



## Výukové materiály

Anesteziologie, intenzivní i urgentní medicína vyžadují kromě teoretických znalostí rovněž praktické dovednosti. Obojí je během kritické situace potřeba kombinovat a to v omezeném časovém prostoru a bez opomenutí důležitých kroků. K usnadnění učení i vlastních řešení těchto situací jsou pro řadu stavů (např. trauma, zástava oběhu) zpracovány často celosvětově akceptované algoritmy resp. guidelines. Zvládnutí život ohrožujícího stavu stojí především na rychlé identifikaci poruch **základních vitálních funkcí**, snaze o odhalení a odstranění jejich příčin a konečně jejich podpoře či náhradě. Následující texty jsou určeny především pro studenty zdravotnických odborností a přinášejí stručný přehled o základních dovednostech i o základních algoritmech neodkladné péče, výukou obojího se současně zabýváme i v našem simulačním centru.

### UŽITEČNÉ POJMY:

**Polytrauma** – je postižení nejméně dvou orgánových systémů, z nichž alespoň jeden ohrožuje pacienta na životě.

**Sdružené poranění** - je postižení nejméně dvou orgánových systémů, které pacienta na životě bezprostředně neohrožují.

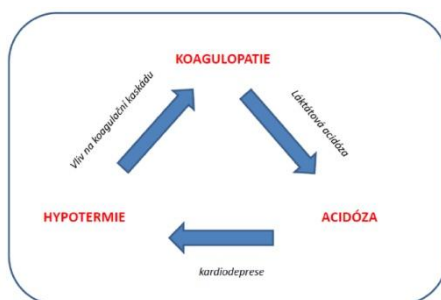
**Traumacentrum** – je nemocnice nebo její část vysoce specializovaná k traumatologické péči. Zajišťuje komplexní diagnostickou a léčebnou péči o **triáž pozitivní pacienty** a pacienty s těžkými úrazy.

**Damage control surgery** – je soubor život zachraňujících, etapových úkonů k ošetření závažných nitrobřišních poranění, historicky známé pod pojmem „zkrácená laparotomie“. Cílem časného ošetření je omezení vlivu maligní trias (acidózy, hypotermie, koagulopatie). Definitivní ošetření poranění tkání je v tomto konceptu odsunuto až na okamžik hemodynamické a hemokoagulační stability poraněného.

**Damage control resuscitation** – je systematický přístup v péči o traumatizovaného pacienta se závažnými poraněními, který začíná již v přednemocniční péči a pokračuje přes emergency, operační sál až na jednotku intenzivní péče. DCR zahrnuje hemostatickou resuscitaci, permissivní hypotenzi (kde je to vhodné) a chirurgický zákrok. Klade si za cíl udržet cirkulační objem, kontrolu krvácení a korekci koagulopatie k umožnění definitivního ošetření.

**Permissivní hypotenze** – přístup ke kontrole krevního tlaku (tekutiny, vasopresory) u traumatizovaného pacienta. Cílem je udržení TK v hodnotách nižších, než obvykle, ale ještě dostatečných pro udržení orgánové perfúze do definitivního ošetření zdroje krvácení.

**Maligní trias** – termín popisující kombinaci hypotermie, acidózy a koagulopatie vedoucí ke zvýšené mortalitě u traumatizovaného pacienta.





**Difficult airway** – „obtížná intubace“ – situace, kdy si endotracheální intubace pomocí direktní laryngoskopie vyžádá tři a více pokusů.

**BACT** – Bužíí Asistovaná Cricotyroidektomie – metoda urgentního zajištění dýchacích cest zavedením endotracheální rourky do trachey skrze ligamentum conicum.

**ROTEM** – metoda rotační trombelastografie (vylepšení klasické metody TEG). Poskytuje rychlou a komplexní informaci o stavu hemostázy. Analyzátořy jsou používány pro akutní diagnostiku koagulačních poruch. Pomáhají určit příčiny krvácení nebo včas odhalit trombotické riziko.

**FAST** – Focus Assessment with Sonography for Trauma – protokol k vyšetřeni ultrazvukem u traumatizovaného pacienta pro detekci volné tekutiny ve třech prostorech – pleurální, perikardiální a dutině břišní.

**eFAST** - FAST rozšířený o vyšetřeni pleury k detekci pneumotoraxu.

**GCS** – Glasgow Coma Scale – stupnice ke zhodnocení kvantitativní hloubky vědomí (otevřeni očí, nejlepší slovní odpověď, nejlepší motorická odpověď), nabývá hodnot 3-15 bodů.

**APVU** – Alert, Verbal stimuli, Painful stimuli, Unresponsive – mnemotechnická pomůcka k hodnocení stavu vědomí

**LMA** – laryngální maska, nejpoužívanější typ supraglotické pomůcky.

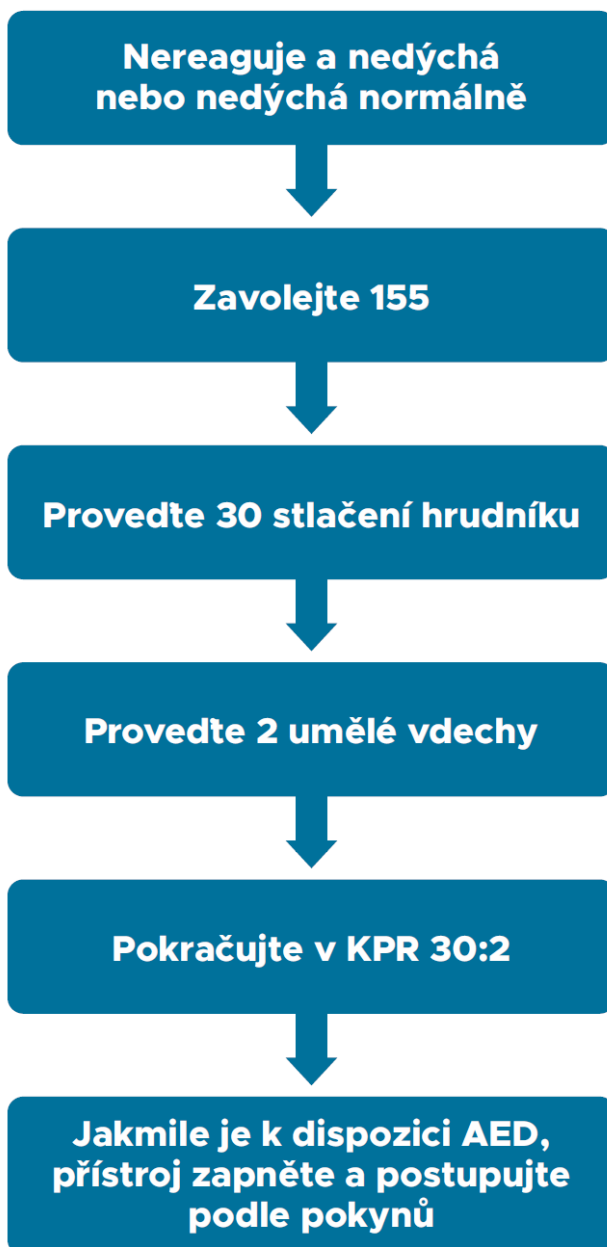
**SGD/SGP** – SupraGlottic Device/SupraGlottická Pomůcka





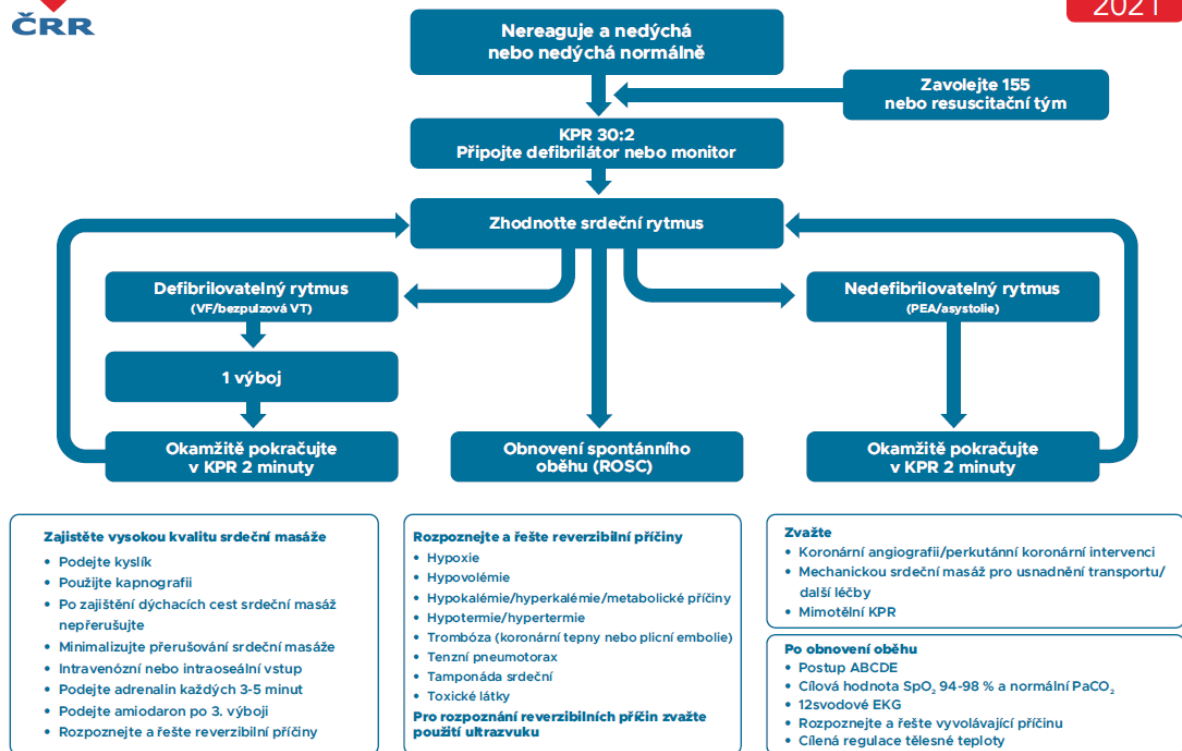
NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU

# KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE





## ROZŠÍŘENÁ RESUSCITACE DOSPĚLÝCH



### ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT

**ATLS** je protokol neodkladné péče o pacienty s traumatem představující ucelený systém standardizovaných postupů. Jako **polytrauma** označujeme pacienta se současným poraněním nejméně dvou tělesných systémů, z nichž postižení alespoň jednoho z nich či jejich kombinace ohrožuje základní životní funkce. Vytvoření programu ATLS vedlo ke konzistentnímu přístupu k pacientům s traumatem a vytvoření **traumacenter** – specializovaných pracovišť zajišťujících komplexní péči o pacienty s těžkým traumatem.

V přednemocniční péči je úkolem zdravotníků identifikovat **Triage pozitivní pacienty**, tedy pacienty splňující vymezená kritéria pro transport direktně do traumacentra. Mezi tato kritéria patří selhávání vitální funkce, lokalizace poranění či mechanismus úrazu.

Koncept ATLS zdůrazňuje, že poranění pacienta zabíjí v určitém logickém sledu. Mnemotechnická pomůcka **ABCDE** stanovuje základní priority primárního zhodnocení a definuje specifické uspořádání jednotlivých vyšetření a intervencí, které je univerzální pro všechna traumata.

- Airway** (kontrola dýchacích cest + imobilizace krční páteře)
- Breathing** (kontrola ventilace)
- Circulation** (kontrola oběhu a krvácení)
- Disability** (kontrola neurologického stavu)
- Exposure** (obnažení pacienta a kontrola teploty)





**Airway** – Zhodnocení průchodnost dýchacích cest, případně nutnost jejího zajištění. Na stejné úrovni dbáme na stabilizaci krční páteře.

**Breathing** – samotné volné dýchací cesty ještě nezaručují adekvátní výměnu plynů. K té je třeba dostatečné funkce plic, hrudní stěny a bránice. U traumatizovaného pacienta bezprostředně ohrožuje ventilaci zejména tenzní pneumotorax, ev. masivní hemotorax, které musí být řešeny urgentní hrudní punkcí/drenáží.

**Circulation** – nejčastější příčinou šoku u pacientů s traumatem je krevní ztráta s následnou hypovolémií. Krvácení je nutné identifikovat a vyřešit. Významnou úlohu zde hraje bedside ultrazukové vyšetření tzv. FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma). Významným zdrojem krvácení bývají i zlomeniny pánve a dlouhých kostí.

**Disability** – rychlé zhodnocení neurologického nálezu. Zjišťujeme stav vědomí (klasifikace Glasgow Coma Scale), reakci zornic a potenciální poranění páteře.

**Exposure** – kompletní obnažení pacienta a detailní vyšetření všech částí těla (a to i ze zadu). Po skončení pacienta přikrýváme vyhřívanou přikrývkou.

Po dokončení primárního vyšetření následují, vyžaduje-li to povaha zranění, urgentní chirurgické výkony označované jako **Damage control surgery**. Přičemž postupuje se podle priorit – **ZÁCHRANA ŽIVOTA > INTEGRITY > FUNKCE**

Po časném chirurgickém výkonu je pacient přijat na lůžko intenzivní péče. Zde je prioritou dosažení tepelné homeostázy, optimalizace oběhu, úprava vnitřního prostředí a minimalizace sekundárního posttraumatického poškození.

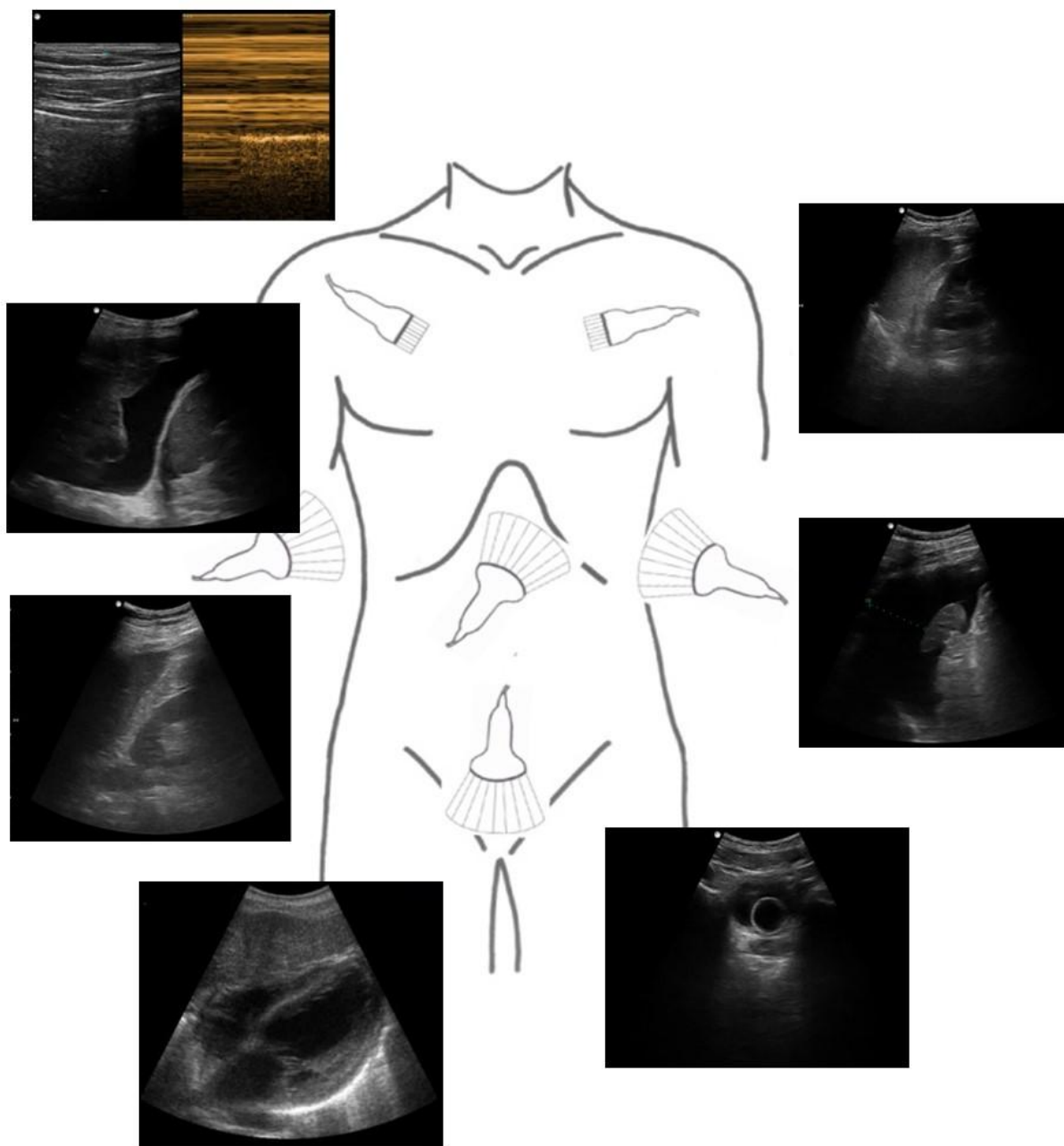




### **FAST/eFAST**

FAST - Focused Assessment with Sonography in Trauma, je rychlé ultrazvukové vyšetření na detekci volné tekutiny v dutině břišní, hrudní a perikardu. Představuje vstupní vyšetření u traumatizovaného pacienta při příjmu na urgentním příjmu. **eFAST** – rozšíření FAST o vyšetření pleury k vyloučení pneumotoraxu.





### ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST

Indikace jsou v podstatě čtyři („PITO“)

- 1) **P**růchodnost DC
- 2) **I**nterface pro UPV (ambuvak, ventilátor...)
- 3) **T**oaleta DC
- 4) **O**chrana před aspirací





	Průchodnost	Interface	Toaleta	Ochrana
<a href="#">Manuální zprůchodnění</a>	+	-	-	-
<a href="#">Vzduchovod</a>	+	-	-	-
<a href="#">Obličejová maska</a>	+ <sup>(1)</sup>	+	-	-
<a href="#">Supraglottická pomůcka</a>	+	+	+/-	+/-
<a href="#">Endotracheální rourka</a>	+	+	+	+
Zotavovací poloha	+/-	-	-	+/-

1) Pozn.: pouze v kombinaci s manuálním zprůchodněním nebo se vzduchovodem

Situace, kdy je nutné zajistit dýchací cesty a je obtížné, či nemožné pacienta jednoduše zaintubovat nazýváme „Difficult airway“.

### MANUÁLNÍ ZPRŮCHODNĚNÍ DÝCHACÍCH CEST

„**Dvojitý manévr**“ - jednu ruku položíme na čelo a druhou rukou prsty zvedáme bradu a tímto způsobem hlavu zakláníme dozadu.

„**Trojité manévr**“ - palci tlakem na bradu otevíráme ústa, ostatními prsty za úhlem mandibuly tlačíme nahoru – čelist vysunujeme a současně zakláníme hlavu.

Příčinou obstrukce dýchacích cest může být i přítomnost **cizího tělesa**, ev. zvratků, krve. U osob v bezvědomí se při podezření na přítomnost cizího tělesa v dýchacích cestách můžeme pokusit těleso odstranit odsávací kanylou, manuálně či s pomocí pomůcek (Magillovy kleště, laryngoskop)

Manévry k odstranění cizího tělesa z dýchacích cest:

**Gordonův manévr** nebo údery mezi lopatky - několikrát pacienta udeříme mezi lopatky.

**Heimlichův manévr:** Použijeme u pacienta při vědomí, který není schopen vykašlat cizí těleso z dýchacích cest a současně nebyly účinné údery mezi lopatky. Pacienta obejmeme zezadu a ruce propojíme na břicho v oblasti epigastria, několikrát prudce stiskneme nahoru a dozadu směrem k bránici. Je kontraindikován u dětí a těhotných.

### VZDUCHOVODY

Jednoduché pomůcky k udržení průchodných dýchacích cest při jejich obstrukci kořenem jazyka.

**Ústní (Guedel)** - zavádí se konkavitou kranálně a po dosažení zadní stěny faryngu se otočí kaudálně o 180 stupňů. Odpovídající velikost vzduchovodu stanovíme podle vzdálenosti mezi řezáky a úhlem čelisti. Kromě zajištění průchodnosti dýchacích cest lze využít i jako protiskusovou pomůcku.





- ☺ jednoduché a rychlé zavedení
- ☹ při zachovalém dávivém reflexu může vyvolat zvracení s následným rizikem aspirace

**Nosní (Wendel)** - před zavedením vhodná lubrikace vzduchovodu + ev. ischemizace a dekongrese nosní sliznice. Optimální délku lze odhadnout vzdáleností špičky nosu a ušního lalůčku. Je užíván při traumatech obličeje nebo trismu žvýkacích svalů.

- ☺ většinou tolerován i pacienty se zachovalým dávivým reflexem
- ☹ riziko krvácení, obtíže při zavedení

**COPA (Cuffed Oro-pharyngeal airway)** – modifikace ústního vzduchovodu. Na distálním konci opatřen obturační manžetou, sloužící ke stabilizaci polohy vzduchovodu a také k většímu oddálení kořene jazyka od zadní stěny hypofaryngu. Některé typy i možností pro napojení na UPV (fungující tedy jako SGP).



### OBLIČEJOVÁ MASKA

Anatomicky tvarovaná pomůcka s těsnící manžetou, různých tvarů a velikostí, s univerzálním odstupem pro napojení na ambuvak či ventilátor. Využití u spontánně ventilujícího pacienta i při potřebě přetlakové ventilace. Správné držení obličejové masky spolu se záklonem hlavy a předsunutím dolní čelisti tak, aby byly dýchací cesty průchodné, patří k základní dovednosti. Důležitá je poloha hlavy, tzv. „čichací poloha“. Pokud i při optimální pozici hlavy, výběru správné velikosti a polohy masky nelze dosáhnout optimální ventilace pacienta, je vhodné použití v kombinaci se vzduchovodem.



- ☺ neinvazivní zajištění dýchacích cest, napojení na UPV
- ☹ použití obou rukou, špatně funkční u pacientů bez zubů, obézních, při poranění obličeje



### SUPRAGLOTICKÉ POMŮCKY

Pomůcky zaváděné do supraglotického prostoru (tedy nikoli skrze hlasové vazy). Nějnámější jsou **laryngeální masky**. V současné době na trhu celá řada rozličných tvarů i velikostí.

- ☺ vyžaduje kratší dobu tréninku oproti laryngoskopii
- ☺ možnost použití v případech, kdy je přímá laryngoskopie nemožná (např. kvůli poloze pacienta)
- ☺ efektivní ventilace a oxygenace
- ☺ bez rizik spojených s tracheální intubací
- ☺ efektivní i u nejmenších dětí
  
- ☹ neposkytuje 100% ochranu před aspirací
- ☹ při laryngospasmu neefektivní ventilace
- ☹ riziko dislokace při změně polohy pacienta

#### Postup zavedení:

Zavádí se naslepo (tj. bez nutnosti použití laryngoskopu). Pro usnadnění zavedení se distální konec lubrikuje. Těsnost supraglotické pomůcky zajišťuje speciálně tvarovaná manžeta (gelová, plastová nebo nafukovací).



### ENDOTRACHEÁLNÍ INTUBACE

Spočívá v zavedení endotracheální rourky ústy nebo nosem do trachey, čímž umožňuje napojení pacienta na umělou plicní ventilaci, udržuje průchodné dýchací cesty a díky nafouknuté těsnící manžetě brání před aspirací žaludečního obsahu. Jedná se o „**zlatý standard**“ v zajištění dýchacích cest v intenzivní péči.

#### Pomůcky:





**Laryngoskop** – pomůcka pro přímou vizualizaci vchodu do laryngu. Skládá se z rukojeti, na kterou je možno připojit lžici zahnutou, rovnou ev. s flexibilním distálním koncem. Vyrábí se v různých velikostech.

**Endotracheální rourka** – trubice s označením průměru a vzdálenosti od distálního konce k monitoraci hloubky zavedení, s těsnící manžetou nebo i bez ní, tzv. hladké (používají se hlavně u dětí).

**Zavaděč** – kovový drát potažený plastem/gumou umožňující její tvarování k usnadnění zavedení.

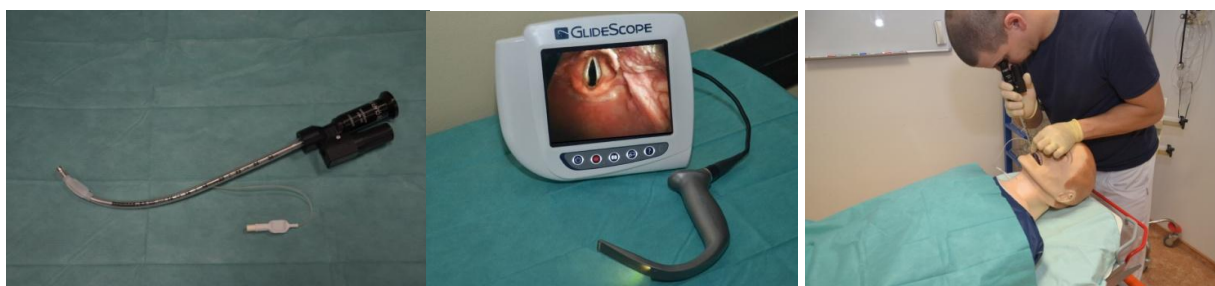
**Magillovy kleště** - používají se hlavně při intubaci nosem, pomocí intubačních kleští lze uchopit rourku na distálním konci a posouvat ji do hrtanu, pod laryngoskopickou kontrolou ústy.

**Odsávačka** – nezbytné vybavení, které by mělo být v dosahu (a funkční) před zahájením každé intubace.

**Kapnometr** – respektive monitorace vydechaného CO<sub>2</sub> – k ověření správnosti intubace do DC.



### VIDEOLARYNGOSKOP



### DIFFICULT AIRWAY

K odhadu obtížnosti zajištění dýchacích cest existuje celá řada skórovacích systémů, ale žádný z nich nedosahuje prediktivní hodnoty 100%. V případě očekávaného obtížného zajištění je jediným bezpečným postupem udržet pacienta spontánně ventilujícího a intubovat například v topické anestezii za použití fibroskopie. Opravdovou výzvou se pak stává situace neočekávané difficult airway. Pro úspěšné zvládnutí



této stresující situace je třeba několika věcí – včas volat o pomoc, mít po ruce alternativní pomůcky (laryngální maska, videolaryngoskop), nesnažit se intubovat za každou cenu, pokud lze ventilovat pomocí jednodušší pomůcky (LMA, maska) a pokud vše selže a jsme v situaci „CAN'T VENTILATE, CAN'T INTUBATE“, včasně přistoupit ke koniotomii.

### FIBROSKOPICKÁ INTUBACE

Je postup, při kterém jsme schopni zavést intubační rourku do dýchacích cest pod kontrolou zraku i v situacích, kdy není možné provést přímou laryngoskopii. Na fibroskop je předem navlečena intubační rourka a ten tak slouží jako zavaděč. Obvykle pouze v místním znecitlivění je přístroj zaveden do trachey a po něm je do ní stažena intubační rourka. Teprve po verifikaci polohy rourky (fibroskopem – konec je nad karinou, detekce CO<sub>2</sub>) uvedeme pacienta do celkové anestézie



### KONIOTOMIE/KONIOPUNKCE

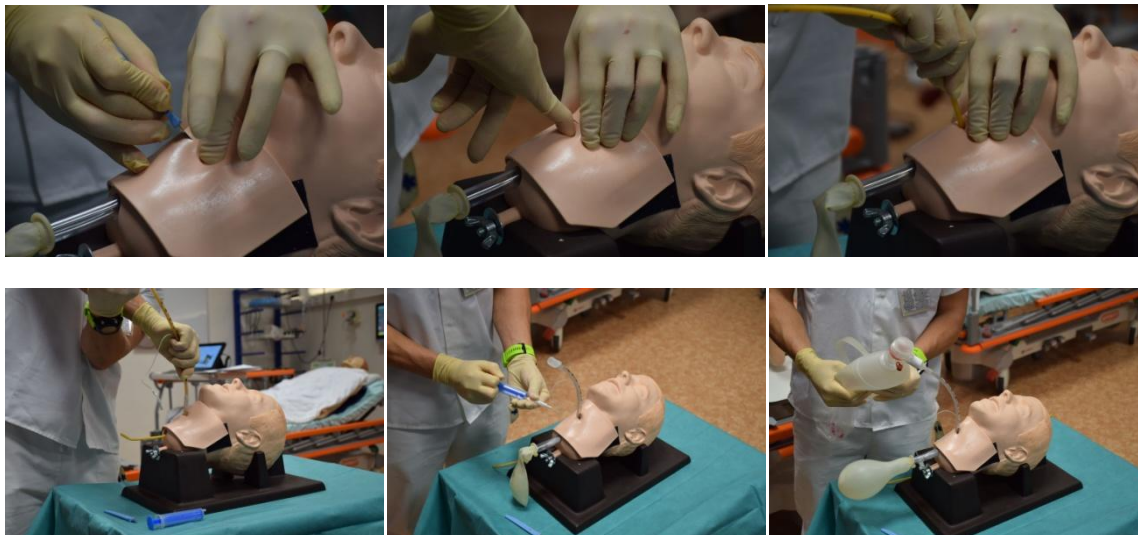
Úkon sloužící k urgentnímu zajištění dýchacích cest, které se provádí mezi chrupavkou štítnou a prstencovou v oblasti tzv. *lig. conicum* (cricothyroideum) – „**to první měkké místo pod tím tvrdým**“. Tato oblast je vhodná z důvodu absence struktur, jejichž poraněním bychom mohli způsobit významné a obtížně řešitelné krvácení. Slouží jako dočasné řešení k překlenutí období před „definitivním“ zajištěním dýchacích cest.

Existuje celá řada, více či méně užitečných, firemně připravených, koniotomických „setů“.





V současné době se propaguje jako jednoduchý a bezpečný postup takzvaný **BACT** – buží asistovaná cryothyrotomie (viz.obr.). Chirurgická metoda vyvinutá v roce 2007 skládající se ze **tří kroků**. Nejprve provedeme krátkou **incizi** v oblasti lig. conicum, poté je do incize vložena elastická **bužie**, která slouží jako vodič, po kterém do trachey **zavedeme tracheální rourku** č. 6,5 s manžetou (lze tak plnohodnotně použít UPV).



### ZAJIŠTĚNÍ CÉVNÍHO SYSTÉMU

Obecné indikace jsou tři:

- 1) když tam chci něco aplikovat
- 2) když z toho potřebuju odebrat
- 3) když přes to chci něco měřit

Techniky kanylace obecně:

**Through-the-needle** – inzerce katétru skrze punkční jehlu.

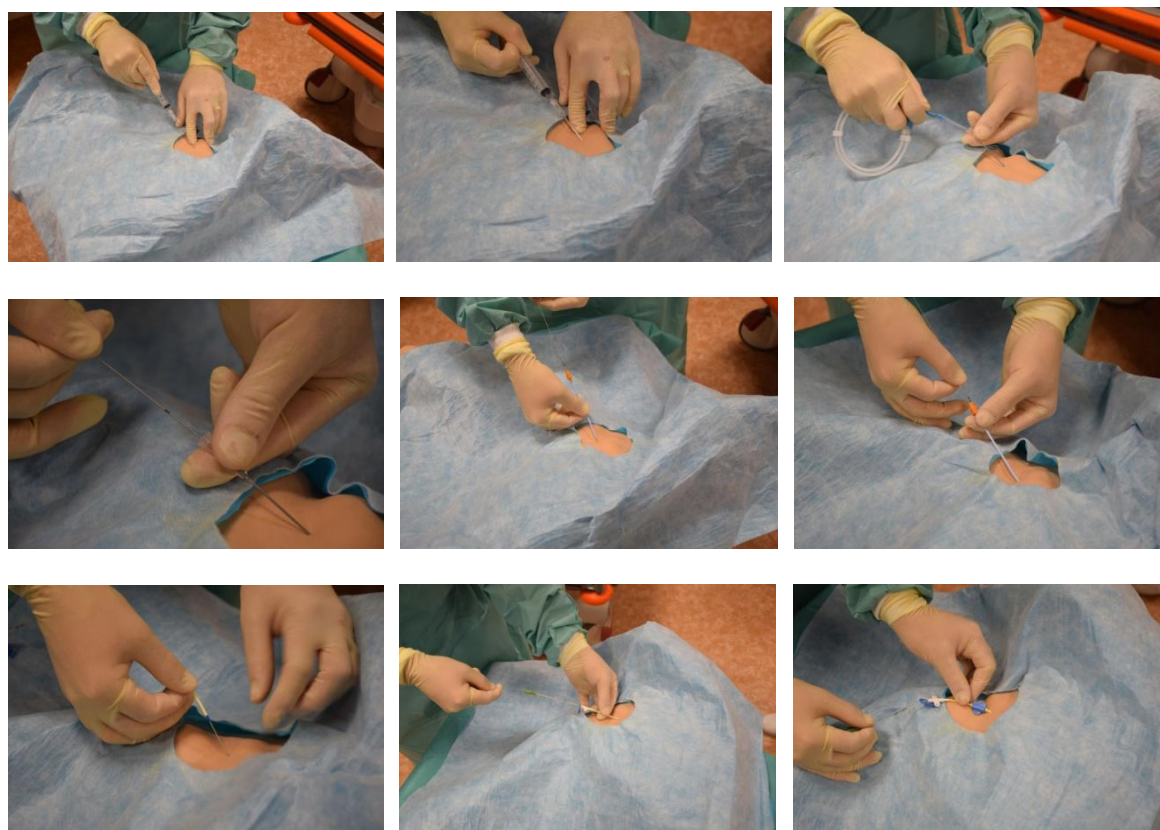




**Over-the needle** – punkce požadovaného prostoru (céva, trachea...) pomocí „setu“ složeného z jehly a vlastního katétru/kanyly „navlečeného“ přes jehlu.



**Seldingerova metoda** – metoda využívající punkci požadovaného prostoru (céva, trachea...) pomocí jehly, následované inzercí vodícího drátu, po něm pak dilatace podkožních struktur, nakonec inzerce katétru/kanyly.





Tím základním zajištěním cévního systému je kanylace periferní žíly. Pokud je periferní žilní řečiště insuficientní nebo nedostupné a trvá nutnost přístupu do cévního systému nebo je nutné aplikovat cévu iritující léčiva (hyperosmolární roztoky např. parenterální nutrice, koncentrované ionty apod.) volíme obvykle kanylaci centrální žíly. V urgentních situacích, zejména v prostředí přednemocniční péče je vhodnou alternativou kanylace periferní žíly zavedení intraoseální kanyly. Zvláštní kapitolu pak tvoří dlouhodobé žilní vstupy používané k aplikaci léčiv v řádu týdnů/měsíců.

Maximální průtoky (orientačně) skrze jednotlivé druhy vstupů:

Typ vstupu	Průtok
<u>PERIFERNÍ KATETR</u>	
24G - žlutá	24 ml/min
22G - modrá	35 ml/min
20G - růžová	60 ml/min
18G - zelená	105 ml/min
16G - šedivá	210 ml/min
14G - oranžová	345 ml/min
<u>INTRAOSEÁLNÍ KANYLA</u>	
15G – červená (1.5cm)	Variabilní (20-200 ml/min)
15G – modrá (2.5cm)	
15G – žlutá (4.5cm)	
<u>CENTRÁLNÍ ŽILNÍ KATETR</u> (záleží na počtu, šířce a délce lumen 18-14G)	35-70 ml/min
<u>„HIGH FLOW“ KATETR</u> (vysokoprůtokový centrální žilní katetr)	+/- 400ml/min

### KANYLACE PERIFERNÍ ŽÍLY

Zajištění žilního vstupu zavedením katétru do periferní žíly za účelem aplikace léků, infuzních roztoků či krevních derivátů, případně k odběrům vzorků krve pacienta.

Kanylovat lze v podstatě **každou přístupnou žílu**, nicméně preferujeme místa nejlépe přístupná a dobře ošetřitelná.

Upřednostňujeme žíly horních končetin – hřbet ruky, předloktí, okolí fossa cubiti. Další možnosti jsou žíly krku (v. jug. externa), dolních končetin (nárt a oblast vnitřního kotníku) a u velmi malých dětí žíly na hlavě.

### Potřebné pomůcky:

- intravenózní kanyla s požadovaným průměrem, škrtidlo, dezinfekce, rukavice, krytí





#### Postup zavedení:

Po výběru místa (kanylujeme přednostně nedominantní končetinu nebo neparetickou končetinu) zaškrcení končetiny a desinfekce kůže v místě vpichu zavedeme vlastní katétr – nejčastěji technikou „**over needle**“ .

- ☺ malá invazivita
- ☺ relativně jednoduchý přístup
  
- ☹ nevhodné pro podávání vysokoosmolárních léčiv (parenterální nutrice), léčiva s pH pod 5 či nad 9, vasoaktivní látky (katecholaminy)
- ☹ krátkodobý vstup (bezpečně použitelný obvykle do týdne)

#### KANYLACE CENTRÁLNÍ ŽÍLY

Ke krátkodobému zajištění žilního řečiště na dobu 1-3 týdnů slouží centrální žilní katétr, jehož distální konec (pokud kanylujeme na horní polovině těla) se nachází ideálně v kavoatriální junkci. Zavádí se nejčastěji cestou v.jugularis interna nebo v.subclavia. Další možností je kanylace v.femoralis.

#### Technika kanylace:

K dispozici jsou punkční sety, které se v současné době zavádějí nejčastěji **Seldingerovou technikou**. Místo punkce obvykle detekujeme podle okolních anatomických struktur, eventuálně lze využít ultrazvukové navigace. Samotná hloubka a korektní pozice kovového vodiče (potažmo katétru) se provádí buď „naslepo“ nebo pomocí EKG navigace (napojením na vodičí drát, event. pomocí „solného můstku“, kdy vodičem je tekutina s elektrolyty).

#### ZAVEDENÍ INTRAOSEÁLNÍ KANYLY

Intraoseální vstup je alternativní metoda zajištění žilního řečiště ve stavech, kdy je obtížné nebo nemožné zajištění standardního venózního vstupu. Metoda umožňující podání léků do cévního řečiště díky nekolabovatelnému řečišti kostní dřeni. V současnosti se používá hlavně v přednemocniční péči, ale i v urgentních situacích nemocniční péče, kdy je třeba rychlé zajištění přístupu do cévního řečiště.

Intraoseálně je možno podat veškerá farmaka podávaná intravenózně v identických dávkách se srovnatelnou rychlostí nástupu účinku jako při aplikaci do centrálního řečiště. Vzhledem k vyššímu tlaku v intraoseálním prostoru než v periferním řečišti je třeba i léky podávat pod vyšším tlakem. Obecně průtok odpovídá průtoku i.v. kanylou o průměru 20-21 G. Je třeba upozornit, že u vigilního pacienta bývá zpočátku aplikace bolestivá, je tedy doporučen nejprve proplach lokálním anestetikem.

Nejčastějším místem zavedení je proximální část tibie (2 cm pod tuberositas tibie) nebo proximální humerus, méně používanými místy jsou následně distální tibie (vnitřní kotník), femur nebo sternum.

#### Potřebné pomůcky:

- intraoseální kanyla - 3 velikosti (krátká, střední, dlouhá) dle věku, konstituce pacienta a místa inzerce
- 3 typy dle způsobu inzerce kanyly do kosti

- a) **MECHANICKÉ** ☺ lze řídit hloubku zavedení během výkonu
- ☹ obtížné užití, nutná síla k zavedení





- b) NASTŘELOVACÍ ☺ jednoduchá aplikace, do 20s včetně přípravy  
☹ hloubka zavedení se musí nastavit předem dle věku a místa inzerce
- c) VRTAČKY ☺ velmi snadné použití, příprava místa a zavedení do 10s  
☺ vysoká úspěšnost zavedení – 97% a minimální riziko komplikací  
☺ v současné době preferovaný způsob
- ☹ finančně náročnější



### DLOUHODOBÉ ŽILNÍ VSTUPY

Tyto typy vstupů jsou zpravidla zaváděny do hlubokého žilního systému, nejčastěji na horních končetinách, obvykle za ultrazvukové navigace.

Podle umístění konce katétru, tj. v některé z periferních žil nebo v kavoatriální junkci (přechod horní duté žíly v pravou síň) rozlišujeme takzvané **Midline katetry** a **PICC** (Peripherally Inserted Central Catheter). Preferované žíly pro kanylaci na horních končetinách jsou v.basilica, v.cephalica nebo v.brachialis. Obecné indikace dlouhodobých vstupů jsou dlouhodobá aplikace antibiotik, parenterální nutrice, tekutin, iontů a chemoterapie.

- ☺ relativně nízká četnost bakteriálních infekcí (dependentní na správné ošetrovatelské péči)
- ☺ odpadají komplikace související se zaváděním CVK
- ☺ vhodné i pro ambulantní pacienty
- ☺ bezpečné i u velmi rizikových pacientů (koagulopatie, antikoagulační léčba, tracheostomie)
  
- ☹ manuálně náročné, vyžaduje zkušenost práce s ultrazvukem

### KANYLACE TEPNY

Vstup do tepenného řečiště pacienta je jedna z nejčastěji užívaných invazivních technik v intenzivní medicíně. Může se jednat o jednorázovou punkci či zavedení tzv. arteriálního katétru.





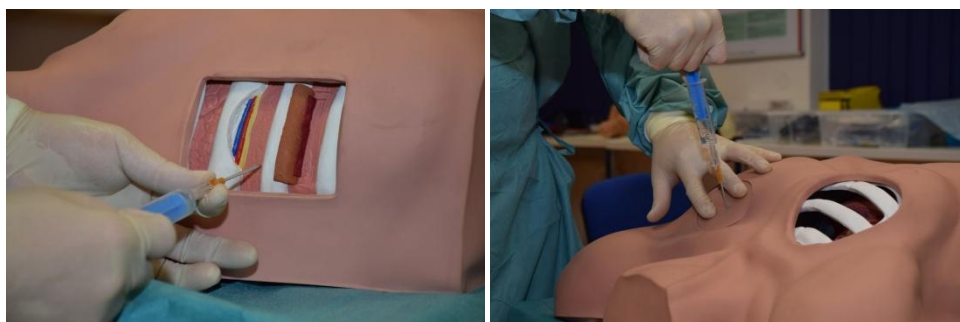
V zásadě lze kanylovat **jakoukoli přístupnou tepnu**, nicméně preferujeme místa nejlépe dostupná, snadno ošetřitelná a poněvadž snažíme se vyhnout „konečným tepnám“ (cévy bez kolaterálního řečiště) volíme obvykle radiální tepnu. Alternativně pak a.femoralis ev. a.brachialis.

V současné době je preferovanou technikou **Seldingerova metoda**, nicméně lze použít i set pro **over-the-needle** techniku.

### TORAKOCENTÉZA/HRUDNÍ DRENÁŽ

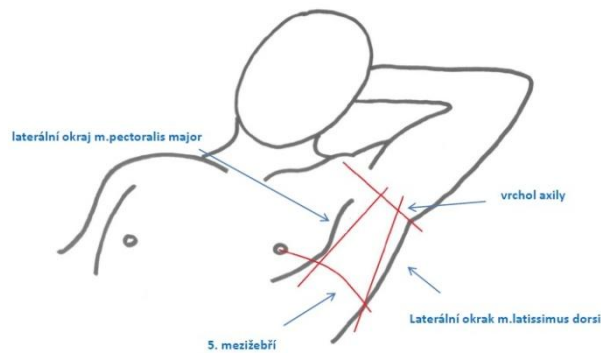
Jedná se o punkci hrudníku k evakuaci patologického obsahu pohrudniční dutiny (plyn, tekutina). Je to jeden ze život zachraňujících úkonů při náhlé zástavě oběhu zapříčiněného gradací obstrukčního šoku na podkladě tenzního pneumotoraxu/hemothoraxu.

Punkce bývá jednorázová evakuace (terapeutická či diagnostická), drenáž pak vyžadující zavedení drénu s napojením na sběrný systém (buď na spád nebo na aktivní sání - podtlak).



Místo punkce můžeme detekovat pomocí fyzikálního vyšetření (poklep, poslech) a pomocí landmarks (přilehlých anatomických struktur), nebo pomocí zobrazovacích metod – např. CT navigace a stále oblíbenější ultrazukové navigace. Použití UZ v těchto podmínkách významně zvyšuje úspěšnost punkce/drenáže a snižuje případné komplikace.

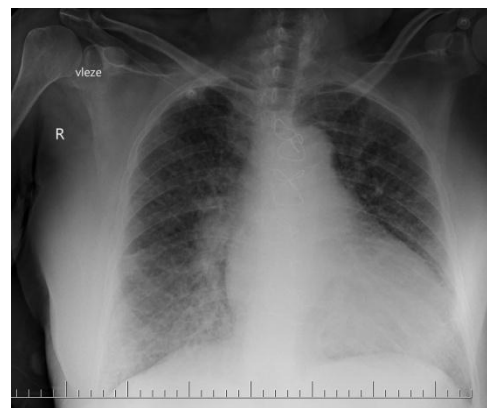
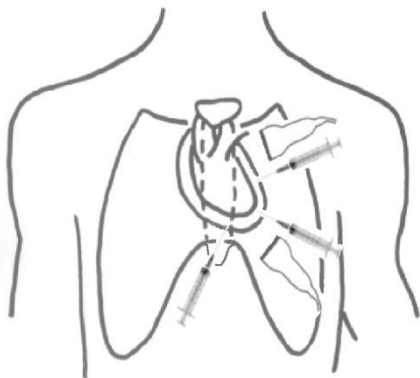




### PERIKARDIOCENTÉZA

Jedná se o punkci perikardu za účelem evakuace perikardiální tekutiny (krev, výpotek, hnis) v situacích, kdy nahromadění tekutiny vedle k útlaku srdeční komory (zejména pravé) – srdeční tamponádě a hemodynamicky pak k příznakům obstrukčního šoku.

V nemocničních podmínkách se zpravidla provádí za ultrazvukové navigace. Zvyšuje se tak úspěšnost punkce a zároveň minimalizují případné komplikace výkonu. V terénu (přednemocniční péče) či při nedostupnosti ultrazvukového přístroje lze punktovat perikard tzv. naslepo, jen pomocí landmarks.





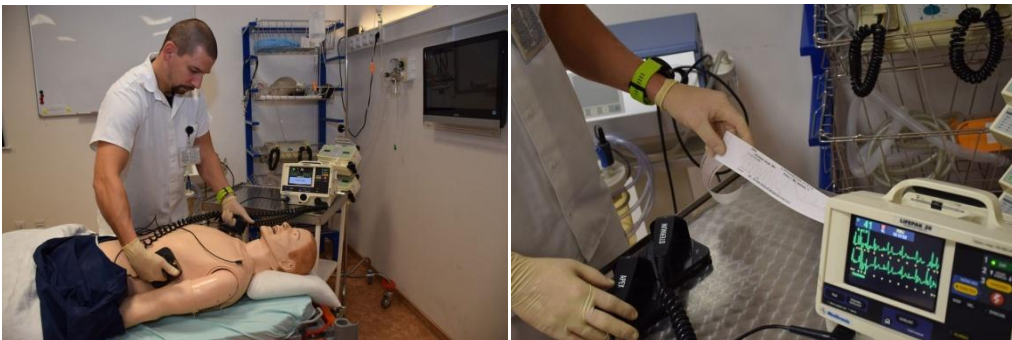
## ELEKTROIMPULZOTERAPIE

Terapeutické postupy využívající elektrického impulzu k léčbě srdečních dysrytmií. Zahrnují defibrilaci, kardioverzi a kardiostimulaci.

**Defibrilátor** – přístroj používaný k diagnostice a terapii srdečních arytmií. Vyrábí se v provedení s monitorem či bez, k laickému podání i v automatizované verzi (AED). Důležitými komponenty jsou baterie, kondenzátor, defibrilační elektrody ev. tzv.pádlá.

K diagnostice srdečního rytmu můžeme použít standardní nalepovací „malé“ elektrody, „velké“ defibrilační elektrody, event. snímat EKG pomocí pádel.

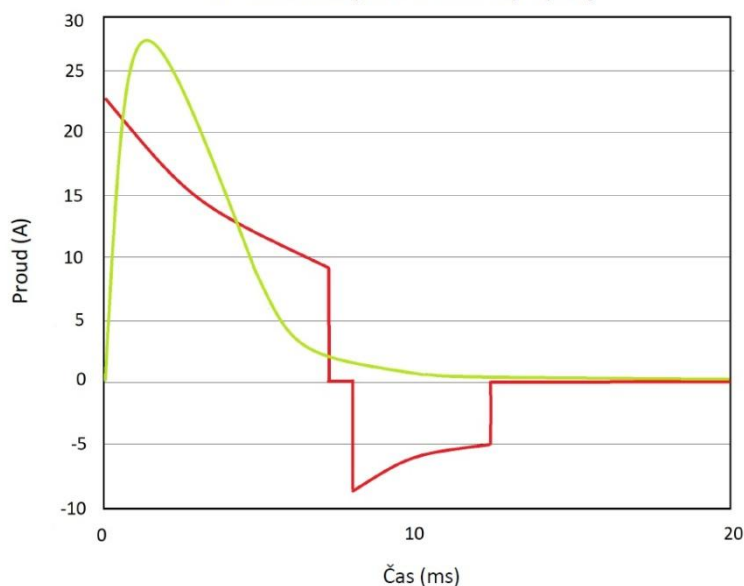
Pro podání adekvátního výboje je esenciální správné rozmístění elektrod (cílem je „zasáhnout“ co největší část myokardu).



## DEFIBRILACE:

Léčebná metoda využívající elektrického impulzu k ukončení maligní arytmie (komorová fibrilace, bezpulzová komorová tachykardie) při kardiopulmonální resuscitaci. Impulsy generované defibrilátorem mohou být buď **monofázické** (kde nedochází ke změně polarity) nebo **bifázické** (kde ke změně polarity dochází – tj.nabývá kladných i záporných hodnot).

Monofázický vs Bifázický výboj





### **KARDIOVERZE:**

Elektrická kardioverze je výkon, který se používá k končení různých supraventrikulárních i komorových tachyarytmii, na rozdíl od defibrilace je však zachován srdeční výdej (i když většinou méně efektivní), jedná se tedy o elektivní výkon při kterém bývá pacient plně při vědomí, vyžadující krátkou celkovou anestezii.

Velikost aplikované energie se liší dle typu arytmie (zpravidla 50-200J). Dalším rozdílem od defibrilace je použití tzv. **synchronizace** (soulad s R kmity na EKG). Při aktivaci této funkce přístroj podá výboj až v absolutní refrakterní fázi, kdy myokard není dráždivý a nehrozí vznik komorové fibrilace.

### **KARDIOSTIMULACE:**

Metoda využívající rytmické stimulace elektrickým proudem k léčbě pomalých rytmů ev. recidivujících tachyarytmii. Rozlišujeme dočasnou a trvalou (implantace kardiostimulátoru) kardiostimulaci. Dočasně můžeme pacienta stimulovat transvenózně, transesophageálně, epikardiálně nebo transthorakálně (zevní stimulace).

Aplikace impulzů pomocí zevní stimulace je vyhrazeno jen pro urgentní použití a je poměrně bolestivé, vyžadující hlubokou sedaci, často s nutností napojení pacienta na umělou plicní ventilaci.

