

**Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5**

**RESUSCITACE NA VYSOKOPRAHÉM URGENTNÍM  
PŘÍJMU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**MAREK CHOVANČÍK**

**Praha 2019**

**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5**

**RESUSCITACE NA VYSOKOPRAHÉM URGENTNÍM  
PŘÍJMU**

Bakalářská práce

MAREK CHOVANČÍK

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Václav Svoboda

Praha 2019



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.  
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

CHOVANČÍK Marek

3CZZ

### Schválení tématu bakalářské práce

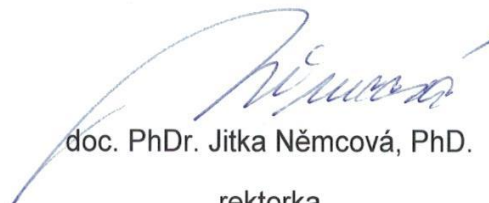
Na základě Vaší žádosti Vám oznamuji schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Resuscitace na vysokoprahém urgentním příjmu

*CRP on Admission to Emergency Department*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Václav Svoboda

V Praze dne 1. listopadu 2018



doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.  
rektorka

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu nebo titulu neakademického.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

Podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce MUDr. Václavovi Svobodovi za velmi cenné rady, připomínky a metodické vedení práce. Dále bych chtěl velmi poděkovat své manželce Bc. Kristýně Chovančíkové Formanové DiS., za velmi významnou pomoc se samotnou bakalářskou prací.

## ABSTRAKT

CHOVANČÍK, Marek. Resuscitace na vysokoprahém urgentním příjmu. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Václav Svoboda. Praha. 2019. 72 s.

Bakalářská práce pojednává o kardiopulmonální resuscitaci na urgentním příjmu FN Plzeň. Popisuje postupy v přednemocniční péči včetně transportu posádkou ZZS, průběh na urgentním příjmu až do eventuálního předání na operační sál. Zabývá se nejprve teorií kardiopulmonální resuscitace, možnými příčinami náhlé srdeční zástavy oběhu a dále popisuje léčebnou metodu extrakorporální membránovou oxygenaci (ECMO), která v indikovaných případech doplňuje komplexní péči o takto postižené pacienty. Čtenář se zde může seznámit s termínem polytrauma, s jeho příčinami a nejčastějšími druhy poranění, jež mohou končit traumatickou zástavou oběhu. Na teoretickou část navazuje praktická, kde se nachází kazuistiky pacientů, kteří byli po úraze či neúrazové zástavě oběhu přivezeni na urgentní příjem FN Plzeň Lochotín, jenž patří mezi traumacentra. Vše, co se čtenář dočte v teoretické části, může lépe pochopit tím, že si přečte i část praktickou, kde jsou postupy přímo popsány na jednotlivých pacientech, kteří potřebují lékařskou pomoc.

Klíčová slova

ECMO. Pacient. Polytrauma. Resuscitace. Traumatologie. Urgentní příjem.

## **ABSTRACT**

CHOVANČÍK, Marek. CPR on Admission to Emergency Department. Medical College. Degree: Bachelor (Bc.). Supervisor: MUDr. Václav Svoboda. Prague. 2019. 72 pages.

My bachelor thesis is focused on cardio pulmonary resuscitation in the emergency department of FN Plzeň. It describes some approaches in pre-hospital care including a transport by ZZS crew, process to the emergency department to the final handover to a surgery room. First of all, it deals with the theory of cardio pulmonary resuscitation, possible reasons of an abrupt cardiac arrest and further it describes the therapeutic method of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) which is used in the cases complementing the care about the patients affected by it. A reader can learn a term polytrauma, with its causes and the most common ways of injuries which can lead to traumatic respiratory arrest. The theoretical part is followed by the practical one. There are some case studies of patients who were taken to the Emergency Department of FN Plzeň after an injury or non-injury circulatory arrest. The department belongs to Trauma centers system. All what can a reader learn in the theoretical part, can be understood much better by reading the practical part in which there are described particular approaches to individual patients who are in need of a medical help.

### Keywords

ECMO. Emergency. Patient. Polytrauma. Resuscitation. Traumatology

## **OBSAH**

### **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

### **SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>14</b>
<b>1 RESUSCITACE</b> .....	<b>16</b>
1.1 OD HISTORIE PO SOUČASNOST .....	16
1.2 ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE.....	17
1.3 RESUSCITACE Z POHLEDU ODBORNÍKŮ .....	18
1.4 ENDOTRACHEÁLNÍ INTUBACE .....	20
1.5 UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE.....	22
<b>2 ECMO</b> .....	<b>23</b>
2.1 VENOVENÓZNÍ ECMO.....	24
2.1.1 UMÍSTĚNÍ KANYL .....	24
2.1.2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY .....	25
2.2 VENOARTERIÁLNÍ ECMO .....	26
2.2.1 UMÍSTĚNÍ KANYL .....	27
2.2.2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY .....	28
<b>3 POLYTRAUMA</b> .....	<b>29</b>
3.1 PRŮBĚH A PÉČE O POLYTRAUMA OD ZZS PO OS .....	29
3.2 PORANĚNÍ HRUDNÍKU .....	31
3.2.1 TENZNÍ PNEUMOTORAX .....	32
3.2.2 HEMOTORAX.....	33
3.2.3 PORANĚNÍ SRDCE .....	33
3.3 PORANĚNÍ BŘICHA.....	35
3.4 TRAUMATICKÁ ZÁSTAVA OBĚHU .....	36
<b>4 KAZUISTIKY</b> .....	<b>38</b>
4.1 KAZUISTIKA I .....	38
4.2 KAZUISTIKA II .....	45
4.3 KAZUISTIKA III.....	55
4.4 KAZUISTIKA IV.....	64
4.5 ZÁVĚREČNÁ DISKUZE.....	70
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>71</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>73</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>ABR</b>	.....	Acidobazická rovnováha
<b>ACS</b>	.....	Abdominal compartment syndrom
<b>ADL</b>	.....	Activities of Daily Living
<b>AED</b>	.....	Automatic External Defibrillator
<b>ARDS</b>	.....	Acute respiratory distress syndrome
<b>ARO</b>	.....	Anesteziologicko resuscitační oddělení
<b>ART</b>	.....	Arterie
<b>CO<sub>2</sub></b>	.....	Oxid uhličitý
<b>CT</b>	.....	Počítačová tomografie
<b>CŽK</b>	.....	Centrální žilní katetr
<b>ECMO</b>	.....	Extrakorporální membránová oxygenace
<b>EKG</b>	.....	Elektrokardiogram
<b>EM</b>	.....	Emergency
<b>FF</b>	.....	Fyziologické funkce
<b>FN</b>	.....	Fakultní nemocnice
<b>GCS</b>	.....	Glasgow Coma Scale
<b>GIT</b>	.....	Gastrointestinální trakt
<b>H<sub>1</sub>N<sub>1</sub></b>	.....	Chřipkový virus A
<b>IZS</b>	.....	Integrovaný záchranný systém
<b>KARIM</b>	.....	Klinika anestezie resuscitace a intenzivní medicíny
<b>KPR</b>	.....	Kardiopulmonální resuscitace
<b>KZOS</b>	.....	Krajské zdravotnické operační středisko
<b>LZS</b>	.....	Letecká záchranná služba
<b>LVAD</b>	.....	Left Ventricular Assist Device
<b>MR</b>	.....	Magnetická rezonance
<b>NGS</b>	.....	Nasogastrická sonda
<b>NZO</b>	.....	Náhlá zástava oběhu
<b>O<sub>2</sub></b>	.....	Kyslík
<b>OS</b>	.....	Operační sál
<b>OTI</b>	.....	Orotracheální intubace

<b>PEEP</b> .....	Pozitivní tlak na konci výdechu (Positive end-expiratory pressure)
<b>PMK</b> .....	Permanentní močový katetr
<b>ROSC</b> .....	Restore of spontaneous circulation (obnova spontánní cirkulace krevního oběhu)
<b>ROTEM</b> .....	Rotační trombelastometrie
<b>RTG</b> .....	Rentgen
<b>RV</b> .....	Rendez - vouz
<b>RLP</b> .....	Rychlá lékařská pomoc
<b>RZP</b> .....	Rychlá zdravotnická pomoc
<b>SpO<sub>2</sub></b> .....	Saturace periferní krve kyslíkem
<b>TANR</b> .....	Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace
<b>TAPP</b> .....	Telefonicky asistovaná první pomoc
<b>TK</b> .....	Tlak krve
<b>UPV</b> .....	Umělá plicní ventilace
<b>USG</b> .....	Ultrasonografie
<b>VA</b> .....	Venoarteriální
<b>VV</b> .....	Venovenózní
<b>ZZS</b> .....	Zdravotnická záchranná služba
<b>ŽOK</b> .....	Život ohrožující krvácení

(VOKURKA, HUGO, 2015)

## **SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ**

Aspirace – vniknutí tuhých látek do dýchacích cest

Bradykardie – pomalá srdeční činnost

Extubace – vynětí endotracheální rourky

Gasping – lapavé dýchání

Hemotorax – krvácení do dutiny hrudní

Intravenózní – způsob aplikace do krevního oběhu

Intubace – zajištění dýchacích zavedením endotracheální rourky do průdušnice

Kanylace – zavedení a ponechaná kanyly v cévě

Kapnometrie – metoda měření množství oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu

Laryngoskop – přístroj k vyšetřování hrtanu zrakem při intubaci

Lege artis – postup podle zákona

Myorelaxace – snížení svalového tonu pomocí léků

Oxygenace – okysličení

Pneumotorax – přítomnost vzduchu v pleurální dutině

Post mortem – vyšetření po prohlášení pacienta za zemřelého

Retroperitoneum – prostor za dutinou břišní

Sedativa - léky a látky zklidňující, vedoucí k útlumu duševní i pohybové aktivity

Tachykardie – zrychlená srdeční činnost

Volumterapie – objemová terapie pomocí infúzních roztoků

Weaning – odpojování, odvykání

(VOKURKA, HUGO, 2015)

## ÚVOD

V dnešní době se může člověk snadno stát zachráncem či zachraňovaným. Je třeba mít na paměti, že je nutné v případě potřeby umět poskytnout první pomoc. U laické veřejnosti je za poskytnutí první pomoci považováno již zavolání záchranné služby. V případě zdravotníka však zavolání nestačí. Někdy stačí málo a člověk může být postižen inzultem v podobě náhlé zástavy oběhu či velkým traumatem vedoucím k zástavě oběhu. Dochází k celé řadě poranění od lehčího, které nezanechá dlouhodobé následky, až po vážnější, jež nevratně mění kvalitu života postižené osoby.

Téma bakalářské práce jsme zvolili z důvodu přiblížení problematiky resuscitační péče na vysokoprahém Urgentním příjmu Kliniky anestezie resuscitace a intenzivní medicíny Fakultní nemocnice v Plzni na Lochotíně, kde je autor jako zdravotnický záchranář zaměstnán i s vedoucím této práce, který je zároveň vedoucím lékařem na tomto úseku, jenž je součástí Traumacentra FN Plzeň.

Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. V teoretické části seznamujeme s historií resuscitace, se základní neodkladnou resuscitací a zároveň s resuscitací z pohledu odborníků, dále s orotracheální intubací a mimo jiné s umělou plicní ventilací. Jako další téma teoretické části rozebíráme extrakorporální membránovou oxygenaci (ECMO) a její dělení, umístění kanyl a základní principy. Poslední kapitolou v teoretické části, kterou se zabýváme z pohledu průběhu péče je polytrauma, dále poranění hrudníku a břicha. V praktické části popisujeme kazuistiky pacientů, kteří byli resuscitováni na vysokoprahém urgentním příjmu FN Plzeň. Kazuistiky jsou popisovány od inzultu přes přednemocniční péči, transport do nemocničního zařízení, dále ošetření na urgentním příjmu až po operační řešení či ukončení resuscitačních snah a prohlášení nemocného za zemřelého.

### **Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:**

**Cíl 1:** Seznámení se základními informacemi resuscitačních postupů.

**Cíl 2:** Seznámení se specifikami ošetrovatelských postupů u pacienta na urgentním příjmu.

### **Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:**

**Cíl 1:** Pomocí kazuistik přiblížit problematiku ošetřování u konkrétních pacientů.

**Cíl 2:** Srozumitelně informovat o správných postupech a průběhu léčby.

## **Vstupní literatura**

OŠŤÁDAL, Petr a BĚLOHLÁVEK, Jan. ECMO: extrakorporální membránová oxygenace: manuál pro použití u dospělých. 2. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2018. Jessenius. ISBN 978-807-3455-910.

VODIČKA, Josef. Traumatologie hrudníku. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-168-1.

## **Popis rešeršní strategie**

Vyhledávání odborných publikací proběhlo ve Studijní a vědecké knihovně Plzeňského kraje. Tyto publikace byly využity pro tvorbu bakalářské práce s názvem: Resuscitace na urgentním příjmu. Výběr publikací probíhal v období od prosince 2018 – únor 2019. Klíčová slova v českém jazyce byla zvolena resuscitace, extrakorporální membránová oxygenace, polytrauma, urgentní příjem. V anglickém jazyce resuscitation, extracorporeal membrane oxygenation, polytrauma, emergency.

Hlavními kritérii výběru publikací pro zpracování bakalářské práce bylo vyhledání publikací vydaných od roku 2009 až po současnost. Studijní a vědeckou knihovnou Plzeňského kraje bylo vyhledáno 33 záznamů s touto tématikou.

# 1 RESUSCITACE

Kardiopulmonální resuscitace se dělí na základní (BLS) a rozšířenou neodkladnou resuscitaci (ALS) dospělých a dětí. Správně prováděná kardiopulmonální resuscitace slouží k zajištění životních funkcí pacienta, čímž dochází k oběhu okysličené krve po celém těle, hlavně do mozku. Tyto úkony provádíme při náhlé zástavě oběhu nebo poruše dechu (gasping) a následně při zástavě krevního oběhu pomocí nepřímé srdeční masáže popřípadě i pomocí umělého dýchání. Základní neodkladná resuscitace (BLS – basic life support) se týká laiků a zdravotníků, kteří nemají potřebné vybavení pro rozšířenou KPR. V případě možnosti použití automatického externího defibrilátoru se jedná pouze o základní neodkladnou resuscitaci (BULAVA, 2017).

## 1.1 OD HISTORIE PO SOUČASNOST

Historie resuscitace sahají až do dob proroka Eliáše, který je popisován jako zázrak proroka Eliáše, protože podal dýchání z plic do plic dítěti, které tímto činem zachránil. Další prameny, zejména čínské, hovoří o prvních pokusech dýchání z plic do plic již 1500 let před naším letopočtem. Resuscitace jako taková se vyvíjela velmi dlouho. Postupy se za ten čas zdokonalovaly, měnily a zjednodušovaly. Nyní máme k dispozici doporučené postupy pro resuscitace, které vydává Evropská resuscitační rada, tak zvané guidelines. Evropská resuscitační rada pravidelně zasedá a vydává tyto guidelines, kterými by se měli řídit všichni poskytovatelé resuscitační péče. To jsou zejména zdravotnická zařízení, jako jsou nemocnice, zdravotnická záchranná služba a další. Dále by se těmito postupy měli řídit všichni ostatní, kteří jsou proškoleni v resuscitaci. Tím myslíme vodní záchrannou službu, plavčíky na krytých a venkovních koupalištích a tak dále. Co se týká laické veřejnosti, v dnešní době je poměrně velká osvěta, co se týká záchrany života, a to ať na ulici nebo v domácnosti. Dnes je v každém veřejném dopravním prostředku vylepený leták s instrukcemi, jak první pomoc a resuscitaci poskytnout. Všichni výše jmenovaní, pokud neposkytnou první pomoc, mohou být potrestáni za neposkytnutí první pomoci, protože jsou v ní proškoleni, neboť jsou to zdravotničtí profesionálové. Laická veřejnost nemá povinnost přímo provádět resuscitaci, první pomocí se myslí přivolání zdravotnické záchranné služby. V dřívějších dobách se učila resuscitace trochu jinak, než jak ji máme pojetou dnes. Dříve se dbalo na komprese hrudníku a na dýchání z plic do plic. Poté se zjistilo, že dýchání z plic do plic je nehygienické, a tudíž je laikové provádí s nechtutí. Proto firmy

začaly vyrábět všelijaké pomůcky pro dýchání z plic do plic tak, aby se zachránce nedotýkal přímo nemocného. V dnešní době, po mnoha výzkumech, a to jak klinických, tak po dotazování veřejnosti, se téměř upustilo od dýchání z plic do plic. Dbá se pouze na komprese hrudníku, protože laická veřejnost, aby nemusela do člověka dýchat, raději neposkytovala resuscitaci vůbec a také proto, že klinické testy dokázaly, že pokud je člověk postižen náhlou zástavou oběhu, kyslík je stále navázán na hemoglobin a je třeba ho pouze posunovat řečištěm. Dalším důvodem je, že rozmístění posádek zdravotnické záchranné služby je dnes zajištěno tak, aby všechny dojezdy k nemocnému byly uskutečnitelné do doby dané zákonem, což je dvacet minut (ŠEBLOVÁ, 2013), (TRUHLÁŘ, 2010).

## **1.2 ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE**

Vždy je třeba, aby postižený ležel na zádech a aby zachránce zjišťoval, zda nemocný reaguje. Pokud nereaguje, přecházíme k zhodnocení, zda postižený dýchá, pokud ano, tak jaká je mechanika dýchání. Po zhodnocení stavu, kdy zjistíme, že pacient se nachází v bezdeší nebo dýchá špatně, voláme tísňovou linku 155 a začneme s kompresemi hrudníku. Dispečer zdravotnického operačního střediska nás bude navádět, jak takovou resuscitaci provádět. Zaujmeme polohu v kleku vedle hrudníku pacienta, který by měl ležet na zádech na tvrdé podložce. Položíme dlaň na dolní polovinu pacientovy hrudní kosti a druhou dlaň na hřbet první ruky a prsty propleteme. Paže musí být napnuté v loktech. Při kompresích používáme celé tělo, nejen paže. Ramena by se měla nacházet kolmo nad hrudním košem resuscitovaného. Hrudník stlačujeme do hloubky 5 až 6 centimetrů a frekvencí 100 – 120 kompresí za minutu. V případě, že provádíme zároveň i umělé dýchání, řídíme se poměrem 30:2, a to 30 kompresí a 2 vdechy. Dýchání můžeme provádět více možnými způsoby. Jednou možností je samorozpínací vak (ambuvak s použitím obličejové masky). Další pomůckou, která byla ještě donedávna povinnou výbavou autolékárničky, je resuscitační rouška a resuscitační obličejová maska. V případě, že nemáme žádnou z pomůcek pro umělé dýchání, můžeme také přistoupit k dýchání z úst do úst, a to tak, že otevřeme pacientovi dutinu ústní a ucpeme mu nos. Vdechy provádíme při záklonu hlavy pacienta. Při umělém dýchání přerušíme stlačování hrudníku. Pokud se rozhodneme nedýchat do pacienta, provádíme pouze samotné komprese hrudníku. Pokud se při

záchranné akci vyskytuje v blízkosti automatický externí defibrilátor (AED), může ho použít jak laik, tak zdravotník. AED umí automaticky vyhodnotit srdeční rytmus, a je-li indikován defibrilační výboj, přístroj se sám nabije na požadovanou hodnotu a podá výboj (BARTŮNĚK, 2016).

### 1.3 RESUSCITACE Z POHLEDU ODBORNÍKŮ

Nejčastějšími poskytovateli kardiopulmonální resuscitace je Zdravotnická záchranná služba. Zdravotnická záchranná služba, dále ZZS, je krajem řízená organizace, která je jednou ze složek integrovaného záchranného systému, dále IZS. ZZS se skládá ze dvou hlavních částí. Těmi jsou krajské zdravotnické operační středisko a výjezdové posádky, které můžeme dále třídit na posádky.

RZP je posádka složená z řidiče a zdravotnického záchranáře. V této posádce není lékař a posádka vyjíždí bez lékaře pouze na priority s nižší naléhavostí. Dále máme posádku RV, což je posádka složená lékařem a zdravotnickým záchranářem, který je zároveň řidičem. Tato posádka jezdí osobním automobilem a dojíždí posádky RZP. Tomuto systému říkáme setkávací systém. Dále máme posádky RLP, kde jde lékař, zdravotnický záchranář a řidič. Nakonec máme leteckou záchrannou službu, která je nasazována v nejnaléhavějších případech. Všechny posádky jsou řízeny výhradně krajským zdravotnickým operačním střediskem, které přijímá telefonáty z terénu a na základě toho vysílá posádky do místa zásahu s odpovídající prioritou. Pokud dispečerka krajského operačního střediska takzvaně nabere výzvu k náhlé zástavě oběhu, vysílá vždy posádky s lékařem s naléhavostí 1 a, což je nejnaléhavější výzva k výjezdu. Po obdržení výzvy k výjezdu musí každá posádka vyjet do místa zásahu do dvou minut. Po příjezdu na místo posádky nejdříve zhodnotí, zda pro ně bude zásah bezpečný. Pro zahájení zásahu ze strany ZZS nesmí být žádné zřejmé ohrožení. Tím se myslí, že by neměli chodit do nestabilních budov, do míst, kde je volně puštěn pes a podobně. Pro vstup na taková místa slouží jiné složky IZS, čímž se rozumí Hasičský záchranný sbor anebo Policie České republiky. Pokud je bezpečno, může započít zásah.

V první řadě je třeba dobře zhodnotit stav nemocného. K tomu nám slouží akronym ABCD. A – airway. Dýchací cesty, jsou volné, či nejsou? B – breathing. Dýchání, je přítomno, v jaké kvalitě, C – circulation Oběh. D – defibrillation (LOTT, 2015).



Při výzvě 1 a nás budou zajímat zejména tyto 3 body. Pokud není přítomnost dechové aktivity a oběhu, zahajujeme resuscitaci. Tohle vše by měl organizovat vedoucí výjezdu, což v tomhle případě buď lékař, nebo pokud je na místě zásahu první posádka RZP, vedoucí složku zastává zdravotnický záchranář. Je třeba zahájit neprodleně komprese hrudníku a co nejrychleji zanalyzovat srdeční rytmus postiženého. Každá zdravotnická organizace, která poskytuje resuscitační péči, se řídí dvěma algoritmy resuscitace. A to algoritmus s defibrilovatelným rytmem a s nedefibrilovatelným rytmem. Proto je důležité co nejrychleji vyhodnotit rytmus, a podle toho zvolit správný algoritmus resuscitace. Mezi defibrilovatelný rytmus patří komorová fibrilace a bezpulzová komorová tachykardie. Poruchy rytmu bezprostředně ohrožují pacienta na životě, při neřešení může dojít k zástavě oběhu až ke smrti. Pokud se tedy jedná o defibrilovatelný rytmus, je třeba v jednom z prvních kroků provést bezpečnou defibrilaci. Bezpečnou defibrilací se rozumí postup, kterým zajistíme efektivní výboj, který je proveden bezpečně pro všechny účastníky resuscitace. Pacient musí být napojený na monitor defibrilátoru, elektrody potřeny dostatečným množstvím gelu. Nalepení či přitlačení defibrilačních elektrod máme anterolaterální nebo anteroposteriorní. Defibrilační elektrody by měly být nalepeny nebo přitlačeny na správná místa na hrudníku, a to celým povrchem (sternum x apex). Nejprve se aplikuje defibrilační gel na přitlačné elektrody, nabije se defibrilátor na požadovanou hodnotu, následuje přiložení elektrod na hrudník pacienta. Hlavně je nutná kontrola, jestli se nikdo z účastníků KPR nedotýká lůžka nebo pacienta přímo. Přitlačné/lepící elektrody se nesmějí dotýkat svodů EKG. Úspěšnost závisí na včasnosti výboje a kvalitních kompresích hrudníku. Energie pro monofázický výboj je nejčastěji 360J a pro bifázický 200J – 360J, při každém dalším bifázickém výboji je možné podle potřeby zvyšovat energii. Základními léky používanými při KPR je kyslík a Adrenalin. Nezáleží na typu rytmu, protože má sympatomimetický účinek. Pokud vidíme na EKG fibrilaci komor nebo komorovou tachykardii, podává se v dávce 1 mg i. v. po třetím neúspěšném výboji. V případě, že se jedná o asystolii či bezpulsovou elektrickou aktivitu, podáváme Adrenalin ihned po zajištění i. v. vstupu. Dalším lékem při resuscitaci je antiarytmikum Amiodaron (Cordaron), který se používá při fibrilaci komor a bezpulzové komorové tachykardii po třetím neúspěšném výboji. První dávka Cordaronu je 300 mg i. v. a zároveň se podává první dávka Adrenalinu 1 mg. Při pokračující arytmii lze podat dalších 150 mg Cordaronu i. v., po každém dalším defibrilačním výboji do maximální dávky. Atropin se podává při bradykardii (KAPOUNOVÁ, 2007), (HANDL, 2011), (PEŘAN, 2018).

Základní léky při KPR:

- Adrenalin
- Amiodaron (Sedacoron, Cordarone)
- Bikarbonát (NaHCO<sub>3</sub> 8,4%)
- Infuzní terapie
- Kyslík

## LUCAS II

LUCAS II je jedním z typů přístroje, který zajišťuje kontinuální zevní komprese hrudníku při zástavě oběhu. Výhodou je, že k masáži při KPR nejsou potřeba ruce zachránce a on se tak může soustředit na další úkony nezbytně nutné pro záchranu života. Použít lze pouze u dospělých osob.

### **Kontraindikace:**

1. Dětský pacient či dospělý jedinec menšího věku
2. Obézní pacienti
3. Kdykoliv pokud nelze přístroj správně připevnit k hrudníku

### **Komplikace:**

- Zlomeniny žeber, ke kterým dochází i při manuálním provádění kompresí hrudníku
- Odřeniny, podlitiny na hrudníku
- Špatné umístění zvonu, který provádí komprese – krvácení do dutiny břišní, poranění jater

## 1.4 ENDOTRACHEÁLNÍ INTUBACE

Pomocí tracheální rourky a laryngoskopu se zajišťují dýchací cesty, a tím se předchází vzniku možné aspirace. Tento způsob zajištění dýchacích cest považujeme za nejbezpečnější způsob. U pacienta z terénu musí lékař předpokládat, že není lačný, a proto by se mělo jednat o „crash intubaci“ (BARTŮNĚK, 2016).

## Pomůcky při OTI

- laryngoskop se světelným zdrojem + lžice správné velikosti
- funkční odsávačka
- tracheální rourky různých velikostí
- stříkačka na nafouknutí obturační manžety
- farmakosedace a myorelaxace
- tkanička a náplast na fixační pomůcky rourky
- fonendoskop
- pomůcky pro případnou obtížnou intubaci
- zavaděč, magillovy kleště pro případ NTI
- samorozpínací vak s rezervoárem napojen na přívod O<sub>2</sub>
- ventilátor na umělou plicní ventilaci
- před samotným výkonem bychom měli ověřit těsnost obturační manžety na rource, stejně tak by se měl provést test ventilátoru a ventilačního okruhu

## Postup intubace

Pacient leží na zádech. Nejprve dýchá anesteziolog pomocí samorozpínacího vaku s pacientem a tím provádí preoxygenaci. Dále postupně ordinuje léky, které se používají pro anestezii pacienta, jako tzv. úvod do anestezie. Poté sestra podá připravenou myorelaxaci. Po nasednutí této farmakoterapie může začít přímá laryngoskopie. Sestra podá lékaři funkční laryngoskop a ten za přímé laryngoskopii může šetrně zavádět rourku. Je třeba myslet na aspiraci žaludečního obsahu do dýchacích cest a předejít jí tím, že sestra na výzvu provede Sellickův hmat tlakem na prstencovou chrupavku. K uvolnění by mělo dojít až po nafouknutí obturační manžety, což je dalším krokem intubace. Dále následuje ověření správného umístění OTI pomocí poslechu na hrudníku fonendoskopem. Pacientovi by se měl zvedat rovnoměrně hrudník (pokud nemá trauma hrudníku). Posledním krokem intubace je fixace rourky. Nespolehlivějším ověřením správnosti polohy roury je napojení EtCO<sub>2</sub>, kdy fyziologické hodnoty činí 35 - 45 mmHg

Sedace: Hypnomidate, Propofol, Calypsol, Thiopental.

Myorelaxace: Suxiinylocholinjodid, Nimbex, Arduan, Norcuron, Esmeron (KAPOUNOVÁ, 2007), (BYDŽOVSKÝ, 2010), (JINDROVÁ, 2011)

## 1.5 UMĚLÁ PLICNÍ VENTILACE

Umělá plicní ventilace (UPV) zajišťuje podporu nebo náhradu respiračního systému. Nejdůležitějším cílem UPV je výměna plynů, což znamená přijímat dostatek kyslíku a odstraňovat oxid uhličitý. Sledujeme produkci CO<sub>2</sub> a regulujeme parametry ventilace. Na monitoru nás v tomto případě zajímá hodnota EtCO<sub>2</sub>. Jedná se buď o krátkodobou ventilaci, kdy je pacient po operačním výkonu extubován a je obnovena spontánní dechová aktivita. Dlouhodobá ventilace je nutná, pokud nelze obnovit dechovou aktivitu nebo je předpoklad, že bude potřeba nechat pacienta v analgosedaci. Po větších výkonech je nutno pacienta ponechat na UPV, dokud nebude dostatečně odtlumen a neobjeví se spontánní dechová aktivita. Většina pacientů na UPV nutně potřebuje alespoň minimální analgosedaci kvůli toleranci OTI. Pokud již pacient tuto analgosedaci nepotřebuje a začíná sám zapojovat své nádechové svaly a snaží se o spontánní ventilaci, přecházíme k výkonu zvaný weaning, což je doba po kterou pacienta připravujeme na extubaci (DOSTÁL, 2018).

## 2 ECMO

*Extrakorporální membránová oxygenace (ECMO) je metoda k mimotělní podpoře života (extracorporaal life support, ECLS). Principem je mimotělní krevní oběh. Pomocí krevní pumpy se nasává žilní krev pacienta a vhání se do oxygenátoru, kde dochází k výměně plynů (krev se obohatí o O<sub>2</sub> a odstraní se CO<sub>2</sub>) a okysličená krev se vrací zpět do krevního oběhu nemocného.*

*Vhodnými kandidáty na léčbu pomocí systému ECMO jsou pacienti, kteří mají:*

- *respirační selhání s hypoxemií/hyperkapnií i navzdory maximální konvenční ventilační podpoře*
- *ventilátorem indukované plicní poškození*
- *ke konvenční léčbě refrakterní nebo progredující kardiogenní šok*
- *kombinací respiračního a kardiálního selhání refrakterního ke konvenční léčbě*
- *srdeční zástavu refrakterní ke standardním resuscitačním technikám (Ošťádal, Bělohávek, 2018, s. 14)*

Jaký typ extrakorporální membránové oxygenace zvolit závisí především na celkovém hemodynamickém stavu. Venovenózní (VV) ECMO se používá při poškození plic s dostatečnou funkcí levé i pravé srdeční komory, zatímco venoarteriální (VA) ECMO se používá při postižení srdce a plic zároveň nebo při izolovaném postižení srdce. Ve výjimečných situacích lze ECMO použít jako jednu z metod například při léčbě septického šoku.

U výše popsaných stavů se využívá středního nebo vysokého průtoku (Ošťádal, Bělohávek, 2018).

## 2.1 VENOVENÓZNÍ ECMO

VV nasává žilní krev z horní nebo dolní duté žíly, po výměně plynů v přístroji se krev vrací do pravé síně. Tuto metodu lze zvolit při těžkém postižení plic s dostatečnou funkcí srdeční pumpy. VV ECMO do určité míry nebo plně nahrazuje výměnu plynů v plicích – okysličení a odstranění CO<sub>2</sub>, což umožňuje regulaci ventilační podpory s nižším rizikem pro pacienta, které hrozí kvůli vysokým respiračním tlakům. Cílem zavedením systému ECMO je zvládnutí život ohrožující fáze tím, že zajistí překlenutí tohoto období do částečného zotavení. Indikovaní pro VV ECMO jsou mimo jiné pacienti s těžkými formami ARDS, kdy není dostačující ventilace pomocí ventilátoru. Zároveň i při bakteriálních i virových pneumoniích (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>), dále při postižení plic inhalačním traumatem, při reperfučním edému, aspiraci a podobně (Ošťádal, Bělohlávek, 2018).

### 2.1.1 UMÍSTĚNÍ KANYL

Ke kanylaci se většinou využívá samostatné nasávací (inflow) a výpustní (outflow) kanyly, nebo se také využívá kanyla se dvěma lumen, kdy jeden slouží k nasávání odkysličené krve a druhý k vypuzení okysličené krve. Tato kanyla se nejčastěji zavádí do vena jugularis interna. Pakliže využíváme samostatných kanyl, pak inflow kanylu zavádíme nejčastěji do vena femoralis, kdy její konec umístíme do dolní duté žíly těsně pod ústí do pravé síně. Outflow kanylu zavádíme do vena jugularis interna dx., kdy je konec umístěný v horní duté žíle nebo v pravé síni. Při samotné kanylaci je poloha kontrolována sonograficky transtorakálně. Při užití samostatných dvou kanyl je důležitý odstup mezi konci kanyl cca 4-6 cm pro omezení recirkulace okysličené krve a poloha nasávací kanyly nad úroveň suprahepatických žil u Eustachovy chlopně pro zajištění dostatečného průtoku krve (Ošťádal, Bělohlávek, 2018).

*Při použití double lumen kanyly je nutné umístit nasávací z dolní i horní duté žíly tak, aby současně vyústění směřovalo proti trikuspidální chlopni v pravé síni (Ošťádal, Bělohlávek, 2018, s. 16).*

### **2.1.2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY**

Pokud chceme dosáhnout lepšího odstranění CO<sub>2</sub> než nám dovoluje samotná ventilace, je třeba při VV ECMO dosáhnout v průtocích na 700 – 100 ml/min. Množství odstraněného CO<sub>2</sub> závisí hlavně na poměru extrakorporálního průtoku krve a vlastního srdečního výdeje nemocného, ale také je závislé na průtoku plynů v oxygenátoru. Samotnou oxygenaci můžeme zlepšit zvýšením koncentrace O<sub>2</sub> ve směsi plynů protékající oxygenátorem (Ošťádal, Bělohávek, 2018).

## 2.2 VENOARTERIÁLNÍ ECMO

VA ECMO nasává žilní krev z pravé síně, odkud je krev extrakorporální pumpou vháněna do oxygenátoru. Zde dochází k výměně plynů a okysličená krev se vrací do krevního oběhu velkými tepnami. VA ECMO nahrazuje jak okysličování krve v plicích, tak i čerpací funkci srdce, a je tedy považováno za biventrikulární nepulzativní podpůrní systém. VA ECMO se používá nejčastěji při kardiogenním šoku refrakterního. U nás na emergency využíváme VA ECMO při srdeční zástavě, kdy se krevní oběh nedaří obnovit běžnými dostupnými resuscitačními postupy. Indikace pro ve připojení nemocného k VA ECMO je několik, ovšem na Emergency FN Plzeň je indikačních skupin méně. Jednou z nich je akcidentální kritická hypotermie. Pak také překlenutí do eliminace kardiofarmak, obnovení srdeční funkce a systémové vaskulární rezistence. Nejčastější indikací pro přivolání tzv. ecmotýmu je avizovaná mimonemocniční refrakterní srdeční zástava oběhu, kdy se oběh nemocného nedaří obnovit běžnými postupy. Avšak i tato indikace má svá omezení. Pacient by neměl být vyššího stáří než 65 let, měla by být u nemocného absence významných komorbidit. Zástava oběhu by měla být se svědky a měl by po celou dobu před příjezdem ZZS prováděn kvalitní TANR, který by ovšem neměl trvat více než 10 minut. Dále by po cca desetiminutové rozšířené resuscitaci bez ROSC měl být zahájen transport výjezdovou skupinou na Emergency FN Plzeň. Samozřejmě je důležité, aby lékař výjezdové skupiny co nejrychleji informoval lékaře emergency o této skutečnosti, aby již při příjezdu posádky bylo vše připraveno. Doba od zahájení rozšířené resuscitace po příjezd na emergency by neměla přesáhnout 45 minut (Ošťádal, Bělohávek, 2018).



### 2.2.1 UMÍSTĚNÍ KANYL

VA ECMO se dělí na periferní a centrální. U centrálního VA ECMO se využívá přímo velkých tepen při operačním zákroku v oboru kardiochirurgie. Kanyla, která slouží jako výpustní, outflow se nejčastěji zavádí do ascendentní aorty nebo do např. arterie subclavie (Ošťádal, Bělohávek, 2018).

*Nasávací, inflow kanylu lze při otevřeném hrudníku zavést nejen do velkých žil a pravostranných srdečních oddílů, ale také do levé síně nebo do hrotu levé komory, což umožňuje po zlepšení plicních funkcí vyřazení oxygenátoru z okruhu, a zůstává tak připojená pouze krevní pumpa zajišťující levostrannou komorovou srdeční podporu – LVAD (tento postup však lze bez dalších opatření použít pouze při zachované funkci pravé komory), (Ošťádal, Bělohávek, 2018, s. 27).*

Pokud nelze po kardiochirurgické operaci pacienta odpojit od mimotělního oběhu, je možné přes propojovací hadice napojit VA ECMO přímo na kanyly určené pro mimotělní oběh.

U periferního VA ECMO se používají periferní cévy. Jsou dvě možnosti zavedení kanyl, buď perkutánně či chirurgicky. Perkutánní lze buď tzv. seldingerovskou punkční technikou (skrz kůži) nebo tzv. otevřenou seldingerovskou metodou (chirurgicky do podkoží a poté punkce jehlou). Mezi nejčastější umístění žilní kanyly se používá v. femoralis nebo v. jugularis nebo chirurgicky přes v. subclavia. Žilní kanyla končí většinou v pravé síni. Výpustní kanyla se zavádí nejčastěji do a. femoralis, méně často a. axilaris nebo a. subclavia. Přednostně však velké cévy. (Ošťádal, Bělohávek, 2018)

*Ve většině případů z důvodu vysokého rizika ischemie končetiny distálně od zavedené kanyly (obstrukce tepny kanylou) je přímo součástí kanylace i zajištění distální perfuze (Ošťádal, Bělohávek, 2018, s. 34).*

### 2.2.2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Extrakorporální krevní průtok můžeme snížit nebo zvýšit tím, že oběhovou podporou lze regulovat rychlost otáčení krevní pumpy, ovlivnění oxygenace a regulace CO<sub>2</sub> pomocí nastavení plynů v oxygenátoru, např. zvýšení koncentrace O<sub>2</sub>.

Jednou z moderních metod rozšířené resuscitace, která je v naší zemi zatím možná pouze na urgentních příjmech, je připojení kontinuálně resuscitovaného pacienta k ECMO (extrakorporální membránová oxygenace). Ve Fakultní nemocnici v Plzni na emergency to funguje tak, že posádky ZZS obdrží výzvu k výjezdu k NZO (náhlá zástava oběhu). Po dobu dosahování pacienta je operátorka povinna provádět tzv. TANR, kdy dispečerka instruuje volajícího ke správně prováděné resuscitaci. Tohle je jedna z podmínek, kdy je možno takového pacienta připojit k ECMO. Těmi podmínkami jsou spatřený kolaps a neodkladně zahájené komprese hrudníku laikem. Po dosažení pacienta posádkami ZZS lékař převezme resuscitaci. Pokud je pacient mladší věku 65 let a má k dispozici anamnézu, kdy se zjistí, že pacient je bez komorbidit, což je druhou podmínkou připojení, měl by se lékař rychle rozhodnout, zda pacient není vhodným kandidátem k připojení k ECMO. Další podmínkou připojení k ECMO je resuscitace, která časově nepřekročila jednu hodinu. Pakliže se lékař na místě zásahu rozhodne, že pacient je vhodným kandidátem k připojení k ECMO, měl by celý tým co nejrychleji zahájit transport nemocného do vozu ZZS nebo vrtulníku LZS a dále na urgentní příjem FN Lochotín. Poté by prostřednictvím KOZS měl zprostředkovat konferovaný hovor s lékařem emergency, sdělit všechny informace, které na místě zásahu vytěžil a informovat o tom, že pacient je vhodný k připojení k ECMO. Poté, by lékař emergency měl aktivovat kardiochirurga, následně ECMO tým, je-li dostupný a sloužícího kardiologa, který po přijetí pacienta na emergency znovu zhodnotí stav a vysloví se, zda je pacient vskutku indikován k připojení, či ne.

#### **Kontraindikace pro zavedení ECMO:**

- nezvratné onemocnění srdce nebo plic
- maligní onemocnění
- krvácení do mozku
- polytrauma
- seps

(Ošťádal, Bělohlávek, 2018), (DOSTÁL, 2018)

### **3 POLYTRAUMA**

Jedná se o poranění dvou nebo více tělesných soustav, z nichž minimálně jedno poranění ohrožuje pacientův život. Mezi nejčastější příčiny patří v první řadě dopravní nehody, dále pády z výšky, bodná a řezná poranění, výbuchy (blast syndrom), závaly (crash syndrom) atd. Klinický obraz polytraumatizovaného pacienta se liší dle kombinace poranění. Bývá přítomna porucha vědomí, asymetrie částí těla, zlomeniny, popáleniny, anizokorie, nefyziologické nebo žádné dýchání, hematomy a tržné rány, otoky, výtok tekutiny z ucha nebo nosu, nestabilní pánev či páteř nebo vzedmuté břicho. Traumatický šok – krevní ztráty. Kontuze plic a myokardu, což často vede až k zástavě oběhu. Jednou z příčin traumatické zástavy oběhu je tenzní pneumotorax. Pak je to také krvácení z abdominální nebo hrudní aorty (WENDSCHE, 2015).

#### **3.1 PRŮBĚH A PÉČE O POLYTRAUMA OD ZZS PO OS**

Po příjezdu na místo posádek ZZS, případně LZS, dojde k zhodnocení situace na místě, kde došlo ke zranění minimálně jedné osoby, zjištění celkového počtu zraněných. V případě více pacientů rozděljuje lékař, který je první na místě, pacienty posádkám a řídí celou záchrannou akci. Pokud je na místě pouze jeden zraněný, starají se o něj všichni přítomní a není třeba dovolávat si další záchranné vozy. Po zhodnocení závažnosti zranění je třeba zajistit životní funkce pacienta. V případě potřeby zajistit dýchací cesty, stavět život ohrožující krvácení, zajistit vstupy do cévního kompartmentu (i. v., i. o.), zajistit podání léků, podání tekutin intravenózně. Po akutním ošetření pacienta je nutná co nejrychlejší a nejšetrnější přeprava do nejbližšího traumacentra (DOBIÁŠ, 2013), (REMEŠ, 2013).

Pro Plzeňský a Karlovarský kraj slouží pro tyto pacienty jediné traumacentrum, které je ve FN Plzeň, oddělení Emergency – urgentní příjem, kde jim je poskytnuta kompletní diagnostická a léčebná péče. Nejprve si zraněného vyšetří sloužící lékař na EM a poté potřební konziliáři. Mezi primární monitoraci patří hlavně neinvazivní měření životních funkcí (EKG, tepová frekvence, SpO<sub>2</sub>, kapnometrie, krevní tlak, diuréza), v případě potřeby přesnějšího krevního tlaku zavedení invazivního měření

(arteriální katetr), zhodnocení stavu vědomí (GCS), kontrola a zajištění dýchacích cest, účinná ventilace, KPR v případě zástavy oběhu, zajištění dostatečného počtu vstupů (tzn. 2-3) do krevního řečiště s maximálním možným průsvitem (18-14G), kompletní laboratorní vyšetření krve, biochemický analyzátor, rotační trombelastometrie (ROTEM) pro odhalení hemokoagulační poruchy, zajištění vzorků krve pro policii, rezervace krevních přípravků (erytrocyty, trombocyty, plasma) a zajištění dostatečného množství derivátů (albumin, fibrinogen, antitrombin), následovně hrazení krevních ztrát. Dále je důležitá dostatečná infuzní terapie podáním krystaloidů ohřátých na tělesnou teplotu používáním ohřivačů na infuzní a transfuzní přípravky. Při hypotenzi je ordinována podpora oběhu Noradrenalinem. Fixace páteře a zlomenin (páteřní deska, dlahy, krční límec) pokud již pacient není zajištěn ZZS. Úprava krevní srážlivosti podle výše zmíněných vyšetřovacích metod. Mezi sekundární zajištění patří podání analgosedace, konziliární vyšetření, transport pacienta na diagnostická vyšetření (CT, MR, RTG, USG atd.), zahřívání pacienta, ošetření tržných ran, zavedení invazivních vstupů v případě potřeby a času (NGS, PMK, ART). NGS se zavádí z důvodu předcházení vzniku aspirace, protože většinou pacient přivezen z terénu není lačný a může být i pod vlivem alkoholu, takže s tím musí lékař počítat. Pokud bude zraněný indikován k operačnímu výkonu nebo je přítomna porucha vědomí či je napojen na umělou plicní ventilaci, měl by nazogastrickou sondu mít, co nejdříve je to možné. Po příjmu na lůžkovou část se za aseptických podmínek zavádí centrální žilní katetr, což není vhodné provádět v akutní péči z důvodu hemokoagulační poruchy. Při ŽOK – život ohrožující krvácení – je důležitá identifikace zdroje krvácení a jeho zastavení nebo snížení jeho progresu (TŘEŠKA, KASAL, BOSMAN, 2013).

*ŽOK je charakterizováno ztrátou celého objemu krve za 24 hod nebo ztrátou 50% krevního objemu během 3 hodin nebo pokračující krevní ztrátou minimálně 150 ml za minutu, přítomností klinických a laboratorních známek tkáňové hypoperfuze či poruchy činnosti orgánů v průběhu krvácení (TŘEŠKA, KASAL, BOSMAN, 2013, s. 28).*

Po ošetření nemocného, diagnostice a zajištění životních funkcí, ve většině případů následuje transport na operační sál. Před operačním výkonem, pokud lze, od pacienta nebo od příbuzných odebereme osobní anamnézu (alergie, farmakologickou anamnézu, kdy naposledy jedl atd.) Operační výkon může trvat i několik hodin. Poté se pacient přijímá nejčastěji na ARO, ve FN Plzeň – KARIM lůžka (Klinika anestezie,

resuscitace a intenzivní medicíny) nebo dle stavu na jiná oddělení (TŘEŠKA, KASAL, BOSMAN, 2013).

Prognóza je závislá na mnoha aspektech, mezi které patří hlavně čas, což je doba od nalezení a vyproštění pacienta do poskytnutí potřebné první pomoci. Kombinace zástavy dechu a oběhu a dalších komorbidit pacienta. V případě nutnosti rozsáhlého operačního výkonu je důležité zhodnotit stav pacienta, jestli takový výkon jeho organismus zvládne nebo jestli je možné tento zákrok odložit na později a provést pouze tzv. damage control. Mezi role sestry na EM patří přijetí výzvy od ZZS a přivolání lékaře sloužícího na emergency. Lékař zhodnotí dle počtu zraněných a mechanismu úrazu svolání potřebných konzilií. Do trauma týmu patří lékaři z oboru chirurgie, traumatologie, anestezie, urgentní medicíny, neurochirurgie, popřípadě pediatr atd. Sestra plní ordinace lékaře a konziliářů, připravuje pomůcky, v případě potřeby sterilní stolky. Vede ošetrovatelskou dokumentaci. Po zajištění pacienta eviduje osobní a cenné věci, které uloží do centrálního trezoru. Po celkovém vyšetření pacienta zajistí překlad na příslušné oddělení. Následuje dekontaminace, dezinfekce pomůcek a jejich příprava na sterilizaci. Doplnění pomůcek a zajištění úklidu pracoviště (TŘEŠKA, 2013).

### **3.2 PORANĚNÍ HRUDNÍKU**

Ve většině případů se u polytraumatizovaného pacienta nachází mimo jiné i poranění hrudníku. Mnohdy se objevuje při fyzikálním vyšetření více příznaků. Pacienti bývají ohroženi hemoragicko – traumatickým šokem, infekcemi, aspirací žaludečního obsahu či krve, plicní embolií nebo žilní trombózou. Hrozí až multiorgánové selhání. Dále se může rozvinout šoková plíce a diseminovaná intravaskulární koagulopatie (VODIČKA, 2015).

### 3.2.1 TENZNÍ PNEUMOTORAX

U tenzního (přetlakového) pneumotoraxu (dále tenzní PNO) dochází každým nádechem k přetlaku v pohrudniční dutině. Vzduch z pohrudnice nemůže unikat, a tak utlačuje průdušnici, srdce a druhou stranu plíce k neporaněné straně. Tento stav je velmi závažný a může během několika málo minut způsobit zástavu oběhu. K tenznímu pneumotoraxu dochází většinou vlivem působení tupého traumatu. Často ho tak můžeme vidět u dopravních nehod, kdy hrudník narazí například o volant, dále u sražených osob a u pádů z výše. K tenznímu PNO může dojít i neúrazovým dějem, např. barotraumatem při UPV. Klinický obraz člověka postiženého tenzním pneumotoraxem je tachykardie, tachypnoe a hypotenze. Na jedné straně hrudníku je poslechové ticho. Tento stav velmi rychle progreduje až do zástavy dechu a oběhu. Proto, jakmile u nějakého traumatického inzultu spatříme takovou „kliniku“, je třeba na tuto problematiku myslet a rychle jednat. První pomoc v terénu u tenzního PNO je punkce hrudníku periferní kanylou největšího průsvitu a tím vytvoření otevřeného PNO. *Pleurální punkce se při léčbě traumatického PNO používá v omezené míře, a to zpravidla jen jako život zachraňující výkon při potřebě urgentní desuflace tenzního pneumotoraxu. Vhodným místem pro tento výkon je 2. - 3. mezižebří v medioklavikulární či přední axilární čáře příslušného hemitoraxu (VODIČKA, 2015, s. 122).*

Následně chirurg nebo lékař EM zavede hrudní drén. *Drenáž hrudníku by se měla provést vždy, výjimkou jsou spontánně ventilující asymptomatictí pacienti s klinicky nevýznamným PNO. Podtlak v drenážním systému usnadňuje rozvinutí kolabované plíce, při laceraci plíce spojené s únikem vzduchu při UPV však potencionálně podporuje vznik pulmo(broncho) pleurální píštěle nebo brání jejímu uzavření (VODIČKA, 2015, s. 62).*

PNO je viditelný na RTG snímku. Dále se provádí CT hrudníku a bronchoskopie k odstranění příčiny a zjištění místa úniku plynu (VODIČKA, 2015).

### 3.2.2 HEMOTORAX

Jedná se o závažné krvácení do pohrudniční dutiny, kdy se krev hromadí v hrudní stěně. Pacient může selhávat oběhově i ventilačně. Příčiny hemothoraxu jsou nejčastěji úrazového charakteru. Dále jako iatrogenní poškození při kanylaci centrálního žilního katetru. Hemotorax se dělí na penetrující (otevřený) nebo nepenetrující (uzavřený) a způsobují jej tupá poranění. Mezi nejčastější mechanismy tupého poranění patří dopravní nehody, pády z výše, pracovní nebo sportovní úrazy. Otevřená zranění mohou být způsobena například zbraněmi nebo nárazy na špičaté předměty, které se nachází v každodenním životě. Diagnostika hemotoraxu se řídí celkovým stavem pacienta (VODIČKA, 2015).

*Je-li pacient v kritickém stavu, popřípadě již resuscitován, lze provést jen orientační klinické vyšetření a následuje urgentní torakotomie k zástavě krvácení a obnovení srdeční činnosti. Poněkud lepší stav hemodynamiky dovoluje provést před dalším léčebným zásahem alespoň RTG či FAST vyšetření hrudníku k určení přítomnosti a objemu hemotoraxu. Při oběhové stabilitě zraněného je indikováno CT vyšetření hrudníku, které může oproti předchozím metodám odhalit i příčinu krvácení a podá relativně přesnou informaci o stavu dalších nitrohrudních orgánů (VODIČKA, 2015, s. 136).*

### 3.2.3 PORANĚNÍ SRDCE

Nepatří mezi častá poranění, ale jsou většinou závažná a pro pacienty život ohrožující. Poranění srdce se dělí na tupá a ostrá. Může se jednat i o poranění perikardu a ascendentní aorty (VODIČKA, 2015).

### **3.2.3.1 TUPÁ PORANĚNÍ**

Do skupiny těchto poranění patří komyce a kontuze srdce, ruptura myokardu, ruptura komorového septa a poranění srdečních chlopní. Tupá poranění srdce, perikardu nebo aorty vznikají většinou vlivem tupého poranění, ale i z příčin pro ostatní jedince fyziologických, jako je prudký pohyb, kašel nebo kýchnutí a jiné. Mezi mechanismy úrazu patří dopravní nehody, zranění při sportu, pády z výše. Vznikají při působení síly úderem nebo decelerací, což je mechanismus, při kterém dojde k poranění vlivem nárazu orgánů v oblasti hrudního prostoru. Vytvořená energie může působením komprese hrudníku poranit srdce a velké cévy, jako je hrudní aorta (VODIČKA, 2015).

### **3.2.3.2 Penetrující poranění srdce**

Nejčastějšími příčinami otevřených poranění hrudníku jsou trestné činy a dopravní nehody. Další dělení, které se týká mechanismu tohoto úrazu, bývá střelnou nebo chladnou zbraní. Penetrující poranění může být způsobeno i frakturou kostí a následným poraněním srdce (VODIČKA, 2015).

*Symptomatologie: pokud zraněný přežívá, je obvykle dopraven do nemocnice v těžkém hemoragickém šoku, s tamponádou, mnohdy se zástavou oběhu, zpravidla kontinuálně resuscitován (VODIČKA, 2015, s. 188).*



### 3.3 PORANĚNÍ BŘICHA

Většinou se jedná o život ohrožující stav, kdy pacientovi s poraněním parenchymatózních orgánů nebo s poraněním dutých orgánů hrozí masivní krvácení do retroperitonea nebo do dutiny břišní, peritonitida či sepse. Pacient může být polytraumatizovaný či s izolovaným traumatem břicha. Hrozí hypovolemický (hemoragický) šok, jehož příznaky jsou hypotenze, tachykardie, anurie či oligurie, snížený kapilární návrat, tachypnoe, bledost, nitkovitý puls, cyanóza, studený pot, apatie, snížený srdeční výdej, somnolence až bezvědomí. Jedná se o stav, který ohrožuje zraněného na životě, protože dochází k selhávání oběhu, je porušena perfuze orgánů a tkání z důvodu nedostatku kyslíku. Při neléčení dochází k poškození buněk, multiorgánovému selhání až ke smrti. Často dochází k perforaci gastrointestinálního traktu (GIT). Klinické příznaky perforace jsou nárůst tělesné teploty, střevní obstrukce i zvýšené leukocyty. Mohou být poraněny duté orgány nacházející se v dutině břišní, mezi které patří žaludek, tenké střevo a tlusté střevo, při kterých dochází k peritoneálnímu dráždění. Abdominální kompartment syndrom (ACS) způsobuje zvýšený nitrobřišní tlak, který v intenzivní péči měříme přes močový katetr pomocí setu pro intraabdominální tlak. Jde o neinvazivní metodu. Klinické projevy jsou hypoxie, distenze břicha, hyperkapnie a anurie. U pacientů s poraněním břicha je nutná analgésie, jelikož tato zranění jsou velmi bolestivá. Nejčastěji používanou diagnostikou je ultrazvukové vyšetření břicha (USG) na EM, kde se odhalí poranění orgánů a volná tekutina v dutině břišní. Dále výpočetní tomografie (CT), která může odhalit přítomnost vzduchu v retroperitoneu i v dutině břišní. Vždy je nutno provádět obě vyšetřovací metody. V některých případech odhalí poranění až provedená laparotomie na OS. U polytraumat se provádí damage control a další operační výkony se odkládají na pozdější dobu tzv. second look, až bude pacient oběhově stabilní (TŘEŠKA, 2013), (JANOTA, 2011).

### 3.4 TRAUMATICKÁ ZÁSTAVA OBĚHU

Rozšířená resuscitace zástavy oběhu, která je zapříčiněna kardiální příčinou, má svůj algoritmus, který doporučuje resuscitační rada. Jedná se tedy o kardiopulmonální resuscitaci, kdy už z názvu vyplývá, že se jedná o několik výkonů navazujících na sebe. Jednoznačně jsou vždy důležité komprese hrudníku, dále se jedná o včasnou defibrilaci, je-li to třeba. Vzhledem k tomu, že se jedná o kardiopulmonální resuscitaci, je třeba nějakým dostupným způsobem ventilovat pacienta kyslíkem. Při takové resuscitaci je třeba myslet na reverzibilní příčiny zástavy oběhu (4 H a 4 T). V neposlední řadě by se měla podávat farmaka určená k resuscitaci. Ovšem, pokud se jedná o zástavu oběhu, která byla jednoznačně způsobena traumatickým dějem, algoritmus rozšířené kardiopulmonální resuscitace je odlišný od výše zmiňované. Zde se v jednom z prvních kroků řeší právě reverzibilní příčiny, nehodnotíme zde 4 H a 4 T, ale pouze 2 T a 2 H. Jedná se o hypovolemii a hypoxii, dále o tenzní pneumotorax a tamponádu srdeční. Proto je důležité, aby v jednom z prvních kroků bylo co nejspolehlivější zajištění dýchacích cest, nejlépe intubací. Jedním z dalších kroků by mělo být zajištění vstupu do cévního řečiště, a to buď periferní kanylou co největšího průsvitu, nebo i.o. vstup a zahájení volumterapie. Tím máme vyřešeny reverzibilní příčiny hypoxie a hypovolemie. Další dvě reverzibilní příčiny zástavy oběhu jsou tenzní PNO a tamponáda srdeční. Naproti tomu, tenzní PNO v dnešní době umíme vyřešit poměrně jednoduchým a rychlým invazivním zákrokem, který je v tomto případě naprosto jednoznačnou indikací. Samotný výkon spočívá v tom, že skalpelem provedeme incizi horizontálně v pátém mezižebří laterálně. Druhým instrumentem v podobě peánu či ostrých nůžek se protne mezi svaly a žebry pleurální dutina. V tomto případě nám pomůže prst jako vodič. Vedení peánu by mělo být při horním okraji spodního žebra, abychom pacientovi neporanili cévní struktury, které se v této oblasti nacházejí. Dále prstem pouze ověříme, zda jsme vsutku v pleurální dutině a vstup tak také dilatujeme. Již při protnutí peánem můžeme slyšet jasný unik vzduchu. Tentýž výkon provedeme také na druhé straně hrudníku. Oba vstupy ponecháme volné, bez jakéhokoliv krytí, a takto nemocného transportujeme na urgentní příjem. Celý výkon se nazývá torakostomie. V takto naléhavých případech, jako je traumatická zástava oběhu, je ideální, když je na místě celá posádka zdravotnické záchranné služby. Tím se v dnešní době myslí posádka RZP a posádka RV. A to z toho důvodu, že torakostomii mohou dělat dva záchranáři, každý na jedné straně hrudní, a tím šetřit čas. Po vykonání těchto

tří intervencí, které jsme v terénu schopni vykonat, by dle doporučených postupů měla rozšířená kardiopulmonální resuscitace pokračovat dalších 10 minut. Pokud ani tak nedojde k resuscitaci oběhu, kdy pacient disponuje vlastním oběhem, resuscitace by se měla ukončit jako neúspěšná. Tamponáda srdeční je v přednemocniční péči velmi těžko vyšetřitelná a stejně tak velmi těžko řešitelná. Léčbou takového stavu v terénu je pouze urychlený transport na urgentní příjem. Diagnostika takového poranění je možná na urgentním příjmu pomocí FAST USG a při pozitivním nálezu se provádí za pomoci tohoto přístroje punkce perikardu. Případně se provádí torakostomie (LOTT, 2015).

### **Reverzibilní příčiny zástavy oběhu**

#### **4 H**

- hypoxie
- hypovolemie
- hypotermie
- hyperkalémie (hypokalémie)

#### **4 T**

- tenzní pneumotorax
- tamponáda srdeční
- tromboembolická nemoc
- toxické látky

## 4 KAZUISTIKY

### 4.1 KAZUISTIKA I – Muž, cca 30 let, pád z pátého poschodí z okna

**Výzva:** Pád, naléhavost 1 a, upřesnění: Muž, cca 30 let, pád z pátého patra na beton, na místě bezvědomí, chroptící osoba.

**Výzva k výjezdu pro posádky RV + RZP v 21:52 hod.** Výjezd vozu RV 21:52 (výzva k výjezdu před ukončením předešlé akce), dosažení pacienta v 21:58 hodin.

**Okolní síť ZZS:** neblížejší posádka, která v tu dobu byla k dispozici, byla posádka z výjezdové stanice Doubravka, která byla na základně a k dosažení pacienta to měla cca 300 m. Nejbližší lékařská posádka se nacházela cca 5 km od místa zásahu. Další dostupná výjezdová stanoviště jsou vzdálena 6,5 km – výjezdová základna Bory a výjezdové stanoviště Lochotín ve vzdálenosti 6 km.

**Síť zdravotnických zařízení:** Město Plzeň disponuje 4 nemocničními zařízeními, která jsou schopna přijmout pacienta od ZZS. Jedná se o Fakultní nemocnici Lochotín, Bory, Mulačova nemocnice a nemocnice Privamed. Vzhledem k závažnosti případu bude pacient směřován do traumacentra, kterým disponuje pouze Fakultní nemocnice Plzeň – Lochotín. Tato nemocnice má všechna specializovaná centra, vyjma popáleninového centra.

**Informace o ZOS:** na místě se nachází více osob, které se jeví podnapile, proto informace nejsou přesné a jsou zmatečné. První informace od svědků byla, že slyšeli velkou ránu a pod oknem je ležící osoba. Druhá informace hovoří o muži, který vyskočil z 5. patra, leží v nefyziologické poloze na betonové zemi a chroptí. Při prvním ohledání pacienta svědkem bylo zjištěno, že není postižen masivním zevním krvácením a dýchá. Proto dispečerka provádí tzv. telefonickou neodkladnou první pomoc a radí muže ponechat v poloze v jaké je a do příjezdu posádek zdravotnické záchranné služby fixovat krční páteř.

## **Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby**

21:50 volání na 155 s informací o velké ráně a ležící osobě pod oknem. Dispečerka navádí volajícího, aby sešel dolů k ležící osobě, aby mohla vytěžit co nejvíce informací pro výjezdové skupiny. Na místě se nachází další dvě osoby, které viděly celý pád, a tak podávají dispečerce přesné informace o inzultu. Dispečerka se doptává, zda pacient je při vědomí. Odpověď je negativní. Pacient je v bezvědomí a nereaguje ani na algické podněty. Další dotaz, který ihned následoval ze strany ZOS byl, zda pacient dýchá. Svědek události uvádí, že dýchá pravidelně, ale že pacient chrčí. Dispečerka se doptává na poslední otázku a to, zda vidí na pacientovi zevní krvácení. Svědkové uvádějí, že nevidí nikde na těle krev vytékat ani vystříkavat. Dále dispečerka navádí volající k tomu, aby pacientovi uchopili hlavu ze stran v oblasti uší tak, aby nedocházelo k pohybům hlavy a nedocházelo k sekundárnímu poranění krční páteře, a aby kontrolovali životní funkce do příjezdu posádek záchranné služby. Dále poučuje svědky, že kdyby se stav nemocného jakkoliv změnil, aby neváhali a ihned volali znova tísňovou linku 155.

21:52 dispečerka vyhodnocuje situaci jako velmi naléhavou, a proto zadává do systému prioritu 1 a, což je nejvyšší naléhavost. Proto také vysílá jednu posádku RZP a jednu posádku RV. Vzhledem k charakteru volání se operátorka rozhodla požádat o spolupráci Policii České republiky.

21:52 výzva k výjezdu do mobilního telefonu, do hlasového zařízení na základně a do navigačního tabletu.

21:52 obdržení a potvrzení výzvy a zároveň započetí výjezdu RV jelikož posádka RV se vracela z předešlé akce.

21:53 obdržení a potvrzení výzvy a zároveň započetí výjezdu posádky RZP.

21:55 posádka RZP na místě zásahu – potvrzeno na ZOS zmáčknutím statusu „na místě“

21:58 posádka RV na místě zásahu.

### **Na místě zásahu:**

Bezpečnost na místě zásahu již zajistila přivolaná Policie České republiky. Lékař společně se svým týmem přistupují k pacientovi, který leží na levém boku, v bezvědomí nereaguje na algické podněty. Spontánně ventiluje, nicméně mechanika dýchání není uspokojivá. Se svým týmem otáčí zraněného na záda za stálé kontroly a manuální fixace krční páteře. Lékař tedy přistupuje k vyšetření pacienta dle akronymu cABCD.

C: Lékařem ani nikým z týmu nebylo zjištěno žádné masivní krvácení.

A: dýchací cesty jsou volné, nicméně je viditelné krvácení v dutině ústní a hrozí aspirace. Již v tomto kroku se lékař rozhodne o zajištění dýchacích cest intubací. Ordinuje tedy přichystat pomůcky a farmaka k intubaci. Konkrétně si přál endotracheální rourku číslo osm se zavaděčem, laryngoskop s lžící číslo čtyři. Vzhledem k tomu, že pacient je v bezvědomí (GSC 1-1-1), rozhodl se lékař, že použije pouze depolarizující myorelaxans, a to Suxamethonium chlorid. Dále si lékař žádá nastavitelný krční límec, který nasazuje. Po dobu, co jeden z týmu chystá intubaci, lékař pokračuje ve vyšetřování pacienta a přistupuje k bodu B.

B: poslechový nález je bez zjevné patologie, dechy jsou sice mělké, ale dýchání je slyšitelné na obou stranách včetně bazí, bez chrůpků. Pacient cyanotický na akrálních částech těla.

C: pulzace na periférii hmatatelná nebyla. Na a. karotis pulzace hmatné, bradykardie cca 50/minutu. V bodě C zajištěn vstup do cévního kompartmentu kanylou 18 G. Lékař nařídil podat balancovaný roztok Plasmalyte 1000 ml přetlakem. Vzhledem k bradykardii podává Adrenalin 1 mg. Saturace hemoglobinem byla neměřitelná, kapilární návrat nad dvě vteřiny. Změřen krevní tlak 80/40.

D: zornice jsou anizokorické, kdy levá zornice cca 4 mm, pravá 2 mm, obě zornice nereagují na osvit.

E: na hlavě exkoriace po pádu, hrudník pevný, bez krepitací, břicho hlubokou palpací měkké, pánevní kruh pevný, bez krepitací. Horní končetiny bez zjevného poranění, pouze zjevná zavřená fraktura distálního femuru vpravo.

Lékař se vrací k bodu A, kdy společně se záchranářem intubují dýchací cesty endotracheální intubací. Lékař žádá záchranáře o podání 100 mg Suxamethonium, bere do ruky laryngoskop a pod kontrolou zraku zavádí endotracheální rourku do dýchacích cest a převádí tak pacienta na umělou plicní ventilaci. Rourku fixují v koutku na 23 cm.

A: stabilní, odsávání z ETK krvavé sputum s koagulem.

B: dýchání oboustranné, čisté.

C: saturace hemoglobinem vystoupala na 100 %, EtCO<sub>2</sub> 30 mmHg.

22:15 dochází k celkovému rozpadu oběhu, kdy dochází k srdeční zástavě a je přistoupeno k manuálním kompresím hrudníku. Ihned byl podán další Adrenalin 1 mg. Dále se lékař rozhodl, že podá Exaxyl bolusově. Vzhledem k rozvoji podkožního emfyzému na pravé polovině obličeje, krku a hrudníku provádí lékař punkci periferní kanylou 14 G ve třetím mezižebří v medioklavikulární čáře bez jednoznačného úniku vzduchu. Vzhledem k neměnnosti stavu pacienta ze stran oběhu se lékař rozhoduje naložit na pacienta LUCAS II (mechanická resuscitační pomůcka), pacienta za kontinuální resuscitace naložit do vakuové matrace a transportovat pacienta za kontinuální resuscitace na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň Lochotín.

22:47 zahájen transport nemocného

22: 53 příjezd ke zdravotnickému zařízení

22:55 předání nemocného za stále pokračující resuscitace na oddělení Emergency FN Plzeň Lochotín. Pacient je ventilován ručně lékařem za pomoci samorozpínacího vaku.

### **Ošetřování nemocného z pohledu Emergency Fakultní nemocnice Plzeň**

Při prvotním vyšetření lékařem emergency: Hlava: široké nereagující zornice bilat., jinak zevně hlava s brýlovým hematomem, uši a nos bez výtoku. Krk souměrný, po sejmutí límce viditelná zvýšená náplň krčních žil, hmatný podkožní emfyzém. Hrudník klenutý, dýchání bilat. neslyšitelné, emfyzém nehmatný. Naložen LUCAS II (výměna přístrojů), pokračováno v nepřímé srdeční masáži. Břicho v niveau, stěna se zdá měkká, prohmatná hlubokou palpací, rezistence nehmatná, poslechově peristaltika neslyšitelná. Pánev při vyšetření palpací krepituje oboustranně. HK bez známek traumatu, dolní končetiny: defigurace v oblasti femuru vpravo. Periferie chladná.

22:57 zajištěn žilní vstup o průsvitu 14 G barvy oranžové záchranářem urgentního příjmu, nabrána laboratoř, která obsahovala krevní obraz, koagulační screening a biochemickou laboratoř vč. etanolu. Při náběru byla také nabrána zkumavka na ROTEM, ve FN je zvykem provádět dvě základní metody (extem, fibtem – určí hladinu

patologické srážlivosti) a zkumavku na vyšetření krevních plynů, laktátu a hlavně hladinu hemoglobinu. V tuto chvíli je hladina hemoglobinu 56 g/l.

22:58 provedena lékařem s asistencí záchranáře emergency torakostomie ve střední axilární čáře bilaterálně dx. i sin. Vpravo s jasnými známkami přítomnosti vzduchu, neméně vzduchu přítomno i vlevo.

22:59 zajištěn další žilní vstup o velikosti 14 G barvy oranžové do cévního kompartmentu a zároveň podán Adrenalin 1 mg i. v.

23:00 přítomnost sonografisty a provedeno FAST USG. Sonografista hlásí minimální množství tekutiny v dutině břišní.

23: 02 na emergency přináší sanitář 4x EBR O- + 4x plasma sk. AB. EBR se ihned začaly podávat přes ohřívací systém hotline, který deriváty ihned ohřívá a podání je tak možné ihned. Plasmy se mezitím rozmrazují v ohříváči tomu určeném. Mezi tím pokračováno v resuscitaci, která se jeví refrakterní na dosavadní snahy.

23:04 podán druhý 1 mg Adrenalinu i. v. a započato v podávání rozehřátých plasem. Stále pokračováno v resuscitaci.

23:09 podán třetí 1 mg. Adrenalinu i. v. a pokračováno v resuscitaci.

23:13 Vhledem k délce resuscitace, i po ošetření přetlaku v oblasti hrudníku nedochází k resuscitaci oběhu, viditelně dekompenzovanému traumatickým šokem. Lékař ukončuje resuscitační úsilí a prohlašuje nemocného za zemřelého ve 23.13. hod. V tutéž dobu zdravotnický záchranář zahajuje péči o zemřelého. Vodou omyje tělo, prohlédne, zda má nějaké snímatelné náhrady, zda má svůj chrup. Poté černým fixem popisuje levou dolní končetinu jménem, příjmením, datem narození a datem a časem úmrtí, na palec pravé nohy připevňuje štítek se stejnými údaji, poté se sanitářem uloží tělo do vaku pro zemřelé. Tělo ve vaku pak ukládá do márnice s příslušnou lékařskou dokumentací.



## Diskuze

Postup zdravotnického operačního střediska, stejně tak postup výjezdových skupin RZP a RV (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražného zvukového a světelného signálu) respektuje zákon 374/20144 Sb. o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011, Sb. o kompetencích nelékařských zdravotnických pracovníků (novelizace na Předpis č. 391/2017 Sb.).

Při příjezdu posádek na místě bylo správně postupováno dle akronymu cABCDE. U bodu C tým správně zajistil vstup do cévního kompartmentu. Lékař dle tohoto akronymu a jeho vyšetření adekvátně v bodě A zajistil dýchací cesty a náležitě zajišťoval životní funkce a poskytoval náležitou léčbu. Při předpokladu masivního krvácení u traumat se osvědčilo podání léku Exacyl v dávce 1g bolusem. Exacyl je ze skupiny acidum tranexamicum a jedná se o antifibrinolytikum. Indikace je prevence a léčba krvácení v důsledku generalizované nebo lokální fibrinolýzy u dospělých a dětí starších než 1 rok. Ke kontraindikacím patří přecitlivělost na složky přípravku, akutní venózní nebo arteriální trombóza. Dále tým poskytl nemocnému tekutiny krystaloidním balancovaným roztokem Plasmalyte v celkovém množství 1500 ml, což se v novějších doporučených postupech již nedoporučuje, jelikož přílišné hrazení objemu krystaloidními roztoky hrozí zhoršením průběhu krvácivých stavů. Při dalším ošetřování zajistili krční páteř proti pohybům krčním límecem. Bohužel došlo celkově k rozpadu oběhu, kdy došlo k oběhové zástavě organismu. Ihned se přistoupilo k rozšířené resuscitaci. Zajištěné dýchací cesty byly již v bodě A, takže tým prováděl zevní masáž srdce manuálně. Lékař ihned vydal povel k tomu, aby zdravotnický záchranář podal Adrenalin 1mg i. v. Adrenalin je sympatomimetikum a stimuluje alfa i beta adrenergní receptory. Indikací je jednoznačně srdeční zástava, kdy dochází k tonizaci myokardu při kardiopulmonární resuscitaci. Tým podal Adrenalin v celkové dávce 5 mg. Vzhledem k tomu, že ani toto nevedlo k resuscitaci oběhu, lékař se rozhodl, že na pacienta naloží mechanickou kompresní pomůcku zvanou LUCAS II, která provádí kontinuální mechanickou resuscitaci po dobu transportu. Dále se rozhodl, že pacienta za kontinuální resuscitace bude transportovat na vysokoprahý urgentní příjem Fakultní nemocnice Lochotín. Po naložení pacienta do sanitního vozu lékař zjistil, že se u pacienta rozvinul podkožní emfyzém na polovině obličeje a krku z pravé strany a provedl punkci hrudníku ve třetím mezižebří v medioklavikulární čáře. Tento výkon

se provádí při podezření na tenzní pneumotorax, který vzniká právě tupým traumatem, kterým byl pacient postižen. Vzniká nejčastěji při těžkém poranění hrudníku. Tenzní pneumotorax vzniká ve chvíli, kdy se otvor po vniknutí vzduchu sám uzavře a působí jako ventil, kterým je nasáván při nádechu nový vzduch do pohrudniční dutiny. Každým vdechem přibývající vzduch přetlačuje mediastinum na zdravou stranu. Po příjezdu na urgentní příjem tým převzal od záchranné služby resuscitaci, ve které pokračoval. Tým připojil pacienta na přístrojovou umělou plicní ventilaci za pomoci přístroje oxylog 3000+. Dále podal Adrenalin á 1mg i. v. v celkové dávce 2 mg. Postup týmu emergency se od postupu zdravotnické záchranné služby moc nelišil, jediné, co lékař emergency provedl jinak, byla dekomprese pleurálních dutin oboustranně. A to torakostomií ve střední axilární čáře bilaterálně. Tím se tenzní pneumotorax převedl na otevřený, což je u traumatické zástavy oběhu lege artis. Bohužel zde nedochází, i přes maximální resuscitační úsilí i přes vyloučení reverzibilních příčin, k resuscitaci oběhu a nemocný je prohlášen ve 23.13 za zemřelého. (ŠEBLOVÁ, 2013), (BARTŮNĚK, 2016), (BYDŽOVSKÝ, 2010), (VODIČKA, 2015).

## **4.2 KAZUISTIKA II - Mladý muž cca 40 let, sražen osobním autem na motocyklu**

**Výzva:** DN I a, motocykl vs. osobní automobil (výzva naléhavosti 1 a – nejvyšší naléhavost – selhání základních životních funkcí.

**Podmínky k dosažení místa zásahu:** říjen, 16:30 hod., slunné počasí, 25 °C, vozovka suchá, provoz střední.

**Okolní síť ZZS:** Vzhledem k místu události ve městě letecká záchranná služba neindikována. Nejbližší lékařská i střední posádka je na nedaleké výjezdové základně Lidická, kdy obě posádky jsou právě přítomny. K místu události to mají 4 minuty cesty se zapnutým výstražným světelným i zvukovým zařízením. Na této základně sídlí 2x posádka RZP a 1x posádka RV. Další dostupné posádky byly připraveny na výjezdové základně Bory, kde sídlí 3x posádka RZP a 2x posádka RV. Tyto posádky by to k místu zásahu měly 6,5 km, doba jízdy cca 6 minut. Na tento zásah byla povolána i jednotka Hasičského záchranného sboru, který má stanice taktéž nedaleko a na místo události přijíždí zároveň s posádkami ZZS.

**Síť zdravotnických zařízení:** nejbližší zdravotnické zařízení je vzdáleno 3 km. Jedná se ovšem o městskou nemocnici s chirurgickou ambulancí. Vzhledem k traumatické triage sem náš pacient nesmí být směřován. Druhá nejbližší nemocnice je Fakultní nemocnice Plzeň – Lochotín, která disponuje vysokoprahým urgentním příjmem, jenž je součástí traumacentra. Tato nemocnice je od místa události vzdálena 3,5 km. Další tři nemocnice není třeba zmiňovat, jelikož ani jedna nedisponuje traumacentrem, do kterého je třeba takového pacienta směřovat.

**Informace od ZOS:** Mladý muž jedoucí na motocyklu sražen osobním autem, vysokofrekvenční poranění, rychlost cca 50 km/h. Na místě bezvědomí, bezdeší, na místě svědci – TANR

### **Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby**

**16:30** naléhavé volání na linku 155 s informací, že se na křižovatce v Lochotíně střetl motocykl s osobním autem. Při vytěžování informací dispečerkou bylo lokalizováno, kde se dopravní nehoda stala, zapsala do systému přesnou lokalizaci. Již při prvních větách volajícího bylo zřejmé, že se jedná o velmi naléhavou výzvu, a tak

posádkám RZP a RV poslala tzv. „předvýzvu“. Dále vytěžovala důležité informace. Zjistila, že se jedná o mladého muže jedoucího na motocyklu, kterého srazilo osobní auto v křižovatce v nemalé rychlosti, cca 50 km/h. Dispečerka přistoupila ihned k vyšetřování fyziologických funkcí. Vzhledem k tomu, že na místě bylo více svědků, naváděla je k první pomoci. Navedla je k tomu, aby pacienta šetrně položili na záda a otevřeli mu helmu. Dále, aby poslechem a pohledem zjistili, zda pacient dýchá. Při zjištění, že nemá spontánní dechovou aktivitu, dispečerka na nic jiného nečekala a zahájila ihned tzv. TANR. Po celou dobu si ponechala volajícího na telefonu, aby případně mohla nějak své intervence poupravit. Po příjezdu posádek na místo události dispečerka s velkým poděkováním telefonát ukončuje.

16:32 Výzva

16:32 Výjezd obou posádek

16:36 obě posádky na místě zásahu, potvrzeno zmáčknutím statusu. Na místo zároveň přijíždí Hasičský záchranný sbor.

Lékař zdravotnické záchranné služby ve spolupráci se záchranářem sundává pacientovi helmu a vyšetřuje pacienta dle akronymu cABCD. Pohledem již zjistil, že pacient neutrpěl závažné masivní krvácení, a tak přistoupil k bodu A. Dýchací cesty jsou volné. Bod B: vzhledem k tomu, že pacient nedýchá, je třeba dýchací cesty zajistit. Lékař tedy žádá zdravotnického záchranáře o přichystání pomůcek k intubaci. Žádá ho o endotracheální rourku číslo 8, laryngoskopickou lžičku číslo 4. Záchranář připravuje ještě odsávačku, fixaci roury, fonendoskop a stříkačku na nafouknutí balónku. Mezitím si lékař chystá samorozpínací vak s rezervoárem připojený na kyslíkovou láhev s průtokem 12 l/minutu a pacienta ventiluje „na ruce“. Lékař nakládá pacientovi v bodu A krční nastavitelný límec. Posádka RZP zároveň přebírá resuscitaci od lidí poskytujících první pomoc. Záchranář vozu RZP zahajuje manuální komprese hrudníku 30:2. Řidič vozu RZP ihned nalepuje defibrilační lepící elektrody a provádí analýzu rytmu. Záchranář diagnostikuje asystolii a předává komprese řidiči. Zdravotnický záchranář posádky RZP si chystá pomůcky k zajištění periferního vstupu do cévního kompartmentu. Po zajištění tohoto vstupu podává zdravotnický záchranář první 1 mg Adrenalinu i. v. Mezi tím zdravotnický záchranář posádky RV má připraveny pomůcky k zajištění dýchacích cest, a tak podává lékaři laryngoskop a čeká na povel lékaře. Po něm podává lékaři rourku, kterou lékař pod kontrolou zraku správně zavádí a záchranář

fixuje rourku v pravém koutku na 22 cm pomocí náplasti a tkalounu. Lékař ventiluje pacienta za pomoci samorozpínacího vaku, diagnostikuje pomocí fonendoskopu, zda je uložení roury ve správném postavení, napojuje EtCO<sub>2</sub>, které v tuto chvíli je 15 mmHg, čímž se ujistí, že poloha roury je správně. Řidič vozidla RZP provádí dále komprese hrudníku, ovšem nyní bez přerušování. V kompresích se střídá se členem hasičského záchranného sboru, který byl pro tyto úkony vyčleněn velitelem zásahu. Zdravotnický záchranář vozu RZP po třetí minutě od podání prvního Adrenalinu podává již druhý 1mg Adrenalinu i. v.

16:41 lékař po analýze rytmu zjišťuje, že pacient má již vlastní oběh, a proto ukončuje resuscitaci. Přistupuje opět k vyšetření akronymem cABCDE. A: dýchací cesty zajištěny intubací. B: dýchání je čisté, oboustranné, sklípkové. Hodnota EtCO<sub>2</sub> je v tuto chvíli 37mmHg. Saturace kyslíkem 95 %. C: krevní tlak byl ihned po resuscitaci neměřitelný, proto lékař ordinuje ředit 2mg Noradrenalinu do 20 ml 5% glukózy, napojit na periferní vstup a podávat 10 ml/h. Zároveň chce podávat krystaloidní balancovaný roztok Plasmalytu 500 ml přetlakem. Kapilární návrat, měřený na sternu, je nad 2 vteřiny, pulzace na periferii je nehmatná. D: zornice jsou izokorické, fotoreakce pozitivní vpravo i vlevo. Obě velikosti 3 mm. GCS 1-1-1, tzn. hluboké bezvědomí. Lékař se vrací ještě k bodu C: kdy přeměřením zjišťuje, že krevní tlak vystoupal na 80/40 mmHg. Noradrenalin ponechává na 10ml/h. Vzhledem k tomu, že pacient má již spontánní oběh a začíná se v tuto chvíli projevovat i spontánní dechová aktivita, pacient tzv. interferuje s ventilací, lékař se rozhodne pacienta uvést do anestezie a podat myomyorelaxaci. Volí proto Hypnomidate.i. v., Fentanyl a Suxathonium chlorid. E: hlava se zdá bez zjevného poranění. Krční náplň mírně zvýšena vpravo, vlevo. Klíčky jsou pevné, hrudník pevný, bez zjevných známek poranění. Pravá horní končetina se zjevnou defigurací v oblasti humeru. Levá končetina bez zjevného poranění. Břicho měkké, prohmatné hlubokou palpací. Pánevní kruh pevný, bez krepitací. Dolní končetiny pevné, bez zjevného poranění. Po tomto vyšetření se lékař rozhoduje pacienta naložit do vakuové matrace a transportovat nemocného do Fakultní nemocnice Lochotín, vysokoprahé emergency. Po naložení pacienta do sanitního vozu lékař ještě v rychlosti kontroluje stav nemocného a zjišťuje, že se u pacienta hroutlí krevní oběh. Jedná se o vzestup srdeční akce a poměrně významnou hypotenzi i přes podávání katecholaminu. Poslechový nález odhalil, že pravá strana plíce nedýchá. Lékař ihned odhaluje, že se jedná o tenzní pneumotorax, a proto volí punkci pravého hemitoraxu

v medioklavikulární čáře v třetím mezižebří oranžovou periferní kanylou, číslo 14, s jasným únikem vzduchu.

16:55 zahájen transport nemocného, potvrzení zmáčknutím statusu „transport“.

17:00 příjezd posádek k zdravotnickému zařízení.

17:05 příjem nemocného na lůžko na oddělení emergency

## **Resuscitační péče z pohledu týmu emergency**

17:05 tým emergency přejímá pacienta na lůžko, ihned připojuje okruh k ventilátoru oxylog 3000+ a lékař nastavuje ventilaci 12 dechů za minutu, peep 6 cm H<sub>2</sub>O, ventilační objem 500 ml. Zdravotnický záchranář připojuje ke kontinuální monitoraci vitálních funkcí, tzn. krevní tlak po třech minutách, monitoraci EKG a saturaci kyslíkem. Sanitář ihned přistupuje k rozstříhání oblečení, které měl pacient na sobě. Záchranář ihned napichuje periferní vstup do cévního kompartmentu periferní kanylou č. 16, barvy šedivé, provádí rovnou náběr laboratoře, včetně analyzátoru krevních plynů. Nejdůležitější laboratorní výsledek byl v tuto chvíli hladina hemoglobinu, která činila 93g/l. Lékař emergency pacienta vyšetřuje od hlavy k patám. Hlava bez zjevných poranění, zornice izokorické, fotoreakce ++. Uši bez jakékoliv sekrece. Dutina ústní se zdá bez traumatu, rourka fixována v pravém koutku. Krční žíly bez navýšené náplně. Hrudník se jeví symetricky v pravé medioklavikulární čáře, ve třetím mezižebří punkce oranžovou kanylou. Ovšem ventilace na pravé straně je neslyšitelná. Levá strana je velmi oslabená. Pravá horní končetina s jasnou defigurací, levá horní končetina bez zjevného traumatu. Břicho měkké hlubokou palpací, pánevní kruh pevný, dolní končetiny bez zjevného traumatu.

Po pěti minutách ošetřování, to je v 17:10 hodin, dochází opět k celkovému rozpadu oběhu, a dochází tak k zástavě oběhu. Na EKG asystolie. Proto je ihned přistoupeno k manuálním kompresím hrudníku. Zdravotnický záchranář ihned podává na povel lékaře první 1 mg Adrenalinu. Vzhledem k naléhavosti stavu a vzhledem k tomu, že se jedná o zástavu oběhu způsobenou traumatickým dějem, se lékař rozhoduje provést dekompresi přetlaku v pohrudnici. Lékař provádí nitrohruďní incizi v axilární čáře ve 4. mezižebří bilaterálně vlevo. Po incizi jednoznačný únik vzduchu. Zdravotnický záchranář provádí tutéž incizi vpravo, taktéž s jednoznačným únikem vzduchu. Po té pacient napojen na systém LUCAS II a na emergency přichází sonografista provést FAST USG vyšetření. Vyšetření vyvrací volnou tekutinu v dutině břišní.

17:15 přichází na emergency lékař z oboru chirurgie a žádá tým emergency, aby mu podal dva hrudní drény o velikosti 32. Chirurg tedy napřed zavádí levý drén do již připraveného terénu. Drén již žádný vzduch neodvedl, stejně tak žádnou tekutinu. Po chvíli chirurg zavádí drén o stejné velikosti do pravé strany hrudníku, taktéž do

připraveného terénu. Stejně jako levý, tak i pravý drén byl bez jakéhokoliv odvodu. Zdravotnický záchranář fixuje oba drény náplastí a dále se věnuje probíhající resuscitaci. Ihned po fixaci drénů podává v doporučeném intervalu druhý 1 mg Adrenalinu i. v. Další intervencí lékaře bylo přinést z transfúzní stanice, která sídlí hned vedle emergency, 4x EBR 0- a 4x plasmu skupiny AB. Ihned po přinesení plasmu dali do ohříváče na 15 minut. Univerzální krve se nasetovaly přes systém hotline, který tyto krve ohřívá, a jsou tak ihned připraveny k podávání. Ihned po nasetování se povedlo zajistit další vstup do cévního kompartmentu, a to na pravé dolní končetině kanylou zelené barvy, č. 18.

17:25 podán další, již třetí 1 mg Adrenalinu. Stále probíhá kontinuální resuscitace.

17:30 podán zdravotnickým záchranářem čtvrtý 1 mg Adrenalinu i. v. Ihned poté sanitář hlásí, že plasmy jsou již rozmrazeny a jsou připraveny k podávání. Zdravotnický záchranář setuje všechny čtyři konzervy speciálními sety, které slouží výhradně k podávání krevních derivátů, přes kohoutkový systém napojí všechny sety, které připojí na periferní kanylu a započne tak podávání plasem. Mezi tím probíhá konzilium lékařů oborů anestezie, traumatologie a chirurgie a rozhodují o tom, zda provést akutní torakotomii. Lékař urgentního příjmu ordinuje přichystat sterilní set pro tento výkon. Zdravotnický záchranář tento set tedy přichystává a je připraven asistovat lékaři při torakotomii.

17:35 pátý Adrenalin. Lékař emergency před torakotomií přiváže přístroj USG kardiosondou diagnostikuje dynamiku srdeční akce. Na EKG se náhle objevuje komorová fibrilace, nicméně nikdo z týmu emergency si není jistý, zda se jedná o jemnovlnnou či hrubovlnnou fibrilaci komor, proto volí defibrilaci. Defibrilátor nabíjí na 200 J a zdravotnický záchranář provádí bezpečnou defibrilaci. Dále je pokračováno v resuscitaci. Po dvou minutách od defibrilace lékař provedl analýzu rytmu, kdy přetrvával rytmus s fibrilací komor. Proto byl zdravotnický záchranář instruován k dalšímu výboji o síle 360 J. Záchranář provádí opět bezpečnou defibrilaci, kdy se povedlo fibrilaci tímto výbojem zrušit, ovšem rytmus opět přechází do asystolie.

17:40 šestý Adrenalin i. v. V tuto chvíli již byly podány všechny přinesené krve a zbývají podat dvě plasmy. Dále pokračuje resuscitace přístrojem LUCAS II.

17:45 sedmý Adrenalin i. v.



17:48 podány všechny čtyři plasmy.

17:50 tým pokračuje v maximálním resuscitačním úsilí, které je neúčinné. Tato resuscitace pokračuje až do 18:00.

Vzhledem k tomu, že resuscitace již probíhá 50 minut a k resuscitaci oběhu to nevede, stav se jeví neresuscitabilní, lékař emergency proto maximální resuscitační úsilí ukončuje a prohlašuje nemocného za zemřelého. Zdravotnický záchranář nyní provádí tzv. péči o zemřelého. Vypíná plicní ventilátor i monitor. Odpojuje zemřelého od ventilačního okruhu, extubuje ho a odsává z dutiny ústní. Stejně tak provádí dekanylaci všech periferních vstupů. Vzhledem k nejasnosti příčiny zástavy oběhu příčina úmrtí se nejevila jednoznačná, proto lékař emergency provádí klinické vyšetření post mortem. Prohmatává zejména břicho hlubokou palpací, zda během ošetřování nedošlo k ztvrdnutí břicha, což by naznačovalo tekutinu v dutině břišní. Břicho však bylo stále měkké. Proto přechází na pánevní kruh. V případě, že by byl rozlámaný, mohlo by právě toto být pravděpodobnou příčinou velké ztráty krve. Avšak i pánevní kruh je pevný. Lékař se rozhoduje, že zemřelého odešle na zdravotní pitvu. Mezitím záchranář pokračuje v péči o zemřelého. Vodou omyje tělo, prohlédne, zda má nějaké snímatelné náhrady, zda má svůj chrup. Poté černým fixem popisuje levou dolní končetinu jménem, příjmením, datem narození a datem a časem úmrtí, na palec pravé hony připevňuje štítek se stejnými údaji, poté se sanitářem uloží tělo do vaku pro zemřelé. Tělo ve vaku pak ukládá do márnice.

## **Diskuze**

Postup zdravotnického operačního střediska, stejně tak postup výjezdových skupin RZP a RV (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražného zvukového a světelného signálu) respektuje zákon 374/20144 Sb., o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011, Sb. o kompetencích nelékařských zdravotnických pracovníků (novelizace na předpis č. 391/2017 Sb.).

Při příjezdu posádek na místo události se posádky velmi rychle a dobře zorientovaly, a tak mohlo ihned započít intenzivní ošetřování zraněné osoby. Lékař, jakožto vedoucí zdravotnického týmu, ihned zaklekl za hlavu. Po odebrání krátké

anamnézy od svědků se velmi rychle rozhodl, že je třeba pacienta převést na umělou plicní ventilaci a společně se svým kolegou z posádky se na tento výkon přichystali. Lékař hodnotil stav celkově a správně postupoval dle akronymu cABCDE. V bodě A naložil na pacienta stabilizační trakční límec správného nastavení, což koresponduje s doporučenými postupy. V bodě A již požádal svého kolegu, aby přichystal pomůcky k zajištění dýchacích cest. Věděl, že to zabere nějaký čas, a tak pokračoval na další bod, a to bod B. Dále, když věděl, že se jedná o zástavu oběhu, požádal zdravotnického záchranáře z vozu RZP, aby podával Adrenalin 1 mg každých pět minut. Adrenalin je sympatomimetikum a stimuluje alfa i beta adrenergní receptory. Indikací je jednoznačně srdeční zástava, kdy dochází k tonizaci myokardu při kardiopulmonární resuscitaci. Traumatická zástava má svůj, trochu odlišný, algoritmus od klasické kardiální zástavy oběhu. Pokud si je tým, který je na místě události, jistý, že se jedná o zástavu oběhu způsobenou traumatickým dějem, měl by postupovat dle algoritmu ALS, která nám říká, že nehodnotíme 4 H a 4 T, a to pouze 2 H a 2 T. Jedná se o hypovolemii a hypoxii. Dále o tamponádu srdeční (v terénu neřešitelná) a tenzní pneumotorax. Lékař vyřešil 2 H tím, že zajistil dýchací cesty a tím, že začal podávat balancovaný krystaloidní roztok. Nutno říci, že 2 T se nezabýval bezprostředně po zahájení ošetřování. Algoritmus hovoří o tom, že by u traumatické zástavy oběhu měl tým velmi rychle zajistit dýchací cesty, začít hradit nemocného tekutinovým objemem, udělat oboustrannou torakostomii, a pokud ani po těchto intervencích nedojde po 10 minutách k resuscitaci oběhu nemocného, resuscitace by se měla ukončit jako neúspěšná. Torakostomií se v přednemocniční péči myslí, že se provede v pátém mezižebří řez vertikálně v délce cca 6 cm. Prstem se vyhmatá horní okraj spodního žebra a za pomoci nějakého instrumentu v podobě špičatých nůžek či peánu se protne pleura. Prstem se vstup pouze zvětší a ověří se, zda jsme opravdu v pleuře. Totéž se provádí i na druhé straně hrudníku. Ideálně, když je na místě čtyřčlenná posádka, aby tento výkon mohli dělat dva lidé. Lékař na jedné straně hrudníku, zdravotnický záchranář na druhé straně hrudníku. V našem případě se naštěstí oběh po pěti minutách povedl resuscitovat, a tak ihned po analýze lékař opět vyšetřuje pacienta dle akronymu cABCDE. V bodě C bylo zjištěno, že pacient je v těžké život ohrožující hypotenzi, proto tým nasazuje Noradrenalin. Noradrenalin je lék, který stimuluje alfa a beta adrenergní receptory v srdci a cévním systému. Mimo srdce působí převážně na alfa receptory. Výsledkem je zesílení kontrakcí myokardu, zvyšuje se periferní rezistence a diastolický a systolický tlak. Způsobuje vazokonstrikci. Dále lékař velmi dobře zareagoval, když pacient začal

interferovat s ventilací. Takového pacienta rourka velmi dráždí, a je proto třeba pacienta extubovat nebo pacienta anestetizovat a relaxovat. Zde lékař přistoupil k anestetiku Hypnomidate, což z pohledu urgentní medicíny v kontextu s traumatem provedl velmi správně, jelikož je to jedno z anestetik, které nezpůsobí depresi krevního tlaku a není kardiotoxické. Hypnomidate je celkové nitrožilní anestetikum nebarbiturátového typu s krátkým hypnotickým účinkem bez analgetického účinku, minimálně ovlivňující krevní oběh a dýchání. Po i. v. podání navodí u dospělého pacienta během 10 vteřin hypnotický stav, který trvá přibližně 5 minut. Buzení je poté rychlé a jen vzácně provázené ospalostí. Dále lékař podal analgetikum a zde podal opiát zvaný Fentanyl. Jedná se o účinné opioidní analgetikum, které je možno používat jako analgetickou složku v celkové anestezii nebo samostatně jako anestetikum. Dávka 100 mikrogramů, což odpovídá 2 ml, má analgetický účinek srovnatelný s 10 mg morfinu. Fentanyl má rychlý nástup působení. Maximum analgetického účinku a působení útlumu dýchání nastává během několika minut. Průměrné trvání analgetického efektu je kolem 30 minut po jednorázové bolusové injekci v dávce 100 mikrogramů. Fentanyl vykazuje relativně malé účinky na krevní oběh, ale má silně tlumivý vliv na dýchání. Působí miózu. Nemocného bylo takto nutno relaxovat. V tomto případě lékař volil lék Suxamethonium chlorid, což je nepolarizující periferní svalové relaxans s velmi krátkým účinkem. Účinek odeznívá do 3-6 minut. Svalové relaxans se používá v rámci celkové anestezie, používá se k usnadnění endotracheální intubace, zejména tzv. crash intubace, mechanické ventilaci a při širokém okruhu chirurgických výkonů. Rovněž se používá při závažném laryngospasmu a k redukci intenzity svalových kontrakcí spojených s farmakologicky nebo elektricky vyvolanými křečemi. Téměř ihned po podání je možno u pacientů sledovat tzv. fascikulace. Po této léčbě lékař ordinuje nemocného naložit do celovakuové matrace, vyfouknout tak, aby matrace byla tvrdá a fixovala celou osu pacienta včetně krční páteře. Dále tým nakládá pacienta na nosítka a neprodleně do sanitního vozu a připravuje se na transport nemocného do traumacentra. Když byl pacient naložen v sanitním voze, lékař velmi dobře ještě jednou celkově zhodnotil stav nemocného, když přišel na to, že pacient je zřejmě postižen tenzním pneumotoraxem. Klinika tenzního pneumotoraxu: tachykardie, hypotenze a zhoršená až neslyšitelná ventilace na jedné straně hrudníku. Dále může být vyosená trachea. Náš pacient vykazoval přesně tyto klinické symptomy, pravá strana hrudníku nebyla při ventilaci slyšitelná, a tak se lékař rozhodl, že provede punkci periferní kanylou největšího lumen, G14, oranžové barvy, pravého hemitoraxu, čímž provedl dekompresi přetlaku na pravé

straně a převedl tak tenzní pneumotorax na otevřený. Následně je pacient urychleně transportován na emergency ve velmi nestabilním stavu. Po přeložení na lůžko na urgentním příjmu začal koloběh vyšetřování a lékařských intervencí. Lékař pacienta zhodnotil ze stran oběhu a dále také využil algoritmu cABCDE. Zdravotnický záchranář napojil pacienta na monitoraci vitálních funkcí a ventilátor typu oxylog 3000+. Ihned poté se mu povedlo zajistit periferní vstup do cévního kompartmentu kanylou barvy šedivé, 16G, což je naprosto standardním postupem na urgentním příjmu. Po zajištění tohoto vstupu záchranář nabral laboratoř vč. analyzátoru, který mimo běžných krevních plynů vyhodnotí i hladinu hemoglobinu a laktátu, který byl v tuto chvíli směřodatný. Hladina hemoglobinu v tuto chvíli byla 93 g/l a laktát 6 mmol/l. Hladina laktátu je vcelku vysoká, a hladina hemoglobinu není příliš nízká. Lékař hodnotí stav jako nadějný. Bohužel po pěti minutách ošetřování došlo opět k zástavě oběhu. Po velmi krátkém zhodnocení se lékař urgentního příjmu rozhoduje pro provedení torakostomie a žádá záchranáře o připravení pomůcek. Jednalo se o skalpel a peán. Zdravotnický záchranář podává lékaři tyto dva nástroje. Záchranář se postaví na druhou stranu hrudníku a vyčkává na podání skalpelu. Lékař provede incizi a podává skalpel záchranáři, který provádí incizi na druhé straně hrudníku. Lékař na své straně protíná pleuru a prstem provádí kontrolu, přičemž je znatelný únik vzduchu. Totéž provádí záchranář na druhé straně hrudníku, také s únikem vzduchu. Zdravotnický záchranář nakládá na pacienta kompresní systém LUCAS II: Lékař poté ordinuje podávat 1 mg Adrenalinu každých pět minut, což se opět slučuje s mezinárodními doporučenými postupy resuscitace. Nedlouho na to je na místě lékař provádějící sonografické vyšetření břicha, kdy diagnostikuje dutinu břišní bez náplně, což potvrzuje i hladina hemoglobinu z analyzátoru krevních plynů. Zanedlouho přichází na emergency chirurg, který již vidí stav jako téměř neresuscitabilní, nicméně zavádí ještě nitrohruční drenáž na obou stranách hrudníku. Nyní již bez úniku vzduchu i tekutiny. Vzhledem k tomu, že se jedná o mladého muže, lékař zkouší poslední věc, a to přistoupit k masivnímu transfuznímu protokolu. Chvíli na to tým podává pacientovi 4x univerzální krev a 4x plasmu. Bohužel ani po této intervenci nedošlo k resuscitaci oběhu a pacient byl po 50 minutách kontinuální resuscitace prohlášen za zemřelého (ŠEBLOVÁ, 2013), (BARTŮNEK, 2016), (BYDŽOVSKÝ, 2010), (VODIČKA, 2015), (LOTT, 2015).

### **4.3 KAZUISTIKA III – Muž cca 35 let, vážná dopravní nehoda, katapultace z vozu**

**Výzva:** DN 1 a – dopravní nehoda, několik zraněných osob, osobní automobil vylétl ve vysoké rychlosti ze zatáčky

**Podmínky pro dosažení místa zásahu:** hluboký listopad, cca 23:00, déšť. Svědkové nedokázali přesně popsat místo dopravní nehody, navíc osobní automobil se nacházel ve křoví, kam sjel. Tím se zásah stává velmi komplikovaným. Výjezdové skupiny, které byly vyslány k místu dopravní nehody, jedná se o 1x RZP a 1x RV, to mají k místu události cca 10 minut jízdy za použití světelného a zvukového výstražného zařízení. Díky špatné lokalizaci svědky a meteorologickým podmínkám posádky na místo události dorazily až za 22 minut od výzvy. Navíc bylo chladné a deštivé počasí. Celkové podmínky pro provedení zásahu nebyly příznivé.

**Okolní síť ZZS:** K dopravní nehodě byly vyslány síly z Domažlic. Další možnost vyslání posádky RZP je ze základny Bělá nad Radbuzou, která to má k místu dopravní nehody cca 20 km. Další posádky vč. lékařských posádek to mají k místu zásahu více než 35 km. Jediná vhodná alternativa je nasazení letecké záchranné služby Líně Armády České republiky, která zajišťuje tuto službu na území Plzeňského kraje. Indikace pro vzlet by byla vhodná, nicméně v tento den bylo z pohledu velení letecké záchranné služby Líně neletové počasí. Letecká záchranná služba by to k místu události měla cca 38 km, u místa události se nacházela louka s nízkým porostem, tudíž by vrtulník letecké záchranné služby mohl přistát přímo u dopravní nehody.

**Síť zdravotnických zařízení:** Nejbližším zdravotnickým zařízením je nemocnice Domažlice, které se nachází 11,5 km od místa zásahu. Vzhledem k naléhavosti případu musí být pacient dopraven do traumacentra, které je jediné v Plzeňském kraji, a to přímo ve Fakultní nemocnici v Plzni, části Lochotín, která je vzdálena 52 km od místa zásahu.

**Informace od ZOS:** Na ZOS voláno v 22:40 hodin mužem, který viděl, že osobní automobil, který jel před ním, vylétl z pravotočivé zatáčky ve vysoké rychlosti do křovin. Muž uváděl, že osobní automobil ho předjel velmi vysokou rychlostí, že „musel jet 180 km/h“. Muž však ve vraku nikoho nenachází, pravděpodobně se jedná o katapultaci. Dispečer vytěží zhruba místo události, ale i to s velkými obtížemi. Víc neví.

## **Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby**

### **22:40 – stručný záznam volání na ZOS**

Dispečer zdravotnické záchranné služby přijímá hovor na tísňovou linku 155 od muže, který žádá o záchrannou službu pro člověka, který měl nyní dopravní nehodu ve vysoké rychlosti. Dále svědek uvádí, že tohle osobní auto ho před chvílí předjelo v rychlosti cca 180 km/h a nyní nezvládlo pravotočivou zatáčku, která ho vynesla a osobní auto tak ve vysoké rychlosti sjelo do křovin. Dispečer žádá svědka, aby tedy zastavil před zatáčkou či za zatáčkou, tak aby byl jeho vůz pro ostatní přijíždějící vozy viditelný, rozblikal výstražná světla, nasadil si reflexní vestu a šel se k vybouranému automobilu podívat. Muž tedy dělá vše, co mu dispečer radí. Vystupuje z vozu a když přichází k vraku vozu, hlásí dispečerovi, že v automobilu, který měl právě dopravní nehodu, nikdo není. Že jsou aktivovány airbagy, ale vůz je prázdný. Dispečer se již domnívá, že člověk řídící automobil byl pravděpodobně katapultován z automobilu při dopravní nehodě. Dispečer se tedy snaží ze svědka vymámit informaci, kde se teď zhruba nachází. Svědek uvádí, že se nachází cca 15 minut od Domažlic a uvádí, že jel od směru Poběžovice. Dále svědek uvádí, že je to ve velké pravotočivé zatáčce. Dispečer zdravotnické záchranné služby hledá na mapě, kde by mohla dopravní nehoda být a také během pár sekund místo nachází na mapě. Dispečer ještě žádá svědka, aby na místě vyčkal do příjezdu posádek Zdravotnické záchranné služby. Posádky byly dispečinkem zdravotnické záchranné služby vyslány ve 22:43 hodin. Ve 22:45 dispečer obdržel druhé volání od téhož svědka s informací, že zraněného nalezl, že je zaklíněn pod větvemi a osobním automobilem. Dispečer se doptává, zda postižený dýchá. Jedním dechem však dodává, zda si myslí, zda je pro něj bezpečné, aby ke zraněné osobě vůbec chodil, zda je auto stabilní. Svědek uvádí, že se ke zraněné osobě nemůže dostat, že auto je na střeše a že se bojí, že se sám zraní. Dispečer proto radí, aby se

z místa vzdálil, že posádky záchranné služby jsou již blízko a na místě budou do několika minut.

22:43 výzva na mobilní telefon, hlasová výzva z počítače a výzva výjezdového tabletu

22:43 výjezd posádek RZP i RV

23:05 posádky na místě, zmáčknut status „na místě“

23:06 dojezd hasičského záchranného sboru

Lékařka nastínila situaci veliteli hasičského záchranného sboru. Velitel ihned vydal rozkaz svému týmu a osobní automobil manuálně naklonili tak, aby mohli zraněného vyprostit. Po vyproštění mladého muže asijského původu lékařka ihned zaklekává za hlavu nemocného a ihned provádí vyšetření dle akronymu cABCDE. Pacient nereaguje na oslovení ani algický podnět. C: lékařka neshledává na pacientovi žádné masivní krvácení a přechází tak k bodu A: dýchací cesty volné, udržitelné. Lékařka již v tomto bodu žádá o krční stabilizační trakční límec, který ihned nemocnému nakládá. B: dýchání je slyšitelné pouze vlevo, dýchání trubicovité, periferní cyanóza, na pravé straně podkožní emfyzém. Po zhodnocení bodu B lékařka žádá zdravotnického záchranáře o přichystání setu na pleurální punkci. Mezitím lékařka přechází k bodu C: na periférii jsou pulzace nehmatné, na krku pouze nitkovitě. Ihned proto vydává povel k zajištění periferního žilního vstupu do cévního kompartmentu co největší možnou kanylou. Zdravotnický záchranář z vozu RZP spolupracuje při punkci periferní žíly se svým řidičem a za asistence kanylkuje periferní žílu kanylou 18 G zelené barvy. Lékařka žádá o urychlené podávání balancovaného krystaloidního roztoku Plasmalyte 1000 ml přetlakem. Dále žádá zdravotnického záchranáře, aby naředit tzv. „čtyřkový Noradrenalin“, což znamená, že do 16 ml 5% glukózy se přidají 4 ampule Noradrenalinu. Lékařka chce tento lék podávat rychlostí 20 ml/h. Záchranář z vozu RV má již připraveny pomůcky k pleurální punkci a ty lékařce v zápětí podává. Lékařka provádí punkci v medioklavikulární čáře v druhém mezižebří. Ihned po punkci zřetelná evakuace vzduchu z pleury. Záchranář nasazuje na set podtlakovou chlopeň a fixuje set na hrudník lepící náplastí. Lékařka se tímto výkonem vrátila k bodu B. Nyní jsou obě strany hrudníku slyšitelné, nicméně lékařka se nyní rozhoduje, že pacienta uvede do celkové anestezie a zaintubuje dýchací cesty endotracheální rourou. K tomuto výkonu

bude potřebovat jak pomůcky k samotné intubaci, tak nějaká farmaka. Žádá tedy záchranáře z vozu RV, aby připravil pomůcky k intubaci. Žádá si lžici číslo 4 a endotracheální rourku o velikosti 8. Dále lékařka žádá záchranáře z vozu RZP o přichystání farmak. Jedná se o Calypsol, tak aby bylo v 10 ml fyziologického roztoku 100 mg Calypsolu, dále Suxamethonium chlorid 100 mg, Midazolam 5 mg, Fentanyl 1 ampuli a Nimbex 20 mg. Záchranář chystá léky. Nyní je celý tým připraven k intubaci dýchacích cest a uvedení nemocného do celkové anestezie. Lékařka si bere do rukou samorozpínací vak napojený na kyslík s průtokem 12 l/min, oxygenuje pacienta a přeje si podat Fentanyl 1 ampuli, zanedlouho Calypsol 100 mg. Záchranář tedy aplikuje tyto léky a řádně zaplachuje již nasazenou infuzí. Dále si lékařka přeje Suxamethonium 100 mg a opět zapláchnout. Záchranář tak činí. Lékařka nyní vidí fascikulace na dolní části hrudníku, a tak přechází k samotné intubaci. Bere si od záchranáře vozu RV svítící laryngoskop a ihned na to si bere do pravé ruky rourku, kterou zavádí zkušeně do dýchacích cest. Rourka se rosí. Záchranář nasazuje na rourku vrapovou spojku, bakteriální filtr, kyvetu EtCO<sub>2</sub> samorozpínací vak. Lékařka kontroluje polohu roury poslechem ventilace na hrotech plic a v bazích. Nyní vydává pokyn k zafixování roury v pravém koutku na 22 cm. Záchranář tedy rourku fixuje nejprve lepící náplastí a poté tkalounem. Hodnota EtCO<sub>2</sub> v tuto chvíli činí 42 mmHg, což je uspokojivá hodnota. Poté tým nakládá zraněného pacienta do celovakuové fixační matrace, následně na nosítka a zajíždí s nimi do sanitního vozu zdravotnické záchranné služby. Oba vozy volí na statusovači pole transport.

23.38 transport nemocného do Fakultní nemocnice Plzeň oddělení vysokoprahého příjmu.

0:11 příjezd ke zdravotnickému zařízení, potvrzeno zmáčknutí statusu u obou vozů

0:15 příjem zraněného pacienta na lůžko Emergency FN Plzeň



## Ošetrovatelská péče z pohledu týmu Emergency FN Plzeň

Ihned po přijetí pacienta na lůžko bylo zřejmé, že je pacient v ohrožení života. Tým si při prvním pohledu na něj uvědomil, že je velmi bledý a má bledé i spojivkové pojivo. Zdravotnický záchranář proto nemocného ihned napojuje na monitoraci vitálních funkcí a na ventilaci za pomoci přístroje oxylog 3000+. Ihned po změření krevního tlaku bylo zjištěno, že pacient se i přes to, že mu je podáván kontinuálně Noradrenalin 4mg / 20ml 5% Glukózy rychlostí 20 ml/h, nachází v těžké život ohrožující hypotenzi. Krevní tlak v tuto chvíli je 60/30 torr. Proto lékař ihned zvyšuje rychlost podávání Noradrenalinu na 40 ml za hodinu. Po dalším měření pacient vykazuje progres a jeho hodnota krevního tlaku vystoupala na 85/60 torr. Srdeční akce je 145 pulzů za minutu. Tímto lékař analyzuje, že pacient se nachází v těžkém hemoragickém šoku. Saturace kyslíkem činí 93 %. EtCO<sub>2</sub> 45 mmHg. Lékař dále provádí urgentní klinické vyšetření nemocného od hlavy k patám. Hlava: zornice středně široké, izokorické, uši, nos i dutina ústní bez výtoků. Krk: volně pohyblivý, krční tepny hmatatelné bilaterálně. Hrudník: krepitace vpravo, dýchání vpravo velmi oslabené, vlevo slyšitelné, sklípkové. Břicho: hůře prohmatné, tuhé, neslyšitelná peristaltika. Horní končetiny: bez zřejmých známek poranění. Dolní končetiny: pánevní kruh pevný, bez zřejmé krepitace, dolní končetiny bez defigurací. Zdravotnický záchranář poté zajišťuje periferní žilní vstup do cévního kompartmentu periferní kanylou 16 G, šedivé barvy do vena jugularis externa. Poté nabírá laboratoř, včetně krve pro transfuzní stanici a analyzátoru krevních plynů. Z tohoto analyzátoru vychází také hladina laktátu a hemoglobinu. Hladina laktátu je v tuto chvíli 6,7 mmol/l. Hladina hemoglobinu je 85 g/l. Lékař tedy vydává pokyn k přinesení z transfuzní stanice 5x univerzální krev typu 0- a 5x univerzální plasmu sk. AB. Sanitář tedy po telefonické domluvě s transfuzní stanicí, která sídlí hned vedle emergency, vybíhá pro tyto deriváty. Mezi tím zdravotnický záchranář detekuje změnu hodnot na monitoru, která vykazuje závažný pokles srdeční aktivity, kdy ze 145 poklesla na 50/min, poté na 30,20... Zdravotnický záchranář se pokouší hmatat pulzace v třísle, které však hmatné nejsou.

0:22 zahajuje zdravotnický záchranář komprese hrudníku. Lékař emergency ihned podává 1 mg Adrenalinu i. v. Nyní přichází sanitář z transfuzní stanice s krevními deriváty. Plasmy ihned vkládá do ohříváče krevních derivátů, univerzální krve pokládá na stolek u postele a informuje o tom záchranáře urgentního příjmu. Poté ihned přebírá manuální komprese od zdravotnického záchranáře. Ten jde ihned pro set na podávání

těchto kreví přes přístroj hotline, který umožňuje studené krevní deriváty podávat ihned, jelikož tento set krevní deriváty ohřeje těsně před i. v. podáváním. Po 3. minutě od zástavy oběhu lékař podává druhý 1 mg Adrenalinu i. v. Chvíli na to kontroluje opět pulzaci v tříse, která je v tento moment hmatatelná.

0:28 ukončení resuscitace a pokračování v intenzivní péči o těžké polytrauma.

0:30 přichází na oddělení vysokoprahého příjmu emergency lékař oboru chirurgie. Klinicky vyšetřuje pacienta a po konziliu je rozhodnuto, že je třeba s pacientem absolvovat vyšetření počítačové tomografie i přes to, že je oběhově velmi nestabilní.

0:32 odjezd týmu s pacientem na CT vyšetření, které sídlí také vedle emegency.

0:40 návrat po vyšetření zpět na emergency. Lékař chirurgie žádá o připravení pomůcek na jednostrannou hrudní drenáž. Tým tedy chystá tyto pomůcky, které se skládají z instrumentária, krabice, která svým podtlakem odvádí tekutinu a vzduch z nitrohruďního prostoru, a samotný drén č. 28. Lékař natírá pravou stranu hrudníku desinfekcí, provádí incizi a zakládá drén, který následně fixuje přišitím. Zdravotnický záchranář napojuje tento drén na krabici a spouští podtlak. Drén ihned odvádí cca 200ml krvavě zbarvené tekutiny. Zdravotnický záchranář tento drén navíc fixuje lepící náplastí. Lékař urgentního příjmu žádá zdravotnického záchranáře o podání léku Exacyl v dávce 2g i. v. Dále žádá zdravotnického záchranáře o zavedení permanentního močového katetru s teplotním čidlem a o zavedení nasogastrické sondy. Záchranář tedy chystá tyto pomůcky a ve spolupráci se sanitářem urgentního příjmu zavádí močový katetr. Desinfikuje vstup do uretry a za pomoci instrumentu zavádí sterilně močový katetr. Napojuje na sběrný sáček. Dále zavádí nasogastrickou sondu o velikosti 14, zelené barvy, opět napojuje na sběrný sáček. Dále lékař žádá o nařazení sedace, a to „FeDo“. Jedná se na nařazení Fentanyl 20 ml + Dormicum 15 mg do 20 ml stříkačky. Lékař žádá, aby tento lék byl podáván v rychlosti 10 ml/h. Lékařské konzilium, které se v tuto chvíli skládalo z anesteziologa (lékař emergency), traumatologa a chirurga, se rozhodlo, že je nutno nemocného odvést na operační sál a provést revizi dutiny břišní a dutiny hrudní. Tzv. operaci Damage kontrol. V tuto chvíli byly podány všechny univerzální krve i plasmy, podána všechna farmaka a provedeny všechny výkony, které lékař žádal. Proto zdravotnický záchranář společně se sanitářem balí veškerou

přístrojovou techniku, všechny lineární dávkovače a připravují se na odjezd s nemocným na operační sál.

1:10 odjezd týmu emergency s nemocným na operační trakt, kde si pacienta přebírá anesteziologický tým operačních sálů. Zhruba po hodině od odjezdu se dozvídáme, že stav nemocného byl natolik kritický, že operatér po incizi dutiny břišní prohlásil stav za neoperabilní a pacient ve 2:10 prohlášen za zemřelého.

## **Diskuze**

Postup zdravotnického operačního střediska, stejně tak postup výjezdových skupin RZP a RV (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražného zvukového a světelného signálu) respektuje zákon 374/20144 Sb., o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011, Sb. o kompetencích nelékařských zdravotnických pracovníků (novelizace na předpis č. 391/2017 Sb.).

Po příjezdu na místo posádka velmi rychle zhodnotily, že místo pro jejich zásah nemusí být bezpečné, a proto vyčkaly na zásah hasičského záchranného sboru, který pacienta vyprostil. Tímto posádka zdravotnické záchranné služby splnila bezpečnost práce a nejednaly tak v rozporu s vnitřními předpisy organizace. Po vyproštění pacienta tým zdravotnické záchranné služby přechází k vlastnímu vyšetření a ošetření a následnému transportu. Lékařka provádí velmi správně opět vyšetření dle akronymu cABCD a u každého bodu, který není stabilní, se zastavuje a snaží se ho vyřešit. Velmi dobře v bodě B vyšetřila, že pravá polovina hrudníku je poslechově neslyšitelná, palpačně je pacient hypotenzní a zároveň tachykardický, což nám poukazuje na pravděpodobný tenzní pneumotorax. Pokud se tato komplikace během chvíle nevyřeší, pacient na ni může zemřít. Lékařka proto volí punkci pravého hemitoraxu, čímž provede dekompresi přetlaku. Dále se v bodě B rozhoduje, že pacienta uvede do celkové anestezie a pacienta zaintubuje. K intubaci zvolila anestetikum, které neovlivňuje krevní tlak a má i analgetickou složku. Tento lék se jmenuje Calypsol a jedná se o celkové nitrožilní anestetikum ze skupiny halucinogenů vyvolávající anestezii asociativního typu vyznačující se výraznou somatickou analgezií, minimálním ovlivněním viscerální bolesti, amnézií a průvodními halucinacemi, zejména při odeznívání účinku. Na rozdíl od jiných celkových anestetik jen málo a přechodně tlumí dýchání a stimuluje hemodynamiku. Vstřebává se i intranázálně, proto se hojně využívá v medicíně katastrof a u dětí. Indikací je indukce a udržování celkové anestezie

v monoterapii u krátkých diagnostických a terapeutických výkonů a při nutnosti anestezie u oběhově nestabilních pacientů. Dalším farmakem, který lékařka zvolila, je Dormicum, které v tento moment použila zejména z důvodu disociativního halucinogenního účinku Calypsolu. Dormicum či Midazolam je krátkodobé benzodiazepinové hypnotikum s rychlým nástupem účinku. Midazolam je imidazobenzodiazepin s vlastnostmi velmi podobnými ostatním benzodiazepínům. Má hypnotické, anxiolytické, sedativní, myorelaxační, anterográdní amnestické a antikonzulzivní účinky. Dalším lékem, který byl podáván intravenózně, byl opioid Fentanyl. Jedná se o účinné opioidní analgetikum, které je možno používat jako analgetickou složku v celkové anestezii nebo samostatně jako anestetikum. Dávka 100 mikrogramů, což odpovídá 2 ml, má analgetický účinek srovnatelný s 10 mg morfinu. Fentanyl má rychlý nástup působení. Maximum analgetického účinku a působení útlumu dýchání nastává během několika minut. Průměrné trvání analgetického efektu je kolem 30 minut po jednorázové bolusové injekci v dávce 100 mikrogramů. Fentanyl vykazuje relativně malé účinky na krevní oběh, ale má silně tlumivý vliv na dýchání. Působí miózu. Dále bylo třeba relaxovat, aby bylo vůbec možné samotnou intubaci provést. Aby navodila u pacienta myomyorelaxaci, využila léku Suxamethonium chlorid, což je depolarizující periferní svalové relaxans s velmi krátkým účinkem. Účinek odeznívá do 3-6 minut. Svalové relaxans se používá v rámci celkové anestezie, používá se k usnadnění endotracheální intubace, zejména tzv. crash intubace, mechanické ventilaci a při širokém okruhu chirurgických výkonů. Rovněž se používá při závažném laryngospasmu a k redukci intenzity svalových kontrakcí spojených s farmakologicky nebo elektricky vyvolanými křečemi. Téměř ihned po podání je možno u pacientů sledovat tzv. fascikulace. Vzhledem k tomu, že jedná pouze o krátkodobý účinek tohoto léku, bylo třeba zvolit ještě dlouhodobý myorelaxans, jelikož posádka čekala poměrně časově dlouhá cesta do nemocnice. Zde lékařka vybrala Nimbex. Ten patří do skupiny cisatracurii besilas a je to periferní myorelaxans. Cisatracurium je středně dlouze působící nedepolarizující myorelaxans kosterního svalstva ze skupiny bezylozochinolinových derivátů blízké atrakuriu. Výhodou proti atrakuriu je nižší uvolňování histaminu. Indikací podání je relaxace kosterního svalstva a k usnadnění mechanické ventilace jako součást celkové anestezie v rámci intenzivní péče. Vzhledem k tomu, že byl pacient významně oběhově nestabilní, bylo třeba nasadit katecholaminovou léčbu Noradrenalinem. Ten patří do skupiny norepineprini tartas monohydricum a jedná se o sympatomimetikum, které provádí stimulaci alfa a beta

adrenergických receptorů v srdci a cévním systému. Mimo srdce působí převážně na alfa receptory. Výsledkem je zesílení kontrakce myokardu, zvyšuje se periferní rezistence a diastolický a systolický tlak a vazokonstrikce. Poté byl pacient správně naložen do celovakuové matrace, která mimo jiné fixuje krční páteř fixovanou trakčním krčním límcem, jenž nedokáže krční páteř fixovat proti pohybům do stran. Dále byl uskutečněn transport nemocného, který splňuje trauma triage na oddělení urgentního příjmu FN Plzeň, kde je traumacentrum. Po příjezdu na emergency se lékař také velmi rychle orientuje a reaguje na vývoj hemodynamiky pacienta. Po zhlédnutí prvních krevních výsledků si žádá o co nejrychlejší podávání krevních derivátů. V těchto případech, kdy je stav takhle kritický, se využívá univerzálních přípravků, které jsou připraveny k podávání bez křížového testu pacienta. V případech takového traumatu se svolává trauma team, který obsahuje lékaře z oborů anestezie, který je již při příjmu takového pacienta, a dále se volá lékař z oboru traumatologie a chirurgie, případně sonografista. Každý z těchto specialistů provádí úkony, které jsou úzce spjaty s jeho odborností. Např. lékař chirurgie u tohoto pacienta založil hrudní drenáž, která má za úkol odvádět z nitrohruďního prostoru tekutinu a vzduch. Po tomto konziliu bylo rozhodnuto, že pacient bude odvezen na operační sál k operaci damage kontrol, kdy se jedná o operaci, při níž se provádí život zachraňující úkony. Tím se má na mysli splenektomie, zástava krvácení z dutiny břišní nebo dutiny hrudní. Bohužel po vstupu do dutiny břišní lékař chirurgie nachází tak velké poranění břišní cévy, že hodnotí stav jako neoperabilní a během chvíle pacient umírá na dekompenzovaný traumatický hemoragický šok (ŠEBLOVÁ, 2013), (BARTŮNĚK, 2016), (BYDŽOVSKÝ, 2010), (VODIČKA, 2015), (LOTT, 2015).

#### 4.4 KAZUISTIKA IV – Muž, cca 44 let, náhlá zástava oběhu

**Výzva:** náhlá zástava oběhu, muž 45 let

**Podmínky k dosažení místa zásahu:** pozdní listopad, slunečné počasí, dopoledne, 10°C, letové podmínky dobré.

**Okolní síť ZZS:** Nejbližší posádka RZP to měla k místu zásahu 9 km, a to z výjezdové základny Nepomuk. Nejbližší výjezdová základna s lékařskou posádkou sídlí 22 km daleko, a to ve Vlčicích. Všechny další posádky jsou vzdáleny dále než 35 km. Letecká záchranná služba Líně Armády České republiky to má vzdušnou čarou cca 50 km.

**Síť zdravotnických zařízení:** nejbližší nemocnice s anesteziologicko – resuscitačním oddělením je Fakultní nemocnice Plzeň. Vzhledem k tomu, že se jedná o náhlou zástavu oběhu, pacient musí být směřován do kardiologického centra, které sídlí v části Lochotín.

**Informace od ZOS:** Muž 45 let hrající hokej si již při hře ztěžoval na dušnost a mírnou bolest za hrudní kostí. Po hře muž nasedá se svou dcerou do svého osobního automobilu, kde muž sděluje dceři, že ho velmi bolí za hrudní kostí a špatně se mu dýchá. Automobil zvládnul zastavit, poté náhle bezvědomí, gasping. Tyto informace poskytla šestnáctiletá dcera.

#### **Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby**

**09:33** dispečerka krajského operačního střediska přijímá tísňový hovor na linku 155. Z hlasu volající ihned poznává, že telefonistkou je velmi mladá žena. Dispečerka se ptá, co se stalo. Velmi vyděšený hlas v telefonu uvádí, že tatínek zastavil auto, které řídil a že teď vůbec nereaguje a že si myslí, že nedýchá. Na to velmi rychle dispečerka reaguje a ptá se, zda vidí telefonistka někde nějaké lidi, kteří by jí mohli pomoci. Odpověď je negativní. I přes to zkusí dispečerka nasměrovat volající k tomu, aby svého tatínka jakýmkoliv způsobem vytáhla z automobilu. V tu samou chvíli se jí ptá na údaj, kde se nyní nachází. Slečna popisuje velmi dobře místo, kde se nyní nachází.

Dispečerka se ještě doptává, zda vidí někde v blízkosti místo, kde by mohl přistát vrtulník. Slečna odpovídá, že hned vedle automobilu se nachází prostorná louka. Dispečerka se ptá slečny, zda se jí povedlo tatínka z automobilu vytáhnout a v tu samou chvíli vysílá posádku RZP z nedalekého Nepomuku a leteckou záchrannou službu sídlící v Líních. Slečna po chvíli odpovídá, že se jí podařilo tatínka z automobilu vytáhnout a položit na záda. Dispečerka ihned mladou slečnu navádí k tomu, aby tatínka začala resuscitovat. Proto jí navádí, aby dala dlaň na dlaň, propletla prsty, protáhla své ruce, tak aby byly protažené v loktech. Nyní aby takto své dlaně položila na střed hrudníku svého otce. A začala hrudník stlačovat rychlostí 100/minutu do hloubky 5 – 6 cm hluboko. Dispečerka si ponechává dívku na telefonu do příjezdu první posádky. Velmi jí chválí a motivuje.

9:34 výzva k výjezdu posádky RZP a výzva pro vzlet letecké záchranné služby

9:36 výjezd posádky RZP, potvrzeno zmáčknutím statusu

9:39 vzlet letecké záchranné služby, potvrzeno nahlášením se dispečinku radiostanicí

9:44 posádka RZP na místě, potvrzeno statutem

Zdravotnický záchranář bere ze zadní části vozu záchranářské batohy, řidič bere lahev s kyslíkem a monitor corpuls. Zdravotnický záchranář ihned zaklekává za hlavu a přebírá resuscitaci od slečny. Řidič zatím napojuje lepící defibrilační elektrody a provádí analýzu. Zdravotnický záchranář analyzuje fibrilaci komor, a proto komprese hrudníku přebírá řidič: Zdravotnický záchranář mačká na monitoru tlačítko „nabít“ a po dobu nabíjení prodechuje muže samorozpínacím vakem. Jakmile je nabito, záchranář prohlašuje hlasitě: „Pozor, bude výboj“, pohledem se ujišťuje, zda se nikdo nedotýká a v

9:45 provádí bezpečnou defibrilaci o energii 200 J. Poté pokračuje v kompresích 30:2. Řidič napojuje samorozpínací vak ke kyslíku s průtokem 15 l/min. Poté řidič ihned připraví pomůcky k zajištění periferního žilního vstupu.

9:47 provedena druhá analýza rytmu, opět analyzována komorová fibrilace a se stejným postupem podán výboj o síle 200 J. Nyní žádá zdravotnický záchranář řidiče, aby šel provádět komprese a manuální ventilaci za hlavu. Takto se bez přerušení kompresí vymění a záchranář zajišťuje na pravé horní končetině periferní žilní vstup

kanylou 14 G, barvy zelené. Dále si připravuje do stříkačky Coradarone 300 mg a do pěti mililitrové stříkačky 5 mililitrů Adrenalinu, což znamená, že v jednom mililitru je jeden miligram Adrenalinu.

9:49 podán 3. výboj o dávce 200 J a podáno nitrožilně 300 mg Cordaronu + 1 mg Adrenalinu.

9:51 podán výboj 200 J + 150 mg Cordaronu + 1 mg Adrenalinu

9:53 podán výboj 200 J + 150 mg Cordaronu + 1 mg Adrenalinu

9:56 analýza rytmu, na monitoru se ukazuje elektrická aktivita. Záchranář hmatá pulzace na krku, které však hmatné nejsou. Jedná se o tzv. PEA. Záchranář tedy mění algoritmus resuscitace na nedefibrilovatelný rytmus. Nyní přistává letecká záchranná služba. Lékař se ihned rozhoduje pro OTI a převést pacienta na UPV. Sestra letecké záchranné služby připravuje laryngoskop se lžící číslo 4 a rourku o velikosti 9. Lékař velmi rychle intubuje dýchací cesty a ihned vydává pokyn k naložení na pacienta kompresní systém LUCAS II.

10:01 podán Adrenalin 1 mg

10:06 podán Adrenalin 1 mg

10:08 konzultace lékaře letecké záchranné služby s lékařem vysokoprahého urgentního příjmu v Plzni a podána informace a anamnéza pacienta. Lékař urgentního příjmu po tomto konferenčním hovoru aktivuje telefonicky ECMO team.

10:11 podán další Adrenalin i. v. Pacient ihned poté naložen na nosítka letecké záchranné služby a celý tým vč. pozemní záchranné služby transportuje resuscitovaného pacienta do vrtulníku.

10:15 odlet

10:30 přistání na heliportu FN Plzeň. Během letu pacient dostal ještě 3 mg Adrenalinu i. v.

10:33 předání týmu Emergency FN Plzeň



## **Intenzivní péče z pohledu týmu Emergency FN Plzeň**

10:08 lékař přijímá hovor od lékaře z terénu, který v krátkosti sděluje anamnézu.

10:10 lékař emergency aktivuje telefonicky ECMO team, který se skládá z kardiologického konzilia z týmu kardiochirurgie, který celý výkon provádí, a perfuzionisty, který má na starosti samotný přístroj ECMO.

10:15 lékař kardiologie přichází na emergency se svým přístrojem provádějícím echo.

10:20 celý tým kardiochirurgie na emergency

10:33 předání pacienta na lůžko emergency za kontinuální resuscitace pomocí kompresního systému LUCAS II. Zdravotnický záchranář ihned po příjmu napojuje již nalepené defibrilační elektrody na monitor corpusl a připojuje kyvetu EtCO<sub>2</sub>. V tuto chvíli je hladina EtCO<sub>2</sub> 10 mmHg, což není příliš příznivá hodnota. Zdravotnický záchranář ihned zavádí periferní kanylu šedivé barvy 16 G do pravé veny jugularis externa. Lékař ihned na to zajišťuje tentýž vstup na levé straně. Lékař instruuje záchranáře, aby podával 1 mg Adrenalinu á 5 min. Mezitím lékař kardiologie vyšetřuje transtorakálně srdce echem a lékař kardiochirurgie se připravuje na připojení pacienta k veno – arteriálnímu ECMU. Dále lékař emergency žádá svého záchranáře, aby podal bolusově NaHCO<sub>3</sub> (Bikarbonát) 8,4 %, 250 ml intravenózně.

10:50 je již lékař z oboru kardiochirurgie se svou prací hotov a pacient je již připojen k veno–arteriálnímu ECMU. Vypínáme LUCAS II. Perfuzionista, patřící do kardiochirurgického týmu nastavuje průtoky. Lékař emergency žádá zdravotnického záchranáře o zavedení PMK s teplotním čidlem a NGS: Dále lékař žádá o podání léku Kardegic 250 mg a Heparin 5000 UI. Dále si přeje podávat FeDo (Fentanyl 20 ml + Midazolam 15 mg) rychlostí 15 ml/h. Po splnění těchto všech intervencí tým emergency s perfuzionistou, který má na starosti přístroj ECMO odjíždí na katetrizační sál. Zhruba po 5 hodinách se tým emergency dozvídá, že bohužel došlo ke smrti mozku a pacient je alespoň indikován k multiorgánovému odběru.

## Diskuze

Postup zdravotnického operačního střediska, stejně tak postup výjezdových skupin RZP a RV (dosažení místa zásahu, komunikace, použití výstražného zvukového a světelného signálu) respektuje zákon 374/20144 Sb., o zdravotnické záchranné službě České republiky. Kompetence zdravotnického záchranáře byly naplněny dle vyhlášky 55/2011, Sb. o kompetencích nelékařských zdravotnických pracovníků (novelizace na předpis č. 391/2017 Sb.). Zhodnocení dispečerkou bylo velmi rychlé a správné, a proto na místo vyslala nejbližší zdravotnickou posádku a lékaře s nejrychlejším dojezdem. V tento moment se jednalo o leteckou záchrannou službu, která pacienta, opět v krátkém čase, může transportovat na urgentní příjem. První na místě události byla posádka RZP, která velmi správně zhodnotila stav a zhodnotila, že musí pracovat dle algoritmu defibrilovatelného rytmu. Záchranář velmi dobře volil sílu výboje a hned v první minutě zásahu provedl bezpečnou časnou defibrilaci. Také velmi správně po 3. výboji podal antiarytmikum zvané Cordarone a Adrenalin. Cordarone patří do skupiny Amiodaron hydrochloridum a patří do třídy III. antiarytmik dle klasifikace Vaughan – Williamse. Vyvolává snížení draslíkového proudu a vede k prodloužení fáze 3. akčního potenciálu. Toto prodloužení však nesouvisí se srdeční frekvencí. Jeho působením dochází k následujícím změnám: snižuje se sinusová automaticita vedoucí k bradykardii nereagující na Atropin, zpomaluje se sinoatriální, ale i atrioventrikulární převod, ale nedochází ke změnám v nitrokomorovém vedení. Indikací podání takového léku je léčba těžkých poruch rytmu, které neodpovídají na jinou léčbu nebo kde jiná léčba není možná. Adrenalin je sympatomimetikum a stimuluje alfa i beta adrenergní receptory. Indikací je jednoznačně srdeční zástava, kdy dochází k tonizaci myokardu při kardiopulmonární resuscitaci. Pilot letecké záchranné služby vybral bezpečné místo pro přistání co nejbližší od místa události. Zdravotnický tým tak po přistání dosáhl pacienta do 30 vteřin. Lékař se ihned rozhoduje pro intubaci a velmi rychle tak zajišťuje dýchací cesty. Nyní již tým pozemní posádky postupuje dle nedefibrilovatelném algoritmu, ale vzhledem k tomu, že EKG vykazuje nějakou elektrickou aktivitu, lékař se rozhoduje, že pacient splňuje podmínky pro připojení k ECMO, proto konzultuje tuto skutečnost s lékařem emergency. Po krátké době zásahu z pohledu LZS je pacient transportován na Emergency FN Plzeň, kde je již připraven celý tým, aby bylo možno v co možná nejkratším čase nemocného k ECMO připojit. I zde se samozřejmě pokračuje v kontinuální resuscitaci za pomoci systému LUCAS II a je pokračováno ve standardní

farmakologické léčbě, tudíž v Adrenalinu. Dále si lékař přeje podat lék  $\text{NaHCO}_3$ . Ten patří do skupiny Natrii hydrogenocarbonas a jedná se o molární roztok hydrogenuhličinu sodného k intravenózní aplikaci. Působí velmi rychle kompenzaci metabolické acidózy za podmínek, kdy je možno ventilovat vznikající oxid uhličitý. V našem případě se povedlo nemocného vcelku rychle k ECMO připojit. Po připojení nemocného se lékař rozhoduje, že pacientovi podá lék zvaný Kardegic a Heparin. Kardegic patří do skupiny lisini racemi acetylsalicylas a jedná se o injekční formu kyseliny acetylsalicylové. Ta je inhibítozem aktivace trombocytů, který zabraňuje syntéze tromboxanu A<sub>2</sub>. Indikací podání takového farmaka je akutní koronární příhoda. Heparin je přirozená látka snižující krevní srážlivost. Je produkován žírnými buňkami ve tkáních savců a působí antikoagulačně in vivo a in vitro. Biologická aktivita Heparinu je podmíněna přítomností plazmatického antitrombinu III: Indikací podání Heparinu je profylaxe a terapie všech forem trombóz a tromboembolií jakékoliv lokalizace v žilním a tepenném systému, především hluboké žilní trombózy, embolizace plic, zahájení antikoagulační léčby před aplikací perorálních antikoagulancií. Dále bylo podáno pro komfort pacienta FeDo, které se skládá ze dvou farmak. V případě léku Fentanyl se jedná o účinné opioidní analgetikum, které je možno používat jako analgetickou složku v celkové anestezii nebo samostatně jako anestetikum. Dávka 100 mikrogramů, což odpovídá 2 ml, má analgetický účinek srovnatelný s 10 mg Morfinu. Fentanyl má rychlý nástup působení. Maximum analgetického účinku a působení útlumu dýchání nastává během několika minut. Průměrné trvání analgetického efektu je kolem 30 minut po jednorázové bolusové injekci v dávce 100 mikrogramů. Fentanyl vykazuje relativně malé účinky na krevní oběh, ale má silně tlumivý vliv na dýchání. Působí miózu. Dále Midazolam je krátkodobé benzodiazepinové hypnotikum s rychlým nástupem účinku. Midazolam je imidazobenzodazepin s vlastnostmi velmi podobnými ostatním benzodiazepinům. Má hypnotické, anxiolytické, sedativní, myorelaxační, anterográdní amnestické a antikonvulzivní účinky. Také bylo třeba zavést PMK kvůli měření diurézy a měření teploty jádra. Takto zajištěný pacient odjíždí na katetrizační sál k vyřešení a diagnostice důvodu zástavy oběhu. Bohužel ani toto nepřispělo k tomu, aby byl pacient zachráněn. Velkou jedinou pozitivitou tohoto případu je, že pacient byl vhodným adeptem k multiorgánovému odběru, a tak může zachránit jiného pacienta (ŠEBLOVÁ, 2013), (BARTŮNĚK, 2016), (BYDŽOVSKÝ, 2010), (VODIČKA, 2015), (LOTT, 2015).

## 4.5 ZÁVĚREČNÁ DISKUZE

Ve všech čtyřech případech hned na počátku zásahu zasahuje minimálně jedna složka IZS, kterou je zdravotnická záchranná služba. Všechny výzvy k výjezdu byly dispečerským pracovištěm velmi dobře zhodnoceny a ve velmi rychlém čase byly posádky vyslány k samotnému zásahu. Dispečerů zdravotnického operačního střediska poskytovali buď TANR nebo TAPP, což je telefonická asistovaná neodkladná resuscitace, či první pomoc. Svědkové v těchto případech pokyny dispečerů chápali velmi dobře a také si velmi dobře počínali. Výjezdové posádky po obdržení výzvy 1a, nejnaléhavější charakter výzvy, byli vždy ve výjezdu v tu nejrychlejší možnou chvíli. Většinou jim tomuto uskutečnění výjezdu stačila necelá minuta. Ve všech čtyřech případech byla na místě zásahu celá posádka, tím se rozumí, posádka jak nelékařská, tak lékařská. Lékaři ve všech případech zaujali pozici vedoucího zásahu ze stran zdravotnické složky a vždy ordinovali své intervence s klidnou a rozvážnou hlavou. Vždy se tím pokusil nemocného nějakým způsobem zaléčit a poté co nejrychleji transportovat takového pacienta do místa nejvyššího ošetření. Tím se ve všech případech rozumí Fakultní nemocnice Plzeň Lochotín, vysokoprahý Urgentní příjem Emergency. Na tomto oddělení tím emergency stav nemocného vyžadující intenzivní ošetřování vždy od zdravotnické záchranné služby přebíral a pokračoval ve vysoce specializované urgentní péči. Tím se vždy pokusil zajistit základní vitální funkce, stabilizovat oběh, a pokud to bylo možné, co nejrychleji pacienta diagnostikovat vyšetřením celotělovým počítačovým tomografem. Pokud tím přebíral od ZZS pacienta za kontinuální resuscitace, vždy se pokusil vyřešit hlavní příčinu náhlé zástavy oběhu. Pokud se jednalo o příčinu zástavy oběhu traumatickým dějem, vždy tím emergency provedl tzv. torakostomii. U tohoto případu je důležité si všimnout klinického nálezu již v terénu, v místě zásahu a takový výkon, který je život zachraňující, provést rovnou v místě zásahu týmem ZZS. Bohužel ani v jednom případě, kdy byl pacient postihnut náhlou zástavou oběhu traumatickým dějem, nebyl tento výkon proveden. Dle mého názoru by každá organizace provádějící výjezdovou činnost takového typu měla více dbát na vzdělávání svých zaměstnanců v otázkách polytraumat. Dále tím ve dvou popisovaných případech pokračoval v resuscitaci do doby, kdy již oběh nemohl být žádnými prostředky resuscitován a lékař je prohlašuje za zemřelého. Zdravotnický tým dále pokračuje v péči o zemřelého v rámci vnitřních předpisů organizace.

## ZÁVĚR

Resuscitace na vysokoprahém urgentním příjmu patří mezi část úkonů potřebných k záchraně života pacientů. Bakalářskou práci jsme zaměřili na kazuistiky u pacientů s náhlou zástavou oběhu. Práci jsme rozdělili na dvě části: teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsme se seznámili s pojmem resuscitace a s jejím vývojem od historie po současnost, na teorii základní a rozšířené neodkladné resuscitace, na průběh zásahu ZZS z místa vzniku inzultu, přes transport na urgentní příjem, kde popisujeme ošetrovatelské postupy u pacienta po náhlé zástavě oběhu, přes diagnostiku a následné léčebné úkony až po operační sál či prohlášení pacienta za zemřelého. Dále se zabýváme teorií extrakorporální membránové oxygenace, jejím dělením, umístěním kanyl a základními principy. Ve třetí a poslední kapitole v teoretické části jsme se věnovali polytraumatizovanému pacientovi a péči o něj. Popisujeme nejčastější poranění při polytraumatu, které často končí náhlou zástavou oběhu, a tím jsou poranění hrudníku, hlavně tenzní pneumotorax a poranění břicha. Praktickou část jsme věnovali kazuistikám u čtyř pacientů, kteří byli po inzultu postiženi srdeční zástavou a posléze přivezeni na vysokoprahý Urgentní příjem na KARIM do FN Plzeň na Lochotíně. V praktické části popisujeme průběh od místa vzniku inzultu přes transport do nemocničního zařízení po zachraňující činnost na urgentním příjmu až na operační sál. Součástí každé kazuistiky je diskuze, kde jsme shrnuli průběh ošetrovatelské péče o pacienta po srdeční zástavě. Poslední kapitolou praktické části je závěrečná diskuze.

### **Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:**

**Cíl 1:** Seznámení se základními informacemi resuscitačních postupů. Cíl splněn.

**Cíl 2:** Seznámení se specifikami ošetrovatelských postupů u pacienta na urgentním příjmu. Cíl splněn.

### **Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:**

**Cíl 1:** Pomocí kazuistik přiblížit problematiku ošetřování u konkrétních pacientů. Cíl splněn.

**Cíl 2:** Srozumitelně informovat o správných postupech a průběhu léčby. Cíl splněn.

Tato bakalářská práce může být využita jako přehledný a stručný studijní materiál pro studenty zdravotnických oborů, pro nelékařské zdravotnické pracovníky v přednemocniční péči, na urgentním příjmu a v intenzivní péči nebo může být prezentována na odborných seminářích.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, et al. Vybrané kapitoly z intenzivní péče. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.

BĚLOHLÁVEK, Jan. EKG v akutní kardiologii: průvodce pro intenzivní péči i rutinní klinickou praxi. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2014. Jessenius. ISBN 978-807345-419-7.

BULAVA, Alan. Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0468-0.

BYDŽOVSKÝ, Jan. Tabulky pro medicínu prvního kontaktu. Praha: Triton, 2010. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-351-6.

DOBIÁŠ, Viliam. Klinická propedeutika v urgentní medicíně. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4571-8.

DOSTÁL, Pavel. Základy umělé plicní ventilace. 4. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2018. ISBN 978-80-7345-562-0.

HANDL, Zdeněk. Externí transtorakální defibrilace a kardiostimulace: teorie a praxe. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN 978-80-7013-531-0.

JANOTA, Tomáš. Šok a kardiopulmonální resuscitace. Praha: Triton, 2011. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-486-5.

JINDROVÁ, Barbora, Martin STRÍTESKÝ a Jan KUNSTÝŘ. Praktické postupy v anestezii. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3626-6.

KAPOUNOVÁ, Gabriela. Ošetrovatelství v intenzivní péči. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-802-4718-309.

LOTT, Carsten. Advanced life support. Belgium: European Resuscitation Council, 2015. ISBN 978-907915-783-9.

- OŠŤÁDAL, Petr a Jan BĚLOHLÁVEK. ECMO: extrakorporální membránová oxygenace: manuál pro použití u dospělých. 2. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2018. Jessenius. ISBN 978-807-3455-910.
- PEŘAN, David, Jana ŠEBLOVÁ a Anatolij TRUHLÁŘ. Symposium České resuscitační rady resuscitace 2018, 8. června 2018. Urgentní medicína. 2018, roč. 21, č. 3, s. 38-41. ISSN 1212-1924.
- REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
- ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4434-6.
- TRUHLÁŘ, Anatolij. Česká resuscitační rada [online]. Hradec Králové, 2010 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <http://www.resuscitace.cz/>
- TŘEŠKA, Vladislav, Eduard KASAL, Petr STRÁNSKÝ a et al. Traumatologie břicha a retroperitonea. Plzeň: NAVA, 2013. ISBN 978-7211-435-1.
- VODIČKA, Josef. Traumatologie hrudníku. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-168-1.
- VOKURKA, Martin, Jan HUGO a et al. Velký lékařský slovník. Praha: Maxdorf, 2002. ISBN 80-85912-70-8.
- WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ. Traumatologie. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-211-4.



## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A - Algoritmus základní neodkladné resuscitace .....	I
Příloha B - Algoritmus rozšířené neodkladné resuscitace .....	II
Příloha C - Glasgow coma scale .....	III
Příloha D - EKG křivka komorové fibrilace, defibrilace a následné asystolie .....	IV
Příloha E - První strana rešerše .....	V
Příloha F - Čestné prohlášení studenta k získání podkladů.....	VI

## Příloha A - Algoritmus základní neodkladné resuscitace



### Základní neodkladná resuscitace & automatizovaná externí defibrilace



#### Zkontrolujte vědomí

Jemně postiženým zatfeste  
Hlasitě jej oslovte: „Jste v pořádku?“



#### Pokud nereaguje

Zprůchodněte dýchací cesty a zkontrolujte dýchání

#### Pokud nedýchá normálně nebo nedýchá vůbec

Volejte 155 & přineste AED  
(pokud je k dispozici)

#### Okamžitě zahajte resuscitaci

Položte svoje ruce na střed hrudníku  
postiženého a proveďte 30 stlačení hrudníku:

- Hrudník stlačujte do hloubky alespoň 5 cm  
frekvencí nejméně 100/min
- Obemkněte svými rty ústa postiženého
- Plynule do nich vdechujte,  
dokud se nezvedne hrudník
- Jakmile hrudník klesne, vdech zopakujte
- Pokračujte v resuscitaci

**KPR 30:2**



#### Pokud normálně dýchá

#### \* Otočte postiženého do zotavovací polohy na boku

- Volejte 155
- Neustále kontrolujte, zda  
normálně dýchá



#### Zapněte AED & nalepte elektrody

Postupujte neprodleně podle hlasových pokynů přístroje  
Nalepte jednu elektrodu pod levé podpaží  
Nalepte druhou elektrodu pod pravou klíční kost, vpravo od hrudní kosti  
Pokud je na místě více zachránců, nepřerušujte KPR během nalepování elektrod



#### Odstupte & proveďte defibrilaci

Postiženého by se nikdo neměl dotýkat:

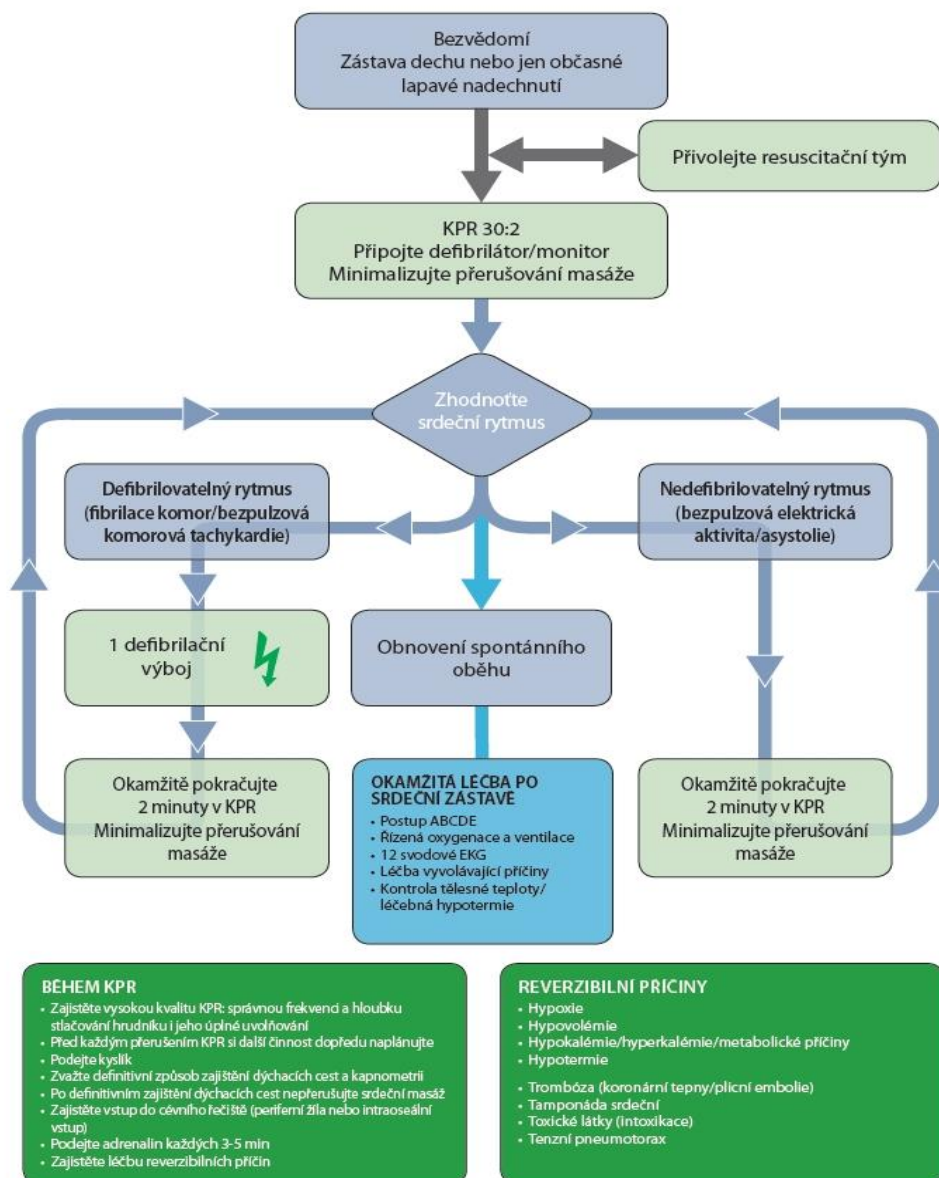
- během analýzy srdečního rytmu
- při defibrilačním výboji

Resuscitaci ukončete, pokud se postižený začne probouzet (hýbe se, otevírá oči a normálně dýchá).  
Pokud zůstává v bezvědomí a normálně dýchá, otočte jej do zotavovací polohy\*.

## Příloha B - Algoritmus rozšířené neodkladné resuscitace



### Rozšířená neodkladná resuscitace Univerzální algoritmus



© ERC

### Příloha C - Glasgow coma scale

<b>OTEVŘENÍ OČÍ</b>	
spontánní	4 BODY
na oslovení	3 BODY
na bolest	2 BODY
bez reakce	1 BOD
<b>SLOVNÍ ODPOVĚĎ</b>	
orientovaná	5 BODŮ
zmatená	4 BODY
nekomunikuje	3 BODY
nesrozumitelné zvuky	2 BODY
žádná odpověď	1 BOD
<b>REAKCE NA BOLEST</b>	
provede na příkaz pohyb	6 BODŮ
lokalizuje bolestivý podnět	5 BODŮ
odtahuje se od bolestivého podnětu	4 BODY
necílená flexe končetin	3 BODY
necílená extenze končetin	2 BODY
nereaguje	1 BOD

<b><u>HODNOCENÍ</u></b>	<b><u>BODY</u></b>
TĚŽKÁ PORUCHA VĚDOMÍ	3 - 8 BODŮ
STŘEDNÍ PORUCHA VĚDOMÍ	9 - 12 BODŮ
LEHKÁ PORUCHA VĚDOMÍ	13 - 15 BODŮ

Zdroj: Autor

**Příloha D - EKG křivka komorové fibrilace, defibrilace a následné asystolie**



Zdroj: dokumentace FN Plzeň

## Příloha E - První strana rešerše

### Resuscitace na urgentním příjmu

#### Knihy nebo jejich části

REMEŠ, Roman a TRNOVSKÁ, Silvia. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

**Sig. SVK PK: 31B56387**

**Dostupné absenčně ve volném výběru**

OŠŤÁDAL, Petr, BĚLOHLÁVEK, Jan, BALÍK, Martin a ŘÍHA, Hynek. *ECMO: extrakorporální membránová oxygenace : manuál pro použití u dospělých*. Praha: Maxdorf, 2018. Jessenius. ISBN 978-80-7345-591-0.

**Sig. SVK PK: 391A70797**

**Dostupné absenčně ve volném výběru**

VODIČKA, Josef. *Traumatologie hrudniku*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-168-1.

**Sig. SVK PK: 32A16947**

**Dostupné absenčně ve volném výběru**

TŘEŠKA, Vladislav. *Traumatologie břicha a retroperitonea*. Plzeň: Nava, 2013. ISBN 978-80-7211-435-1.

**Sig. SVK PK: 31B57281**

**Dostupné absenčně ve volném výběru**

#### Články, stati

PEŘAN, David, ŠEBLOVÁ, Jana a TRUHLÁŘ, Anatolij. Symposium České resuscitační rady resuscitace 2018, 8. června 2018. *Urgentní medicína*. 2018, roč. 21, č. 3, s. 38-41. ISSN 1212-1924.

**Dostupné prezenčně v čítárně časopisů SVK PK bez předchozího objednání, pouze na vyžádání**

Použité zdroje:

elektronický katalog Studijní a vědecké knihovny Plzeňského kraje – dostupný na:  
<https://aleph.svkpk.cz>

Souborný katalog České republiky – <https://caslin.cz> – Knihy/ články – Rozšířené vyhledávání

Systém Národní lékařské knihovny MEDVIK <https://medvik.cz>

portál <https://knihovny.cz>

## **Příloha F - Čestné prohlášení studenta k získání podkladů**

### **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem zpracoval údaje/podklady pro praktickou část bakalářské práce s názvem Resuscitace na vysokoprahém urgentním příjmu v rámci studia/odborné praxe realizované v rámci studia na Vysoké škole zdravotnické, o. p. s., Duškova 7, Praha 5.

V Praze dne .....

.....

Jméno a příjmení studenta