemocničních srdečních zástav), nebo po návratu spontánního oběhu není doporučováno. Podejte bikarbonát sodný (50 mmol), je-li srdeční zástava spojena s hyperkalémií, nebo předávkováním tricyklickými antidepresivy; opakujte dávku podle klinických podmínek a výsledku opakované analýzy krevních plynů. Někteří odborníci podávají bikarbonát, je-li arteriální pH nižší než 7,1, ale je to kontroverzní. V průběhu srdeční zástavy hodnoty arteriálních krevních plynů neodrážejí acidobazickou situaci v tkáních. V průběhu srdeční zástavy bude tkáňové pH nižší než v tepenné krvi. Hodnoty ve smíšené žilní krvi dávají přesnější odhad pH v tkáních, ale zřídka bývá in situ pulmonální arteriální katétr v době srdeční zástavy. Je-li in situ centrální žilní katétr, analýza centrálních žilních plynů poskytne užší odhad acidobazické situace ve tkáních než ten, poskytnutý arteriální krví.

## **Přetrvávající (perzistující) fibrilace komor**

Přetrvává-li VF, zvažte změnu polohy pádel. Posudte všechny potenciálně reverzibilní příčiny (viz níže) a ošetřete ty, které jsou identifikovány.

Trvání každého individuálního resuscitačního pokusu je záležitostí klinického posouzení, při kterém jsou brány v úvahu okolnosti a výhled na úspěšný výsledek. Když bylo shledáno přiměřeným začít resuscitaci, má se obvykle za to, že má význam pokračovat tak dlouho, dokud pacient zůstává ve VF/VT.

## **Nedefibrilovatelné rytmy (PEA a Asystola)**

Bezpulzová elektrická aktivita (Pulseless Electrical Activity – PEA) je definována jako elektrická aktivita v nepřítomnosti jakéhokoliv hmatného pulzu. Tito pacienti často mají nějaké mechanické kontrakce myokardu, ale ty jsou příliš slabé, aby vedly k deteko-