INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kardiopulmonální resuscitace v postupech

PhDr. Sabina Psennerová

ČÍSLO OPERAČNÍHO PROGRAMU: CZ. 1.07
NÁZEV OPERAČNÍHO PROGRAMU:
OP VZDĚLÁVÁNÍ PRO KONKURENCESCHOPNOST
PRIORITNÍ OSA: 7.3
ČÍSLO OBLASTI PODPORY: 7.3.2

JESENIUS – CENTRUM PRO CELOŽIVOTNÍ VZDĚLÁVÁNÍ PRACOVNÍKŮ VE ZDRAVOTNICTVÍ FAKULTY ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

REGISTRAČNÍ ČÍSLO PROJEKTU: CZ.1.07/3.2.07/02.0053

Ostrava 2012

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

Název: Kardiopulmonální resuscitace v postupech

Autor: PhDr. Sabina Psennerová

Vydání: první, 2012
Počet stran: 64

ISBN 978-80-7368-702-1

Jazyková korektura byla provedena.

© Autor
© Ostravská univerzita v Ostravě

OBSAH

1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE, ZÁKLADNÍ POJMY 7
1.1 Guideline 2010 8
1.2 Efektivita neodkladné resuscitace 8
2 POSTUP PŘI NÁHLÉ ZÁSTAVĚ OBĚHU PRO ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE V POSÁDCE RZP 12
2.2 Technika prováděné srdeční masáže 15
2.2.1 Mechanická zevní srdeční masáž 16
2.2.2 Zhodnocení srdečního rytmu 17
2.5 Námět na celkový postup týmu 23
2.6 Poresuscitační péče, terapeutická hypotermíe 25
2.6.1 Terapeutická hypotermie 26
3 ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST, OXYGENOTERAPIE, VENTILACE 29
3.1 Faryngeální intubace 31
3.2 Endotracheální intubace 35
4 ZAJIŠTĚNÍ VSTUPU DO CÉVNÍHO ŘEČIŠTĚ 40
5 HODNOCENÍ KVALITY KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE 46
5.1 Možnosti hodnocení kvality 47
5.1.1 Sledované parametry 48
5.2 Utsteinský protokol 49
5.2.1 Sledované parametry Utsteinského protokolu 49
6 DIDAKTICKÉ METODY VYUŽÍVANÉ PŘI REALIZACI NÁCVIKU KPR 52
6.1 Příklad nácviku simulované příhody pro posádku RZP 55
LITERATURA 58

Použité symboly a jejich význam

Průvodce studiem – vstup autora do textu, specifický způsob, kterým se studentem komunikuje, povzbuzuje jej, doplňuje text o další informace.

Klíčová slova

Čas potřebný k prostudování kapitoly

Příklad – objasnění nebo konkretizování problematiky na příkladu ze života, z praxe, ze společenské reality, apod.

Pojmy k zapamatování

Shrnutí – shrnutí předcházející látky, shrnutí kapitoly.

Literatura – použitá ve studijním materiálu, pro doplnění a rozšíření poznatků.

Kontrolní otázky a úkoly – prověřují, do jaké míry studující text a problematiku pochopil, zapamatoval si podstatné a důležité informace a zda je dokáže aplikovat při řešení problémů.

Úkoly k textu – je potřeba je splnit neprodleně, neboť pomáhají dobrému zvládnutí následující látky.

Korespondenční úkoly – při jejich plnění postupuje studující podle pokynů s notnou dávkou vlastní iniciativy. Úkoly se průběžně evidují a hodnotí v průběhu celého kurzu.

Otázky k zamyšlení

Část pro zájemce – přináší látku a úkoly rozšiřující úroveň základního kurzu. Pasáže a úkoly jsou dobrovolné.

Testy a otázky – ke kterým řešení, odpovědi a výsledky studující najdou v rámci studijní opory.

Řešení a odpovědi – vážou se na konkrétní úkoly, zadání a testy.

ÚVOD

Tato studijní opora je určena pro posluchače kurzu Kardiopulmonální resuscitace v postupech, je vhodná jako doplňující materiál pro studenty oboru Zdravotnický záchranář i jiné nelékařské obory. Cílem je připravit posluchače na neodkladnou resuscitaci v terénu, tak aby byli schopni zajistit pacienta do příjezdu lékaře na místo v co nejvyšší kvalitě s maximálním využitím všech svých schopností a dovedností. V těchto materiálech se záměrně věnujeme pouze rozšířené neodkladné resuscitaci v přednemocniční péči u dospělé osoby. Problematiku pojímáme z pozice zdravotnického záchranáře v posádce RZP, který přijíždí na místo náhlé zástavy oběhu bez lékaře.

Tato práce předkládá možnost realizace komplexní výuky kardiopulmonální resuscitace (dále jen KPR). Samotný nácvik pak podléhá didaktickým zásadám. Jednotlivé části nácviku jsou vázány na primární nácvik výkonů. V další fázi probíhá řazení úkonů a vytváření metodiky nácviku KPR. Snahou je snížit časovou ztrátu při NR, zajistit maximální dodržení doporučených postupů, potlačit stresovou zátěž záchranáře a celkově tak zvýšit možnost úspěchu při KPR. Dbáme na to, aby každý člen týmu měl svůj fixní úkol, aby komunikace mezi členy týmu byla jasná, stručná, jednoznačná, aby byly dodrženy kompetence členů týmu. Tyto faktory ovlivňují čas, o který v prvních minutách náhlé zástavy oběhu (NZO) bojujeme nejvíce. Právě tyto první minuty rozhodují o out-come score postiženého.

Na základě záměru se práce zaměřuje na tři základní okruhy je to kardiopulmonální resuscitace, postavení zdravotnického záchranáře v posádce rychlé zdravotnické pomoci, didaktické metody vzdělávání a jejich aplikace na problematiku KPR. Díky těmto okruhům pochopíme zásady tvorby metodického nácviku, který je rozdělen na úvodní teoretickou přednášku, precizní nácvik

jednotlivých výkonů spolu s rozpoznáním poruch srdečního rytmu, nácvik a secvičení pozic na místě zajištění (tyto umožňují vytváření pohybových map) a na závěr spojení jednotlivých částí do kontinua neodkladné resuscitace u dospělé osoby.

Nelze předpokládat, že znalost Guidelines nás naučí správnému postupu. Výsledky z praktické výuky studentů nám ukazují téměř stejné výsledky kvality neodkladné resuscitace s ročním odstupem v případě využití metodického nácviku.

Trvalá a efektivní motivace účastníků dále podpoří zvýšení kvality poskytované péče.

Po prostudování textu budete znát:

- Postup neodkladné resuscitace v přednemocniční péči pro posádku RZP.
- Priority zajištění postiženého při neodkladné resuscitaci pro posádku RZP.
- Upřednostňované techniky a postup zajištění dýchacích cest v přednemocniční péči pro posádku RZP.
- Upřednostňované techniky a postup zajištění vstupu do žilního řečiště v přednemocniční péči pro posádku RZP.
- Taktiku zvládnutí řízení činnosti při KPR v týmu.

Budete schopni:

- Vést postup posádky RZP při neodkladné resuscitaci.
- Zajistit postiženého dle doporučených postupů s ohledem na dodržení doporučených časových limitů při neodkladné resuscitaci.

Čas potřebný k prostudování učiva předmětu 6 hodin.

1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE, ZÁKLADNÍ POJMY

V této kapitole se dozvíte:

- Základní definici pojmu kardiopulmonální resuscitace;
- z čeho vychází platná doporučení pro neodkladnou resuscitaci;
- pravděpodobnost úspěšné resuscitace a ovlivňující faktory.

Klíčová slova této kapitoly:
Kardiopulmonální resuscitace, náhlá zástava oběhu, Gudelines 2010, kvalita kardiopulmonální resuscitace.

Čas potřebný k prostudování této kapitoly: 0,5 hod.

Každá doba přináší své pokroky a objevy. Kardiopulmonální resuscitace (dále jen KPR) není novinkou dnešní doby, jedná se o ucelenou snahu lidstva bojovat od nepaměti se smrtí. Díky vědě a poznání nenatřásáme těla utonulých na koňském hřbetě a pro nízkou účinnost jsme vypustili i další postupy historie. Vývoj KPR není pouhou minulostí, ale poučením a stavebním kamenem pro budoucnost.

Kardiopulmonální resuscitace (také používaný termín neodkladná resuscitace) je soubor na sebe navazujících diagnostických a léčebných postupů sloužících k rozpoznání selhání vitálních funkcí a k neprodlenému obnovení oběhu okysličené krve u osob postižených náhlou zástavou oběhu. Cílem je zabránit poškození životně důležitých orgánů, zejména mozku a srdce.

Náhlá zástava oběhu (NZO) je stav, kdy došlo k náhlému přerušení cirkulace krve v krevním oběhu.

1.1 Guideline 2010

Na základě studií, výzkumu, rozvoji techniky v oblasti neodkladné resuscitace dochází pravidelně k vytváření a změnám v doporučených postupech, které jsou přijímány odbornými společnostmi na celém světě.

Vycházíme z doporučených postupů ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) a ERC (European Resuscitation Council), je nutné zohledňovat specifické možnosti v ČR. V ČR se proto řídíme přijatými doporučeními Českou resuscitační radou, která výstupy prezentuje přeložené do českého jazyka na svých webových stránkách.

Postupy při neodkladné resuscitaci jsou zásadním způsobem rozděleny na Basic Life Support (dále jen BLS), přeloženo jako základní neodkladná resuscitace a Advanced Life Support (dále jen ALS), přeloženo jako rozšířená neodkladná resuscitace. Dále je člení na postupy novorozeneckého, dětského věku a pro dospělé. Specifikuje postup v případě bradyarytmií, tachyarytmií, za použití automatické externí defibrilace (dále jen AED). Rozlišuje přednemocniční a nemocniční péči (18). V těchto materiálech se záměrně věnujeme pouze rozšířené neodkladné resuscitaci v přednemocniční péči u dospělé osoby. Problematiku pojímáme z pozice zdravotnického záchranáře v posádce RZP, který přijíždí na místo náhlé zástavy oběhu bez lékaře.

1.2 Efektivita neodkladné resuscitace

Úspěšná resuscitace je výsledkem mnoha faktorů, z nichž za nejdůležitější lze považovat čas, typ postižení, věk, stav organizmu a kvalitu samotné resuscitace. Zdravotnický záchranář při své práci nemůže ovlivnit typ postižení, věk a stav postiženého, ale časový faktor je schopen částečně ovlivnit, stejně jako kvalitu prováděné resuscitace.

Časový faktor

Cílem musí být co největší zkrácení časového úseku mezi selháním a obnovou základních životních funkcí. Dobrým předpokladem kvalitního přežití je jen okamžitá a v jednotlivých fázích plynule navazující pomoc. K zajištění tohoto cíle byl definován sled činností označovaný jako záchranný řetězec, jehož jednotlivými „články" jsou následující činnosti, resp. zásady:

a) život ohrožující stav se zpravidla rozvíjí v přítomnosti svědků, kteří při náhle vzniklé poruše musí:
   - diagnostikovat zástavu oběhu a/nebo dýchání;
   - neprodleně zahájit základní NR a provádět ji nepřetržitě až do předání postiženého posádce záchranné služby.

b) okamžitě kontaktovat Zdravotnickou záchrannou službu (dále jen ZZS) prostřednictvím telefonního čísla tísňové linky.
   (bod a) a b) je velmi často dnes zajišťován telefonicky asistovanou resuscitací, kterou provádí dispečer Operačního střediska ZZS)
c) ZZS s potřebným vybavením a v rámci co nejkratšího dojezdového času okamžitě po svém příjezdu zahajuje rozšířenou NR
d) na ni pak – po stabilizaci životních funkcí nemocného – následuje transport postiženého do cílového zdravotnického zařízení za pokračujícího poskytování přednemocniční neodkladné péče – tzv. zajištěný převoz
e) přijetí postiženého na lůžko neodkladné péče.

Od termínu „záchranný řetězec" se svým pojmenováním i obsahem mírně odchyluje pojem „řetězec přežití", který zdůrazňuje nezbytnost provedení řady úkonů v jejich časové posloupnosti, rychlé návaznosti a úplnosti jako předpoklad úspěchu neodkladné resuscitace při zástavách oběhu zejména z kardiálních příčin. Řetězec má tyto čtyři články: časný přístup a vyrozumění ZZS;

časnou základní NR; časnou defibrilaci a časnou resuscitační, kardiálně zaměřenou péči. Při opomenutí, nebo opoždění kteréhokoliv z uvedených článků je přežití postiženého nepravděpodobné (19).

Typ postižení

Nižší úspěšnost má selhání základních životních funkcí z nekardiálních příčin, např. při polytraumatu a pokračujícím traumatickém šoku, závažné intoxikaci (zejména bicyklická antidepresiva, drogy), nezvládnutelné plicní postižení s těžkou hypoxií, metabolickém rozvratu, centrálně podmíněném selhání (choroby CNS) atp. Při zástavách oběhu z kardiálních příčin jsou nejhorší resuscitační výsledky při diagnóze elektromechanické disociace, nebo asystolie bez jakékoliv elektrické aktivity. Naopak hrubovlnná komorová fibrilace, nebo komorová tachykardie promptně reagující na elektroimpulsoterapii mají resuscitační výsledky nejlepší.

Věk a stav organismu

Pacienti nejvyšší věkové skupiny a dlouhodobě nemocní s minimálními rezervami mají při všech typech NZO přiměřeně horší prognózu. Důvodem je především polymorbidita postiženého.

Okolnosti, jako jsou hypotermie organismu, zásah elektrickým proudem, intoxikace, alkohol, drogy, dlouhodobá medikace (beta blokátory a kalciové blokátory, kardiotonika), výrazně ovlivňují výsledek zásahu a vyžadují jejich zohlednění a úpravu postupů.

O kvalitě BLS rozhodují především faktory, stojící převážně mimo sféru výraznějšího vlivu zdravotnickou záchrannou službu (dále jen ZZS). Kvalitu **rozšířené neodkladné resuscitace** určuje:

- zřizovatel zdravotnického zařízení se svým managementem, se svým materiálním a technickým zabezpečením;

- erudovaný personál, který je schopen materiál dostatečně využít, je schopen zhodnotit své znalosti a dovednosti, které jsou na vysoké odborné úrovni pravidelně udržovány a rozšiřovány za plné podpory zaměstnavatele.

Shrnutí kapitoly

Kardiopulmonální resuscitace je soubor na sebe navazujících a léčebných postupů, které slouží k rozpoznání selhání životně důležitých funkcí a neprodlenému obnovení oběhu u osob postižených náhlou zástavou oběhu a dýchání. Cílem je zabránit poškození důležitých orgánů, zejména mozku a srdce.

Vycházíme z doporučených postupů, **Guidelines** (nejnovější z roku 2010), které přijala Evropská rada pro resuscitaci a následně Česká resuscitační rada.

Neodkladnou resuscitaci rozdělujeme na **základní neodkladnou resuscitaci** (Basic Life Support- BLS) a **rozšířenou neodkladnou resuscitaci** (Advanced Life Support- ALS).

Na **úspěšné resuscitaci** se podílí celá řada faktorů ovlivnitelných a neovlivnitelných. Časový faktor, který spojuje pomoc svědků na místě a časné kontaktování operačního střediska, co nejkratší dojezd vozidla ZZS s okamžitým zahájením rozšířené neodkladné resuscitace. Postižení typu kardiální příhody dává postiženému větší šanci na přežití oproti NZO při polytraumatu, intoxikaci aj. Při kardiální příhodě má nejvyšší pravděpodobnost přežití postižený s fibrilací komor. Samozřejmostí jsou horší výsledky u starších postižených, především pro polymorbiditu.

Otázky úkoly:

- Definuj pojem kardiopulmonální resuscitace.
- Jak dělíme neodkladnou resuscitaci v rámci doporučených postupů?
- Co ovlivňuje úspěšnost neodkladné resuscitace?

Další doporučené zdroje k této kapitole:

www.resuscitace.cz

www.urgmed.cz

2 POSTUP PŘI NÁHLÉ ZÁSTAVĚ OBĚHU PRO ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE V POSÁDCE RZP

V této kapitole se dozvíte:

- které základní úkony jsou vázány na činnost zdravotnického záchranáře, který pracuje na místě v týmu RZP bez lékaře;
- jaké jsou základní diagnostická opatření pro zahájení neodkladné resuscitace;
- o technice prováděné zevní srdeční masáže a nejčastějších chybách
- podstatu základních znalostí zhodnocení srdečního rytmu
- celkový postup zdravotnického záchranáře při NZO z pohledu posádky RZP

Klíčová slova této kapitoly:
Náhlá zástava oběhu, zevní srdeční masáž, ventilace, poruchy srdečního rytmu, kardiopulmonální resuscitace.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: 2hod.

Činnost zdravotnického záchranáře je vázána legislativou a danými kompetencemi. Předpokladem pro zařazení do kurzu je znalost kompetencí, proto zde nejsou uvedeny. Zaměřujeme se na **činnost posádky vozidla Rychlé zdravotnické pomoci** (dále jen RZP), tedy především dvoučlenného týmu, který se ocitá na místě náhlé zástavy oběhu (dále jen NZO). Omezit časovou ztrátu je pro členy posádky velmi náročné a pouze kvalitní příprava a to především praktický nácvik v simulaci může záchranáře dostatečně připravit tak, aby časové ztráty byly minimální.

Zásadní je v tomto případě:

- zhodnocení základních životních funkcí;
- zahájení neodkladné resuscitace;

- kontaktování operačního střediska (dále OS), vyžádání posádky RLP;
- zhodnocení srdečního rytmu, případná defibrilace;
- vyhodnocení zvratných příčin;
- zajištění periferního žilního vstupu,
- zajištění dýchacích cest.

Předpokladem pro úspěšné uchopení tématu je nutná znalost fyziologie a patofyziologie srdeční činnosti a dýchání, stejně jako znalosti anatomické.

2.1 Diagnostika a příčiny náhlé zástavy oběhu

Diagnózu **náhlé zástavy oběhu** (dále jen NZO) je nutné stanovit okamžitě při zjištění bezvědomí, zástavy dýchání a u nehmatného pulsu na krkavici nebo stehenní tepně (u dospělých a větších dětí). Guidelines 2010 se i v případě nelékařských zdravotnických pracovníků přiklání k prvotnímu zhodnocení dýchání a následnou péči zajistit dle přítomného nebo nepřítomného dechu. Důvodem je vždy souběh zástavy oběhu i dechu, nebo nedostatečného dýchání. Tímto se vyhneme časovému prodlení při hmatání pulzu. Jednoznačně však doporučujeme, pokud máme na místě monitor s defibrilátorem, přiložení defibrilačních pádel a vyhodnocení srdečního rytmu. Zástava oběhu může být primární, je-li způsobena příčinou na srdci, nebo sekundární, dochází-li k zástavě oběhu na základě primární zástavy dechu. Bývá typická pro dětský věk (16).

Nastudujte si patofyziologii srdeční zástavy, zástavy dechu.

Příčiny NZO- neúrazové:

- akutní infarkt myokardu,
- masivní embolizace plic,
- maligní arytmie,

- hypoxie aj.,

Příčiny NZO- úrazové:

- mozkolebeční poranění,
- hemoragický šok,
- úrazy elektrickým proudem aj.

Náhlá zástava dýchání je jako primární vzácná, většinou jí předchází kratší nebo delší interval postupného zhoršování dýchání, kdy dochází k útlumu až ztrátě vědomí a posléze k poruchám srdečního.

Zástavu dýchání přitom zjišťujeme stejně rychle a jednoduše jako zástavu oběhu – necítíme na své kůži proud vydechovaného vzduchu; nevidíme dýchací pohyby hrudníku; neslyšíme vdech ani výdech postiženého. Tzv. lapavé – terminální dechy jsou považovány za nedostatečné dýchání a zahajujeme KPR dle doporučení.

Náhlá ztráta vědomí může být projevem širokého spektra onemocnění od méně závažných až po kritické. Je třeba ji posuzovat komplexně v kontextu s dalším klinickým nálezem (hypoglykémie, úrazy hlavy, intoxikace, epilepsie, febrilní křeče, zástava oběhu, zástava dechu). Závažnost poruchy vědomí můžeme hodnotit s použitím **Glasgow Coma Scale** (GCS) (21).

Při diagnostice postupujeme:

- kontrola vědomí,
- uvolnění dýchacích cest,
- kontrola dýchání,
- kontrola oběhu.

Hned v počátku je nutné myslet na **potenciálně zvratné příčiny** zástavy oběhu, které mají prognosticky pozitivní význam a často mění postup při zajištění postiženého. Týká se to především prodloužení délky provádění KPR, mnohdy i během transportu do

nemocnice. Tyto stavy jsou prezentovány pro snazší zapamatování ve zkratkách jako **4T a 4H**:

- **H**ypoxie, **H**ypovolemie, **H**ypo-Hyperkalémie, **H**ypotermie;

- **T**enzní pneumotorax, **T**amponáda perikardu, **T**rombembolie, **T**oxická dávka jedu (20).

2.2 Technika prováděné srdeční masáže

Důsledkem rytmického stlačování hrudníku je střídavé zvyšování a snižování nitrohrudního tlaku a současně přímé stlačování a uvolňování srdce a velkých cévních kmenů. Oba tyto mechanismy přispívají k vzestupu tlakového gradientu a k posunu krve v oběhu. Během stlačení srdce dojde k vypuzení krve z komor ve směru daném chlopenním systémem, tj. do plic a do tělního oběhu. Při přerušení tlaku se srdeční oddíly opět plní přitékající krví ve směru otevření sinoatriálních chlopní. Masáž srdce nikdy nenahradí spontánní činnost srdce a oběh krve plnohodnotně. Literární zdroje hovoří jen asi o 25-30% účinnosti ve srovnání s klidovým minutovým objemem srdečním (21).

Pro zahájení nepřímé srdeční masáže je nezbytné postiženého uložit do **polohy na zádech** vodorovně na tvrdou podložku. Dojde-li k náhlé zástavě na lůžku je nezbytné lůžko vypodložit, nebo pacienta přesunout. Veškerá manipulace s postiženým musí probíhat co nejšetrněji a nejrychleji, aby mohla být nepřímá srdeční masáž započata co nejdříve. Místo pro nepřímou srdeční masáž je uprostřed hrudní kosti a spojnici prsních bradavek.

Na určené místo přiloží zachránce hrot své dlaně a druhou ruku položí na hřbet ruky první. Prsty mohou být propleteny, nebo ruce mírně překříženy. Zachránce se naklání nad postiženého, obě horní končetiny má v loktech napnuté v kolmém postavení k hrudníku a využívá ke kompresi své hmotnosti. Síla stlačení odpovídá přenesení cca 40kg hmotnosti. Rytmicky stlačuje hrudní kost kolmo směrem

k hrudním obratlům. **Hloubka stlačení je u dospělých osob přibližně 5 cm.** Komprese hrudníku trvá polovinu doby cyklu, tedy stejně dlouho, jako uvolnění, které musí být kompletní. Častou chybou je tzv. opírání se o hrudník, kdy je hrudní koš udržován v trvalé kompresi většinou 1,5-2cm. Efekt komprese a dekomprese se zvýšením nitrohrudního tlaku je pak minimální (22). Nesmí tedy dojít k trvalému stlačení hrudníku, vede to ke snížení efektivity masáže. Po kompresi zachránce rychle uvolní tlak na hrudní koš, jeho ruce však zůstávají stále v kontaktu s hrudníkem postiženého. **Frekvence nepřímé srdeční masáže je 100 stlačení za minutu.** Pro lepší manipulaci s materiálním vybavením, pro zajištění pozic dvoučlenných týmů záchranářů doporučujeme provádět zevní srdeční masáž z pozice za hlavou.

2.2.1 Mechanická zevní srdeční masáž

Snaha o zvýšení kvality tolik preferované zevní srdeční masáže vede k popularizaci přístrojů pro mechanickou zevní srdeční masáž. V současné době proběhly testy na zvířatech, které potvrdily, že použití zvyšuje hemodynamiku srdce a zlepšuje krátkodobé přežití.

Mezi zástupce těchto přístrojů řadíme LUCAS (obr. 3) a Autopulse (obr. 4)

Použitím automatického resuscitačního přístroje lze docílit kvalitní a nepřerušované masáže s hloubkou stlačení 5 cm o frekvenci 100 stlačení / minutu. Přístroje pracují ve dvou režimech kompresí - nepřerušovaná masáž s akustickým upozorněním pro ventilaci, nebo v resuscitačním poměru 30 stlačení: 2 vdechy prováděné zachránci. U přístroje LUCAS díky užití „masážní přísavky“ dochází během resuscitace i k aktivní dekompresi hrudníku pacienta v časovém poměru komprese: dekomprese 1:1, současně je zajištěno neměnné místo provádění kompresí hrudníku. Konstrukce přístroje umožňuje provádět defibrilaci za kontinuálně prováděné srdeční masáže.

Omezení užití Lucase 2 je ve výšce hrudníku, a sice v rozmezí 17 – 30,3 cm a jeho šířce maximálně 44,9 cm. Hmotnost pacienta není

rozhodujícím faktorem. V případě Autopulse je použití omezeno hmotností nad 130kg.

Výhoda užití těchto přístrojů spočívá v relativně jednoduché aktivaci přístroje, jeho umístěním na pacienta a započetím neodkladné resuscitace, kterou je možné provádět kontinuálně i během transportu pacienta na specializované pracoviště a v jinak nepřístupných a stísněných prostorech.

Obr. 3: LUCAS (18)

Obr. 4: Autopulse (19)

2.2.2 Zhodnocení srdečního rytmu

Vyhodnocení srdečního rytmu je důležité především vzhledem k možné ventrikulární fibrilaci nebo ventrikulární tachykardii bez hmatného pulzu, ty jsou okamžitou indikací k provedení defibrilace. Při prvním zhodnocení srdečního rytmu rozdělujeme srdeční rytmus na tzv.:

- defibrilovatelný (shockable rhythms) ventrikulární fibrilace, ventrikulární tachykardie, bezpulzová;
- nedefibrilovatelný (non-shockable rhythms) asystolie, elektromechanické disociace (16).

Je nutné, aby zdravotnický záchranář měl znalosti a zkušenosti při hodnocení srdečního rytmu.

Zopakujte si základní poruchy rytmu.

Můžete využít webové stránky: www.ekg-ucebnice.cz

2.3 Technika prováděné ventilace

Zajištění ventilace nepatří k prvním výkonům při zahájení neodkladné resuscitace, ale nesmí být vypuštěna. Pokud jsme schopni zahájit ihned ventilaci, zahajujeme po 30 stlačeních hrudníku a dále opakujeme do zajištění dýchacích cest. Využíváme standartní pomůcky obličejovou masku, filtr.

POZOR obličejová maska sama o sobě nezajišťuje uvolnění dýchacích cest. Je nutné dodržet zásady použití tzv. C-hmatu, kdy přes masku k obličeji stlačujeme palcem a ukazovákem, zbylé prsty vytváří tah, který vede k záklonu hlavy. Netěsnost masky je jedna ze základních chyb při ventilaci pacienta. Snažíme se dodržet rytmus 1 vdech = 1 vteřina, 1 výdech = 2 vteřina. Celkové přerušení by nemělo být delší než 5 vteřin.

Pokud je to možné, snažíme se co nejdříve o zajištění oxygenoterapie, připojením k ručnímu křísícímu vaku. Při aplikaci 10 l/min. se dostaneme na hodnotu 0,85 FiO_2. Dle doporučení Guidelines 2010 během resuscitace podáváme O_2 v maximální dávce.

2.4 Postup posádky RZP při kardiopulmonální resuscitaci

Rozdílnost jednotlivých postupů můžeme vidět v různých případech věk postiženého, příčina postižení, především pak o postupu rozhoduje první monitorovaný srdeční rytmus, kdy je do samotné resuscitace včleněna časná defibrilace.

Postup při ne-defibrilovatelném rytmu pro posádku RZP

Po vyhodnocení rytmu jako nedefibrilovatelný **zahájíme neprodleně KPR**, kontaktujeme OS a zahájíme přípravu k dalším výkonům:

- prioritou úvodní části resuscitace je kvalitní srdeční masáž, minimalizujeme přerušení srdeční masáže (do zajištění dýchacích cest dodržujeme poměr masáže a vdechů 30:2). Není možné však striktní dodržování resuscitačního poměru na úkor kvalitní srdeční masáže bez prodlevy;
- zajišťujeme dýchacích cesty, zahájíme oxygenoterapii;
- zajišťujeme periferní žilní vstup - bez přerušení srdeční masáže,
- podáváme adrenalin 1mg co 3-5min.**(léčiva podáváme pouze dle metodického pokynu organizace, dle platných kompetencí, nebo po telefonické konzultaci s lékařem);**
- zahájíme infuzní terapii.

V případě dvoučlenného týmu na místě a snaze zajistit minimální přesun zachránců na místě, který vede k prodlení, je vhodnější jako první zajistit dýchací cesty. Především z toho důvodu, že druhý člen posádky následně zvládne kombinovat zevní srdeční masáž i ventilaci postiženého.

Zvážíme reverzibilní příčiny a zahájíme jejich terapii.

Výkony se snažíme provádět bez přerušení masáže s jasným naplánováním všech výkonů. Výjimkou může být např. průběh endotracheální intubace, kdy endotracheální rourka prochází přes hlasivkové vazy (16).

Z léčiv dříve běžně podávané natrium hydrogencarbonicum se dnes již nedoporučuje. Je možné ho podat při déle trvající resuscitaci, ale pouze po kontrolním odběru krevních plynů (23).

Postup při defibrilovatelném rytmu- defibrilace

Přibližně v případě 25% NZO je úvodní rytmus vyhodnocen jako defibrilovatelný. Takto může být vyhodnocen rytmus i v průběhu resuscitace s původně nedefibrilovatelným rytmem, a to opět až v 25% ze všech případů (16).

V případě jednoho z rytmu výše uvedených je nutné v co nejkratším čase zajistit defibrilaci. Defibrilace je zrušení život ohrožující komorové arytmie elektrickým výbojem. Při komorové fibrilaci je tento výboj o dostatečné intenzitě jedinou účinnou léčbou. Hemodynamickým důsledkem fibrilace, kdy buňky myokardu „hýří" chaotickou aktivitou a každá se nachází v jiné fázi cyklu, je totiž pouhé chvění srdeční svaloviny bez schopnosti vypudit krev do oběhu. Zvolený defibrilační výboj, svým průchodem srdeční svalovinou depolarizuje všechny buňky současně, všechny opět společně zahájí repolarizaci. Tím vytvoří podmínky pro uplatnění impulsu přirozeného pacemakeru sinusového uzlu a převodního systému srdečního k současné depolarizaci, koordinovanému stahu svaloviny myokardu a obnovení čerpací funkce srdce. Stejný postup uplatníme při oběhově neúčinné (bezpulsové) komorové tachykardii. V obou případech je výboj asynchronní, nevyžadující načasování (21).

Po vyhodnocení rytmu jako defibrilovatelný **zahájíme neprodleně KPR**, kontaktujeme OS a zahájíme přípravu k dalším výkonům:

- připravíme přístroj k defibrilaci, během přípravy nepřerušujeme zevní srdeční masáž. Snahou je snížit na minimum časovou ztrátu mezi přerušením srdeční masáže a výbojem. I prodleva 5-10s může vést ke snížené úspěšnosti defibrinačního výboje. **Je nutné vytisknout záznam rytmu elektrokardiogramu,** ještě před defibrilací**.**

- zdravotnický záchranář provede jeden výboj (360J monofazický přístroj, 150-200J bifazický přístroj). Ve většině posádek

používáme defibrilační pádla nikoli elektrody (ekonomická záležitost).

- ihned po výboji pokračujeme se srdeční masáží. Vyhodnocení rytmu se doporučuje po 2min. resuscitace. Sledujeme čas na monitoru.

- Během pokračující resuscitace zajistíme dýchací cesty.
- Opakovaná kontrola srdečního rytmu, příp. 2 defibrilace.
- Zajistíme periferní žilní katétr.
- Opakovaná kontrola srdečního rytmu, příp. 3 defibrilace.
- Po třetí neúspěšné defibrilaci podáváme amiodaron v dávce 300mg bolusově, podáváme v 20ml G 5% (16). **(léčiva podáváme pouze dle metodického pokynu organizace, dle platných kompetencí, nebo po telefonické konzultaci s lékařem).**

Amiodaron je antiarytmikum určené při KPR k podání u komorové fibrilace, nebo bezpulzové komorové tachykardie, která nereaguje na defibrilaci po předchozí medikaci adrenalinu. Další dávka 150 mg může být podána u recidivující nebo refrakterní VF / VT, následuje infuze 900 mg během 24hod.(18). Výzkumy na zvířatech prokázaly, že hladina adrenalinu dosahuje vrcholu po 90s při periferním podání (16). Pokud třetí defibrilační výboj nebyl úspěšný, podání adrenalinu zlepší prokrvení myokardu a může zvýšit pravděpodobnost úspěšné defibrilace. Pokud je po 3. výboji dosaženo obnovy oběhu je možné, že jednorázová dávka adrenalinu způsobí tachykardii a ta může vést k opakované fibrilaci. Přirozený adrenalin se z organizmu vyplavuje okamžitě po obnově oběhu, tato spojení s podávaným adrenalinem intravenózně však nejsou zkoumána (16).

Jako pokus o bezprostřední zrušení chaotické srdeční aktivity lze přistoupit k *prekordiálnímu úderu*. Pouze však, pokud k ní došlo v přítomnosti zachránce při současné nedostupnosti defibrilátoru, je doporučeno u monitorovaných pacientů. Musí být proveden okamžitě, dokud je postižený ještě oxygenován – pak se jeho úspěšnost v případě komorové tachykardie a fibrilace udává kolem 15%. Byl však opakovaně zaznamenán

přechod v asystolii, nebo elektromechanickou disociaci (pravděpodobně při opožděném pokusu). Jde o úder pěstí, který do oblasti masážního bodu na sternu vedeme silou, přiměřenou pacientově konstituci z výšky přibližně 20 – 30 cm (21; 16).

Rutinní podávání magnesia sulfurica již není doporučováno, jeho efekt a pozitivní dopad na srdeční činnost při srdeční zástavě nebyl potvrzen (16). Je možné jej indikovat v případě refrakterní VF/VT, je-li podezření na hypomagnesemii, např. při dlouhodobé terapii jinými, než kalium šetřícími diuretiky.

Součástí **přípravy pro transport** je i kontaktování operačního střediska, popř. cílového zdravotnického zařízení, které bude přijímat pacienta.
Volíme s ohledem na možnost nabídky komplexního zajištění dle stavu a příčiny NZO.

Směřování **koronární jednotka** s možností provedení akutní koronarografie → pokud je na základě 12ti svodového EKG indikovaná přímá perkutánní koronární intervence.

Směřování do nemocnice s **traumacentrem** (přes urgentní příjem) → doporučené postupy odborné společnosti.

Podstatou zajištění maximální kvality neodkladné resuscitace je skloubit jednotlivé krok, jednotlivé výkony s přípravou i asistencí do jednoho kontinua. Po nácviku jednotlivých výkonu a zvládnutí teorie je možné přistoupit k praktickému nácviku neodkladné resuscitace, vždy však s kompletním zajištěním pacienta. V této fázi již nezkoušíme pouze zevní srdeční masáž, nebo pouze ventilaci. Zkoušíme v reálném čase, pokud dojde k chybě, není možné se opravit, vrátit čas. Na otázku jak tento fakt pojmout, máme nespočet odpovědí, byť se nám může zdát, že problematika je dostatečně daná doporučenými postupy. Faktem je, že náš čas a schopnost ovlivňuji okolnosti, které nikde popsány nejsou uložení materiálu, rozdělení úkolů aj.

VŽDY KOMPLETNÍ ZAJIŠTĚNÍ!!!

VŽDY V TÝMU SPOLUPRACOVNÍKŮ!!!

VŽDY V REÁLNÉM ČASE!!!

2.5 Námět na celkový postup týmu

Při příjezdu na místo postižení každý člen týmu ví, které pomůcky vezme z vozu. Při uložení pomůcek u pacienta dbáme, aby oba zachránci viděli na monitor a oba zachránci mohli pracovat s materiálem uloženým v kufrech (batohu)splnit kritérium tzv. dosažitelnosti pomůcek. Pro popis činnosti a lepší orientaci značíme osoby v týmu:

- **Zdravotnický záchranář** (nositel kompetencí zdravotnického záchranáře) = ZZ
- **Řidič záchranář** (nositel kompetencí Řidiče vozidla RLP) = ŘZ

Postup při nedefibrilovatelném rytmu

Σ

ZZ	ŘZ
Monitor, ruční křísící vak	Batoh, kufr
- Pozice za hlavou	- Pozice ze strany postiženého
Kontrola vědomí, kontrola životních funkcí- pokyn ke **KPR**	- Spuštění monitoru
Zajištění vhodné polohy postiženého	
Uvolnění DC, Záklon hlavy Zahájení KPR 30:2	Kontrola srdečního rytmu (pádla) → **asystolie** Volání na **OS**
KPR 30:2	Napojení na monitor Příprava pomůcek k zajištění DC Oxygenace
Střídání	

Zajištění DC Kontrola srdečního rytmu →**asystolie** Příprava pomůcek k zajištění PŽK Zajištění PŽK- aplikace Adreanalinu i. v. 1mg dle pokynu	KPR 30:2
Střídání	
KPR 30:2 Kontrola srdečního rytmu →**asystolie**	Uspořádání pomůcek Zajištění kontaminovaného odpadu
Pokračujeme do příjezdu lékaře	

Postup týmu při defibrilovatelném rytmu

ZZ	**ŘZ**
Monitor, ruční křísící vak	Batoh, kufr
- Pozice za hlavou	- Pozice ze strany postiženého
Kontrola vědomí, kontrola životních funkcí- pokyn ke **KPR**	- Spuštění monitoru
Zajištění vhodné polohy postiženého	
Uvolnění DC, Záklon hlavy Zhodnocení srdečního rytmu → **fibrilace komor** Zahájení KPR 30:2	Přiložení defibrilačních pádel Příprava k defibrilaci, nabití 150-200J
1 Defibrilace	
KPR 30:2	Volání na **OS**
KPR 30:2	Napojení na monitor

	Příprava pomůcek k zajištění DC Oxygenace
Střídání	
Zajištění DC Kontrola srdečního rytmu **→fibrilace komor** Příprava k defibrilaci **200J**	KPR 30:2
2 Defibrilace	
Příprava pomůcek k zajištění PŽK Zajištění PŽK- aplikace léčiv dle pokynu	KPR 30:2
Střídání	
KPR 30:2 Kontrola srdečního rytmu **→fibrilace komor**	Příprava k defibrilaci 200J
3 Defibrilace	
Aplikace léčiv dle pokynu **Amiodaron 300mg i. v. v G5%**	KPR 30:2

2.6 Poresuscitační péče, terapeutická hypotermíe

Po obnově oběhu je nutné zahájit dostatečnou poresuscitační péči a to i v podmínkách přednemocniční péče. Hypoxie a hyperkapnie zvyšují riziko možného opakování poruch srdečního rytmu či srdeční zástavy.

Z pohledu ventilace je nutné dosáhnout normoventilace, která povede k udržení $SatO_2$ 94-98%. Následný stav po úspěšné resuscitaci je v literatuře uváděn jako **syndrom po srdeční zástavě** (post-cardiac arrest syndrome). Průběh této fáze má přímý vliv na zlepšení neurologického stavu postiženého.

Snažíme se tedy v PNP o:

- zajištění léčby během transportu (např. léčiva dle doporučených postupů);
- určení správného cílového pracoviště (zohlednění zvratných příčin NZO);
- zahájení terapeutické hypotermie.

2.6.1 Terapeutická hypotermie

Hypotermie je definována poklesem teploty tělesného jádra pod 35^{o}C. Již v přednemocniční péči se snažíme zajistit **terapeutickou hypotermii**. Odborná společnost Urgentní medicíny a Medicíny katastrof i Česká resuscitační rada vydali svá stanoviska a doporučení pro ČR.
Co nejrychlejší navození terapeutické mírné hypotermie (TH) u nemocných po náhlé zástavě oběhu (OHCA) zvyšuje šance na příznivý neurologický výsledek a redukuje pravděpodobně i mortalitu.

Indikace:

- u dospělých pacientů s NZO po úspěšné KPR s iniciálním defibrilovatelným rytmem;
- jiný rytmus (ke zvážení lékaře).

Kontraindikace:

- traumatická příčina srdeční zástavy,
- infaustní stav,
- nejednoznačnost srdeční příčiny NZO,
- bradykardie,
- spontánní hypotermie,
- doba>8hodin od obnovy oběhu.

V přednemocniční péči se upřednostňuje, pro svou finanční dostupnost, **infuzního chlazení- (Rychlá Intra Venozní Aplikace krystaloidního roztoku- RIVA)**.
Podáváme chlazené krystaloidy, roztok o teplotě 4^{o}C (30ml/kg) cca 2000ml. Teplotu tímto snižujeme o 1,5^{o}C za 30 minut. Tyto roztoky jsou chlazeny v lednicích zabudovaných v zástavbě sanitního vozu. Teplotu je nutno

kontrolovat a vést záznam o stavu teploty popř. teplotu regulovat na požadované 4°C.

U pacienta sledujeme:

- oběhovou stabilitu (nejčastější důvod přerušení TH);
- měříme tělesnou teplotu jádra na počátku chlazení a při předání (v přednemocniční péči v konečníku);
- SpO_2 a $EtCO_2$.

Pacient je během ochlazování analgosedován, doporučeno je $MgSO_4$.

Je nutné zajistit kontinuitu péče a pacienta směřovat do zdravotnického zařízení s možností pokračování řízené hypotermie.

Shrnutí kapitoly

Zásadním pro snížení výskytu chyb v neodkladné resuscitaci zdravotnickým záchranáře je skloubit a navázat tyto výkony: zhodnocení základních životních funkcí, zahájení neodkladné resuscitace, kontaktování OS, zhodnocení rytmu, vyhodnocení zvratných příčin NZO, zajištění PŽK, zajištění DC.

V dospělosti se nejčastěji setkáváme s **primární srdeční zástavou**. Příčiny jsou: infarkt myokardu, masivní embolizace plic, maligní arytmie aj. Při diagnostice NZO dodržujeme: kontrolu vědomí, uvolnění DC, kontrola dýchání, kontrola oběhu. Dbáme na zhodnocení zvratných příčin NZO což jsou: hypoxie, hypovolemie, hyperkalemie, hypotermie, tenzní pneumotorax, tamponáda perikardu, trombembolie, toxická dávka jedu.

Po zhodnocení stavu zahajujeme bez prodlení KPR **zevní srdeční masáží.** V rytmu 100/min, hloubka stlačení cca 5cm.

Ventilaci v úvodu provádíme ručním křísícím vakem rezervoárem, s obličejovou maskou. Nezapomínáme na zahájení oxygenoterapie s maximálním průtokem. Dodržujeme poměr 30:2 do zajištění dýchacích cest.

Při NZO rozlišujeme srdeční rytmus na **defibrilovatelný a nedefibrilovatelný**. V případě komorové fibrilace nebo bezpulzové komorové tachykardie se snažíme zajistit okamžitou defibrilaci, následně pokračujeme v resuscitaci.

Otázky úkoly:

- Jmenuj zásadní výkony zdravotnického záchranáře při vedení KPR.
- Jaké jsou příčiny primární srdeční zástavy?
- Co jsou potenciálně zvratné příčiny při NZO? Jmenuj je. Jakým způsobem ovlivňují postup při KPR?
- Popiš techniku zevní srdeční masáže.
- Které poruchy srdečního rytmu jsou indikací k okamžité defibrilaci? Kolik J volíme při defibrilaci bifázickým defibrilátorem? Názorně ukaž správné umístění defibrilačních elektrod nalepovacích a přítlačných.
- Které z léčiv podáváme při KPR a v které fázi, jak často?
- Kdy můžeme provést prekordiální úder?
- Co je to terapeutická hypotermie (dále jen TH)? Kdy je TH indikována? Jak postupujeme v přednemocniční péči?

Další doporučené zdroje k této kapitole:

www.resuscitace.cz

www.urgmed.cz

www.ekg-ucebnice.cz

3 ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST, OXYGENOTERAPIE, VENTILACE

V této kapitole se dozvíte:

- jakým způsobem má postupovat zdravotnický záchranář při zajištění DC v systému RZP při vedení KPR;
- jaké pomůcky může používat a jaké jsou jednotlivé postupy;
- jaké hrozí komplikace při zajištění dýchacích cest;
- jakým způsobem zajišťujeme oxygenoterapii při vedení KPR;
- kdy a jakým způsobem zajišťujeme umělou plicní ventilaci.

Klíčová slova této kapitoly:

- Zajištění dýchacích cest, kombitubus, laryngeální maska, ruční křísící vak, endotracheální intubace, kyslíková terapie

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: 1,5hod.

Předpokladem pro zvládnutí kapitoly je znalost anatomie a fyziologie dýchacích cest a dýchání. Zopakujte si. Zapište si základní anatomické pojmy.

Zprůchodnění a uvolnění dýchacích cest je snaha o obnovení spontánního dýchání. Horní cesty dýchací (dutina ústní a nosní, hypofarynx, epiglottis a hlasivky) jsou u normálně vyvinutého jedince dostatečně prostorné a volně průchodné. Napomáhají tomu obranné reflexy a svalový tonus. Při vdechu vyvolaném pohybem hrudníku a činností bránice s následným rozepnutím plic, je vzduch nasáván velmi mírným podtlakem, při výdechu je posouván pouze tíhou klesajícího hrudníku. Sebemenší překážka v dýchacích cestách může mít fatální důsledky, zejména u pacientů s poruchou vědomí.

Každý pacient s poruchou vědomí je ohrožen především snížením svalového napětí s následným poklesem kořene jazyka k zadní stěně hltanu, takže se dýchací cesty částečně, nebo úplně uzavírají. Zhoršení průchodnosti horních

cest dýchacích dále podporuje uvolněné svalstvo měkkého patra a svalstvo tváří a rtů u bezzubých postižených, vybočená nosní přepážka, nosní polypy, adenoidní vegetace, hypertrofické tonzily, zahlenění atp. Rovněž poloha postiženého je významným faktorem ovlivňujícím průchodnost dýchacích cest. Postiženého v bezvědomí je proto třeba uložit do vhodné polohy popř. zajistit uvolnění dýchacích cest záklonem hlavy.

Hodnocení průchodnosti dýchacích cest a dýchání je prioritou při hodnocení základních životních funkcí. Omezenou průchodnost dýchacích cest je třeba okamžitě rozpoznat a dostatečnou průchodnost zjednat a udržet – což platí i pro transport, kdy je nerozpoznaná a přetrvávající nedostatečnost spontánního dýchání příčinou dalšího zhoršení stavu.

Uvolnit nebo zprůchodnit dýchací cesty lze mnoha manévry nebo postupy.

Zajištění dýchacích cest bez pomůcek

Zajištění dýchacích cest bez pomůcek patří mezi základní dovednosti každého zdravotnického pracovníka. Jedná se o:

- *otevření a vyčištění úst a hltanu,*
- *trojitý manévr a záklon hlavy,*
- *Heimlichův manévr a úder do zad.*

Zajištění dýchacích cest pomůckami

Zajištění dýchacích cest s pomůckami spadá do kompetence proškolených zdravotníků a lékařů. Volba pomůcek pro zajištění dýchacích cest se řídí jejich dostupností, kompetencemi a zručností zdravotníka, který zajištění dýchacích cest provádí. Guidelines 2010 uvádí, že není potřeba v první fázi trvat na definitivním zajištění dýchacích cest. Pro zdravotnického záchranáře (dále jen ZZ) na místě je považováno za dostatečné provádět kvalitní ventilaci ručním křísícím vakem s dostatečnou oxygenoterapií, popř. zajištěním DC ústním vzduchovodem. Stejně jako u BLS je i zde v první fázi kladen důraz na kvalitní zevní srdeční masáž (16).

ZZ zajišťuje dýchací cesty v rámci svých kompetencí. Je vhodné, aby metodický pokyn záchranných služeb upřesnil kompetence a jasně definoval postup a okolnosti při zajišťování dýchacích cest:

- jmenoval pomůcky, které může zdravotnický záchranář použít. Dle zvyklostí pracoviště mohou být rozdíly.
- určil za jakých podmínek má pomůcky použít. Např. pokud lékař na místo nedorazí do 5min.

To vše po řádném zaškolení a prokazatelném nácviku.

3.1 Faryngeální intubace

Faryngeální intubace je termín používaný některými autory pro zajištění horních cest dýchacích zavedením ústního, nebo nosního vzduchovodu. Tento výkon je poměrně jednoduchý, může však být při podcenění zbytkové dráždivosti v oblasti hltanu a hrtanu riskantní a můžu vést k vyvolání zvracení a případné aspirace.

Ústní vzduchovod

je pryžová, nebo plastiková pomůcka s výraznou pamětí a protiskusovou vložkou.
Velikost vzduchovodu = vzdálenost mezi koutkem úst a úhlem dolní čelisti. Před zavedením je třeba jej postříkat lokálním anestetikem, nebo alespoň navlhčit.

Zavedení:

- Otevřeme ústa postiženého a vzduchovod zavádíme nejprve obráceně – konvexitou směrem k bradě.
- Teprve po zavedení přibližně ke konci patra jej v ústech o 180° rotujeme, aby byl uložen konvexitou na patře a zadní stěně hltanu a konkavitou podél jazyka, jehož kořen tak oddaluje od zadní stěny hypofaryngu.

Komplikace:

- nesprávné umístění a velikosti vzduchovodu → natlačení kořene jazyka do hypofaryngu s naprostou obturací dýchacích cest.

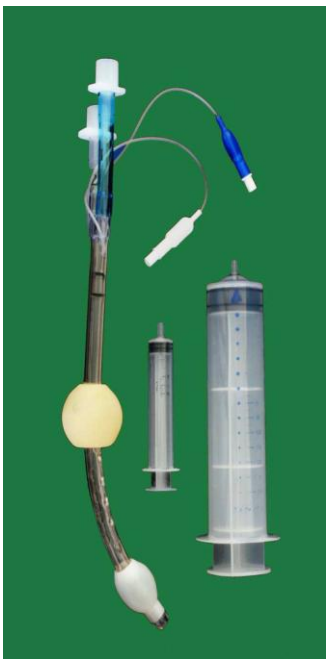
- ucpání průsvitu vzduchovodu vazkým hlenem → snižuje jeho funkčnost.

- dráždění reflexogenních dávivý reflex → zvracení, laryngospasmus, aspiraci tekutiny.

Zavedení ústního vzduchovodu je zařazeno do kompetencí zdravotnického záchranáře.

Kombitubus

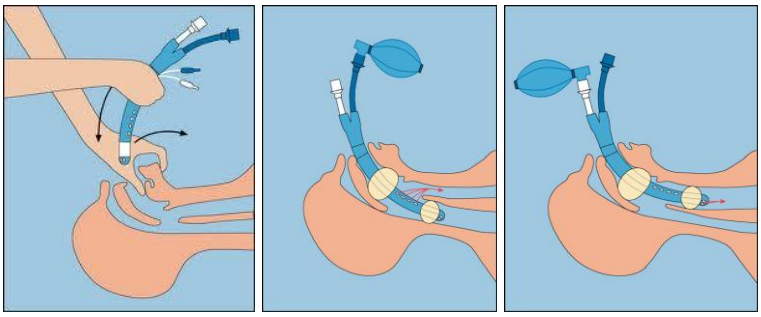
- slouží jako alternativa endotracheální intubaci, která je výhradně v kompetencích lékaře. Lumen kombitubusu je podélnou přepážkou rozděleno na dvě samostatné trubice. Tubus je opatřen dvěma těsnícími balónky. Větší slouží k utěsnění hltanu. Menší koncová manžeta utěsňuje jícen a brání regurgitaci žaludečního obsahu. (viz. Obr. 5)



Obr.5

Zavedení:

- rourka se zavádí naslepo (bez laryngoskopu či jiných pomůcek);
- v neutrální poloze hlavy (většinou je zaveden do jícnu)
- rourku zavedeme až do označeného místa;
- nafoukneme obturace dle uváděného množství (podle velikosti kombi-rourky se tyto hodnoty liší);
- napojíme na ruční křísící vak na modrou koncovku (předpokládané zavedení do jícnu) a **kontrolujeme ventilaci** poslechem (viz. Obr. 6). Je-li auskultace negativní je kombitubus zaveden do trachey; v tomto případě je nutné připojit ruční křísící vak na bílou koncovku (zavedení do trachey) (25).



Obr.6

Dechový objem se pak do dýchacích cest dostává nepřímo – postranními otvory, jimiž je tubus opatřen ve svém úseku mezi oběma těsnícími balónky. Užití kombitubusu je omezeno u dětí, u osob s anomáliemi v dýchacích cestách, při zachovaných reflexech. **Velikosti tubusů** jsou určeny pro osoby od 120cm výšky a od 150cm výšky. Zdravotnický záchranář je kompetentní zajistit dýchací cesty pomocí kombitubusu. Na některých výjezdových stanovištích je dán standard pro použití kombitubusu, netýká se to pouze postupu, ale i podmínek za kterých je možné kombitubus použít (26).

Komplikace:

- perforace jícnu,
- submukózní hematomy v krku,
- subkutánní emfyzém,
- pneumotorax, pneumomediastinum, pneumoperitoneum (27).

Laryngeální maska

Laryngeální maska se skládá s masky, nafukovací hadičky s balónkem, dechové trubice a níže uvedené typy také z drenážní trubice. Vzduchová tuba je lehce zakřivena, je polotvrdá. Při správném zavedení jsou dýchací cesty kruhovitě utěsněny nafukovacím korpusem masky a hrot se nachází v oblasti horního svěrače jícnu. Je dodávaná v různých velikostech pro děti a dospělé, většinou se orientujeme dle hmotnosti pacienta. Velkým nedostatkem je možná regurgitace žaludečního obsahu a následná aspirace Klasická laryngální maska není vhodnou pomůckou pro přednemocniční péči, a to právě pro vysoké riziko možné aspirace (viz Obr. 7). Upravené laryngeální masky se dnes dostávají do přednemocniční péče a na některých pracovištích jsou voleny jako alternativa vhodná i pro použití zdravotnickým záchranářem.

Obr.7

Zajištění:

- pro lepší zavedení je možno potřít přední část masky Mesocain gelem;
- držte masku ukazovákem vloženým do kloubu masky;
- otevřeme ústa postiženého a zavádíme tak, že hrot směřuje k nosu a otvor k jazyku postiženého;
- bez násilí zavádíme po patře, dokud nepocítíte odpor → maska je zavedena;
- nafoukneme obturaci, dle pokynů;
- proveďte kontrolu ventilace;
- fixujeme k obličeji.

Komplikace:

- aspirace;
- laryngospazmus
- poranění epiglotis

U zajištění dýchacích cest pomocí laryngální masky je kladně hodnoceno především její snadné zavedení bez potřeby zrakové kontroly. Dále u uvedených typů masek není nutné zavádět z postavení za hlavou a je možné zajistit v nestandartní poloze postiženého. (28).

Na trhu jsou dva typy, které jsou doporučeny pro použití v přednemocniční péči:

- **LMA-Fastrach™** jedná se o laryngeální masku, která může být zavedena bez vkládání prstů do úst. Nese s sebou jisté výhody: umožňuje zavádění v libovolné poloze pouze jednou rukou a bez pohybování hlavou a krkem ze střední polohy, a může být použita jako **vodič pro zavedení endotracheální rourky do trachey**, opět bez manipulace s hlavou a krkem (28).

- **LMA Supreme d**okonalé utěsňuje dýchací cesty, usnadňuje zavedení žaludeční sondy. Zavedení je možné provádět a to v jakékoliv poloze vůči pacientovi - tedy nejen zpoza hlavy (28).

3.2 Endotracheální intubace

Endotracheální intubace je nejúčinnějším zajištěním průchodnosti dýchacích cest, od něhož se odvíjí všechna další péče o pacienta s poruchou základních životních funkcí. Endotracheální intubace patří výhradně do kompetencí lékaře. Je nazývána „Zlatým standardem“ a to především pro své výhody v přednemocniční péči, což je:

- ochrana před aspirací,

- možnost odsávání DC, laváž plic,

- kvalitní UPV i vysokými objemy s využitím PEEP.

Možnost podání některých léčiv přímo do dýchacích cest se dnes již nedoporučuje pro nedostatečné výsledky výzkumu o účinnosti. Intratracheální přístup má být nahrazen přístupem intraoseálním, po předchozí snaze zajistit vstup intravenózní (16).

V případě nedosažitelnosti endotracheální intubace je nutné využít alternativní postupy. Vozidla posádek ZZS musí na tuto možnost být připraveny.

Intubace průdušnice v přednemocniční neodkladné péči (dále jen PNP) má své zvláštnosti oproti stejnému zákroku u lačného a k operaci připraveného pacienta ve zdravotnickém zařízení. Pro nebezpečí z prodlení a možnou regurgitaci musí být při NR intubace provedena velmi rychle (aby NR nebyla přerušena na déle než 10s) a lehce (aby nedošlo k reaktivnímu laryngospasmu nebo poranění pacienta). Pokud to situace dovolí, uložíme pacienta do polohy vleže na zádech s mírně zakloněnou hlavou. Při podezření na poranění krční páteře hlavu nezakláníme, popřípadě před pokusem o intubaci naložíme krční fixační límec.

Před samotným zavedením:

- příprava pomůcek pro intubaci a jejich dosažitelnost (funkční a účinná odsávačka, dýchací přístroj, svítící laryngoskop se lžící správné velikosti a tvaru, endotracheální rourka patřičné velikosti, zavaděč, Magillovy kleště, pomůcky k fixaci, injekční stříkačka) (21);

- zkontrolovat těsnící manžetu a ventil rourky jejím nafouknutím a zpětným dokonalým odsátím.

Provedení (zdravotnický záchranář asistuje samotnému výkonu):

- před intubací vždy provádíme preoxygenaci;

- laryngoskop → endotracheální kanyla → nafouknutí balónku (nafoukneme těsnící manžetu objemem vzduchu přibližně 10 – 20 ml);

- kontrola poslechem (poslechem plic fonendoskopem a vizuálním posouzením délky části přečnívající z úst). Měření přítomnosti CO_2 ve vydechovaném vzduchu **(kapnometrie)**metodou ověření polohy rourky: nepřítomnost CO_2 signalizuje polohu v jícnu a/nebo zástavu krevního oběhu;

- fixace náplastí.

Kapnometrie měří obsah CO2 ve vyechovaném vzduchu. Normální hodnota je 5–6 % nebo 35–45 uváděno v mmHg.

Pokles ETCO2:
– hyperventilace
– hypotenze
– hypotermie
– plicní embolie
– oběhové selhávání

Vzestup ETCO2:
– hypoventilace
– zvýšení tělesné teploty (metabolismu)
– zvýšení srdečního výdeje

V přednemocniční péči se využívá k rychlému a bezpečnému průkazu správné endotracheální intubace, dále jako ukazatel úspěšně prováděné KPR. Při mezinemocničních transportech při komplexním monitorování je kapnometrie ve spojení s pulzní oxymetrií, zajišťuje monitorování adekvátní ventilace pacienta a prokazuje případné komplikace či změny.

Záchranář při zavádění může provést stlačení prstenčité chrupavky. (Sellickův manévr). Stlačením bráníme možné regurgitaci žaludečního obsahu nejen při prodýchávání neintubovaného pacienta, ale také během vlastní intubace, kdy tímto manévrem můžeme současně usnadnit i „nastavení“ hlasivkové štěrbiny do zorného úhlu lékaře. Preoxygenaci provádíme v době přípravy instrumentária pro intubaci. Upouštíme od ní především při tzv. bleskové (crush) intubaci v nebezpečí z prodlení, je-li vše pro intubaci připraveno. Anestetický sprej zlepší kluznost rourky při zavádění a mírní eventuální dráždění po jejím uložení. Před intubací je vhodné tlumit i pacienty s poruchou vědomí, bráníme tak bouřlivé vegetativní reakci při manipulaci ve vysoce citlivých reflexogenních oblastech (22).

Komplikace:

- mechanická poškození zubů (opřeným laryngoskopem);
- poranění sliznice DC, krvácení;
- poškození hlasivkových vazů.

Nedaří-li se intubace díky nestandardním anatomickým poměrům, nepřiměřenému zakřivení rourky a podobně, můžeme se pokusit změnit tvarovou paměť rourky a usnadnit její zavedení do hrtanu s pomocí zavaděče, popřípadě Magillových kleští. Zavaděč nesmí nikdy na distálním konci přečnívat pro nebezpečí poranění okolních struktur. Je-li příčinou neúspěchu tekutý obsah dutiny ústní, okamžitě odsáváme za kontroly zrakem cévkou co nejširšího průsvitu (21). Před možným prodlením volíme raději alternativní metody zajištění dýchacích cest.

Σ

Shrnutí kapitoly

Zajištění dýchacích cest patří mezi nutné úkony prováděné během KPR. Zajištění- uvolnění dýchacích cest můžeme rozdělit na: zajištění **bez pomůcek** (otevření a vyčištění DC, trojitý manévr, Heimlichův manévr)a **s pomůckami** (faryngeální, tracheální aj.).

Mezi často používané a na pracovištích dostupné patří metoda zajištění **ústním vzduchovodem**. Tohoto je možné použít např. při ventilaci pacienta ručním křísícím vakem. Laryngeální masku je možné požít jako alternativu klasického endotracheálního zajištění. Spolu s kombitubou se dostala do kompetencí zdravotnického záchranáře.

Laryngeální masku zavádíme na slepo, po otevření úst zavedeme tak, že hrot směřuje k nosu, otvor k jazyku a zatlačíme za kořen jazyka, zavádíme do pociťovaného odporu (bez násilí). Nafoukneme obturaci a hodnotíme kvalitu dýchání. Dbáme na kontrolu případných komplikací.

Tubus kombituby je opatřen dvěmi trubicemi a dvěmi těsnícími balónky. Zavádí se na slepo, v neutrální poloze hlavy. Po zavedení nafoukneme obturace a postupně vyhodnotíme kvalitu dýchání. Obě nafouknuté obturace umožňují reagovat na možné zajištění jak do DC tak do jícnu.

Jako ideální zajištění DC je stále považována **endotracheální intubace** a to především z důvodu zajištění pacienta proti aspiraci, možnost odsávání a zajištění kvalitní umělé plicní ventilace s využitím PEEP. Zdravotnický záchranář provádí asistenci při výkonu. Připraví pomůcky, provede jejich kontrolu. Zdravotnický záchranář musí znát postup i možné komplikace. Pro zhodnocení správnosti zavedení se provádí kontrola poslechem a kapnometrie.

Otázky úkoly:

- Popiš dýchací cesty.
- Jaké metody používáme, pokud hovoříme o zajištění dýchacích cest bez pomůcek?
- Které pomůcky může využívat zdravotnický záchranář k zajištění dýchacích cest?
- Popiš techniku zajištění laryngeální maskou, její možné komplikace.
- Popiš techniku zajištění kombitubou, její možné komplikace.
- Jmenuj pomůcky připravované k endotrachální intubaci.

4 ZAJIŠTĚNÍ VSTUPU DO CÉVNÍHO ŘEČIŠTĚ

V této kapitole se dozvíte:

- zásady zajištění periferního žilního vstupu při KPR;
- alternativní možnosti zajištění periferního žilního vstupu při KPR;
- co je to intraoseální přístup, jaký je postup správného použití.

Klíčová slova této kapitoly:
Periferní žilní katétr, intraoseální aplikace, kardiopulmonální resuscitace.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: 1hod.

Zajištění žilního vstupu v PNP péči o postiženého patří mezi prioritní výkony. V PNP péči patří mezi jednoduchou, technicky nenáročnou, ekonomickou a bezpečnou techniku (25). Chybějící žilní návrat při náhlé zástavě oběhu může ztěžovat, ba někdy i znemožňovat přímý vstup do cévního systému. Je nutné myslet na nutnost využít alternativní metody.

Zajištění periferního žilního vstupu je při neodkladné resuscitaci tedy optimem. Preferujeme žíly horních končetin, a to pokud možno jejich mezikloubní úseky. Kanylace je provázena minimem komplikací a má v PNP řadu výhod: snadný nácvik, rychlost provedení, vyhovující nástup účinku, možnost dosáhnout centrální polohy vhodného katétru i tímto žilním přístupem. Není-li žíla horní končetiny z nejrůznějších důvodů dostupná, nebo přístupná, pak volíme alternativní vstup do cévního řečiště a to dle doporučení již po dvou neúspěšných pokusech (25). Během KPR není vhodné využívat žilní systém dolních končetin pro nedostatečný krevní návrat (16). Venepunkci provádíme bez přerušení neodkladné resuscitace. Při dostatečném počtu záchranářů v týmu můžeme **provést elevaci končetiny** s cílem urychlit nástup účinku podané látky. Pro zajištění účinnosti podaných léčiv je nutné, aby IV vstup byl **trvale napojen na infúzí fyziologického roztoku**.

Intraoseální přístup (dále jen IO) pro vyškoleného zachránce je velice rychlý a jistý přístup, rovnocenný žilnímu. Umožňuje podání léků do cévního řečiště cestou kostní dřeně.Využívá se především v přednemocniční péči. Jedná se o techniku, jejíž prvopočátky byly zaznamenány již před 90-ti lety. Velmi často byly využívány v období 2.světové války. Zpočátku se v rámci PNP využívala tato metoda především pro dětský věk. Dnes je doporučována pro všechny věkové kategorie v případě, že pokus o intravenózní přístup je neúspěšný (po 2 pokusu).

Zodpovězte si na tyto otázky.

Popište kost. Vysvětlete pojmy epifýza, růstová chrupavka, metafýza, diafýza. Které komponenty má dřeňová dutina? Čím je tvořen povrch kosti?

Výhodou je snadná lokalizace, rychlé provedení, rychlý nástup účinku. Aplikace IO vstupu se provádí výhradně na dlouhých kostech pacienta. Kostní dřeň absorbuje látku pomocí cévní soustavy dál do těla. Průtok krve v kostní dřeni je konstantní a to i v šokových případech. Snížená perfuze v kostní dřeni během šokových stavů je výjimečná. Krevní tlak ve dřeni je cca 35/25 mm Hg. Pro úspěšnou aplikaci léčiv je nutné tento tlak překonat. Proto se doporučuje při podávání infůze přes IO set přetlaková manžeta. Pomůcky pro zajištění můžeme rozdělit na manuální, poloautomatické, automatické. Pro svou jednoduchost je především doporučována poloautomatická vrtací souprava.

Místo zajištění:

- tuberositas tibiae;
- hlavice kosti pažní (v této době velmi preferována, distální část);
- distální femur;
- patní kost (novorozenci a děti < 6 měsíců);

- hrudní kost (v našich podmínkách se nevyužívá, speciální soupravy slouží k zajištění postiženého především v armádě).

Kontraindikace:

- silná osteoporóza;
- infekce v místě;
- opakovaný intraoseální přístup před < 24hodinami;
- známky ortopedické operace (náhrada kloubu);
- zlomenina končetiny.

Komplikace:

- extravazace tekutiny, kompartment syndrom;
- infekce (velmi vyjímečná komplikace);
- dislokace jehly;

nedodržení postupu, lidský faktor.

Automatická souprava B.I.G.

Jedná se o samostatnou, jednorázovou pomůcku. V těle nástroje je skrytá pružina a jehla. Aplikace se provede odjištěním pojistky na těle nástroje. Komplikací může být aplikace v opačném směru a zranění záchranáře. Je nutné dbát opatrnosti a pečlivě nastudovat návod. Na trhu se prodávají dva typy určené pro dětský a dospělý věk. Tento typ je především doporučen pro aplikace do místa proximální části tibie.

Postupujeme takto:

- před samotnou aplikací je důležité nastavení dorazu jehly. Doraz se upraví šroubovitým pohybem hlavice. Tímto se nastaví hloubka vystřelené jehly, která je různá na věku a tělesné konstituci.
- postupujeme tak, že končetinu stabilizujeme a opíráme o pevnou podložku;
- vybereme místo vpichu;
- dezinfikujeme v širokém pruhu, výkon provádíme za přísných aseptických podmínek;

- přiložíme aplikátor, odstraní se pojistný kolíček a tlakem dlaně proti prstům se odjistí spoušť a vystřelí se jehla do kosti;

- po vystřelení zůstane v končetině zabodnutá jehla, na kterou se nasadí spojovací hadička;

Poloautomatická vrtací souprava EZ-IO

Součástí této soupravy je poloautomatická vrtačka a intraoseální jehly rozlišeny barevně podle věku. Dětský typ jehly je omezen hmotností do 39kg.

Postupujeme takto:

- postupujeme tak, že končetinu stabilizujeme a opíráme o pevnou podložku;
- vybereme místo vpichu;
- dezinfikujeme v širokém pruhu, výkon provádíme za přísných aseptických podmínek;

- propíchneme tkáň až do pocitu odporu (kost);

- provedeme kontrolu rysky na jehle, pokud by byla skrytá ve tkáni, zrušíme aplikaci, jehla není dostatečně dlouhá a aplikace by byla neúčinná;

- je-li ryska po napíchnutí vidět, začne se vrtat. Na vrtačku se nesmí tlačit velkou silou. Po navrtání zůstává na místě vpichu jehla, kterou napojíme na set.

Ověření správné polohy:

- aspirací,

- ztrátou odporu po průniku kostěnou tkání,

- plynulostí infuzního proudu,

- bez deformování měkkých tkání končetiny.

Před samotnou aplikací léčiva, které může být u pacienta při vědomí bolestivě vnímáno, se **doporučuje aplikace Mesocainu 1%**. Končetina by měla být imobilizovaná. **Doba použití by neměla přesáhnout 24hod.** Kanyla musí být trvale napojena na infuzní set fyziologického roztoku. Infuze podáváme přes tlakovou manžetu.

Metoda intraoseálního vstupu patří mezi kompetence zdravotnického záchranáře bez odborného dohledu na základě indikace.

Shrnutí kapitoly

Zajištění žilního vstupu do oběhu pacienta patří mezi **prioritní úkony**.

Zajištění periferního žilního vstupu je nejhodnější metodou pro zajištění terapie pacienta především pro dostupnost, technickou nenáročnost. Při KPR volíme žíly na horních končetinách. Během zajišťování katétru nepřerušujeme zevní srdeční masáž. Zajištěná periferní žíla je během KPR napojena a trvale proplachována infuzí. Podle závažnosti stavu volíme průměr kanyly i počet zajištění (popř. na obou horních končetinách). V případě neúspěšného zajištění intravenózního vstupu volíme intraoseální vstup.

Intraoseální vstup je alternativní metodou zajištění. Nejčastějším místem vpichu je hlavice kosti pažní a proximální část holenní kosti. V praxi využíváme techniky automatických a poloautomatických souprav.

Při použití automatické soupravy tzv. nastřelovací: nastavíme doraz vystřelovací jehly, zajistíme končetinu proti pohybu, vybereme místo vpichu, dezinfikujeme, přiložíme aplikátor a po odstranění pojistky provedeme vpich, zajistíme infúzním setem.

Při použití poloautomatické vrtací soupravy: vybereme správnou délku jehly dle doporučení, zajistíme končetinu proti pohybu, vybereme místo vpichu, dezinfikujeme, propíchneme tkáň až ke kosti, provedeme kontrolu rysky na jehle, vrtáme, fixujeme.

Provedeme kontrolu polohy jehly. Intraoseální vstup je trvale zajištěn proplachem infuzí pod tlakovou manžetou.

Hodnotíme rozvoj možných komplikací.

Otázky úkoly:

- Vyjmenuj pomůcky nutné k zajištění periferního žilního katétru.
- Jmenujte komplikace zajištění periferního žilního katétru.
- Jaké znáte alternativní metody zajištění vstupu do oběhu v PNP?

- Popiš postup zajištění intraoseálního vstupu při použití automatické, nastřelovací sady.
- Popiš postup zajištění intraoseálního vstupu při použití poloautomatické vrtací sady.
- Jmenujte komplikace při intraoseálním podávání léčiv.

5 HODNOCENÍ KVALITY KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE

V této kapitole se dozvíte:

- Proč je nutné zpětné vyhodnocování KPR nejen v simulovaných podmínkách, ale i v praxi;
- Jaké možnosti hodnocení KPR máme, můžeme použít;
- Z čeho je nutné při hodnocení KPR vycházet;
- Které jsou sledované parametry při hodnocení KPR;
- Co je to Utsteinský protokol.

Klíčová slova této kapitoly:

Hodnocení KPR, Utsteinský protokol, pozorování.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: 0,5hod.

Kardiopulmonální resuscitace vyžaduje maximální připravenost všech, kteří se na obnově funkcí podílejí. Jedná se o maximální znalosti a dovednosti personálu a dostatečné funkční a technické zázemí. Základním předpokladem je souhra mezi individuálními dovednostmi jednotlivců. Znamená to, že každý člen týmu musí být připraven v jednotlivých krocích a výkonech, teprve potom vše spojujeme v činnost týmu. Nácvik musí vždy probíhat na jednotlivých stanovištích. V týmech, které vyjíždějí v rámci posádky RZP, popř. RLP. V jiném případě se setkáváme s problémy a skrýváním vlastních nedostatků za ostatní členy posádky. Vlastní neschopnost je přenášena na ostatní, jednotlivé chyby rozklíčovat je v takovémto případě nemožné.

Východiskem je standardizace postupu, což je základ metodického nácviku KPR.

Vycházíme z obecně známých chyb, kdy postup jednotlivých členů posádky není jednotný. Tento fakt vede k nejednoznačnému vedení jednotlivých instrukcí a pokynů. Všechny činnosti musí být jasně vymezeny na každého

člena týmu. Dezorientace v materiálním vybavení, špatná koordinace postupu, zmatená komunikace, neznalost technického vybavení a jeho použití, neschopnost samostatné práce to vše vede k časové ztrátě. Tyto faktory většinou ovlivňují i dlouhé přerušení zevní srdeční masáže. Bylo prokázáno, že v případě neodkladné resuscitace, dochází k nejdelšímu přerušení masáže při zajišťování dýchacích cest u mlékařů, čas přerušení byl až 3min (16). Nepřerušovaná srdeční masáž je hlavní prioritou kvalitně poskytnuté pomoci (27). Prohloubení hypoxémie sníží úspěšnost KPR v přednemocniční péči i s ohledem na případný dopad neurologického deficitu při sekundární úspěšnosti.

5.1 Možnosti hodnocení kvality

Využíváme kvalitního technického vybavení ve spojení s vybavením softwarovým, a který je schopen výsledky KPR vyhodnotit. Dle doporučení Guidelines by neměl výcvik probíhat na simulátorech bez možnosti zpětného vyhodnocování. Rozhodně je nutné, aby tyto výsledky byly spojeny s hodnocením provedeného na základě pozorování.

Počítačové hodnocení je objektivní metoda, která nám otevírá mnoho možností. Lze zpětně vyhodnocovat i reálné resuscitace jednotlivých posádek. Transportní defibrilátory jsou vybaveny speciálními moduly, které zaznamenávají veškerou činnost, co se týče zevní srdeční masáže, defibrilace a ventilace.

Budu hovořit především o možnostech hodnocení v simulovaných podmínkách, kdy se jedná o resuscitační model s možností připojení k PC s vloženým a nastaveným softwarem. Mechanická část přístroje převádí signály do počítačového programu. Jednotlivé chybné kroky jako je např. vdechnutí do žaludku, špatná poloha ruky, nízká hloubka stlačení aj. registrují čidla. Technické detaily jednotlivých produktů jsou však uživateli nedostupné. Sledované parametry odpovídají doporučením pro řízení kvality KPR, kterou udává Utsteinský protokol. Jedná se především o možnost sjednocení jednotlivých výzkumů (19).

Pozorování je jednou ze základních pedagogických výzkumných metod, celkově se řadí mezi nejstarší. Je založena na sledování a zaznamenávání či popisu činnosti osob, předmětů, jevů aj. Její výsledky jsou vždy částečně zatíženy subjektivním vyhodnocením. Pozorování může být přímé nebo nepřímé, strukturované i nestrukturované. Pro potlačení skreslených výsledků je výhodné použít strukturované pozorování a pro vyhodnocení připravit pozorovací systémy. Což jsou komplexní systémy připravené pro práci pozorovatele. V případě hodnoceného KPR se bude jednat o hodnocené údaje činností jednotlivých členů týmu. Obsahují podrobný popis jednotlivých kroků, pozorovatel zapisuje čas a následně vyhodnocuje, podle přiložené škály, zda je parametr považován za dostatečný či nikoli (29). Výhodné je snímat zásah týmu na webovou kameru a jednotlivé kroky po ukončení simulace společně vyhodnotit. Pokud to prostory cvičebny umožňují, je dobré využít pozorování z jiné místnosti. Tým tak nepodléhá nervozitě, způsobené přihlížením lektora, popř. také spolupracovníků.

Jaké možnosti hodnocení KPR máme v praxi, při reálném zásahu.

Kombinace těchto dvou metod se jeví jako ideální, je možné zaměřit se jak na časový sled jednotlivých činností, tak i doporučených postupů.

5.1.1 Sledované parametry

Doporučené sledované parametry vycházejí s priorit zajištění pacienta (16). V případě počítačového vyhodnocení se jedná většinou o parametry zaměřené na:

- kvalitní zevní srdeční masáž- počet kompresí, chybné postavení rukou, trvalá komprese hrudníku, nedostatečné stlačení hrudníku, poměr komprese a dekomprese, přerušení srdeční masáže;

- dostatečné zajištění ventilace- počet vdechů, insuflace vzduchu do žaludku, poměr komprese a ventilace, objem jednotlivých vdechů, minutový dechový objem.

Současně probíhá časový záznam, záznam objemů.

Vysvětli podstatu sledovaných parametrů z hlediska patofyziologie. Proč konkrétně sledujeme tyto parametry?

5.2 Utsteinský protokol

Na základě snahy o možnost objektivního sledování úspěšnosti KPR byl vypracován Utsteinský protokol, který v roce 1990 na společném zasedání american Hearth Association, Europen Resuscitation Council, Hearth and troke Foundation of Canada a Australian resuscitation Couincil byl přijat (19).

Tento dokument zajišťuje jednotnou terminologii, stanoví zásady popisu systémů resuscitace, definuje parametry vhodné pro sledování a vyhodnocování, zaměřuje se i na jednotlivé časy prolínající se do resuscitace. Základním výstupem je vzor pro záznam o resuscitaci pro zajištění kompatibility mezi jednotlivými studiemi (30).

5.2.1 Sledované parametry Utsteinského protokolu

Utsteinský protokol není pouze vyhodnocením kvality resuscitace. Dokument je především evidencí a celkovým vyhodnocením resuscitace. Pro tyto účely byl vydán Protokol o náhlé zástavě oběhu a Evidence pacientů s náhlou zástavou oběhu. Dá se říct, že vycházíme z předpokládaných faktorů, které úspěšnost resuscitace zvyšují.

Za významné, vzhledem k doporučením, jsou považovány tyto

parametry:

- délka resuscitace,
- hloubka kompresí (střední hodnota, směrodatná odchylka, uvádí se podíl minut, kde střední hodnota nedosahuje 38mm)
- nedostatečné uvolnění hrudníku (počet z celkového počtu kompresí)
- poměr komprese a relaxace (uvádí se střední hodnota a směrodatná odchylka)
- frekvence kompresí (uvádí se počty kdy je střední hodnota pod 90 a nad 120/min.)
- přerušení srdeční masáže (celkový čas přerušení, podíl přestávek na celkově sledovaném čase a při jednotlivých minutách, střední hodnota přerušení před a po defibrilaci, střední hodnota přerušení při zajištění dýchacích cest)
- frekvence ventilace (podíl minut s frekvencí nad 15/min., podíl minut bez ventilace)
- charakter dýchání (31; 19).

Σ

Shrnutí kapitoly

Zpětné vyhodnocování KPR jak při simulaci, tak i v běžné praxi vychází z doporučení Guidelines 2010. Dlouhodobá snaha vyhodnocovat tyto postupy vede k zajištění vyšší kvality prováděné KPR a tím i k vyšší úspěšnosti.

Snahou je výhnout se zásadním nedostatekům týkající se: dodržení časových limitů, zajistit funkční přístrojové vybavení (dostatečně nabité baterie), omezit chybu zachránce. Metodický nácvik vede činnost členů v jednotlivých krocích, v reálném čase, vždy v posádce, ve které záchranář nebo řidič-záchranář působí. Vyhodnocení by mělo být provedeno jak elektronicky, pomocí simulátoru, tak běžným pozorováním. Vychází z parametrů sledovaných Utsteinským protokolem.

Utsteinský protokol sleduje: délku resuscitace, hloubku kompresí, nedostatečné uvolnění hrudníku, poměr komprese a relaxace,

frekvenci kompresí, přerušení srdeční masáže, frekvenci ventilace, charakter dýchání.

Otázky úkoly:

- Které jsou nejčastější chyby při provádění KPR?
- Jakým způsobem můžeme hodnotit KPR v simulovaných a reálných podmínkách
- Co je to Utsteinský protokol, proč vznikl?
- Které parametry sleduje Utsteinský protokol?

Další doporučené zdroje k této kapitole:

www.resuscitace.cz

www.urgmed.cz

www.zachrannasluzba.cz

6 DIDAKTICKÉ METODY VYUŽÍVANÉ PŘI REALIZACI NÁCVIKU KPR

V této kapitole se dozvíte:

- Jakým způsobem naplánovat nácvik KPR;
- Jakým způsobem postupovat při nácviku KPR;
- Jaké metody výuky můžete použít;
- Které podmínky nácviku je nutné splnit;

Klíčová slova:

Kardiopulmonální resuscitace, metody vzdělávání, didaktické metody inscenační metoda.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: 1.0hod.

Didaktická metoda se dá definovat jako soubor postupů, kterými lektor předává informace, formuje dovednosti (35). Ze strany posluchače lze říci, že se jedná o metodu, kterou si danou probíranou látku osvojuje. Je možné vybrat celou řadu technik pro předání teoretických znalostí a praktických dovedností. Jeho výběr lze snadno vyvodit.

Mezi hlavní kritéria pro volbu metod vzdělávání tedy patří:

- Charakter učebních cílů – jde nám „pouze“ o vědomosti nebo o jejich aplikaci v konkrétní situaci, o dovednosti atd.?

- Charakter obsahu výuky – je důležité brát v potaz, nakolik lektorovi dovolí daná učební látka uplatnit participativní didaktické metody?

- Charakter didaktické formy – přímý kontakt lektora s účastníkem umožňuje nasazení širší palety metod než například korespondenční forma.

- Předběžné znalosti o složení účastníků vzdělávací akce.

- Stupeň aktivizace účastníků – jakou aktivizaci umožňuje určitá metoda, jaká aktivizace je v této fázi učebního procesu nutná?

- Fáze učebního procesu – metody je třeba volit i s ohledem na to, zda jde o úvod setkání, či o závěr směřující do oblasti aplikace naučeného atd.

- Rytmus – je vhodné pomocí správně zvolených metod udržovat pozornost účastníků a usnadňovat jim proces učení, naším záměrem by mělo být účelné a pestré pořadí metod během učebního procesu odpovídajících stanovenému cíli a charakteru obsahu dané vzdělávací akce.

- Rámcové podmínky – je třeba zvážit, zda máme v dané vzdělávací akci naplánován dostatek času pro zvolené náročnější metody, zda počet účastníků umožňuje realizovat danou metodu, jaké jsou prostorové podmínky pro využití dané metody vzdělávání (uspořádání místnosti, stolů, židlí atd.).

- Celková didaktická připravenost a schopnost lektora.

V našem případě používáme úvodní **teoretickou přednášku s diskuzí.**

Systematicky se zaměřujeme na:

- historii kardiopulmonální resuscitace,

- základy fyziologie a patofyziologie,

- rozbor jednotlivých fází neodkladné resuscitace,

- rozbor jednotlivých výkonů prováděných zdravotnickým záchranářem během resuscitace,

- specifikaci podstaty správné přípravy zaměřené na rozdělení rolí v týmu,

- rozdělení úkolů pro jednotlivé členy týmu,

- poruchy srdečního rytmu, jejich časné rozpoznání a léčba.

Na závěr je demonstrována náhlá zástava oběhu se zajištěním KPR z média DVD. DVD je připravované týmem a odpovídá postupu požadovanému po posluchačích. Vychází z doporučených postupů Guidelines 2010.

Následuje *praktická výuka se cvičením*, kde dbáme, aby každý účastník získal maximální zručnost při jednotlivých výkonech. Díky jistotě, kterou posluchač získá možností opakovaného zkoušení, snížíme celkovou časovou prodlevu při zajištění postiženého a zachránce v reálném zásahu nepociťuje intenzivní stres (38). Na jednotlivých simulátorech si posluchači opakovaně zkouší, zajištění periferního žilního katétru, zajištění intraoseálního vstupu, zajištění dýchacích cest, ventilaci ručním křísícím vakem s maskou, práci s transportním defibrilátorem. Teprve po úspěšném splnění této části zahajujeme nácvik na modelu pomocí inscenačních a simulačních metod.

Inscenační metoda je založena na hraní rolí. Osoby vystupují v předem určené problémové situaci. Tuto metoda spolu se situační metodou je využívána v urgentní medicíně velmi často (35). Rychle dochází k osvojení látky a pocit sounáležitosti je pro posluchače vysoce motivující. Cílem je nejen aktivní řešení situace, ale i poznání a ověření nejrůznějších variant řešení, pochopení motivace činů ostatních aktérů, posouzení oprávněnosti či nevhodnosti postupu jednotlivých členu týmu.
Jednoduchá strukturní inscenace - účastníci dostávají charakteristiku výchozí situace a popis přidělené role; inscenace se hraje v jedné skupině, ostatní účastníci jsou pozorovatelé nebo diváci. Pokud využíváme pozorovatele aktivně nabídneme jim možnost pořízení zápisu čímž se podílejí na hodnocení a sami odhalují chyby. Tato metoda nám umožní splnění požadavku na kvalitu výuky:

- **celkové zajištění pacienta,**
- **v kompletní posádce,**
- **v reálném čase.**

Pro komplexní nácvik celého postupu využíváme simulátoru SIMMAN 3G a Resusci Anne od fa Leardal. Tyto modely umožňují zajištění dýchacích cest, zajištění periferního žilního vstupu, defibrilace a trvalé hodnocení resuscitace, aplikaci léčiv. Jednotlivé scénáře jsou předem naistalovány do programu počítače. V případě modelu SIMMAN 3G využíváme pozorování z vedlejší místnosti a celý průběh je nahráván a zálohován pro další zpracování.

6.1 Příklad nácviku simulované příhody pro posádku RZP

Situace náhlé zástavy oběhu pro posluchače kurzu Kardiopulmonální resuscitace v postupech

Problémovou situací, je jasně definovaná výzva operačního střediska.

Zadání zní: „Bezvědomí, chroptí…“

Po výzvě následují 2minuty, před vstupem do místnosti.

Po vstupu do místnosti dvoučlenná posádka RZP na místě zahajuje zajištění pacienta. Celá akce je po dobu prvních sedmi minut vyhodnocována a dokumentována.

Na místě leží osoba (model) v bezvědomí, bezdeší, zhroucená na podložce.

Posádka má k dispozici kompletní materiální vybavení k nedokladné resuscitaci, které si nese s sebou, pomůcky jsou připraveny a vždy uloženy do původního umístění. Snažíme se dodržet zvyklosti uspořádání pracoviště.

Jako první zhodnocený rytmus byla stanovena hrubovaná komorová fibrilace, která po defibrilaci přechází v asystolii. Po šesti minutách kvalitně prováděné resuscitace je srdečním rytmem opět hrubovaná komorová fibrilace, která se defibrilací změní na sinusový rytmus. Předpoklad příjezdu lékaře na místo byl stanoven na 7 minut od informování zdravotnického operačního střediska o vzniklé situaci.

Posádky RZP na místě postupují dle svých kompetencí a na základě indikací lékaře po telefonické konzultaci, který je přítomen na operačním středisku. Doba trvání modelové situace je 7 minut. Končí příjezdem lékaře na místo.

Je nutné, aby si zdravotnický záchranář vyzkoušel i ostatní role v posádce a viděl problematiku i z druhé strany. Při prvním nácviku doporučuji společné hledání chyb a nedostatků. Každý účastník kurzu se dostává do role pozorovatele a má za úkol provést zápis jednotlivých chybných kroků. Je možné účastníky rozdělit do skupin. Do skupin se pak rozdělí sledované parametry. Na závěr provádíme skupinové zhodnocení.

Shrnutí kapitoly

Didaktická metoda se dá definovat jako soubor postupů, kterými lektor předává informace, formuje dovednosti. Pro správnou volbu metody je nutné vzít v úvahu: charakter učebních cílů, charakter obsahu výuky, charakter didaktické formy, předběžné znalosti účastníků, stupeň aktivizace účastníků, fáze učebního procesu, rytmus, rámcové podmínky.

Podstatná je praktická výuka, která musí zajišťovat nácvik jednotlivých výkonů. Jednotlivé výkony musí posluchač opakovaně absolvovat, tak aby bylo dosaženo automatizmu. Nácvik je prováděn individuálně, bez asistence druhé osoby.

Po splnění jednotlivých kroků posluchač přistupuje k nácviku incenační metodou, která zajistí postup v reálném čase, s reálným týmem, s kompletním zajištěním.

Otázky úkoly:

- Jakým způsobem budete postupovat při nácviku KPR?
- Jaké metody budete upřednostňovat a proč?
- Vytvořte sami postup při zajištění KPR posádkou RZP. Odůvodněte svůj postup.

SEZNAM ZKRATEK

°C – stupeň Celsia

ALS – advanced life support

BLS – basic life support

cm – centimetr

EKG – elektrokardiogram

ERC – Evropská resuscitační rada

G – Gauge

GCS – Glasgow coma scale

IV – intravenózně

IO - intraoseálně

J – Joule

KPCR – kardiopulmocerebrální resuscitace

KPR – kardiopulmonální resuscitace

mg – miligram

min – minuta

ml – mililitr

NSM – nepřímá srdeční masáž

NZO – náhlá zástava oběhu

PNP – přednemocniční neodkladná péče

RLP – rychlá lékařská pomoc

ROSC – obnovení spontánního krevního oběhu

RZP – rychlá zdravotnická pomoc

TANR – telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

ZZS – zdravotnická záchranná služba

LITERATURA

1. **Bellinger, Garhard.** *Sexualita v náboženstvích světa.* Praha : Academia, 1998. str. 390. ISBN 80-200-0642.

2. **Málek, J., Knor, J. a Dvořák, A.** Neodkladná resuscitace. [Online] 2007. [Citace: 21. 8 2010.] 1. http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/anesteziologie/ vyuka/studijni-materialy/neodkladna-resuscitace/index.htm.

3. **Fousková, Dagmar.** Medicina.cz. [Online] 2003. [Citace: 21. 8 2010.] <http://www.medicina.cz/ verejne/clanek.dss?s_id=5440&s_rub=211&s_sv=24&s_ts=39567,5 027546296>..

4. Egyptologie: Lékařství. [Online] Freya Sincereblue Zaraza, 2006. [Citace: 21. 8 2010.] http://www.egyptologie.mysteria.cz/lekarstvi.html.

5. *The Battle of Kadesh.* [Online] Information about the Hittites , 2000. [Citace: 21. 8 2010.] Information about the Hittites .

6. Vodní záchranná služba Českého červeného kříže. *Historie.* [Online] 2007. [Citace: 3. 4 2011.] http://www.vzs.cz/vzs_historie_c.php.

7. Institut Galenus. *Claudius Galenus.* [Online] 2005. [Citace: 2. 9 2010.] http://www.galenus.cz/claudius-galenus.php.

8. Vesalius . [Online] 2003. [Citace: 21. 8 2010.] http://vesalius.northwestern.edu/ flash.html.

9. **Rogozov, V.** Historie resuscitace. *Anestezie a intenzivní medicína.* 2003, Sv. 1, 1.

10. **Braye, S., G., a Guy, G.** British medical journal: Mičraculous deliverance of Anne Green. [Online] 1983. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1546571/. ISSN 09598138.

11. William Harvey. [Online] 2006. [Citace: 14. 3 2011.] http://william-harvey.navajo.cz.

12. **Proctor, D., F.** *A history of breathing physiology.* místo neznámé : Informa Helth Care, 1995. ISBN 0-8247-9653-5.

13. Mouth to Mouth Rescue Breathing . *Today in science history* . [Online] 1999. [Citace: 10. 2 2011.] http://www.todayinsci.com/Events/Medical/Resuscitation.htm.

14. **Buchan, W.** Domestic medicine. [Online] 2005. [Citace: 30. 8 2010.] http://www.americanrevolution.org/medicine.html.

15. **Miženková, L., Jacová, A. a Kollarová, B.** Trnavská univerzita. *História resuscitácie.* [Online] [Citace: 4. 6 2009.] http://www.unipo.sk/public/media/files/docs/fz_veda/svk/dokument_97_29.pdf.

16. **Noana, J., P., Soarb, Jasmeet a Zidermanc, David A.** European Resuscitation Council. *Jerry P. Nolana,*, Jasmeet Soarb, David A. Zidemanc.* [Online] ERC 2000 - 2011, 2010. [Citace: 5. 10 2010.] https://www.erc.edu/index.php/mainpage/en/.

17. **Štěpánek, Karel.** European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005 . [Online] 2005. [Citace: 21. 8 2010.] www.zachranarick.cz/download/ ERCG%202005.ppt.

18. www.resuscitace.cz. *Česká resuscitační rada.* [Online] European Council Resuscitation, 10 2010. [Citace: 30. 10 2010.] http://www.resuscitace.cz/?page_id=45.

19. **Franěk, Ondřej.** www.zachrannasluzba.cz. [Online] Design & Hosting, 2002. http://www.zachrannasluzba.cz/.

20. **Franěk, Ondřej, Knorr, Jiří a Schwarz, Zdeněk.** Faktory významné pro přežití pacientů stižených mimonemocniční náhlou zástavou oběhu a možnosti jejich ovlivnění. *Urgentní medicína.* 2, 2003, první.

21. **Pokorný, Jiří.** *Urgentní medicína.* Praha : Galén, 2003. ISBN 80-7262-259-5.

22. **Ševčík, Pavel, Černý, Vladimír a Vítovec, Jiří.** *Intenzivní medicína.* Praha : Galen, 2003. ISBN 80-7262-203-X.

23. **Cvachovec, Karel.** www.lf2.cuni.cz. *Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakluta.* [Online] http://www.lf2.cuni.cz/Projekty/mua/310.htm.

24. www.komorazachranaru.cz. *Komora záchranářů.* [Online] 3 2011. [Citace: 21. 5 2011.] http://www.komorazachranaru.cz/dulezite.php?dulezite=743.

25. **Pokorný, Jiří, a další.** *Lékařská první pomoc.* Praha : Galén, 2003. str. 351. ISBN 80-7262-214-5.

26. **REDELSTEINER, Christoph und das Kollecktiv.** *Das Handbuch für Notfall- und Rettungssanitäter.* Wien : Braumüller, 2005. ISBN 3-7003-1467-1.

27. **Dobiáš, Viliam.** *Prednemocničná urgentná medicína.* Bratislava : Osveta, 2007. str. 382. ISBN-13: 978-80-8063-255-7.

28. www.chemelek.cz. [Online] [Citace: 16. 3 2011.] http://www.chemelek.cz/med/lma/index.php.

29. **Gavora, Peter.** *Úvod do pedagogického výzkumu.* Brno : Paido, 2000. ISBN 8085931796.

30. www.heart.org. *Amarican Heart Association.* [Online] 2000. [Citace: 6. 6 2011.] http://circ.ahajournals.org/content/110/21/3385.full.

31. **Kamer, Johansena.** Uniform reporting of measured quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR)-Review. *Resuscitacion.* 9 2007.

32. **Ganong, Willia.** *Přehled lékařské fyziologie.* Praha : Galén, 2005. ISBN 80-7262-311-7.

33. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. *Legislativa.* [Online] 2011. [Citace: 23. 8 2011.] http://mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/oddeleni-legislativy-zdravotnich-sluzeb-a-primo-rizenych-organizaci_3569_11.html.

34. **Čábalová, Dagmar.** *Pedagogika.* Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2993-0.

35. **Skalková, Jarmila.** *Obecná didaktika.* Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

36. **Mužík, Jaroslav.** *Profesní vzdělávání dospělých.* Praha : Codex Bohemia, 1999. ISBN 80-8563-93-0.

37. **Belcourt, M.** *Vzdělávání pracovníků a řízení pracovního výkonu.* Praha : Grada, 1998. ISBN 80-7169-459-2 .

38. **Mikolášek, Milan.** *Technologie tvorby a využívání didaktických prostředků ve vzdělávání dospělých.* Ostrava : Ostravská univerzita, 2003. ISBN 80 – 7042-934-8.

39. **Schneiderová, Anna.** *Pedagogická psychologie, psychologie řízeného učení.* Ostrava : Ostravská univerzita, 2003. ISBN 80-7042-2408.

40. **Vojtíšek, Zdeněk.** *Encyklopedie náboženských směrů v České republice.Náboženství, církve, sekty, duchovní společenství.* Praha : Portál, 2004. str. 440. ISBN 80-7178-798-1.

41. **Bible.** *Písmo svaté starého a nového záikona.* Praha : Česká biblická společnost, 2008. ISBN 978-80-85810-67-7.

42. **Purkyně, Česká lékařská společnost Jana Evangelisty.** www.urgmed.cz. *Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof.* [Online] 2002.

43. **Paulík, Karel.** *Psychologické aspekty vzdělávání dospělých.* Ostrava : Ostravská univerzita, 2003. ISBN 80-7042-935-6.

44. **Mužík, Jaroslav.** *Didaktika profesního vzdělávání dospělých. Plzeň, Fraus, 2005.* Plzeň : Fraus, 2005. ISBN 80-85963-93-0.

45. *KPR, kde začít?* **Psennerová, Sabina, Matouch, Petr a Holek, Radim.** Ostrava : Ostravská univerzita, 2009. ISBN 978-80-7368-664-2.

46. *Odborný růst středně zdravotnických pracovníků v urgentní péči.* **Psennerová, Sabina a Vilímková, Andrea.** Ostrava : Ostravská univerzita, 2008. ISBN : 978-80-7368-500-3.

47. **Zemanová, Jitka.** *Základy anesteziologie 1.* Brno : Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-7013-374-0.

48. **Zoubková, Renáta, Zemanová, Jitka a Vilímková, Andrea.** *Praktická cvičení z neodkladné péče u akutních stavů.* Ostrava : Ostravská univerzita, 2007. ISBN 978-80-7368-462-4.

49. **Bydžovský, Jan.** *Akutní stavy v kontextu.* Praha : Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6.

50. **Brown, Jerem, a další.** *Oxford American Handbook of Emargency Medicine.* New York : Oxford University Press, 2008. str. 1111 s. ISBN 978-0-19-518924-7.

51. **Farkašová, Dana.** *Ošetřovatelství: Teorie.* Martin : Osveta, 2006. ISBN 80-8063-227-8.

52. **Anděl, Jan.** *Základy matematické statistiky.* Praha : Matfyzpress, 2008.

53. **Larmon, Baxter a Davis, Heather.** *Basic Life Support Skills.* New Jersey : Pearson Education, 2008. ISBN 0-13-093865-3.

54. **Greaves, Ian, a další.** *Emergency Care.* Edinburgh : Saunders Elsevier, 2006. ISBN 0-7020-2586-0.

55. **Dick, Wolfgang F., Ahnefeld, Friedrich W. a Knuth, Peter.** *Průvodce urgentní medicínou´*. Praha : Sdělovací technika, 2002. ISBN 80-901936-5-X.