



Patofyziológia náhleho zastavenia obehu (NZO)

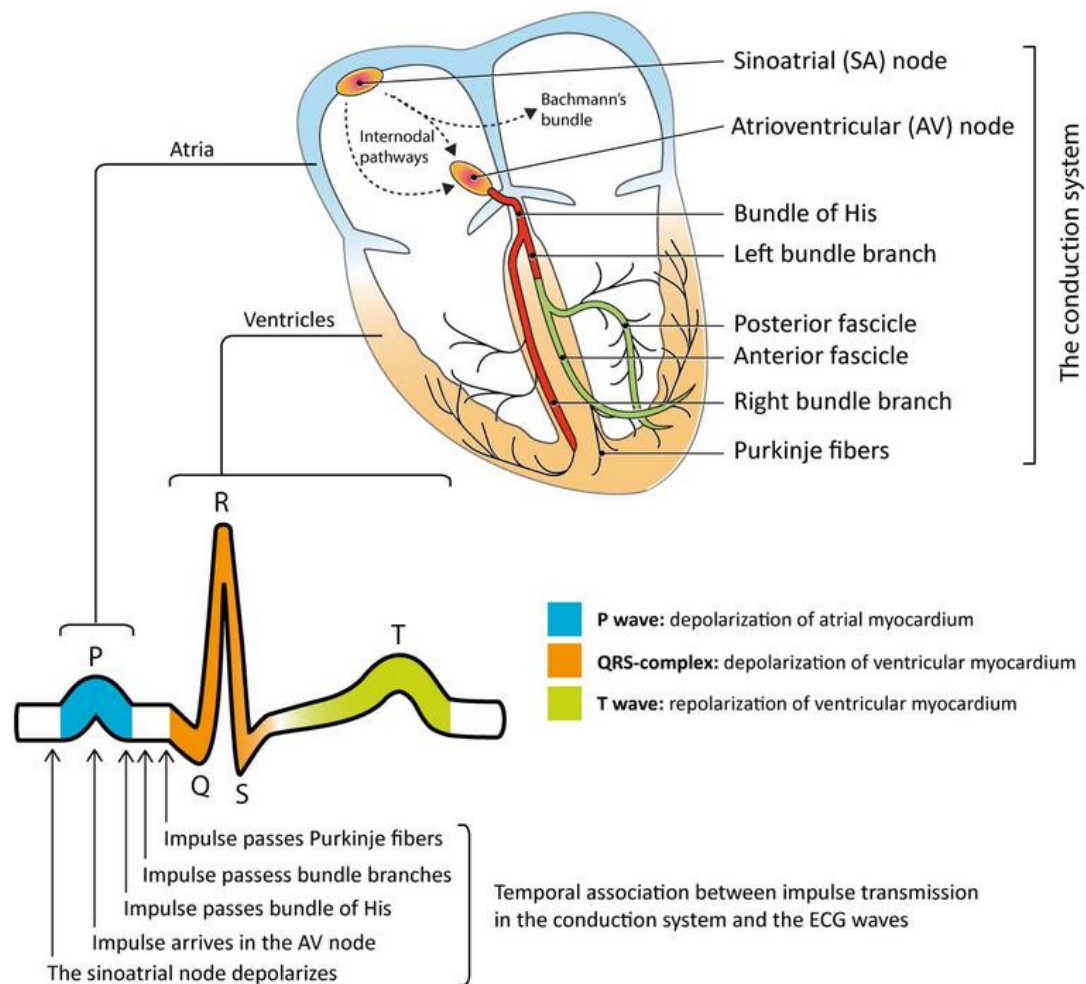
BLS – Basic Life Support

AED (Automatický externý defibriátor)

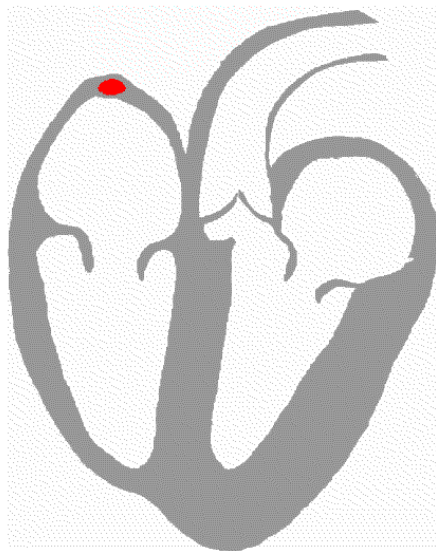
prof. Jana Plevkova MD, PhD, 2025

Centrum podpory medicínskeho vzdelávania

Sínusový rytmus



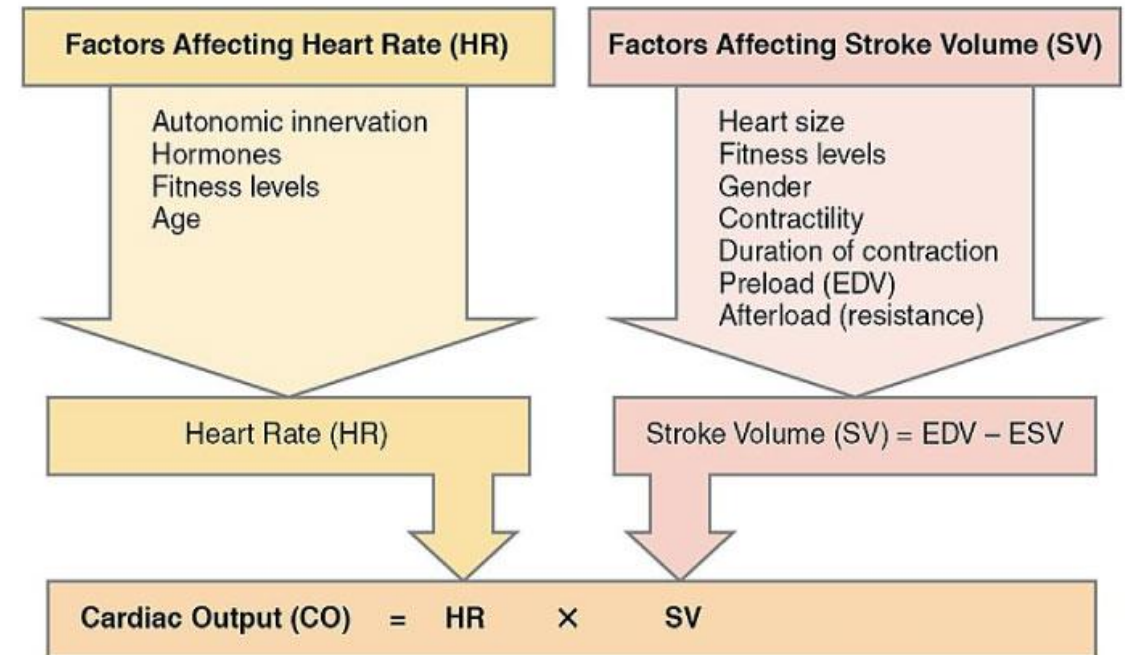
Sínusový rytmus



—

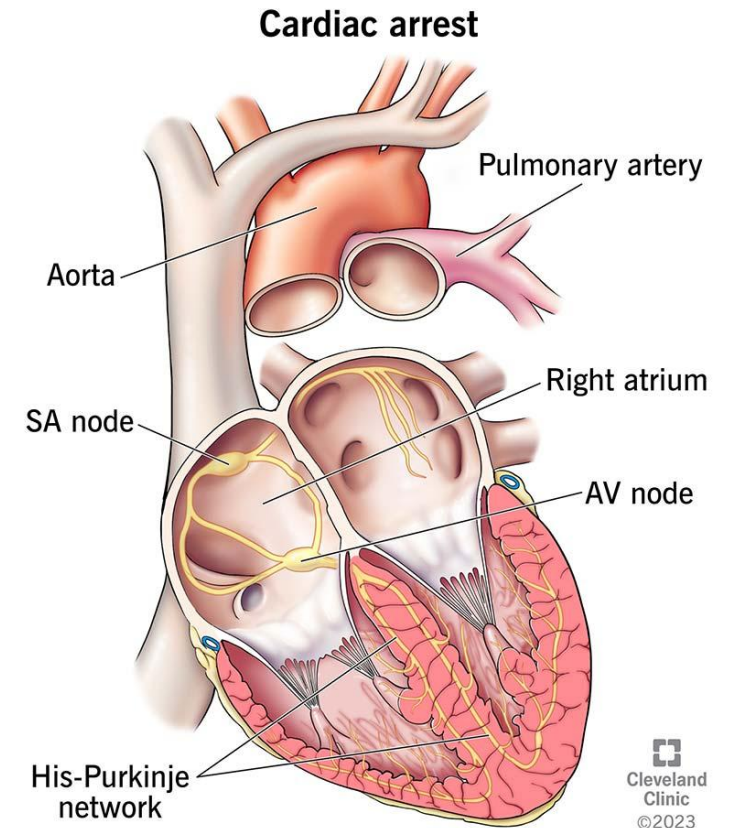
Srdcový výdaj

- Srdcový výdaj je funkciou frekvencie srdca a vývrhového objemu. Objem krvi vyvrhnutý do obehu pri jednej srdcovej kontrakcii (systole) sa nazýva vývrhový objem.
- Srdcový výdaj je excelentný príklad efektivity práce ľudského srdca – poukazuje na objem krvi prečerpaný za jednotku času, najčastejšie minútu – u zdravých dospelých je srdcový výdaj približne 5 litrov/ min.



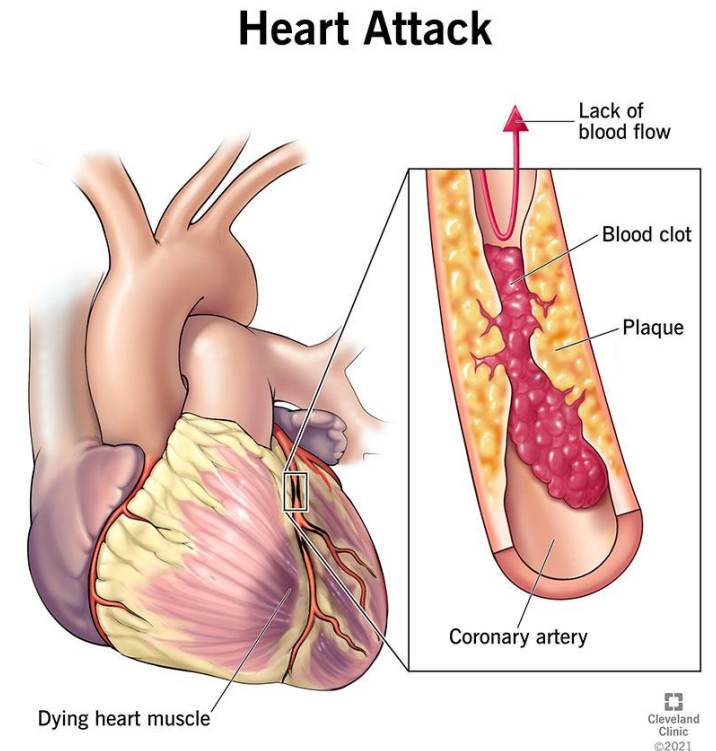
Zastavenie obehu (NZO)

- Srdce prestane biť úplne, alebo bije tak rýchlo, že v podstate neprečerpáva žiadnu krv. Počas NZO ľudia kolabujú – upadajú do bezvedomia a dochádza aj k zastaveniu dýchania. Keďže k tomu dochádza rýchlo tak v terminológii používame slovné spojenie NZO – náhle zastavenie obehu.
- Ide o život ohrozujúcu situáciu a ak sa včas neaplikuje liečba, končí sa fatálne.
- Počas NZO srdce neprečerpáva žiadnu krv, čo kompromituje všetky orgány, ktoré sú závislé na kontinuálnej dodávke kyslíka – pričom nie všetky orgány sú rovnako citlivé na jeho nedostatok. Najviac je citlivý mozog (5 min po začiatok ireverzibilných zmien).
- Bezodkladná liečba zahŕňa KPR a včasnú defibriláciu. KPR poskytuje cirkuláciu zo srdca smerom do mozgu, pričom kyslík obsiahnutý v krvi je využitý na jeho výživu (záchranné vdychy zabezpečujú oxygenáciu). Elektrický šok pri defibrilácii následne obnoví normálny sínusový rytmus. KPR a defibrilácia zachraňujú život.



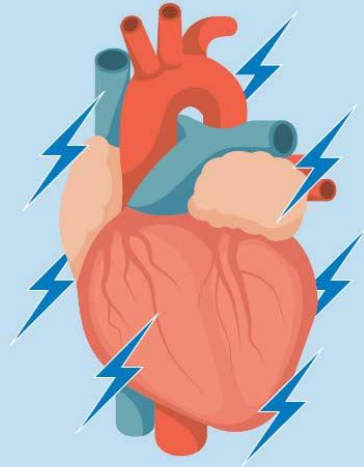
Heart attack a.k.a. srdcový infarkt (infarkt myokardu)

- Infarkt myokardu je tiež vážna, potenciálne život ohrozujúca situácia, kedy srdcový sval nemá dostatok kyslíka. Dôvodom je zrazenina, ktorá upcháva koronárnu tepnu zásobujúcu srdcový sval. Dôvody pre zastavenie prietoku koronárnou cirkuláciou sú aj iné, ale najčastejšie je to trombus (zrazenina) na podklade aterosklerózy koronárnych ciev.
- Bez prietoku krvi dochádza k odumretiu (infarktu) postihnutej časti srdcového svalu. Ak sa do cca 20 min neobnoví prietok krvi, tak dôjde opäť k ireverzibilnému poškodeniu – prípadne smrti ak je postihnutie rozsiahle.
- Srdcový infarkt je život ohrozujúca situácia, ktorá sa prejavuje silnou pálivou, zvieravou, tlakovou bolesťou na hrudi, potením, nevoľnosťou, dýchavicou – neupadá do bezvedomia ako pri NZO, je nutné volať tiesňovú linku 155 a privolať pomoc – lebo cieva musí byť spriechodnená čo najskôr.



Cardiac Arrest Vs. Heart Attack

How cardiac arrest and heart attack are different:



Cardiac arrest happens when rapid, abnormal impulses override your heart's natural rhythm.
It's an electrical issue.

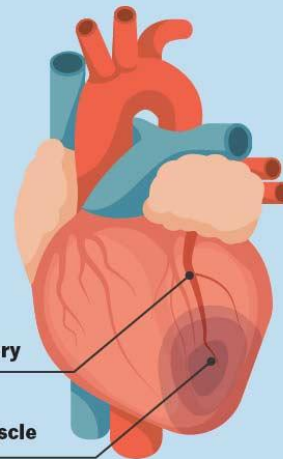
Heart attack occurs when a clogged artery disrupts blood flow to your heart.

A heart attack is a common cause of cardiac arrest.



Blocked Artery

Dying Muscle



NZO

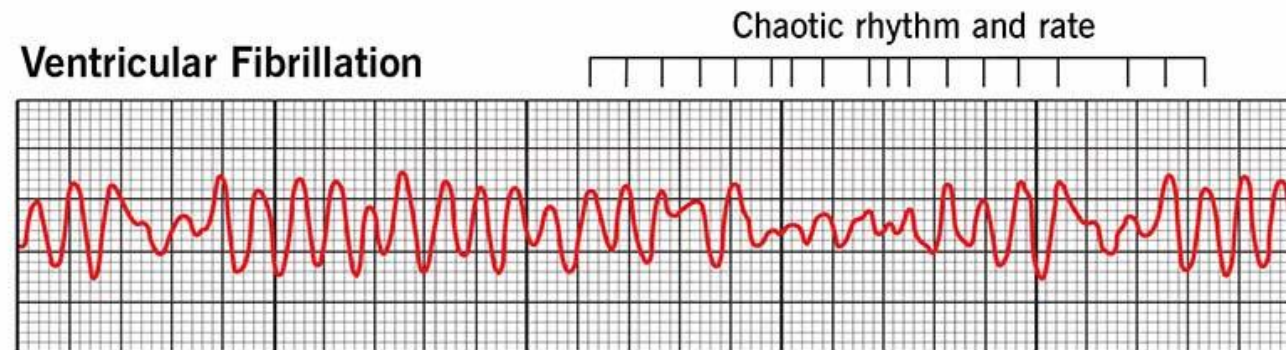
- je treťou najčastejšou príčinou úmrtí v Európe.
- NZO mimo nemocnice:
- výskyt v Európe je 67-170 na 10 000 obyvateľov
- resuscitácia začína ako laická a následne pokračuje personál EMS v približne 50 – 60 % prípadov
- používanie AED v Európe je stále nízke – v priemere 28 %.
- 80 % európskych krajín poskytuje TANR KPR a 75 % má register AED
- Príčina NZO: srdcové ochorenia – 80 % – 90 %
ostatné – pľúcne ochorenia, traumy

NZO – elektrofyziológia

Pred samotným vznikom NZO sa môžu objavovať abnormálne vzruchy, ktoré pochádzajú z ektopických ložísk a môžu úplne zastaviť tvorbu vzruchov v srdci – asystólia, alebo spustiť fibriláciu komôr

Nie všetky arytmie vedú k NZO. Najčastejšie NZO spôsobuje komorová fibrilácia – je to chaotická, nepravidelná aktivita komôr, ktorá nevedie k synchronizovanej systole a tým pádom srdce nedokáže prečerpávať krv – obeh zastane a pokiaľ sa cirkulácia neobnoví, človek umiera v priebehu niekoľkých minút.

NZO – elektrofiziológia



NZO – príčiny

Arytmia tiež nevzniká sama od seba, ale musí mať nejakú príčinu, nejaký substrát, napr.

- kardiomyopatie, drogy, liečivá, infarkt myokardu, Brugada syndróm, trauma s masívnym krvácaním, syndróm dlhého QT

Ďalšie príčiny:

- ischemická choroba srdca, vrodené choroby srdca, rôzne štrukturálne ochorenia srdca, Infekcie, extrémna fyzická aktivita, traumy, toxíny

Niektoré z týchto príčin znižujú hladinu kyslíka v krvi a alebo objem cirkulujúcej krvi, a to spôsobuje dysfunkciu srdca (mechanickú ako pumpy, alebo elektrofyzologickú – tvorbu vzruchov a teda tvorbu srdcového rytmu)

Mnemotechnická pomôcka Hs a Ts - možné príčiny vedúce k NZO

- Hs
- Hypovolémia
- Hypoxia
- Hydrogen ions (acidóza)
- Hyperkalémia
- Hypokalémia
- Hypotermia
- Hypoglykémia
- Hyperglykémia

- Ts
- Tablety alebo toxíny
- Tamponáda
- Tenzný pneumothorax
- Trombóza
- Tromboembolizmus
- Trauma

Ako sa NZO prejavuje

- bezvedomie
- osoba nedýcha
- nemá pulz
- zreničky sa začnú rozširovať po sekundách
- môžu, ale nemusia sa objaviť krče
- osoba vyzerá na prvý pohľad ako mŕtva
- pery a nechtové lôžka začínajú modrieť

Klasifikácia

NZO sa klasifikuje podľa rytmu, ktorý zistíme na EKG na:

- defibrilovateľný (angl. shockable) (komorová fib, a bezpulzová komorová tachykardia)
- nedefibrilovateľný (angl. non-shockable) (asystólia a iná bezpulzová aktivita)

Prognóza

- NZO mimo nemocnice má horšiu mieru prežitia (2-8% prepustíme domov) ako NZO v nemocnici (15% pacientov prepustíme domov).
- Hoci úmrtnosť v prípade komorovej fibrilácie je vysoká, rýchly zásah defibrilátorom zvyšuje mieru prežitia.
- Miera prežitia po NZO spôsobená toxínmi závisí od identifikácie toxínu a podania vhodného antidota
- Celková miera prežitia po NZO je 6,8 %

Kardiopulmonálna resuscitácia

- súbor postupov s **cieľom obnovenia zlyhávajúcich alebo zlyhaných vitálnych funkcií**
- postup prvej pomoci zameraný na **obnovenie krvného obehu a dýchania**

Základné vitálne funkcie organizmu:

- Vedomie (CNS)
- Obeh
- Dýchanie
- Vnútoré prostredie (poruchy metabolizmu)



Princíp ABCDE

Rýchle zhodnotenie vitálnych funkcií

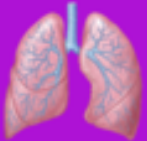
A (airway) – dýchacie cesty

B (breathing) – dýchanie

C (circulation) – obeh

D (disability) – neurologický stav orientačne

E (exposure) – obnaženie, druhotné vyšetrenie

	Vyšetrenie	Problém	Prvá pomoc	Cieľ
Airway 	skontrolovať priechodnosť dýchacích ciest	"zapadnutý" jazyk	záklon hlavy	spriechodniť dýchacie cesty
		cudzie teleso v dýchacích cestách	odstránenie cudzieho telesa Gordonov úder , Heimlichov manéver	
Breathing 	kontrola dýchania	nedýcha	resuscitácia	zabezpečiť dostatok kyslíka
		sťažené dýchanie	úľavová poloha, volať 155, uvoľniť odev	
Circulation 	kontrola krvného obehu (podľa dýchania), zistiť masívne krvácanie	zastavenie obehu	resuscitácia, AED	udržať funkčný krvný obeh
		krvácanie	tlakový obväz	
		bolesť na hrudníku	155, poloha, pokoj, Aspirin	
Disability 	kontrola vedomia, orientačné neurologické vyšetrenie	bezvedomie	zotavovacia poloha na boku	znížiť riziká bezvedomia, odhaliť neurologický problém napr. NCMP
		dezorientácia, náhle zmeny správania	podať cukor, 155	
		slabosť končatín, problém s rečou, pokles viečka a ústneho kútika	155	
Exposure 	vyšetrenia od hlavy po päty	menej závažné poranenia	ošetrenie, 5T, tepelný komfort	zabrániť zhoršeniu stavu

História kardiopulmonálnej resuscitácie I.

1767 - Spoločnosť pre záchranu topiacich sa, Amsterdam

Z odporúčaní:

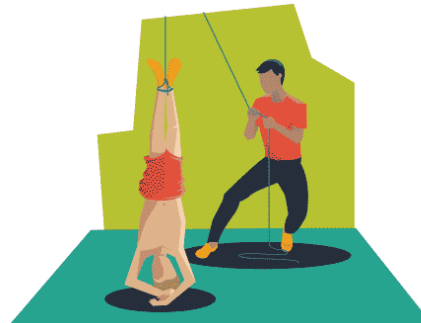
- zahriatie
- odstránenie vody z pľúc a žalúdka (otočenie hlavou nadol, vyvolanie zvracania, tlak na brucho)
- podpora vitálnych funkcií (insuflácia tabakového dymu do čriev, vdychovanie aromatických látok)
- obnovenie dýchania (dýchanie mechom)
- púšťanie žilou

1773 - použitie suda k vypudeniu vody z tela

History of drowning resuscitation



Conference Surfing Medicine EASD - Sagres 2013



História kardiopulmonálnej resuscitácie II.

- 1858 - Dr. Henry Robert Silvester
 - *The discovery of the physiological method of inducing respiration in cases of apparent death from drowning, chloroform, still birth etc.*
 - kde popisoval i metódu umelého dýchania
- 1892 - rôzne zariadenia na vytiahnutie jazyka (Francúzsko)
- 1961- **Dr. Peter Safar** (1924 – 2003) - základ súčasných postupov
 - metóda neodkladnej resuscitácie, postup ABC

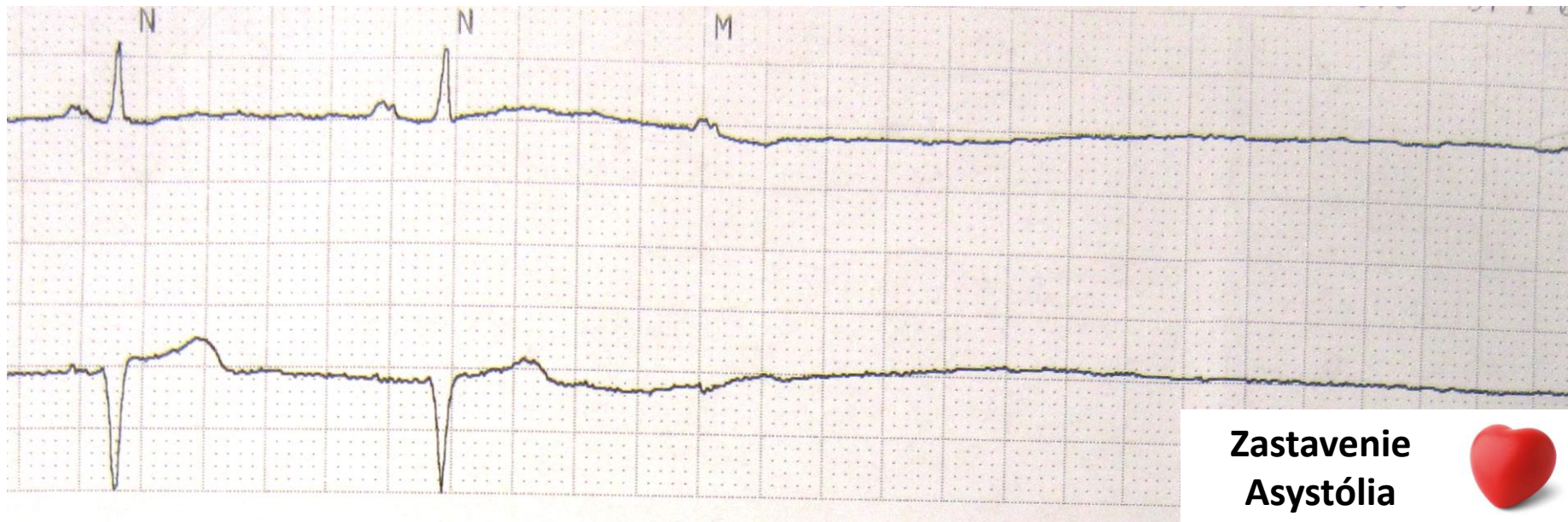
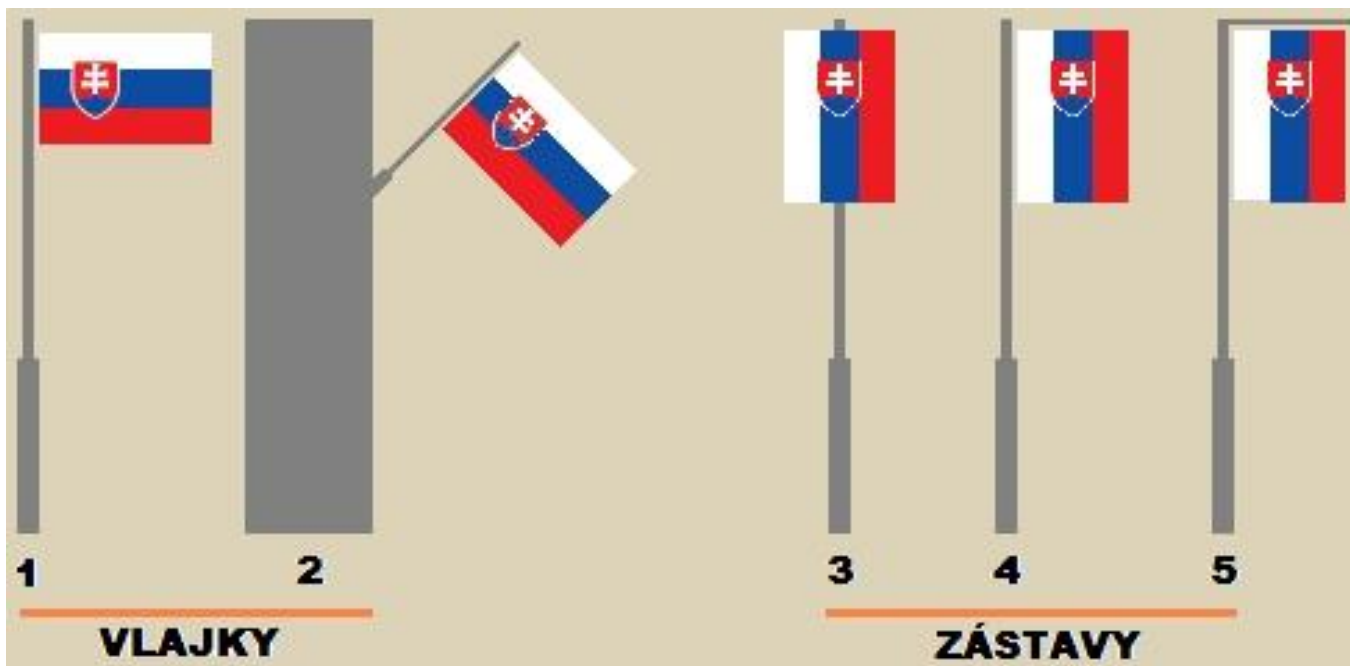


Základné pojmy I.

- **Kardiopulmonálna resuscitácia (KPR), (CPR - cardiopulmonary resuscitation)**
 - oživovanie, snaha o obnovenie dýchania a krvného obehu
- **Kardiopulmocerebrálna resuscitácia (KPCR)**
 - zdôraznenie funkcie CNS, neodporúča sa používať
- **BLS – Basic Life Support – Základná kardiopulmonálna resuscitácia**
 - laici, bez použitia pomôcok (okrem ochranných)
 - použitie AED (automatický externý defibrilátor)
- **ALS – Advance Life Support – Rozšírená kardiopulmonálna resuscitácia**
 - zdravotnícki pracovníci, pomôcky na zabezpečenie DC, monitorovanie srdcového rytmu, použitie defibrilátora

Základné pojmy II.

- Zastavenie krvného obehu/zastavenie srdca
- Stláčanie hrudníka/kompresie hrudníka – nahrádza pojem „masáž srdca“
- Záchranný vdych – nahrádza termín „dýchanie z úst do úst“
- Spriechodnenie dýchacích ciest (DC)
- Defibrilovateľný rytmus/nedefibrilovateľný rytmus
- TANR – telefonicky asistovaná resuscitácia



Náhle zastavenie obehu - príčiny

- **Ochorenia srdca - 82,5 %** - v EÚ – 49,5 - 66 prípadov /100.000 obyvateľov
 - v USA – 52,1 prípadov / 100.000 obyvateľov
 - 80-90% **fibrilácia komôr**
- **Plúcne poruchy** - 4,3 %
- **Traumy** - 3,1 %
- **Cievne mozgové príhody** - 2,2 %
- **Predávkovania** - 4,9 %
- **Samovražedné úmysly** - 0,9 %
- **Topenie** - 0,5 %
- **Elektrotraumy** - 0,1 %

Reťaz prežitia



1. Rýchle rozpoznanie zastavenia krvného obehu a privolanie pomoci
2. Včasná kardiopulmonálna resuscitácia
3. Včasná defibrilácia – použitie AED (AUTOMATICKÝ EXTERNÝ DEFIBRILÁTOR)
4. Včasná rozšírená resuscitácia a postresuscitačná starostlivosť

Oneskorenie začiatku oživovania o každú minútu znižuje šance na prežitie o 10-12%.

Kedy začať kardiopulmonálnu resuscitáciu?

- Postihnutý je v **bezvedomí**, nereaguje na slovný podnet a dotyk
- **Nedýcha alebo prítomné lapavé dýchanie** (gasping)
- Nemá nepriame príznaky krvného obehu (pohyb, kašeľ, dýchanie)

Bezvedomie + neprítomnosť dýchania = zastavenie obehu

Nehmatám pulz!!!

Kedy nezačať kardiopulmonálnu resuscitáciu?

- nebezpečenstvo pre záchrancu
- stavy vylučujúce nádej na prežitie (koncové štádium nevy liečiteľnej choroby)
- isté príznaky smrti (posmrtné škvrny, posmrtná stuhlosť, dekapitácia, ...)

Pri pochybnostiach

začať KPR

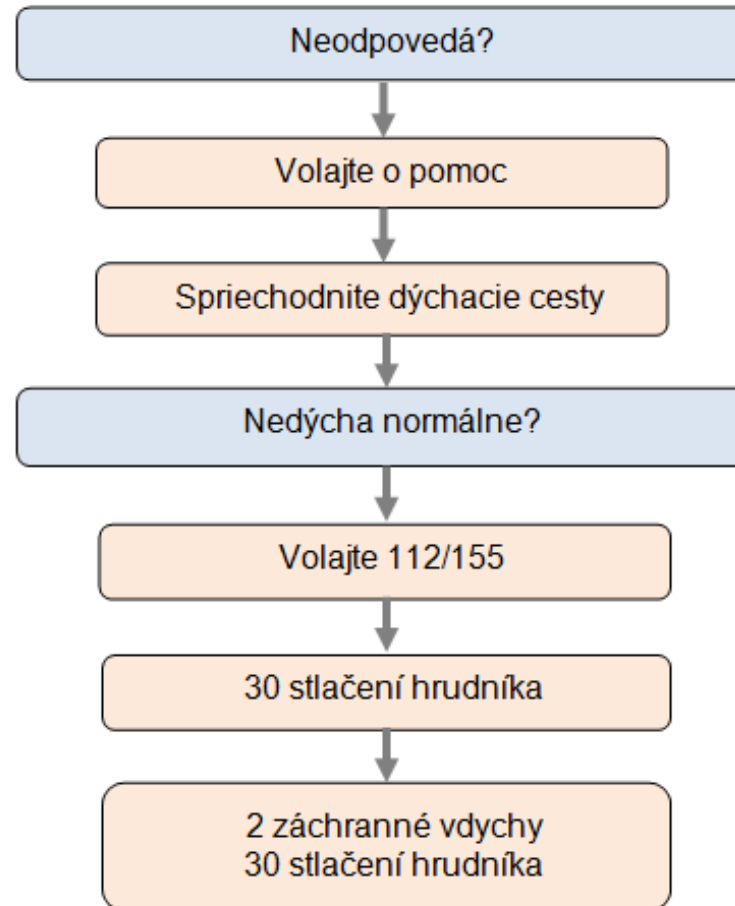
vždy!!!



Kedy ukončiť kardiopulmonálnu resuscitáciu?

- Obnovenie spontánnej činnosti srdca (obranné pohyby, dýchanie, otváranie očí...)
- Odovzdanie postihnutého kvalifikovanému resuscitačnému tímu/ osobe (ZZS)
- Fyzické vyčerpanie záchrancu

Algoritmus základnej kardiopulmonálnej resuscitácie



1. Uistím sa, že ja ako záchranca a svedkovia sú v bezpečnom prostredí

2. Kontrola vedomia

- Oslovenie
- Potrasenie
- Bolestivý podnet

→ neodpovedá, nereaguje

→ volám pomoc



3. Spriechodnenie DC

Záklon hlavy a nadvihnutie brady Nevyťahujem jazyk!!!



Figure 2.4 Head tilt and chin lift. © 2005 European Resuscitation Council.

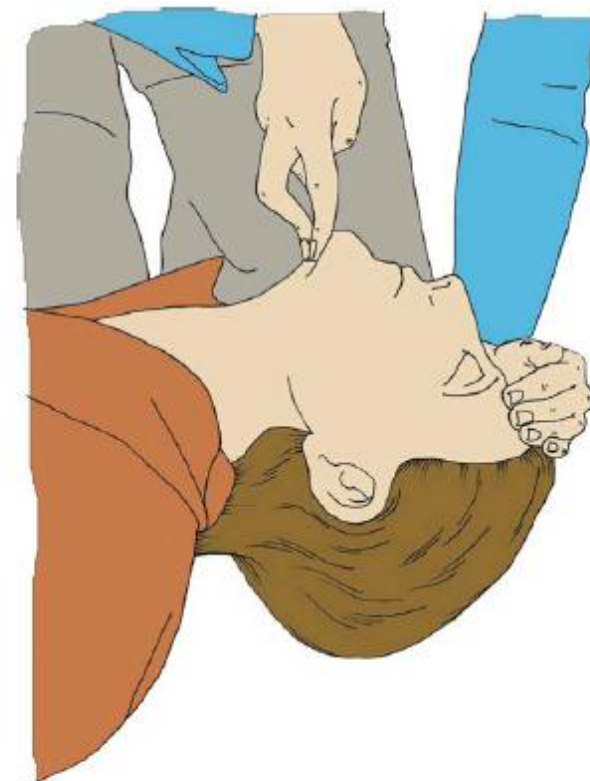


Figure 2.5 Head tilt and chin lift in detail. © 2005 European Resuscitation Council.

4. Kontrola dýchania

- Vidím
- Cítim
- Počujem.....dýchanie

Pozor na lapavé dýchanie (gaspings) -
agonálne dýchanie

Bezvedomie + neprítomnosť dýchania
= zastavenie obehu
Nehmatám pulz!!!



Figure 2.6 Look listen and feel for normal breathing.
© 2005 European Resuscitation Council.

Volám 155/112

5. Stláčanie hrudníka

- **30:2 (30 stlačení, 2 vdychy)**
 - Stred hrudníka
 - Hĺbka stláčania cca 5,5 cm, nie viac ako 6 cm
 - Frekvencia stláčanie 100-120/min
-
- Prietok krvi **mozgom 30 až 40%** normy - predpoklad prežitia
 - Prietok **myokardom 10 až 20%** normy - predpoklad obnovenia činnosti

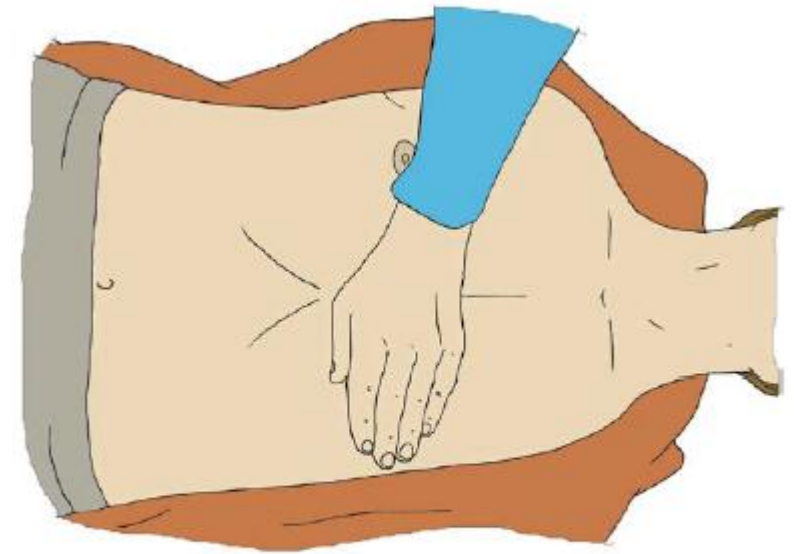
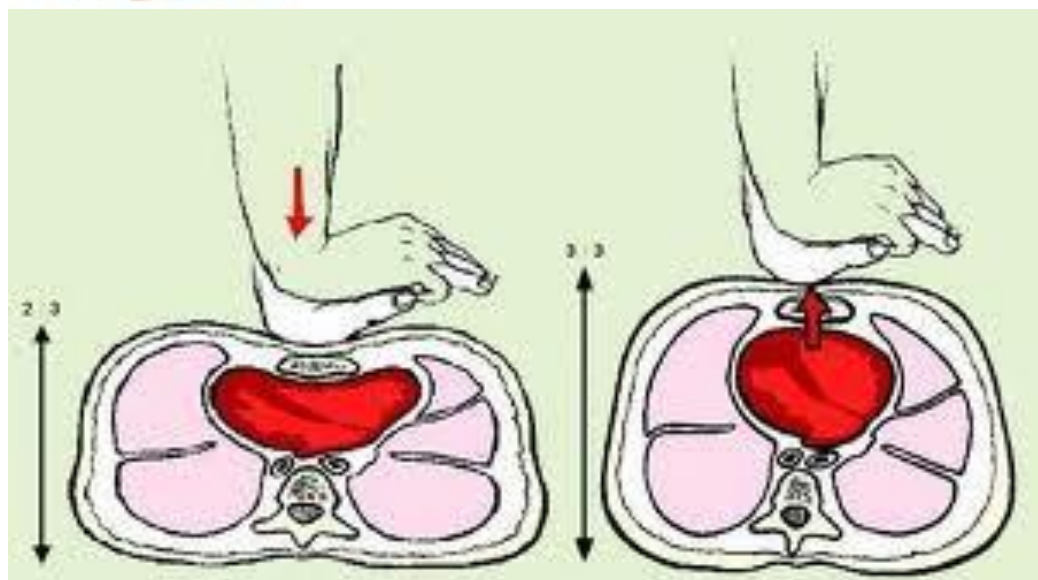
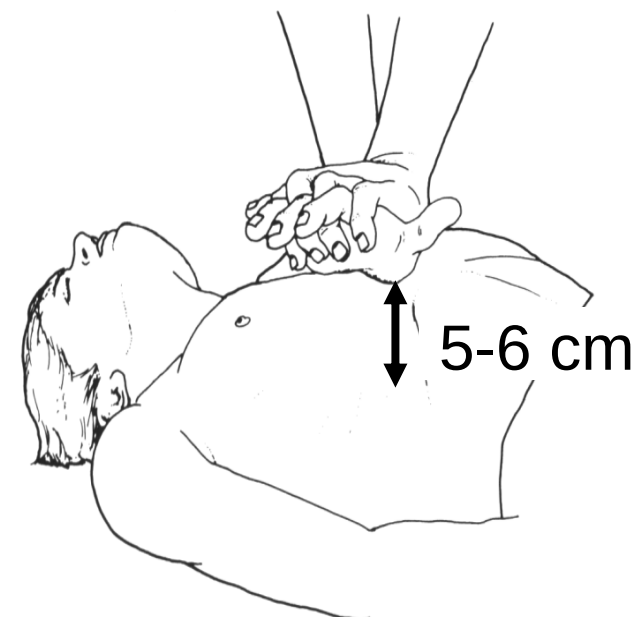
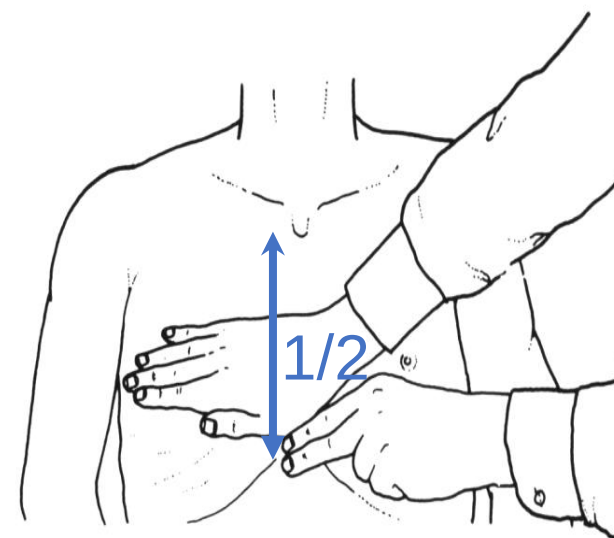


Figure 2.8 Place the heel of one hand in the centre of the victim's chest. © 2005 European Resuscitation Council.

30:2



6. Záchranný vdych

- plynulý vdych v trvaní 1 sek
- aby sa nadvihol hrudník
- výdych je pasívny - 1 sek
- ďalší vdych začať po poklesnutí hrudníka
- **2 vdychy**



Figure 2.13 Blow steadily into his mouth whilst watching for his chest to rise. © 2005 European Resuscitation Council.

KPR iba stláčaním hrudníka

- Ak neviem/nemôžem/z vážnych dôvodov nechcem
- Obavy z prenosu infekcie:
 - doteraz zaznamenaný prenos -
Mycobacterium tuberculosis, Helicobacter pylori, Herpes simplex,
Meningococcus, Streptococcus, Salmonella ...
 - teoreticky možný prenos HIV, hepatitída B a C – nezaznamenané
 - SARS-COV-2 ???
- Regurgitácia žalúdočného obsahu/zvracanie

Resuscitácia pacienta s COVID 19

Bezpečnosť je prvoradá!!!

Použite ochranné pracovné prostriedky- plášť, ochrana očí, rukavice, respirátor FFP3

Neprikladajte svoju tvár k tvári pacienta.

Ak pochybnosti či je prítomný obeh, začnite hneď kompresie hrudníka.

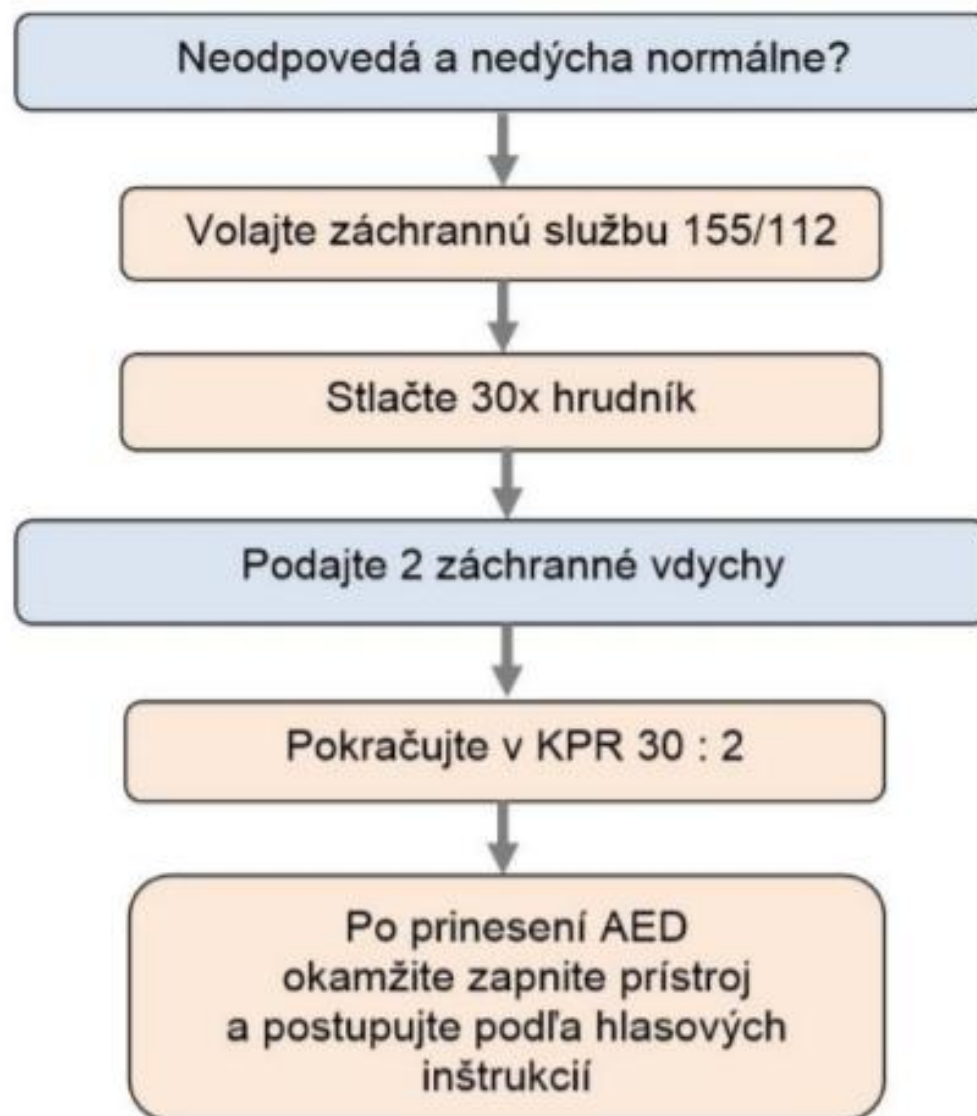
Vyhnite sa dýchaniu z úst do úst.

Ponechajte nasadenú tvár. masku/
nasadíte tvár. masku

**Do pripojenia defibrilátora KPR iba
stláčaním hrudníka**

Ochranné pomôcky



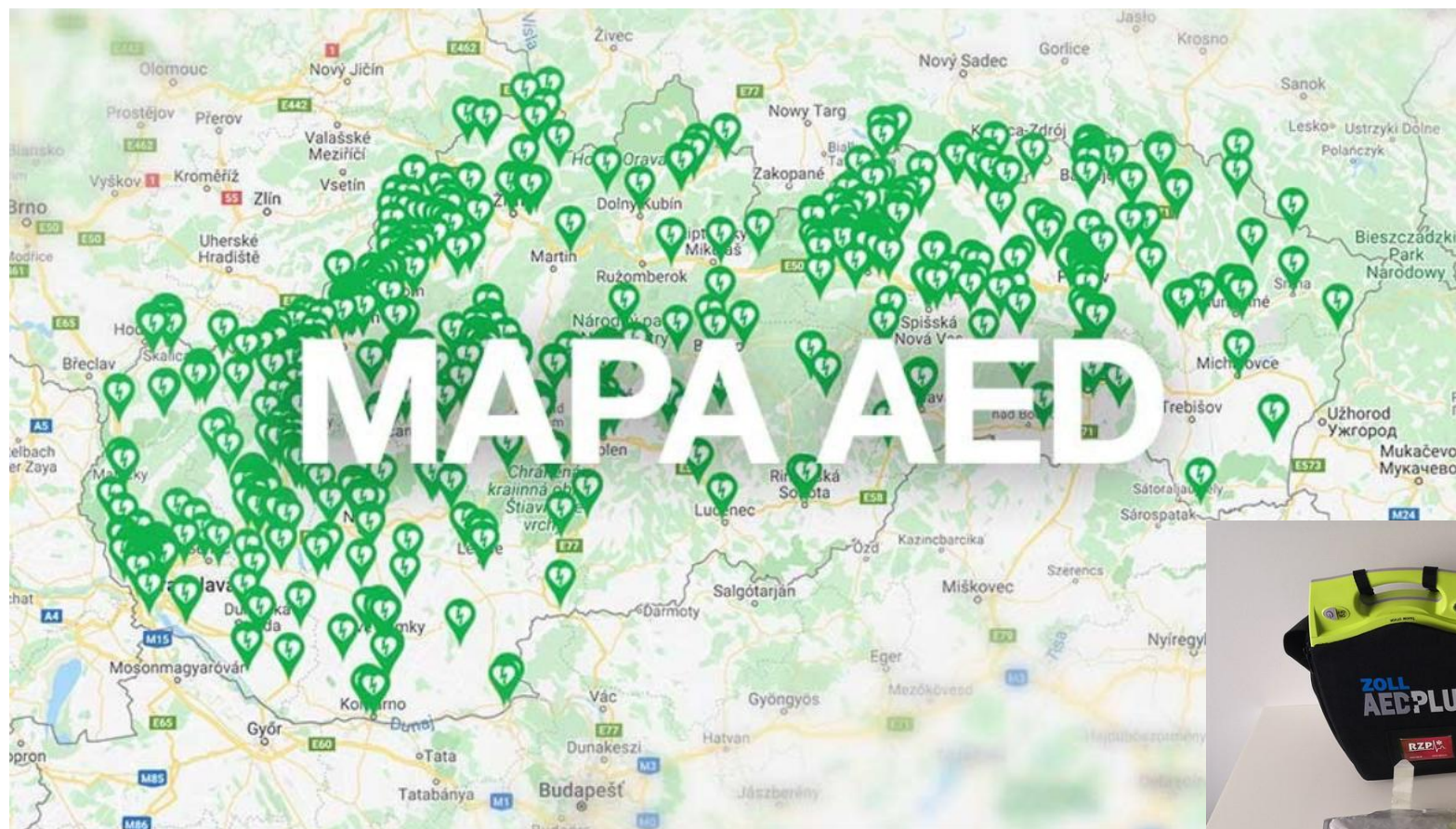


AUTOMATICKÝ EXTERNÝ DEFIBRILÁTOR

- lekársky prístroj používaný na liečbu závažných porúch srdcového rytmu krátkym elektrickým výbojom
- AED - sú zariadenia, určené na použitie **laikmi/osobami bez zdravotníckeho vzdelania** pri KPR
 - hlasovými pokynmi vedú záchrancu pri používaní
 - automaticky zistia prítomnosť poruchy srdcového rytmu vyžadujúcej defibriláciu
 - aplikujú defibrilačný výboj



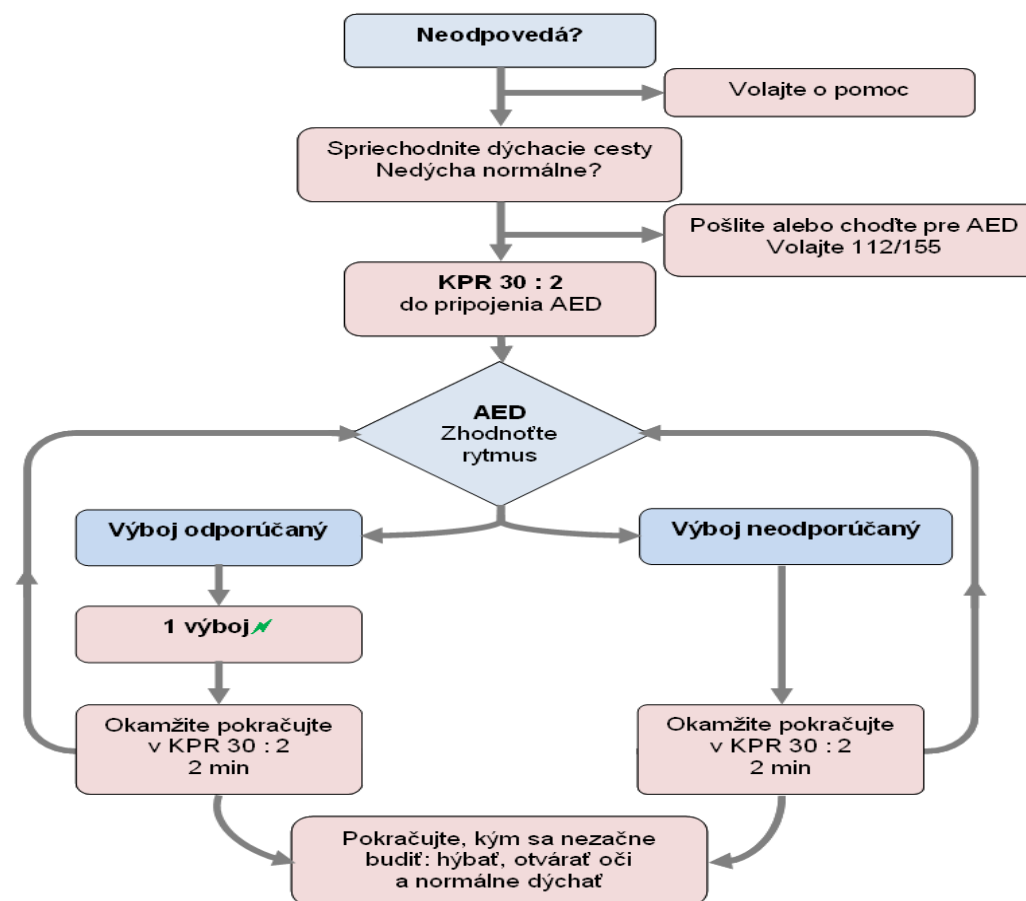
AUTOMATICKÝ EXTERNÝ DEFIBRILÁTOR



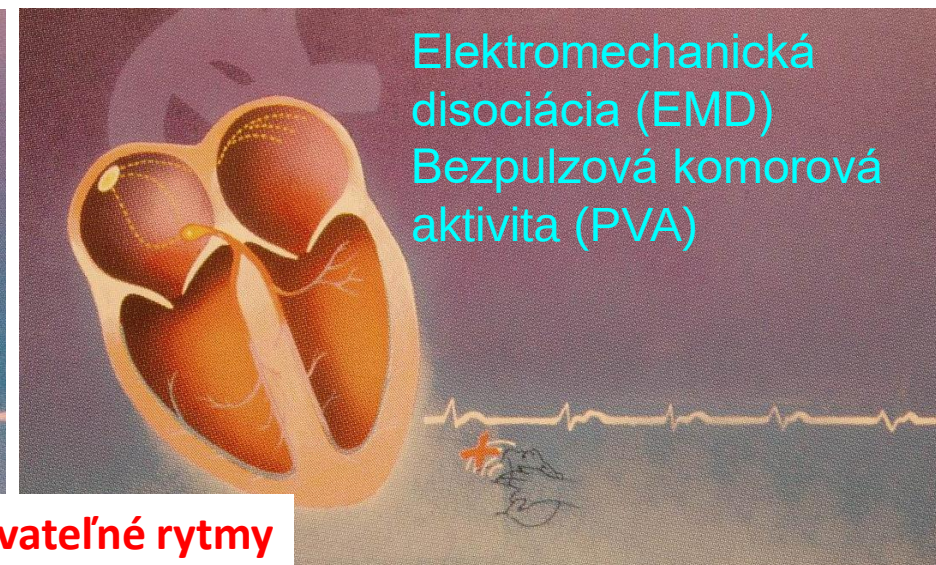
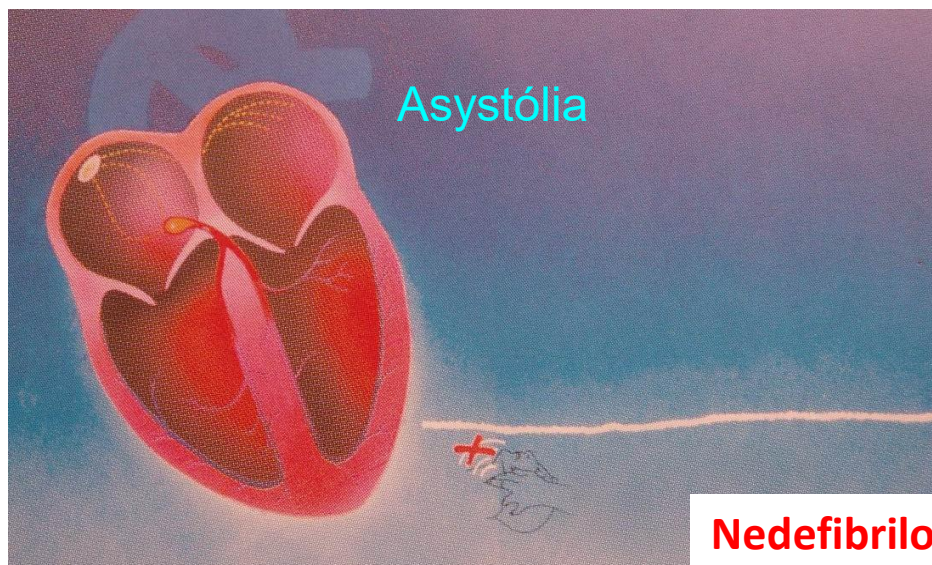
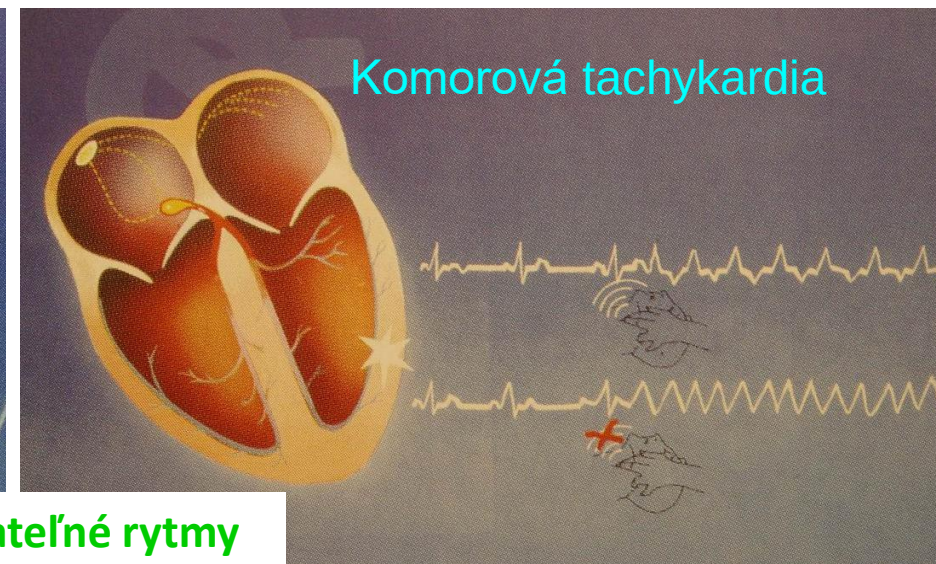
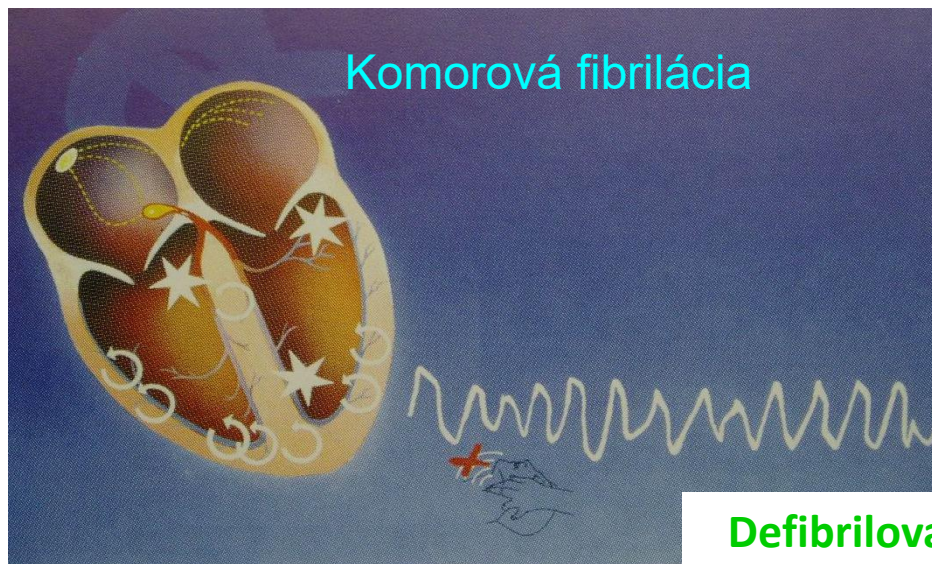
<https://155.sk/mapa-aed/>



Algoritmus automatickej externej defibrilácie



Život ohrozujúce poruchy rytmu spôsobujúce zastavenie cirkulácie



Použitie AED

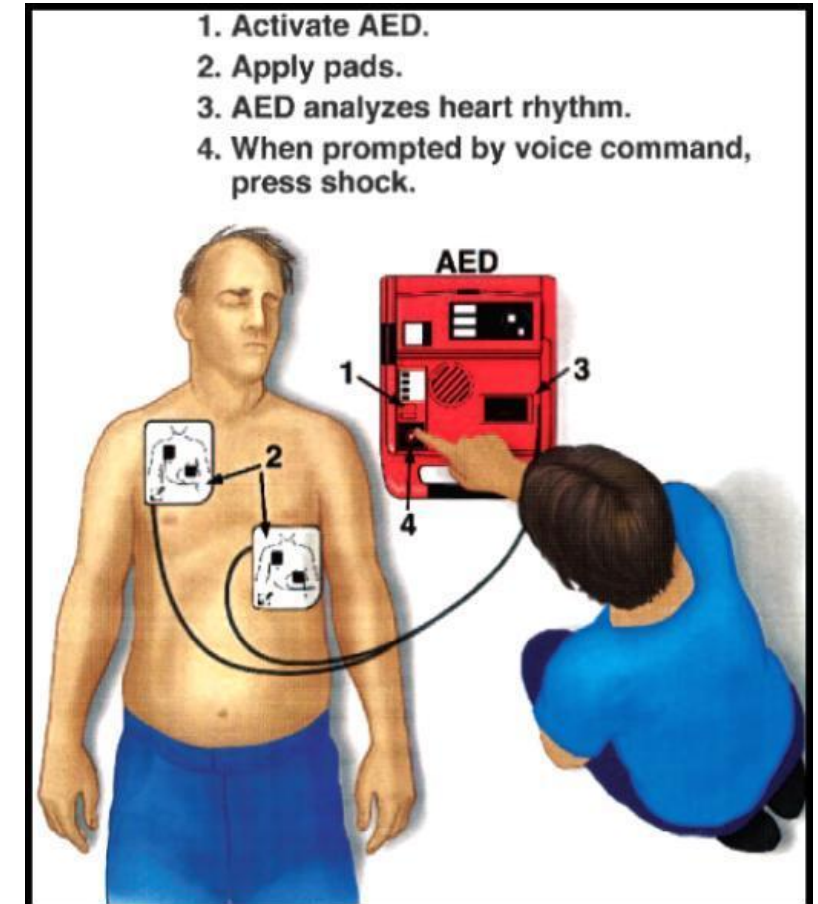
- aktivovať AED - otvoriť kryt
- sledovať hlasové pokyny
- nalepiť elektródy: pod pravú kľúčnu kosť
pod ľavé podpazušie
- počas lepenia neprerušovať kompresie !!!



©IRC



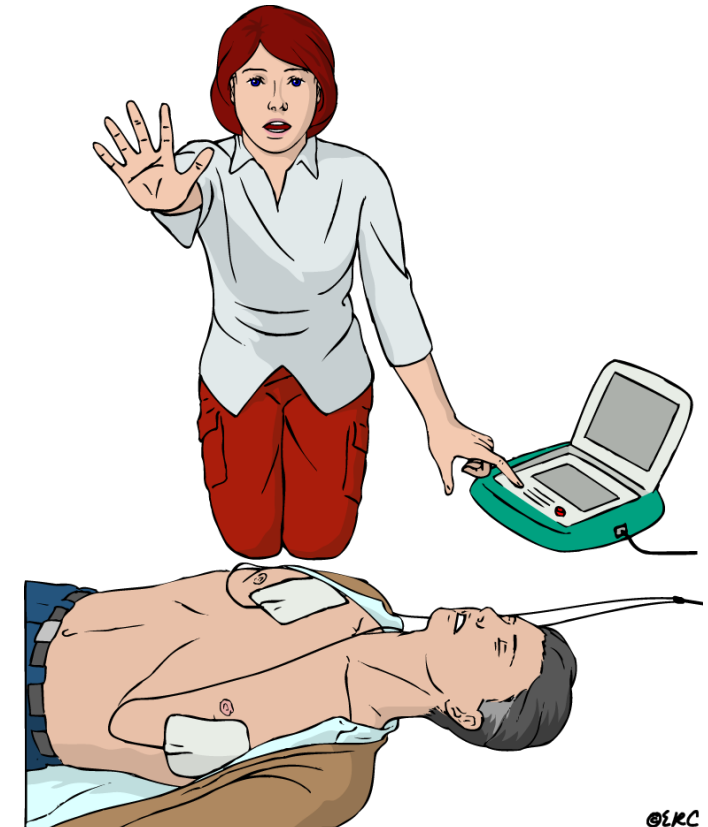
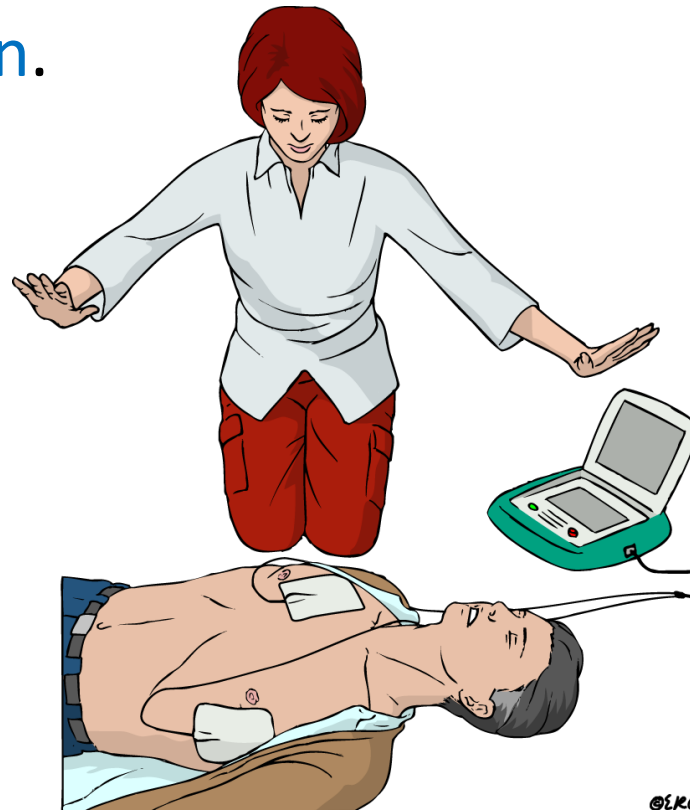
©IRC



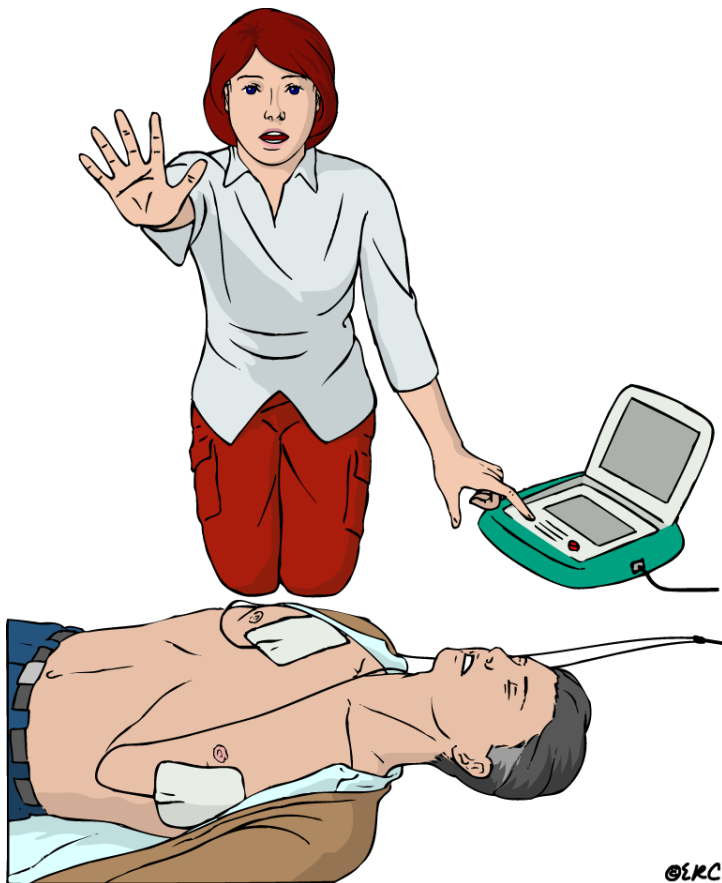
Použitie AED

Prerušenie KPR: **analýza rytmu**

Výboj **odporúčaný** → nikto sa nedotýka postihnutého → **výboj** → pokračuje KPR 30:2 -2 min.



Výboj → KPR 30:2, 2 min → analýza rytmu



© ILC

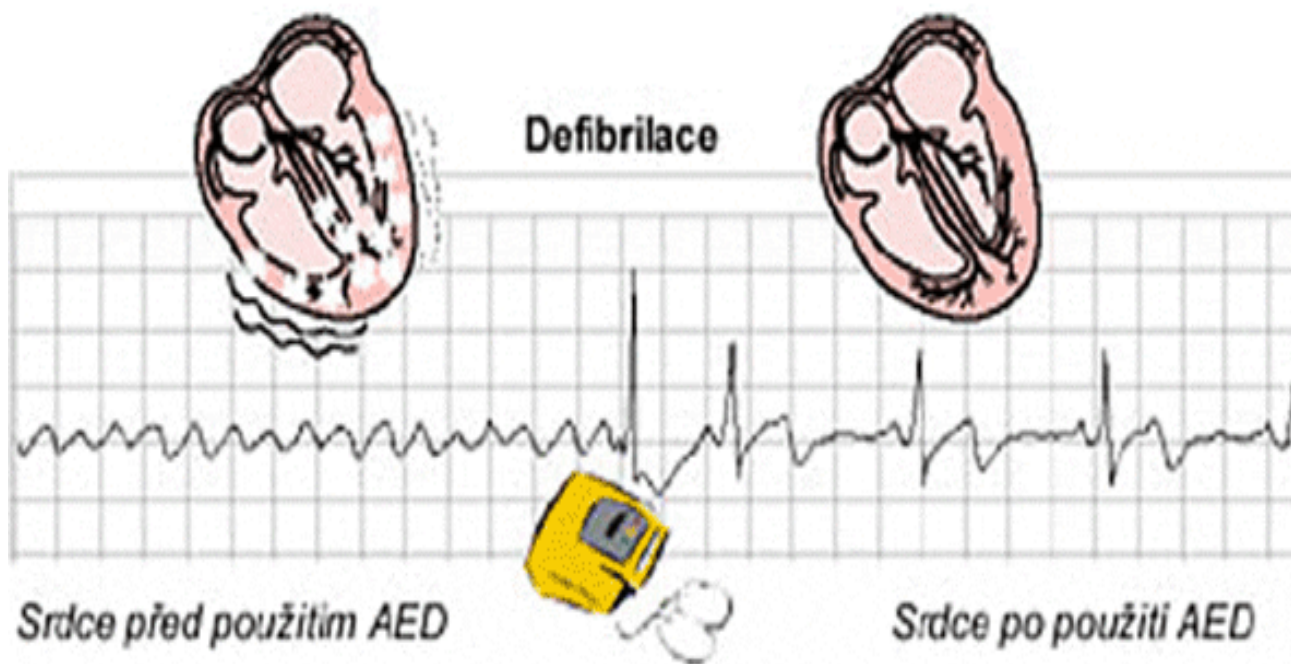


© ILC



© ILC

Po podaní výboja



Zdroj: http://www.mediprax.cz/img/aed/aed_defibrilace.jpg

Použitie AED

Prerušenie KPR: **analýza rytmu**

Výboj neodporúčaný → pokračuje KPR 30:2 -2 min.



©ERC



©ERC

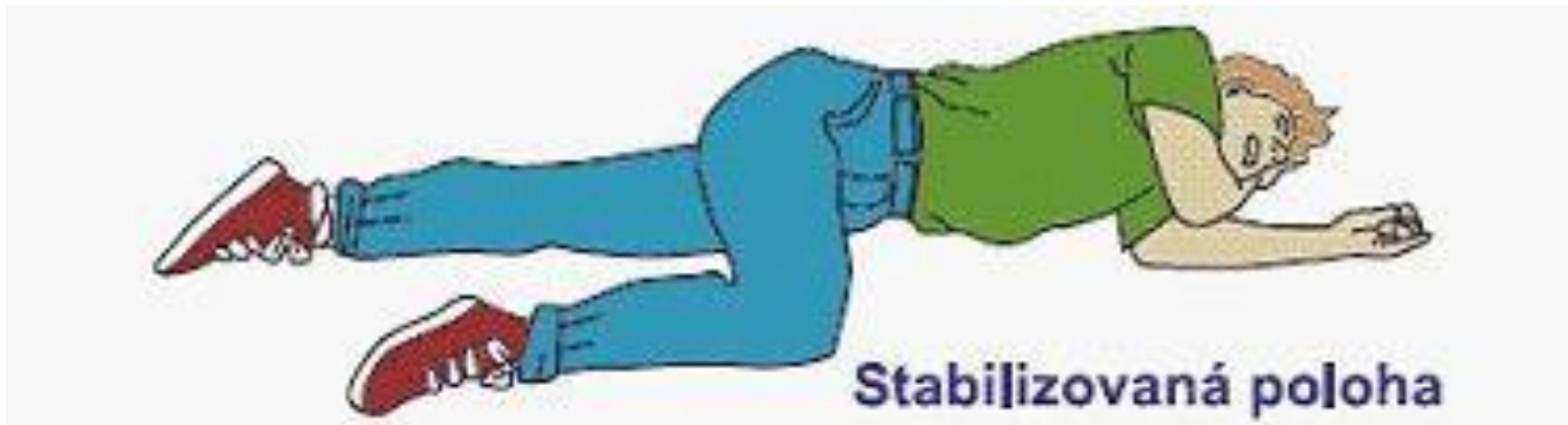
Fakty o KPR

- Po KPR odchádza z nemocnice len cca 10% pacientov
- Percento prežívania sa zvyšuje na 50-70%, ak sa so stláčaním hrudníka začne okamžite po zastavení obehu a pri použití AED do 3-5 min.
- Každá minúta oneskorenia defibrilácie znižuje prežívanie o 10-12%
- Až 2/3 zdravotníkov nevedia správne alebo vôbec základnú resuscitáciu
- Až 72% stlačení hrudníka nemá dostatočnú hĺbku
- Až 48% trvania KPR je bez stláčania hrudníka a krvného obehu

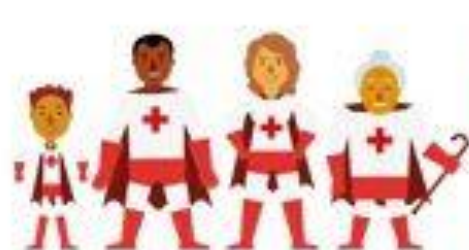
Stabilizovaná poloha

Prevencia obštrukcie DC

Kritériá pre použitie: bezvedomie
spontánna ventilácia
prítomná cirkulácia
uznáva sa a používa už 100 rokov







BUĎ HRDINOM. ZACHRAŇUJ ŽIVOTY

Prvá pomoc je pre každého a všade

Svetový deň prvej pomoci, **13. september**

