

**ZAPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDÍÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2021**

**Dominik Soukup**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Dominik Soukup**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**Návaznost péče o pacienty po KPR  
v přednemocniční a nemocniční péči**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Richard Pradl, Ph. D.

PLZEŇ 2021

# ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Dominik SOUKUP**  
Osobní číslo: **Z18B0277P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**  
Téma práce: **Návaznost péče o pacienty po KPR v přednemocniční a nemocniční péči**  
Zadávací katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

### Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citatční normu

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

**Seznam doporučené literatury:**

- MATTHEWS, E. A., J. MAGID-BERNSTEIN, A. PRESCIUTTI, D. ROH, A. RODRIGUEZ, S. PARK a J. CLAASSEN. Categorization of survival and death after cardiac arrest. *Resuscitation* [online]. 2017, 114(4), 79-82 [cit. 2020-05-30]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2017.03.005. ISSN 03009572
- MOKREJŠ, P., J. LEJSEK, E. TAUCHMANOVÁ, J. MORAVEC a R. ZAZULA. Resuscitační poranění u mimonemocničních náhlých zástav oběhu. *Anaesthesiology* [online]. 2016, 27(5), 315-319 [cit. 2020-05-30]. ISSN 12142158
- KAPOUNOVÁ, G. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2020. 404 s. ISBN 978-80-271-0130-6
- JANOTA, T. *Šok a kardiopulmonální resuscitace*. Praha: Triton, 2011. 64 s. ISBN 978-80-738-7486-5
- ŠEBLOVÁ, J. a KNOR, J. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2018. 492 s. ISBN 978-80-271-0596-0

Vedoucí bakalářské práce:

**MUDr. Richard Pradl, Ph.D.**

Katedra záchranářství, diagnostických oborů  
a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**

**PhDr. Lukáš Štich, MBA**  
děkan



**Mgr. Stanislava Reichertová**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité  
prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 3. 2021

  
.....

vlastnoruční podpis

**Poděkování:**

Velmi děkuji mému vedoucímu, panu MUDr. Richardovi Pradlovi, Ph.D., za cenné a odborné rady, ochotu a trpělivost při vedení této bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Soukup Dominik

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Návaznost péče o pacienty po KPR v přednemocniční a nemocniční péči

Vedoucí práce: MUDr. Richard Prادل, Ph.D.

Počet stran – číslované: 64

Počet stran – nečíslované: 32

Počet příloh: 9

Počet titulů použité literatury: 33

Klíčová slova: kardiopulmonální resuscitace – náhlá zástava oběhu – přednemocniční neodkladná péče – poresuscitační péče – neurologický výstup

### **Souhrn:**

Tématem této bakalářské práce je navazující péče o pacienty po kardiopulmonální resuscitaci (KPR) v přednemocniční a nemocniční péči. Je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

Teoretická část zachycuje příčiny a formy náhlé zástavy oběhu, kardiopulmonální resuscitaci a její důležitost. Dále popisuje rozdělení resuscitace na základní a rozšířenou neodkladnou resuscitaci dospělých. Další část seznamuje s poresuscitačním syndromem a možnostmi terapie. Závěrečná kapitola teoretické části se věnuje neurologickému výstupu.

Praktická část se zaměřuje na kazuistiky pacientů po KPR v přednemocniční i nemocniční péči, na podkladě dat získaných z FN Plzeň, kde se zjišťuje kompletní průběh poresuscitační péče u pacientů s přetrvávající poruchou vědomí.

## **Abstract**

Surname and name: Soukup Dominik

Department: Department of Rescue, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Continuity of care for patients after CPR in a pre-hospital and hospital care

Consultant: MUDr. Richard Prادل, Ph.D.

Number of pages – numbered: 64

Number of pages – unnumbered: 32

Number of appendices: 9

Number of literature items used: 33

Keywords: cardiopulmonary resuscitation – cardiac arrest – prehospital care – postresuscitation care – neurological outcome

### Summary:

The topic of this bachelor thesis is the follow-up care of patients after cardiopulmonary resuscitation (CPR) in a pre-hospital and hospital care. It is divided into theoretical and practical part.

The theoretical part captures the causes and forms of cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation and its importance. It also describes the division of resuscitation into basic and advanced life support for adults. The next part introduces the postresuscitation syndrome and treatment options. The final chapter of the theoretical part is devoted to the neurological outcome.

The practical part includes on case histories of patients after CPR in pre-hospital and hospital care, based on data obtained from the documentation of FN Plzeň, where is looked into complete course of postresuscitation care in patients with persisting disorder of the consciousness.



# OBSAH

ÚVOD.....	12
TEORETICKÁ ČÁST.....	14
1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE.....	15
1.1 Historie kardiopulmonální resuscitace.....	15
1.2 Náhlá zástava oběhu.....	16
1.2.1 Příčiny zástavy oběhu.....	16
1.2.2 Příznaky zástavy oběhu.....	16
1.2.3 Formy zástavy oběhu.....	16
1.2.4 Patofyziologie a změny během zástavy oběhu.....	17
1.3 Řetězec přežití.....	17
1.4 Organizace péče o pacienty se zástavou oběhu.....	18
1.4.1 Stres zachránců u neodkladné resuscitace.....	19
1.4.2 Zahájení neodkladné resuscitace.....	19
1.4.3 Ukončení neodkladné resuscitace.....	19
1.5 Základní neodkladná resuscitace u dospělých.....	20
1.5.1 Bezpečnost.....	20
1.5.2 Rozpoznání náhlé zástavy oběhu.....	21
1.5.3 Přivolání pomoci.....	21
1.5.4 Kompresie hrudníku.....	21
1.5.5 Umělé dýchání.....	22
1.5.6 Automatizovaný externí defibrilátor.....	22
1.6 Rozšířená neodkladná resuscitace u dospělých.....	23
1.6.1 Zajištění průchodnosti dýchacích cest a ventilace.....	23
1.6.2 Nepřímá srdeční masáž.....	25
1.6.3 Defibrilace.....	26
1.6.4 Zajištění vstupu do cévního řečiště.....	26
1.6.5 Farmakoterapie.....	27
1.6.6 Potenciálně reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu.....	28
1.6.7 Kapnometrie a kapnografie.....	28
2 PORESUSCITAČNÍ PÉČE.....	30
2.1 Syndrom po náhlé srdeční zástavě.....	30
2.1.1 Poresuscitační poškození mozku.....	31
2.1.2 Poresuscitační myokardiální dysfunkce.....	31

2.1.3	Poresuscitační ischemicko-reperfuční syndrom .....	32
2.2	Diagnostika v poresuscitační péči .....	32
2.3	Terapie v poresuscitační péči .....	32
2.3.1	Monitorace a hodnocení vědomí .....	33
2.3.2	Monitorace a zajištění ventilace .....	33
2.3.3	Monitorace a stabilizace krevního oběhu .....	34
2.3.4	Analgoedace .....	35
2.3.5	Kontrola vnitřního prostředí .....	35
2.3.6	Monitorace glykémie .....	35
2.3.7	Monitorace a terapie záchvatů .....	36
2.3.8	Monitorace a cílená regulace tělesné teploty .....	36
2.3.9	Neuroprotektce a neurologická prognóza .....	38
2.3.10	Rehabilitační péče .....	38
2.3.11	Kvalita života po resuscitaci .....	39
3	NEUROLOGICKÝ VÝSTUP .....	40
3.1	Klinické vyšetření .....	40
3.2	Elektrofyzilogické vyšetření .....	41
3.2.1	Elektroencefalografie .....	41
3.2.2	Evokované potenciály .....	42
3.3	Biochemické ukazatele .....	42
3.4	Zobrazovací metody .....	43
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	44
4	FORMULACE PROBLÉMU .....	45
5	CÍL A ÚKOL PRŮZKUMU .....	46
5.1	Dílčí cíle .....	46
5.2	Výzkumné otázky .....	46
5.3	Předpoklady .....	46
6	METODIKA PRÁCE .....	47
7	VZOREK RESPONDENTŮ .....	48
8	PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ .....	49
8.1	Resuscitovaní pacienti přijatí na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň .....	49
8.2	Kazuistiky .....	54
9	DISKUZE .....	71
	ZÁVĚR .....	75
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	76
	SEZNAM ZKRATEK .....	80

SEZNAM TABULEK .....	84
SEZNAM GRAFŮ .....	85
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	86
SEZNAM PŘÍLOH .....	87
PŘÍLOHY .....	88

# ÚVOD

Hlavním důvodem, proč jsem si vybral toto téma bakalářské práce, je zajímavost a aktuálnost tématu. Přednemocniční a nemocniční péče hraje důležitou roli po kardiopulmonální resuscitaci, jelikož není důležité pouze přežití pacienta, ale během této péče se zdravotnický personál a lékaři snaží usilovat o návrat pacienta do běžného a kvalitního života. Je stále mnoho lidí, kteří si neuvědomují, jaké následky může mít nekvalitní přednemocniční a nemocniční péče po kardiopulmonální resuscitaci.

Hlavním cílem této práce je popsat specifika péče o pacienta s přetrvávající poruchou vědomí po kardiopulmonální resuscitaci. Důležitou část práce tvoří samotné téma kardiopulmonální resuscitace, kterou dělíme na základní neodkladnou resuscitaci a rozšířenou neodkladnou resuscitaci, jejichž kvalitní a včasné zahájení závisí na dalším vývoji pacienta. Hlavní kapitolu tvoří poresuscitační péče pacienta v přednemocniční a nemocniční péči po kardiopulmonální resuscitaci, jejíž jednotlivé postupy, terapie a vyšetření jsou důležité pro další vývoj stavu pacienta. Poslední kapitola pak zachycuje neurologický výstup, který je nedílnou součástí komplexní poresuscitační péče.

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je koncipována do tří velkých kapitol, z nichž každá obsahuje několik dalších podkapitol. První kapitola se zabývá kardiopulmonální resuscitací, která patří mezi důležitý život zachraňující úkon, který by měl zvládnout i obyčejný člověk bez zdravotního vzdělání, či výcviku. Tato kapitola je dále rozdělena do šesti podkapitol, kde v první z nich je krátce nastíněna historie kardiopulmonální resuscitace. V další podkapitole je popsána náhlá zástava oběhu a její příčiny, příznaky, formy a také patofyziologie a změny během zástavy oběhu. Následující podkapitolu tvoří řetězec přežití, jehož jednotlivé kroky je nutné dodržovat pro úspěšnou resuscitaci. Ve čtvrté podkapitole se krátce zabývám organizací péče o pacienty se zástavou oběhu, jelikož ta hraje, společně s časem, klíčovou roli při resuscitaci. Předposlední a poslední podkapitola je věnována základní a rozšířené neodkladné resuscitaci, které tvoří stěžejní část první kapitoly.

Druhou kapitolu tvoří poresuscitační péče, která je následně rozdělena do tří podkapitol. Poresuscitační péče je zahájena okamžitě po obnově spontánní cirkulace krevního oběhu. Během tohoto období je důležité zjistit detailní diagnostiku příčiny zástavy oběhu, a ještě důležitější je zahájit včasnou a efektivní terapii, aby prognóza pacienta byla

co nejpříznivější. V první podkapitole se zabývám určitými poresuscitačními poruchami jako je například poresuscitační poškození mozku, poresuscitační myokardiální dysfunkce nebo poresuscitační ischemicko-reperfuční syndrom. V druhé podkapitole je stručně popsána diagnostika v poresuscitační péči, která je hlavní součástí poresuscitační péče a má vliv na další prognózu pacienta po resuscitaci. Poslední podkapitola je věnována jednotlivým terapiím v poresuscitační péči, mezi kterými jsem si vybral monitoraci a hodnocení vědomí, zajištění ventilace, stabilizaci krevního oběhu, analgosedaci, kontrolu vnitřního prostředí, monitoraci glykémie, terapii záchvatů a cílené regulace tělesné teploty.

Třetí a zároveň poslední kapitolu tvoří neurologický výstup, který je nedílnou součástí komplexní poresuscitační péče a je nezbytný především u pacientů s přetrvávajícím bezvědomím. Jednotlivé podkapitoly pak dále shrnují vyšetření, díky kterým se dá stanovit výsledná neurologická prognóza.

Praktická část práce je rozdělena do několika částí, kde v první z nich je popsána formulace problému. Dále jsou dány cíle a úkoly průzkumu a metodika práce. V neposlední řadě jsou zpracovány čtyři kazuistiky u pacientů v přednemocniční a nemocniční péči po kardiopulmonální resuscitaci. Praktická část je zakončena diskusí, která se zabývá analýzou získaných výsledků z výzkumu.

# TEORETICKÁ ČÁST

# 1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE

Kardiopulmonální resuscitací (KPR) se obecně rozumí nepřímá masáž srdce se současnou umělou ventilací pacienta. Je definována jako „*soubor na sebe navazujících léčebných postupů sloužících k neprodlenému obnovení oběhu okysličené krve u osoby postižené náhlou zástavou krevního oběhu s cílem uchránit před nezvratným poškozením zejména mozek a myokard.*“ (Málek et al., 2016, s. 182)

Jedná se o metodu, jejímž hlavním cílem je zamezit nevratnému poškození životně důležitých orgánů. Jednou z nejdůležitějších rolí u KPR je neustálé vzdělávání jak zdravotníků a lékařů, tak především proškolení a výcvik laiků, tj. potenciálních záchranářů. Včasné a kvalitně zahájená KPR totiž zvyšuje šanci na přežití pacienta. Každých 5 let vychází aktualizované doporučené postupy pro KPR prostřednictvím odborných publikací.

Neodkladná resuscitace (NR) se již od počátku dělí na dvě části: základní a rozšířenou neodkladnou resuscitaci. Velký důraz je kladen, aby obě části na sebe plynule navazovaly. Jen tehdy a po splnění všech výkonů základní a rozšířené NR v jejich návaznosti je snaha o záchranu pacienta úspěšná. (Šeblová et al., 2018)

## 1.1 Historie kardiopulmonální resuscitace

Úplně první zmínka o kříšení osob je známá již z dávné historie. Je zaznamenán biblický údaj o úspěšném kříšení zdánlivě mrtvého dítěte prorokem Eliášem dýcháním z úst do úst. K většímu rozvoji NR však dochází až v druhé polovině dvacátého století. V roce 1959 byla poprvé vyzkoušena možnost, jak odvrátit maligní neboli smrtící arytmii zevním výbojem elektrického stejnosměrného proudu. Tento objev vedoucí ke změně fatálního rytmu bez nutnosti otevření hrudníku byl podnětem k vyvinutí metody umělého udržení dostatečné ventilace a cirkulace u pacientů s náhlou zástavou oběhu alespoň na dobu nezbytnou k dopravě a přípravě defibrilátoru k pacientovi. Safar zavádí v roce 1958 ventilační techniku z úst do úst. Rok poté je popsána srdeční masáž na zavřeném hrudníku, jejímž autorem je Kouwenhoven. (Šeblová et al., 2018)

V roce 1960 dochází ke sjednocení obou postupů do neodkladné resuscitace. Největším Safarovým přínosem byla jednoduchost, neboť umožnila i laickým záchráncům zapojit se do záchran života, a to bez jakýchkoliv pomůcek. Zároveň se tento rok považuje

jako začátek moderní éry neodkladné resuscitace, kdy se zvyšují hranice přežití pro dříve nenávratně ztracené pacienty. (Šeblová et al., 2018)

## **1.2 Náhlá zástava oběhu**

Náhlá zástava oběhu (NZO) je brána jako stav, při němž dochází u osoby z různých příčin k náhlému přerušení cirkulace krve v systémovém krevním oběhu. „*Pro nemocného neexistuje žádný nebezpečnější a urgentnější klinický stav než zástava oběhu.*“ (Heczková, Bulava a Kocík, 2016, s. 253; Málek et al., 2016)

### **1.2.1 Příčiny zástavy oběhu**

NZO je nejčastější příčinou smrti v Evropě. Bydžovský (2011) uvádí, že v 70-80 % případech nastává NZO doma. Nejčastější příčinou náhlé zástavy oběhu u dospělých je srdeční příhoda, z níž nadále vévodí akutní infarkt myokardu (AIM), představující dokonce až 82,4 % nemocných. Mluvíme o tzv. kardiální (primární) příčině. Nekardiální (sekundární) příčinou, probíhající mimo srdce, je pak u postižených osob například hypoxie či asfyxie, což je zároveň hlavní příčina zástavy oběhu u dětí. Ostatními sekundárními komplikacemi může být krvácení, intoxikace, tonutí aj. (Maláska et al., 2020; Šeblová et al., 2018)

### **1.2.2 Příznaky zástavy oběhu**

Pro NZO je charakteristické selhání jedné ze základních životních funkcí následované selháním ostatních v různě dlouhém časovém intervalu. Mezi základní životní funkce patří vědomí, dýchání a krevní oběh. U osoby po náhlé zástavě krevního oběhu nastává bezvědomí do 15 sekund a můžeme spatřit lapavé dechy přetrvávající několik sekund. V bezvědomí může dojít z jakékoliv příčiny k úplné či neúplné obstrukci dýchacích cest s následnou zástavou oběhu. Celkově tedy u postižené osoby náhlou zástavou oběhu okamžitě pozorujeme stav bez hmatného pulzu a následně i stav bez vědomí a bez dechu. Osoba nereaguje na oslovení a další stimuly. (Šeblová et al., 2018; Málek et al., 2016)

### **1.2.3 Formy zástavy oběhu**

Při náhlé zástavě oběhu dochází k selhání činnosti srdce jako pumpy. Mechanická schopnost srdce potřebná pro vypuzení dostatečného objemu krve kolabuje, ale zároveň je na elektrokardiogramu zachována elektrická aktivita. Hovoříme o maligních arytmiích, které se dle léčebného postupu dělí na defibrilovatelné a nedefibrilovatelné rytmy. Mezi tyto



rytmy patří komorová fibrilace, komorová tachykardie bez hmatného pulsu, bezpulsová elektrická aktivita (PEA) a asystolie. (Málek et al., 2016)

#### 1.2.4 Patofyziologie a změny během zástavy oběhu

Významným ukazatelem pro obnovu spontánního krevního oběhu (ROSC) je koronární perfuzní tlak (CPP), při jehož nárustu se zvyšuje průtok krve myokardem. Normální hodnoty se pohybují okolo 60-80 mmHg a chceme-li dosáhnout úspěšné resuscitace, je nutné, aby hodnota CPP byla alespoň 15 mmHg a více. Je tedy nezbytné provádět kvalitní komprese hrudníku bez přerušení. Při každém přerušení kompresí klesá CPP k nulovým hodnotám. (Klementa, Klementová et al., 2014)

Vlivem zastavené či velice omezené perfúze orgánů během zástavy oběhu vzniká hypoxie, hyperkapnie a laktátová acidóza. Do 5 minut klesá pH pod 7,0. Dochází k progresi stavu, vyčerpání zásob adenosintrifosfátu (ATP) jako zdroje energie, čímž se vyvíjí depolarizace membrán a iontová disbalance. Následně se rozvíjí otok mozku. Je tedy potřeba obnovit aerobní metabolismus glukózy v mozku, jenž má zásoby glukózy zhruba na 4 minuty. (Kasal, 2015; Šeblová et al., 2018)

### 1.3 Řetězec přežití

Abychom navrátili do života po náhlé zástavě oběhu co největší počet osob a bylo dosaženo nejvyšší kvality života, je nutné dodržovat postup důležitý pro úspěšnou resuscitaci, tzv. řetězec přežití. Obsahuje 4 kroky, z nichž každý je nenahraditelný. Tento koncept zveřejnila v roce 1991 Americká kardiologická společnost (AHA). (Klementa et al., 2014; Málek et al., 2016)

Obrázek 1 – Řetězec přežití



Zdroj: [http://www.prpm.cz/guidelines-2015-doprocene-postupy-pro-resuscitaci/gl\\_2015-chain\\_of\\_survival/](http://www.prpm.cz/guidelines-2015-doprocene-postupy-pro-resuscitaci/gl_2015-chain_of_survival/)

„Každý řetěz je tak silný, jako jeho nejslabší článek.“ (Arthur Conan Doyle)

*Prvním bodem* je časný přístup. Jedná se o časné rozpoznání příznaků srdeční zástavy prostřednictvím činnosti svědka události, zahrnující rychlou diagnózu postižené osoby, a dispečinku zdravotnické záchranné služby (ZZS), který na základě výzvy posílá nejbližší výjezdovou posádku s potřebným vybavením. Dále je součástí tohoto článku ještě preventivní opatření k předcházení NZO. (Šeblová et al., 2018)

*Druhým bodem* je okamžité zahájení laické KPR s případnou telefonickou asistencí operátora dispečinku ZZS. (Maláska et al., 2020; Šeblová et al., 2018)

*Třetím bodem* pokračuje časná defibrilace. Defibrilace u mimonemocniční komorové fibrilace provedená do 3-5 min může zvýšit přežití až na 49-75 %. K tomu slouží veřejně dostupné automatizované externí defibrilátory (AED). (Ševčík et al., 2014; Šeblová et al., 2018)

*Poslední bod* zahrnuje časné zahájení rozšířené KPR a následně poresuscitační péči, kterou provádějí již zdravotníci ZZS. (Šeblová et al., 2018)

Je spousta faktorů jako nedostupný terén, počasí, kvalita laické první pomoci aj., jež mohou mít negativní dopad na výsledek. Ve většině případů má negativní vliv absence anamnestických údajů. Lékař se tak musí spoléhat na klinickou empirii a stanovit pracovní diagnózu. (Šeblová et al., 2018)

Řetězec přežití v této podobě je stále aktuální. Dle nových Guidelines 2021 je řetězec zobrazen ve spojitosti s koronavirovou pandemií, která se objevila v roce 2019 (viz Příloha A). (Perkins et al., 2021)

## **1.4 Organizace péče o pacienty se zástavou oběhu**

I když se organizace přednemocniční neodkladné péče (PNP) v rámci jednotlivých států liší, priorita zůstává u všech stejná. Tou je potřeba urychleně dostat k vážně postižené osobě kvalifikovaný personál s patřičným vybavením. Jedná-li se o pacienta po zástavě oběhu, je požadavek poskytnutí a kvality PNP zahrnující neodkladnou resuscitaci navíc vystupňován časem. Ten zde hraje klíčovou roli. (Šeblová et al., 2018)

### 1.4.1 Stres zachránců u neodkladné resuscitace

Všichni jsme jenom lidé, a proto je lidský faktor a stres při neodkladné resuscitaci běžný. Pohybování se na hranici života a smrti při NR je velikou zátěží pro všechny členy výjezdové skupiny. Největší tíha pak doléhá na lékaře, kteří se musejí rozhodovat pod časovým tlakem a vlivem okolí. (Šeblová et al., 2018)

I když neodkladná resuscitace tvoří jen malý podíl výjezdů ZZS, patří mezi nejvíce stresující situace. Může vést k dlouhodobým problémům, ať už psychickým, či fyzickým jako například únavě, nespavosti, demotivaci, depresi aj. „*Je tedy třeba zdůrazňovat každý úspěch a připomínat každého zachráněného pacienta.*“ (Šeblová et al., 2018, s. 129)

### 1.4.2 Zahájení neodkladné resuscitace

Operátor dispečinku ZZS má často složitou situaci určit a stanovit jasné známky smrti, tudíž platí, že při jakékoli pochybnosti směřuje svědka kolapsu k oživování. Zásadní slovo má však vždy lékař. Ten rozhoduje na místě NZO o nezahájení či ukončení neodkladné resuscitace. Pokud lékař není přítomen a nejsme si jistí, je vždy nutné začít resuscitovat. (Šeblová et al., 2018)

Indikací NR jsou tedy všechny akutní stavy, pokud se nejedná o terminální stav pacienta, a zástava oběhu je zachycena včas. Druhý případem, jak už bylo zmíněno výše, je přítomnost nejistých známek smrti a není znám údaj, jak dlouho zástava oběhu trvá. (Šeblová et al., 2018)

Existují určité kontraindikace, kdy je zbytečné zahájit NR či hrozí určité riziko zachráncům. Řadíme sem bezpečnost zachránce, terminální stadium chronického onemocnění, přítomnost jistých známek smrti, zranění neslučitelné se životem a traumatickou NZO bez známek života po dobu alespoň 15 minut. NR též nezahájíme při existenci dříve vysloveného přání dle zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a při mimořádné události. (Šín et al., 2019; Šeblová et al., 2018)

### 1.4.3 Ukončení neodkladné resuscitace

Hlavní indikací k ukončení NR je obnovení spontánního oběhu (ROSC). Pokud u asystolie přetrvávající déle než 20 minut nebo traumatické NZO po vyloučení a léčbě reverzibilních příčin nevede resuscitace k dosažení ROSC, je možné NR ukončit. V případě BLS dochází k naprostému vyčerpání zachránců, které též může vést k ukončení NR. Dále

lze ukončit rozšířenou resuscitaci u novorozence bez známek života zhruba po 10 minutách po porodu. U případné závažné hypotermie by se mělo uvažovat o ukončení NR až po dosažení normální tělesné teploty. (Klementa et al., 2014; Šeblová et al., 2018)

V některých případech se délka KPR naopak mnohonásobně zvyšuje. Například při plicní embolii od podání trombololytika je nutno pokračovat v rozšířené resuscitaci minimálně 60-90 minut. (Šeblová et al., 2018)

## **1.5 Základní neodkladná resuscitace u dospělých**

U základní neodkladné resuscitace (BLS) je důležité včasné rozpoznání náhlé zástavy oběhu, přivolání záchranné služby a provádění kvalitních kompresí hrudníku s případným doplněním o umělé vdechy v poměru 30 : 2. Kompresie hrudníku zajišťují při srdeční zástavě přibližně 30 % účinnosti v porovnání s normálním srdečním výdejem. Z tohoto důvodu je kvalitní provádění této části neodkladné resuscitace stěžejní pro nahrazení a znovuobnovení činnosti životně důležitých orgánů, což jsou především mozek a srdce. V dnešní době je součástí základní neodkladné resuscitace také použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED), přístroj musí být umístěn v účinné vzdálenosti od místa, kde došlo k náhlé zástavě oběhu. Pomoc postižené osobě by měl zvládnout každý občan, neboť jedině, co potřeba, jsou naše ruce. (Šín et al., 2019; Šeblová et al., 2018)

Podle nejnovějších doporučených postupů a algoritmů, které vydává Evropská resuscitační rada (ERC) od roku 2005, tzv. Guidelines ERC, se zdá, že snaha o zdokonalení narazila na svoje limity. Nové postupy, vydané o rok později kvůli celosvětové koronavirové krizi, tedy 2021, zdůrazňují a věnují větší pozornost především laické resuscitaci, jak ji lépe učít a také zařazení first responderů. Algoritmus pro základní neodkladnou resuscitaci platný dle Guidelines 2021 obsažen v Příloze (B). (Perkins et al., 2021)

### **1.5.1 Bezpečnost**

V první řadě se záchránce musí ujistit, že je okolní prostředí dostatečně bezpečné. Jedná se především o vypnutí zdroje proudu, či plynu. Až poté můžeme přistoupit k postiženému. (Šín et al., 2019)

### **1.5.2 Rozpoznání náhlé zástavy oběhu**

Dalším krokem je kontrola vědomí a případné zprůchodnění dýchacích cest. Přistoupíme k postižené osobě, opatrně ji otočíme na záda, jemně zatřeseeme rameny a hlasitě dotyčného oslovíme. Pokud nám postižená osoba odpoví, ponecháme ji v poloze, v jaké jsme ji našli, pokud jí samozřejmě nehrozí další nebezpečí. Postiženého pravidelně kontrolujeme. Pokud nám postižená osoba neodpovídá, voláme o pomoc. Následně postiženého otočíme na záda a uvolníme dýchací cesty záklonem hlavy a nadzvednutím brady. Svou ruku položíme na čelo postižené osoby a opatrně jí zakloníme hlavu dozadu, poté špičkami prstů nadzvedneme bradu ke zprůchodnění dýchacích cest. (Klementa et al., 2014)

Po zprůchodnění dýchacích cest zkontrolujeme dechovou aktivitu postiženého. Dechovou aktivitu zhodnotíme pohledem, kdy sledujeme pohyb hrudníku, poslechem vnímáme zvuky při dýchání a citem vnímáme proud vydechovaného vzduchu na své tváři. V případě, že postižený nedýchá nebo dýchá nepravidelně (tzv. lapavé dýchání), považujeme jej za osobu postiženou náhlou zástavou oběhu. Kontrola dýchání by měla být zhodnocena maximálně do 10 sekund. (Šín et al., 2019)

### **1.5.3 Přivolání pomoci**

Pokud je postižený v bezvědomí, je důležité přivolat zdravotní záchranou službu. Můžeme volat na mezinárodní tísňovou linku 112 nebo na národní zdravotnickou tísňovou linku 155. Je důležité mít telefon na hlasitý odposlech, abychom měli volné ruce pro provádění telefonicky asistované neodkladné resuscitace (TANR), jejíž úkony nám udává operátor ZZS. (Maláska et al., 2020)

### **1.5.4 Kompresie hrudníku**

Při zjištění, že postižená osoba v bezvědomí nemá pravidelné dýchání, zahájíme bezodkladnou nepřímou srdeční masáž, kdy postižený musí ležet na zádech, na pevné podložce. Uprostřed hrudní kosti položíme část dlaně a natáhneme horní končetinu, na jejíž hřbet dáme druhou dlaň. Při kompresi hrudníku je důležité mít napjaté lokty a využívat hmotnost horní poloviny těla. Hrudník stlačujeme do hloubky 5 cm, nejvíce však 6 cm. Povolení a stlačení hrudníku je v poměru 1 : 1. Při uvolnění zůstává spodní ruka v kontaktu s hrudníkem postiženého, prsty na rukou máme propletené. Frekvence kompresí by měla být nejméně 100/min a nejvýše 120/min. Při nepřímé srdeční masáži je důležité její

nepřerušování, proto se doporučuje střídat se ve stlačování hrudníku každé 2 minuty s další osobou, pokud je to možné. Masáž srdce musí být kvalitní, komprese provádíme tvrdě a rychle. Provádění kompresí je velmi vyčerpávající, ke zvýšení kvality je možné využít pomůcky nebo se lze zúčastnit vzdělávacích kurzů resuscitace na resuscitačních trenažérech. (Klementa et al., 2014; Šín et al., 2019; Šeblová et al., 2018)

### **1.5.5 Umělé dýchání**

Důležitou součástí kompletní neodkladné resuscitace je také zajištění základní životní funkce, a to dýchání. Je důležité udržet volné dýchací cesty, a to zakloněním hlavy a přizvednutím brady. Při umělém dýchání se nedoporučují velké nádechy, provedeme pouze lehce hlubší nádech a svými rty obemkneme ústa postiženého a plynule do nich vdechujeme po dobu jedné sekundy. Po každém umělém vdechu by mělo být viditelné zvednutí hrudníku, což je důkazem toho, že vydechnutý vzduch pronikl na správné místo. Vdech opakujeme ještě jednou, a poté pokračujeme srdeční masáží. Poměr kompresí a umělých vdechů je 30 : 2, kvůli prodávání nesmí být nepřímá srdeční masáž přerušena na déle než 5 sekund. Pro bezpečné provedení umělého dýchání je možné využít ochranné pomůcky. Jednou z nich je obličejová resuscitační maska, která je ve většině případů vybavena jednocestným ventilem s bakteriálním filtrem, jímž se zabraňuje přenosu infekce. Další pomůckou může být resuscitační obličejová rouška, která se skládá, buď z polyethylenové folie s centrálně umístěnou jednocestnou chlopní z antibakteriálního filtru, nebo jednocestné chlopně, jež je umístěna v náustku. (Klementa et al., 2014; Šeblová et al., 2018; Štětina et al., 2014)

### **1.5.6 Automatizovaný externí defibrilátor**

V případě, kdy je náhlá zástava oběhu způsobena defibrilovatelnou poruchou srdečního rytmu, je důležité provést co nejdříve časnou defibrilaci, jelikož tím dochází ke zvýšení šance na přežití osoby. Šebková et al. (2018) doporučují podat výboj po kolapsu do 5 minut v terénu a do 3 minut ve zdravotnických zařízeních. Před použitím AED není nutné absolvovat nácvik, může jej tedy použít kdokoliv, včetně laiků. AED bývá k dispozici zpravidla na místech s větší koncentrací lidí, jako jsou například nákupní centra, letiště, větší sportoviště, či úřady. Může být také součástí výbavy některých vozidel městské policie a různých záchranných složek. Ovládání přístroje je jednoduché, jelikož sám dává pokyny, jak postupovat. AED během neodkladné resuscitace analyzuje srdeční rytmus, po jehož zhodnocení, buď doporučí podat defibrilační výboj, či nikoliv. Přístroj také obsahuje nalepovací elektrody. (Remeš, Trnovská, 2013; Šín et al., 2019)

## 1.6 Rozšířená neodkladná resuscitace u dospělých

Rozšířenou neodkladnou resuscitaci (ALS) vykonávají vyškolené resuscitační týmy s veškerou výbavou včetně léků, které mohou podávat v podmínkách přednemocniční neodkladné péče a intenzivní péče, na urgentních příjmech nemocnic a na operačních sálech. ALS navazuje bezprostředně na BLS, jejíž úspěšnost závisí právě na kvalitním a efektivním provádění základní neodkladné resuscitace, což zahrnuje kvalitní nepřerušovanou srdeční masáž a časnou defibrilaci. (Ševčík et al., 2014; Klementa et al., 2014)

Rozšířená neodkladná resuscitace zahrnuje kvalitní srdeční masáž, včasnou defibrilaci v indikovaných případech, zajištění průchodnosti dýchacích cest a adekvátní ventilaci, farmakoterapii a v neposlední řadě také řeší potenciálně reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu. Jestliže dojde k obnově spontánního oběhu, je důležitou součástí ALS vhodná poresuscitační péče. Náhlou zástavu oběhu dělíme do dvou skupin, a to na defibrilovatelnou (komorová fibrilace, komorová tachykardie bez hmatného pulsu) a nedefibrilovatelnou (asystolie, bezpulsová elektrická aktivita). (Šín et al., 2019)

Algoritmus ALS u dospělých platný dle Guidelines ERC 2021 je součástí přílohy (viz Příloha C). Dle nových Guidelines 2021 zůstávají u ALS stejné postupy, ale zdůrazňuje se například využití mimotělní resuscitace v případě selhání klasické rozšířené resuscitace. (Soar et al., 2021)

### 1.6.1 Zajištění průchodnosti dýchacích cest a ventilace

Neprůchodnost dýchacích cest bývá při KPR častým problémem a je důležité, aby došlo k rychlému obnovení průchodnosti dýchacích cest a ventilace plic, abychom zabránili hypoxickému poškození mozku a dalších životně důležitých orgánů. (Ševčík et al., 2014)

V podmínkách základní i rozšířené KPR je zásadním krokem zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy a nadzvednutím brady. Další možností, jak obnovit průchodnost dýchacích cest, je předsunutí dolní čelisti. Jedná se však o manévr, který vyžaduje nácvik a zkušenost, proto je jeho použití určeno výhradně zkušeným zdravotníkům. Díky menšímu pohybu hlavou při předsunutí dolní čelisti je možné tento úkon využít při suspektním poranění krční páteře. (Ševčík et al., 2014; Klementa et al., 2014)

Jedna z prvních možností pro zavedení umělé ventilace k dosažení potřebné oxygenace je ventilace samorozpínacím vakem přes obličejovou masku. Části, z kterých

se skládá samorozpínací dýchací vak, jsou vstupní ventil, výstupní ventil, koncovka pro připojení kyslíku a standardizované zakončení pro připojení obličejové masky, intubační rourky nebo supraglotické pomůcky. Samorozpínací vak obsahuje doplňkové vybavení, mezi které patří přetlakový ventil, rezervoár pro zvýšení koncentrace kyslíku a endexpirační ventil s nastavením přetlaku. Vak má tvarovou paměť a je vyroben z plastické hmoty. V případě, že vak není připojen na zdroj kyslíku, dodává pouze 21 % koncentraci kyslíku, kdežto s kyslíkem a rezervoárem se inspirační koncentrace kyslíku může zvýšit až na 85 %. (Klementa et al., 2014)

Pro bezpečné udržení průchodnosti dýchacích cest a zajištění ventilace jsou nepostradatelnou součástí ALS pomůcky. Jednou z těchto pomůcek jsou faryngeální vzduchovody, které se používají především k ulehčení ventilace pomocí obličejové masky a samorozpínacího vaku. V praxi můžeme využít dva druhy vzduchovodů – nosní a ústní, jejichž výhodou je především snadná technika zavedení. Ústní vzduchovod nesmí být zaváděn při vědomí, jelikož může dojít k podráždění kořene jazyka a vyvolat zvracení. Pokud není postižená osoba v úplném bezvědomí, je přijatelnější pomůckou nosní vzduchovod, který je před zavedením zapotřebí lubrikovat. Během urgentních situací jsou na zajištění dýchacích cest vhodné supraglotické pomůcky. K těmto pomůckám patří laryngeální masky v různých modifikacích, laryngeální tubus a combitubus. Používají se při postupu zajištění dýchacích cest, kdy není možné pacienta ventilovat a současně nelze intubovat. (Klementa et al., 2014; Remeš et al., 2013)

Za nejlepší způsob, pro zajištění průchodnosti dýchacích cest při KPR, je považována tracheální intubace. Při intubaci je možné provádět nepřerušovanou srdeční masáž, což je její hlavní výhodou. Další výhodou intubace je ochrana dýchacích cest před aspirací. Jakékoliv jiné pomůcky neumožňují nepřerušovanou srdeční masáž kvůli nemožnosti utěsnění v dýchacích cestách. Tracheální intubaci by měl vykonávat pouze zkušený lékař, který je schopen provést rychlou intubaci bez dlouhého přerušování srdeční masáže. Tracheální rourku při KPR je důležité správně zafixovat. Používají se dva druhy tracheální intubace, a to orotracheální (OTI) nebo nasotracheální (NTI), z nichž se více upřednostňuje OTI. Po provedení intubace následuje důkladná kontrola, zda je tracheální rourka ve správné poloze. Tuto skutečnost lze ověřit klinicky auskultačně nebo kapnometricky za pomoci různých metod měření EtCO<sub>2</sub> (koncentrace CO<sub>2</sub> na konci výdechu), jehož hodnota by měla dosahovat minimálně 10 mm Hg. Kapnometrie jako objektivní monitorovací technika pomáhá včas odhalit dislokaci tracheální rourky při manipulaci s nemocným, k monitoraci



kvality prováděné srdeční masáže a k časnému zjištění obnovení spontánního oběhu. Mezi nejčastější komplikace při intubaci patří intubace do jícnu, která je nejzávažnější. Dalšími komplikacemi může být selektivní intubace do jednoho bronchu, zalomení rourky, poškození zubů, či krvácení. (Ševčík et al., 2014; Klementa et al., 2014; Štětina et al., 2014)

Pokud dojde k život ohrožující neprůchodnosti dýchacích cest, jako je např. poranění hrtanu nebo otok hrdla a jazyka, jsou voleny chirurgické invazivní metody. Jednou z těchto metod je koniopunkce, která se provádí pomocí speciálních koniopunkčních setů nebo improvizčně pomocí široké žilní kanyly. Druhou metodou je koniotomie, při které se též protíná ligamentum cricothyroideum, jež se nachází mezi chrupavkou štítnou a prstencovou. Takto získáme přímý přístup do dolních dýchacích cest. U této metody se často používá set Quicktrach, u kterého je hrot jehly zbroušený, tím pádem umožňuje použití bez předchozího protnutí měkkých tkání řezem. (Remeš et al., 2013; Ševčík et al., 2014)

### **1.6.2 Nepřímá srdeční masáž**

Stejně jako u základní kardiopulmonální resuscitace, tak u rozšířené kardiopulmonální resuscitace je nejdůležitější zajistit kvalitní, minimálně přerušovanou srdeční masáž. Při provádění srdeční masáže by mělo docházet ke střídání zachránců každé 2 minuty, jelikož se jedná o náročný výkon a zachránce se rychle vyčerpá. Masáž srdce je velice účinná a zvyšuje koronární a cerebrální perfuzní tlak. Dlouhodobou srdeční masáž je možné provádět při fibrinolýze, případně také v průběhu perkutánní koronární intervence. V posledních letech se v přednemocniční i nemocniční neodkladné resuscitaci používají stále častěji přístroje pro srdeční masáž. Momentálně máme k dispozici dva systémy mechanizované automatizované srdeční masáže, a to AutoPulse, což je tzv. resuscitace pomocí pásu nebo LUCAS, u kterého probíhá resuscitace pomocí tlakového pístu. (Ševčík et al., 2014; Klementa et al., 2014)

Původní verze systému LUCAS byla poháněna stlačeným vzduchem, nyní (LUCAS 2) pohon zajišťují dobíjecí baterie. Masáž srdce je prováděna kompresí pomocí tlakového pístu. Přístroj je možné používat v režimu nepřerušovaných kompresí o frekvenci 100/min v poměru 30 kompresí s pauzou na dva vdechy. Též je možné zvolit nepřerušovanou kompresi, kdy nastavená hloubka kompresí je 5 cm. Přístroj se používá výhradně u dospělých pacientů, u dětí a příliš velkých pacientů je kontraindikován. Systém AutoPulse využívá ke kompresi hrudníku pás, který je obtočen kolem hrudníku. Komprese a uvolnění hrudníku jsou prováděny v poměru 1 : 1. V nepřerušovaném provozu dosahuje frekvence

kompresí 80/min nebo v poměru 30 kompresí s pauzou na dva vdechy. (Klementa et al., 2014)

### **1.6.3 Defibrilace**

Stejně, jako provádění kvalitní srdeční masáže, je při výskytu defibrilovatelného srdečního rytmu důležitá včasná defibrilace. Jedná se o emergentní výkon, jehož podstatou je zrušení maligní komorové arytmie (fibrilace komor, flutteru komor a hemodynamicky významné setrvalé komorové tachykardie s bezvědomím). Hlavním cílem je navození perfuzního rytmu, v nejlepším případě sinusového. (Klementa et al., 2011)

Defibrilátory rozlišujeme na automatizované externí defibrilátory (AED) a manuální defibrilátory, které následně dělíme na monofázické nebo bifázické. V dnešní době se běžně používají bifázické defibrilátory, které jsou účinnější a šetrnější pro myokard. Při defibrilaci se na hrudník přikládají defibrilační elektrody, upřednostňovány jsou ovšem nalepovací gelové elektrody. Dále se doporučuje používat elektrody v anterolaterální pozici, mimo jiné se však elektrody mohou umístit laterálně vlevo a vpravo (biaxiální technika). (Klementa, et al., 2011; Kasal, 2015; Kolektiv autorů, 2008)

V případě použití defibrilátoru podáme první výboj 150 – 200 J, další výboje mohou být 200 – 360 J. Po aplikaci každého výboje se ihned pokračuje v KPR a její úspěšnost se hodnotí až po dokončení dvouminutového cyklu srdeční masáže a umělých vdechů. Výjimkou je monitorovaná náhlá zástava oběhu s defibrilovatelným rytmem, v tomto případě je možné neprodleně aplikovat další defibrilační výboj (max. 3 za sebou). Pokud se nacházíme v nemocničním zařízení, doporučuje se podat výboj do 3 minut od vzniku srdeční zástavy pro maligní arytmii a do 5 minut kdekoli jinde. Ideální je podat defibrilační výboj na konci expiria. (Klementa et al., 2014; Šín et al., 2019)

### **1.6.4 Zajištění vstupu do cévního řečiště**

Základní indikace pro zajištění přístupu do krevního oběhu jsou aplikace farmak a tekutin, krevní odběry a invazivní měření tlaků. Možnosti pro přístup do žilního řečiště jsou celkem tři, a to periferní, centrální a nepřímý (intraoseální, intramuskulární atd.). Jednou z možností pro podání léčiv a infuzí je využít již zajištěné centrální žilní vstupy. (Remeš et al., 2013; Klementa et al., 2014)

Pro zajištění vstupu do cévního řečiště se většinou doporučuje zavedení periferního žilního katétru, jelikož kanylace periferní cévy je lehčí, rychlejší a bezpečnější než kanylace centrální žíly. Léky, jež jsou podány do periferního žilního vstupu, je nutné zapláchnout alespoň 20 ml fyziologického roztoku. Periferní žilní kanyly jsou složeny z plastické kanyly, jež je navlečená na kovovém mandrenu. Ve většině případů se využívá vstupu přes loketní žílu, případně přes zevní jugulární žílu. (Klementa et al., 2014; Štětina et al., 2014)

Jestliže není možné zajistit periferní žilní vstup pro podání léků, doporučuje se podat farmaka intraoseálně. Co se týče intraoseální aplikace, tak jsou léky podávány přes jehlu zavedenou do dřevnaté dutiny dlouhých kostí. Při intraoseálním vstupu se nejčastěji používají jehly B.I.G., kdy dojde k vystřelení jehly do kosti pomocí pružiny nebo jehly EZ-IO, kdy se zavádí speciální jehla pomocí vrtačky. (Klementa et al., 2014; Štětina et al., 2014; Remeš et al., 2013)

### **1.6.5 Farmakoterapie**

Před podáním léků mají vždy přednost elektrická defibrilace, srdeční masáž, zajištění průchodnosti dýchacích cest a zajištění dýchání, neboť žádné studie prozatím neprokázaly vyšší šanci na přežití po podání léků během KPR. Resuscitace nesmí být kvůli podání léků přerušována. Při KPR dochází k podání farmak do oběhu intravenózně nebo intraoseálně. Mezi léky můžeme řadit také kyslík, jehož podání v maximální možné koncentraci je při KPR až do obnovení oběhu vždy primární. Ostatní léky můžeme rozdělit do tří skupin – na vazopresory, antiarytmika a ostatní léky. (Ševčík et al., 2014)

Vazopresory jsou léky, které zvyšují periferní cévní rezistenci a při KPR se podávají pro zvýšení tlaku nejen v aortě. Nejznámějším vazopresorem je adrenalin, u kterého se podává 1 mg intravenózně nebo intraoseálně při asystolii ihned, jinak se aplikuje po třetím neúspěšném defibrilačním výboji. Dávka 1 mg i.v. nebo i.o. se podává opakovaně každých 3 až 5 minut v průběhu celé resuscitace. Adrenalin patří mezi základní léky KPR, přestože nebyl prokázán vliv na zvýšení přežití. (Ševčík et al., 2014; Štětina et al., 2014; Knor et al., 2019)

Dalšími podávanými léky jsou antiarytmika, mezi které patří amiodaron, jehož aplikace probíhá při léčbě fibrilace komor a bezpulsové komorové tachykardie. Amiodaron je podáván konsenzuálně v dávce 300 mg i.v. a je aplikován s první dávkou adrenalinu

po třetím defibrilačním výboji. Při přetrvávající komorové fibrilaci můžeme podat dalších 150 mg po 5. defibrilačním výboji. Pokud není dostupný amiodaron, je jeho alternativou lidokain, který se podává v dávce 1 – 2 mg/kg t. hm., nejvýše je však možné podat 100 mg naředěno 5 % glukózou. Lidokain může být také používán k prevenci a terapii ventrikulárních extrasystol a ventrikulární tachykardie, která je spojená s akutní fází infarktu myokardu a dalšími projevy ischemické choroby srdeční. (Štětina et al., 2014; Knor et al., 2019)

Mezi ostatní léky, které mohou být podány během KPR, patří atropin, kalcium, kalium, magnezium, bikarbonát sodný ( $\text{NaHCO}_3$ ). Co se týče těchto ostatních léků, tak se nejedná o primární léky, které se podávají při KPR. Mohou však sloužit k léčbě příčin náhlé zástavy oběhu. Další možnou léčbou je fibrinolýza, která by ale neměla být využívána při KPR pravidelně. Fibrinolýzu můžeme zvážit u pacientů s prokázanou nebo suspektní plicní embolií, po podání fibrinolýzy je nutné pokračovat v KPR minimálně 60 až 90 minut. Pokud máme podezření na hypovolémii, je nutné ihned podat přetlakovou infuzí tekutiny. Při zahájení léčby se preferuje 0,9 % roztok chloridu sodného nebo Hartmannův roztok. (Klementa et al., 2014; Štětina et al., 2014)

#### **1.6.6 Potenciálně reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu**

V průběhu BLS je důležité myslet na případné potenciálně reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu, které bychom se měli pokusit adekvátně vyřešit, jestliže se vyskytnou. Tyto příčiny dělíme do dvou skupin na tzv. 4H a 4T. Mezi reverzibilní příčiny 4H patří hypoxie, hyperkalémie nebo hypokalémie a jiné metabolické příčiny, hypotermie nebo hypertermie a poslední příčinou je hypovolémie. Mezi reverzibilní příčiny 4T patří tromboembolie, tamponáda srdeční, tenzní pneumothorax a toxiny. (Šín et al., 2019)

#### **1.6.7 Kapnometrie a kapnografie**

Jedná se o neinvazivní metodu měření koncentrace  $\text{CO}_2$  ve vydechované směsi vzduchu. Tato metoda měří přímo ventilaci a nepřímo metabolismus a cirkulaci. „*Kapnometrie, kapnografie společně s oxymetrií synergicky zvyšují poznatky o aktuálním stavu pacienta a při správné interpretaci zlepšují efekt léčby a výsledný stav postiženého.*“ (Dobiáš, 2013, s. 103)

V případě kapnometrie se hodnota udává číselně, kdežto u kapnografie se hodnota  $\text{CO}_2$  znázorňuje graficky v podobě křivky po dobu celého dechového cyklu. Co se týče

kapnometrie, může být semikvantitativní na principu změn pH a koncentrace EtCO<sub>2</sub> ukazuje pouze změnou barvy. Dále může být kvantitativní na principu absorpce infračerveného světla v dýchacím okruhu nebo z bočního proudění. U kapnografie se jedná o rychlý způsob monitorování, již po 2 – 3 vydechnutích dokáže ukázat vzestup CO<sub>2</sub>. Normální hodnoty EtCO<sub>2</sub> jsou 35 – 45 mm Hg. Podle průběhu křivky a hladiny CO<sub>2</sub> lze diagnostikovat např. umístění tracheální rourky, polohu supraglotických pomůcek, zastavení krevního oběhu, účinnost resuscitace, aj. Čím vyšší jsou hodnoty EtCO<sub>2</sub> po dobu KPR (alespoň 10 mm Hg a více), tím lepší je prognóza pacienta. (Dobiáš, 2013; Kolektiv autorů, 2008)

## 2 PORESUSCITAČNÍ PÉČE

*„V drtivé většině případů je pacient po úspěšné neodkladné resuscitaci v podmínkách přednemocniční péče v bezvědomí, v respirační insuficienci a s nestabilním krevním oběhem, vyžaduje umělou plicní ventilaci, často podporu oběhu inotropiky a následnou intenzivní péči.“ (Šeblová et al., 2018, s. 132)*

Poresuscitační období začíná ihned po navození úspěšné cirkulace. V tomto období se zaměřujeme na detailní diagnostiku příčiny srdeční zástavy, a především na časnou a efektivní terapii, která ovlivňuje vývoj a prognózu přežití pacienta, jehož čeká ještě dlouhá cesta. (Maláska et al., 2020; Klementa et al., 2014)

Algoritmus a změny v poresuscitační péči dle ERC 2021, která doznala řadu aktualizací, jsou součástí příloh (viz Příloha D, E, F). (Nolan et al., 2021)

### 2.1 Syndrom po náhlé srdeční zástavě

V okamžiku vzniku srdeční zástavy se v několika minutách rozvíjí patofyziologické změny (viz kapitola 1.2.4). I přes dosažení spontánní cirkulace se vlivem ischemicko-reperfučního poškození spouštějí komplexní orgánové změny, končící často fatálně pro organismus. Tento stav nazýváme jako poresuscitační syndrom (PCAS). Závažnost syndromu, ovlivněného hlavně délkou srdeční zástavy a kvalitou KPR, může přejít od stavu mírné orgánové dysfunkce až po multiorgánové selhání včetně neurologického poškození. (Maláska et al., 2020; Ševčík et al., 2014)

Syndrom lze na základě klinického a terapeutického ovlivnění patofyziologických změn probíhajících v různých tkáních s různou intenzitou rozdělit na poškození mozku, dysfunkci myokardu, systémovou ischemicko-reperfuční reakci s prozánětlivou odpovědí organismu a perzistující základní onemocnění. Tíže poškození jednotlivých orgánů závisí především na kondici organismu před zástavou oběhu, její délkou a také na přítomných komorbiditách. Je-li zástava oběhu naopak krátká, k syndromu nemusí vůbec dojít. (Nolan et al., 2021; Šeblová et al., 2018)

Abychom zajistili co nejlepší prognózu pacienta, je třeba zamezit opakování zástavy oběhu a odstranit vyvolávající příčinu. Dále je důležité opatřit potřebnou oxygenaci, stabilizovat krevní oběh a ustálit vnitřní prostředí organismu. (Šeblová et al., 2018)

### 2.1.1 Poresuscitační poškození mozku

Hlavním příznakem je porucha vědomí. Šeblová et al. (2018, s. 50) udává, že poškození mozku po NZO „nadále zůstává hlavní příčinou úmrtí pacientů přijatých do nemocniční intenzivní péče po úspěšné neodkladné resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči.“ Asi 2/3 pacientů po mimonemocniční zástavě a 25 % pacientů po nemocniční zástavě, u kterých byla špatná neurologická prognóza, umírá. Vyčerpáním rezerv kyslíku v mozku dochází k nenávratnému neuronálnímu poškození až mozkové smrti. Hypoxie a ischemie vede k narušení hematoencefalické bariéry a rozvoji mozkového edému. Na poškození mozku se rovněž podílí mikrovaskulární postižení způsobené intravaskulární trombózou. Ta má za následek pokračující ischemii i po ROSC, tzv. no-reflow fenomén. Během reperfúze dochází k nadprodukci volných kyslíkových radikálů neboli reaktivních sloučenin kyslíku (ROS), které mají cytotoxický účinek a ovlivňují poruchu mozku. Mezi ROS patří například superoxidový aniont  $O_2^-$ , peroxid vodíku  $H_2O_2$ , kyselina chlorná  $HOCl$  aj. Poškození mozku je také spojeno s hypotenzí, pyrexíí, hyper či hypoglykemií a záchvaty, proto bychom se měli těmito stavům vyvarovat. (Nolan et al., 2021; Šeblová et al., 2018; Klementa et al., 2014)

### 2.1.2 Poresuscitační myokardiální dysfunkce

Hlavním příznakem je hemodynamická nestabilita s hypotenzí a nízkým srdečním výdejem. Rozvíjí se přibližně 4-7 h po přijetí do nemocniční péče po úspěšné ROSC. Dochází při ní nejen ke snížení kontraktilní, systolické funkce, ale i k diastolické myokardiální levokomorové dysfunkci. Avšak i těžká porucha myokardiálních funkcí způsobená hypoperfúzí během NZO může být zvrátaná, což označujeme jako „myocardial stunning“ neboli omráčený myokard. Tento stav se vyskytuje i v řadě běžných klinických situací jako akutní koronární syndromy, po koronární angioplastice nebo po transplantaci srdce aj. Zde omráčení myokardu znamená regionální dysfunkci, přechodný uzávěr koronární tepny, po obnovení regionální perfúze. V případě poresuscitačního omráčení mluvíme o poškození myokardu jako celku a ovlivňuje ho zvýšená aktivita cytokinů, zejména  $TNF-\alpha$ ,  $IL-1$ ,  $IL-6$ , jež přispívají k uvolnění kardiodepresivních faktorů (kalikrein-kinin). K zotavení a plné obnově kardiálních funkcí dochází do 2-3 dnů po resuscitaci, nejedná-li se o zástavu způsobenou masivním infarktem myokardu. (Klementa et al., 2014, Šeblová et al., 2018; Ševčík et al., 2014)

### **2.1.3 Poresuscitační ischemicko-reperfuční syndrom**

Hlavním příznakem syndromu je zánětlivá aktivita spojená s vyplavením zánětlivých mediátorů. Tento stav může přejít až k rozvoji syndromu systémové zánětlivé odpovědi (SIRS). V případě potvrzené infekce a dalších příznaků může vést až k syndromu multiorgánové dysfunkce (MODS). Adrem byl stav po úspěšné resuscitaci ve vztahu k SIRS a sepsi popsán jako syndrom podobný sepsi. (Klementa et al., 2014; Šeblová et al., 2018)

## **2.2 Diagnostika v poresuscitační péči**

Diagnostika příčiny NZO je hlavní součástí poresuscitační péče a má vliv na další prognózu pacienta po resuscitaci. Při jakékoliv diagnostice, nejen v poresuscitační péči, je základem získání anamnestických údajů. Dále provádíme základní klinické a laboratorní vyšetření. Hlavní laboratorní vyšetření tvoří krevní obraz pro vyloučení anémie, dále biochemické vyšetření krve jako ukazatel renálních funkcí, hladiny glykémie, iontů, kardiomarkerů aj., a arteriální vyšetření krevní plynů pro kontrolu acidobazické rovnováhy a ventilace. Nesmíme zapomenout na natočení dvanácti svodového EKG, které lze využít již v přednemocniční péči. Je to jedno z nejjednodušších vyšetření v kardiologii, avšak umožňuje zachytit spousty srdečních komplikací. V neposlední řadě využíváme zobrazovacích metod, kam spadá například rentgen srdce a plic nebo echokardiografické vyšetření. (Klementa et al., 2014)

## **2.3 Terapie v poresuscitační péči**

Podstatou terapie u pacienta po resuscitaci je podpora základních životních funkcí, odstranění příčiny srdeční zástavy a snaha minimalizovat další poškození orgánů. Pacient vyžaduje komplexní péči, která zahrnuje analgosedaci, řízenou ventilaci, stabilitu oběhu, korekci iontové dysbalance, udržení glykémie v mezních hodnotách a prevenci křečí či infekčních komplikací. V neposlední řadě používáme ukazatele prognózy přežití, kam patří zhodnocení neurologického stavu, které se provádí nejdříve po 72 hodinách po resuscitaci. Důležitým postupem pro ovlivnění neurologického stavu je zavedení terapeutické hypotermie (TH). (Klementa et al., 2014; Šeblová et al., 2018)

*„Každé zdravotnické zařízení by mělo disponovat standardizovaným protokolem poresuscitační péče, který přesně definuje jednotlivé terapeutické postupy, což může zlepšit přežití i výsledný neurologický stav.“* (Klementa et al., 2014)



### 2.3.1 Monitorace a hodnocení vědomí

Pacient po resuscitaci je ve většině případů v bezvědomí následkem poresuscitačního poškození mozku (viz kapitola 2.1.1). Zajištění stavu vědomí je náplní neurologického vyšetření a pro jeho hodnocení lze využít skórovací systémy. Nejznámější a celosvětově užívanou škálou pro posouzení stavu vědomí je Glasgow Coma Scale (GCS). Poměrně dobře určí stupeň poruchy vědomí a může pomoci při další terapii. Glasgowská stupnice se skládá ze tří hodnot, tzv. otevření očí, slovní a motorické odpovědi. Rozsah stupnice je 3 – 15, pacient s GCS 3 je v hlubokém kómatu a pacient s GCS 15 při plném vědomí reagující na výzvu. Má-li nemocný GCS 8 a méně, vyžaduje intenzivní péči. Pro rychlejší orientaci se v přednemocniční péči také využívá škála AVPU. Další variantou v nemocniční péči může být Ramsayova škála hodnotící především hloubku sedace. (Kapounová, 2020; Šeblová et al., 2018)

Obrázek 1 - Glasgow Coma Scale

(GLASGOW COMA SCALE)	
<b>Otevření očí</b>	
1b	neotvírá
2b	na bolest
3b	na oslovení
4b	spontánně
<b>Nejllepší hlasový projev</b>	
1b	žádný
2b	nesrozumitelné zvuky
3b	jednotlivá slova
4b	nedeckvální slovní projev
5b	adeckvální slovní projev
<b>Nejllepší motorická odpověď</b>	
1b	žádná
2b	na algický podnět nespecifická extenze
3b	na algický podnět nespecifická flexe
4b	na algický podnět úniková reakce
5b	na algický podnět cílená obranná reakce
6b	na výzvu adeckvální motorická reakce

Zdroj: <https://new.propedeutika.cz/?p=213d>

### 2.3.2 Monitorace a zajištění ventilace

Pacienti po KPR končí většinou na umělé plicní ventilaci (UPV), i když to není pravidlem, vyžadují kontinuální monitoraci ventilačních parametrů. Kromě klinického vyšetření, jehož úkolem je včas odhalit známky dechové tísně jako pocit dušnosti, zapojení pomocných dýchacích svalů aj., monitorujeme dechovou frekvenci (Df), dechový vzorec a pravidelnost. Df je snímána obvykle pomocí elektrod EKG, nebo můžeme její hodnotu u zaintubovaných pacientů odečítat z ventilátoru. U zaintubovaných pacientů rovněž měříme

dechový objem a tlak v dýchacích cestách. Dále je důležitá saturace hemoglobinu kyslíkem v periferní krvi (SpO<sub>2</sub>), kterou udržujeme v rozmezí 95 – 98 %. Asi posledními významnými parametry jsou hodnoty arteriálních plynů (PaO<sub>2</sub> a PaCO<sub>2</sub>) a kapnometrie, EtCO<sub>2</sub> (viz kapitola 1.6.7). (Ševčík et al., 2014; Šeblová et al., 2018)

Optimálně zajištěná ventilace je důležitá, neboť hypoxemie a hyperkapnie mohou způsobit sekundární poškození mozku. Hypoxemie mimo jiné přispívá k oxidativnímu stresu a horšímu neurologickému výsledku. Také musíme dbát na nastavení správných a ideálních parametrů pro udržení normoventilace, která brání případné hyperventilaci s hypokapnií způsobující vazokonstrikci mozkových cév se sníženým průtokem krve mozkiem. (Klementa et al., 2014)

Nedílnou součástí poresuscitační péče, v rámci dýchání, je také péče o dýchací cesty. Patří sem péče o dutinu ústní, endotracheální rourku, popřípadě tracheostomickou kanylu včetně odsávání z dýchacích cest aj. (Kapounová, 2020)

### **2.3.3 Monitorace a stabilizace krevního oběhu**

Myokardiální dysfunkce způsobuje u pacientů po KPR hemodynamickou nestabilitu, která se projevuje hypotenzí s nízkým srdečním výdejem a arytmiemi. Abychom určili rozsah poškození myokardu, je prioritou provést echokardiografické vyšetření. Důležitou terapií je zajištění dostatečné volumoterapie a podpora oběhu katecholaminy. Pro sledování účinku léčby je nezbytná invazivní kontinuální monitorace krevního tlaku včetně hemodynamických parametrů, například srdečního výdeje, srdečního indexu aj. Nedílnou součástí je monitorace srdeční frekvence a základního rytmu pomocí třísvodového EKG. Střední arteriální tlak (MAP) by měl být v rozmezí mezi 75 – 100 mm Hg, pokud je zachována dostatečná diuréza, tedy 1 ml/kg/h. V případě snížené diurézy i přes adekvátní léčbu je třeba zvážit hemodialýzu. V případě kardiální etiologie srdeční zástavy směřujeme pacienta na koronarografii (SKG), rentgenové vyšetření průtoku koronárních tepen, na jejíž výsledek navazuje možná perkutánní koronární intervence (PTCA). Vážnější dysfunkce myokardu může vést až k rozvoji kardiogenního šoku, při tomto stavu je možnost použít mechanickou srdeční podporu. Buď pomocí intraaortální balónkové kontrapulzace (IABP) nebo extrakorporální membránové oxygenace (ECMO). (Klementa et al., 2014; Šeblová et al., 2018; Kapounová, 2020)

Opět nesmíme zapomenout v rámci poresuscitační péče na ošetření periferního, centrálního žilního a arteriálního katétru, jimiž je zajištěn vstup do krevního oběhu. Péče spočívá v dezinfekci a sterilním krytí cévních vstupů jako prevence možné infekce. (Vytejková et al., 2015)

#### **2.3.4 Analgosedace**

Analgosedace pomáhá po KPR snížit spotřebu kyslíku. Také se využívá jako prevence vzniku svalového třesu během léčebné hypotermie. Nesmíme zapomínat na použití analgosedace u pacientů, u kterých je nutnost tolerovat umělou plicní ventilaci a zavedenou tracheální rourku. Hloubka sedace závisí na celkovém stavu pacienta a měli bychom volit spíše farmaka s krátkou působností například midazolam ze skupiny benzodiazepinů nebo sufentanil z řad opioidů. Analgosedace má též svoje negativum v rámci neurologického hodnocení stavu pacienta, které může ovlivnit (Kasal, 2015; Klementa et al., 2014)

#### **2.3.5 Kontrola vnitřního prostředí**

V resuscitaci a navazující poresuscitační péči jde hlavně o čas, tudíž bedside analyzátoři dostupné již téměř v každé nemocnici na příjmových odděleních, jež umožňují získat hodnoty laboratorního vyšetření během pár minut, jsou velkou výhodou pro urychlení diagnózy a terapie. Tyto přístroje na rozdíl od předchůdců kromě hodnot krevních plynů a acidobazické rovnováhy ukazují i biochemické parametry, například mineralogram, hodnotu glykémie, laktátu aj. Asi nejzávažnějším stavem po resuscitaci je vzniklá acidóza a hyperkalémie. Acidóza se ovlivňuje zajištěním dostatečné ventilace. Pokud však hodnota pH ukazuje pod 7,2, je na zvážení podat bikarbonát sodný. Hodnoty kalia naopak mohou kolísat, vlivem uvolněných endogenních katecholaminů a transportu kalia zpět do buněk, až v hypokalémii. Je tedy nezbytná pravidelná kontrola. (Klementa et al., 2014; Šeblová et al., 2018)

#### **2.3.6 Monitorace glykémie**

Hladina glykémie spadá do vnitřního prostředí a měříme ji pomocí glukometrů, které se v dnešní době mimo zdravotnické zařízení využívají i pro self-monitoring pacientů. Indikací pro měření glykémie jsou všechny stavy s poruchou vědomí. V naší poresuscitační péči je kontrola glykémie velmi důležitá. Hyperglykémie i hypoglykémie má negativní vliv na neurologický výsledek. Dle řady studií je prokázána vyšší mortalita u kriticky nemocných

s hypoglykemií. Je doporučeno udržovat hodnotu glykémie pod 10 mmol/l bez epizod hypoglykémie. (Ševčík et al., 2014; Šeblová et al., 2018; Klementa et al., 2014)

### **2.3.7 Monitorace a terapie záchvatů**

Asi u 10-40 % pacientů po NZO, u kterých došlo ke spontánní cirkulaci, se objevují křeče, od myoklonů až po generalizované tonicko-klonické křeče. Mozkový metabolismus se díky křečím zvyšuje až trojnásobně, výskyt křečí tedy může ovlivňovat výslednou neurologickou prognózu. K terapii křečí volíme například barbituráty, benzodiazepiny, valproát sodný, phenytoin nebo propofol. Profylaktická léčba antikonzulzivou zatím nebyla žádnou studií doporučena. (Maláska et al., 2020; Kasal 2015; Klementa et al., 2014)

### **2.3.8 Monitorace a cílená regulace tělesné teploty**

Závažným stavem během poresuscitační péče je hyperpyrexie, která se vyskytuje v prvních 48 hodinách po srdeční zástavě a má negativní vliv na neurologický stav. Proto byla zavedena terapeutická hypotermie (TH), nově cílená regulace tělesné teploty. Studie prokázaly, že tento terapeutický postup má pozitivní vliv na neurologický výsledek a dokáže ovlivnit patofyziologické procesy vedoucí k mozkové smrti včetně apoptózy. Především terapeutická hypotermie způsobuje snížení spotřeby mozkové tkáně na kyslík, a to asi o 7 % na 1 stupeň Celsia. TH spočívá v aktivním chlazení organismu v rozmezí 32-36 °C po dobu 24 hodin, cílovou teplotu 36 °C lze individualizovat na pacienty s prokazatelně krátkou zástavou oběhu před zahájením KPR. Tato metoda by měla být zahájena co nejdříve po úspěšné resuscitaci, avšak využití TH v přednemocniční péči není na podkladě několika nedávných klinických studií doporučeno. Nejpozději bychom měli začít do 6 hodin po ROSC. Po uplynutí 24 – 48 hod cílené regulace teploty nastává velmi pomalé ohřívání, max. 0,5 °C za hodinu. Teplotu měříme pomocí čidla zavedeného do jícnu, močového měchýře nebo do krevního oběhu. (Maláska et al., 2020; Klementa et al., 2014; Škulec, 2017)

Máme několik možností aktivního chlazení tělesného jádra a dělíme ho na zevní a vnitřní. Zevní chlazení je neinvazivní, jednoduché a zahrnuje například chladící podložky s cirkulací chlazené vody nebo vzduchu (přístroj WarmTouch), intranazální chlazení (přístroj RhinoChill) nebo klasické chladící gelové obklady. Mezi vnitřní metody, které jsou účinnější s nižším výskytem třesavky, patří chlazené infuzní roztoky o teplotě 4 °C, výplachy tělesných dutin nebo mimotělní oběh. Další rozdělení může být na celotělové ochlazování

nebo selektivní ochlazování mozku, které se však příliš nepoužívá, jelikož není tak efektivní. (Kordík a Pfefferová, 2013; Klementa et al., 2014)

Je indikovaná u dospělých pacientů po ROSC, kteří se nacházejí v bezvědomí, vyžadují připojení na umělou plicní ventilaci. Nově je doporučena TH dle ERC 2021 i u nemocných se srdeční zástavou v nemocnici. Zahájení TH ještě před navozením ROSC se nedoporučuje. Kontraindikace terapeutické hypotermie jsou znázorněny v tabulce (viz Tabulka 1). TH je spojená s řadou nežádoucích účinků, které se označují spíše jako vedlejší účinky. Mezi nejčastější komplikace patří například pneumonie, arytmie, křeče, metabolická dysbalance aj. Mimo jiné výskyt nežádoucích účinků záleží na zvolené technice ochlazování. (Kasal, 2015; Klementa et al., 2014; Nolan et al., 2021)

**Tabulka 1 - Obecné kontraindikace terapeutické hypotermie**

OBECNÉ KONTRAIKACE TH
▪ rozvinuté multiorgánové selhání
▪ srdeční zástava vzniklá následkem úrazu a/nebo krvácení
▪ koagulopatie
▪ závažné aktivní krvácení
▪ závažná systémová infekce
▪ pacient při vědomí po krátké resuscitaci
▪ preexistující hypotermie <34 °C
▪ recidivující maligní komorové tachyarytmie nereagující na léčbu

Zdroj: vlastní zpracování (2021)

Abychom dosáhli optimálního výsledku, je nezbytné dodržovat správný postup TH podle protokolu. Ten obsahuje čtyři fáze a to ochlazovací, udržovací, fázi aktivního ohřívání a fázi kontroly normotermie. Zásadou je sedace jako prevence případné stresové odpovědi na chlad a vyvarovat se kolísání tělesné teploty. Výhodou pro udržení teploty i při ohřívání je přímé chlazení pomocí i.v. balónkových katétrů zavedených do dolní duté žíly, tzv. systém Alsius Coolgard. Po dosažení teploty 36 °C by se měla zajistit normotermie alespoň následujících 48 hodin. (Ševčík et al., 2014; Klementa et al., 2014)

I když je hypotermie prokázána jako účinná metoda, musíme ji brát jako součástí komplexní poresuscitační strategie. „Na základě mezioborového stanoviska z roku 2014 by poresuscitační péče měla být poskytována s využitím metod terapeutické hypotermie a v souladu se současnými doporučeními.“ (Klementa et al., 2014, s. 239)

### 2.3.9 Neuroprotektce a neurologická prognóza

Následkem globální hypoxie-ischemie, reperfúze dochází k různému stupni poškození mozku, například k překrvení, vzniku edému až mozkové smrti. I když se v poslední době ověřují různé neuroprotektivní látky, zatím jedinou účinnou léčbou, která zlepšuje neurologický výsledek, je terapeutická hypotermie (viz kapitola 2.3.8). Ta na druhou stranu ale může oddálit hodnocení aktuálních neurologických funkcí. V rámci organismu můžeme zmínit látku GTS-21, jež má nootropní a neuroprotektivní účinek. (Aulický et al., 2014; Klementa et al., 2014). Neurologickým výstupem se bude podrobněji zabývat poslední kapitola.

### 2.3.10 Rehabilitační péče

Léčebná rehabilitace a fyzioterapie bývají často opomíjeny, přestože jsou neodmyslitelnou součástí péče o pacienty po úspěšné KPR. Jedná se o komplexní péči, při které spolupracují lékaři více oborů, samotná rehabilitační péče probíhá na jednotce intenzivní a resuscitační péče. Velmi důležité po KPR je eliminace negativního efektu dlouhodobé umělé plicní ventilace, při níž může dojít k těžké atrofii respiračních svalů. (Klementa et al., 2014; Ševčík et al., 2014)

Pro úspěšnou léčbu je nutná každodenní konzultace aktuálního stavu pacienta s intenzivistou a přesně zvolený rehabilitační plán, který je možné individuálně měnit dle stavu pacienta. Mezi techniky rehabilitační a fyzioterapeutické péče patří polohování, respirační fyzioterapie, myofasciální ošetření hrudníku po KPR, neurofacilitační techniky, techniky hygieny dýchacích cest, facilitace funkce bránice. (Klementa et al., 2014; Ševčík et al., 2014)

Jednou z technik rehabilitace je respirační fyzioterapie, která se řadí mezi fyzioterapeutické postupy. „*Koncept respirační fyzioterapie zahrnuje širokou škálu technik, ovlivňujících mechaniku dýchání, aktivitu respiračního svalstva, či drenážní techniky, kterými cíleně snižujeme rezistenci v dýchacích cestách, zvyšujeme plicní compliance nebo poměr ventilace a perfuze. Výsledkem je zlepšení oxygenace a postupná příprava na odpojování od UPV.*“ (Klementa et al., 2014, s. 249–250)

V neposlední řadě nesmíme zapomínat na správné polohování pacienta, jenž má zásadní vliv na profylaxi sekundárního poškození myoskeletálního aparátu, vznik kontraktur, omezení kloubních rozsahů a také bolesti. Při správně zvolené poloze dochází

ke snížení intrakraniálního nebo intraabdominálního tlaku. K úpravě polohy dochází každé 2–3 hodiny, přičemž musí být nebolestivá a pohodlná. Nejčastěji volenou polohou je poloha supinační, která je střídána polohou na bocích. Mezi méně využívané polohy patří semipronační, semisupinační, pronační a dle stavu pacienta také polohy vertikalizované (střídání polohy sed a stoj). (Ševčík et al., 2014)

### **2.3.11 Kvalita života po resuscitaci**

Koncept KPR včetně poresuscitační péče se na základě studií neustále vyvíjí a zdokonaluje, neboť se snaží zvýšit přežití po NZO a navrátit postiženou osobu do života s co možná nejvyšší kvalitou života jako dříve. Na kvalitu života se však můžeme dívat z mnoha úhlů a pro její hodnocení existují různé vypracované škály. Často nemoc či zdravotní stav mění pohled pacienta na život a jeho cíle. Nicméně naší snahou je stále vrátit důležité aspekty kvality života, zahrnující v první řadě pacientovu osobní pohodu, převážně psychickou. Dále usilujeme o jeho mobilitu a schopnost se o sebe postarat. Tato navazující péče může být poskytována v dalších specializovaných zdravotnických zařízeních k tomu určených. (Marková, 2012)

### 3 NEUROLOGICKÝ VÝSTUP

Hodnocení neurologického stavu, které provádíme nejdříve po 72 hodinách po zástavě, je založeno na výsledcích klinického vyšetření, neurofyzilogického vyšetření, biochemických markerů a zobrazovacích metod. Avšak někdy je možné při průkazu spolehlivých známek určující nepříznivý stav stanovit prognózu dříve. Předpokladem pro neurologické hodnocení je pacient se stabilním oběhem, normotermií a dále můžeme vyloučit vliv dalších faktorů, zejména analgosedace. (Aulický et al., 2014)

Neurologický klinický výsledek lze vyjádřit jako skóre při použití Cerebral Performance Category Scale (CPC). Skóre 1 – 2 znamená příznivý neurologický výstup s minimálním či mírným deficitem. Naopak skóre 3 – 5 stanovuje nepříznivý neurologický výstup, od těžkého postižení a komatózního stavu až ke smrti mozku. Sandroni et al. (2015) však uvádí, že hodnocení CPC 3 jako nepříznivý výsledek závisí na načasování měření neurologického výstupu. U pacientů se skórem 3 tedy může dojít během následujících měsíců ke zlepšení stavu. Za zmínku stojí další skórovací systém související s CPC a tím je Cardiac Arrest Survival Score (CRASS), pomocí jehož vzorce můžeme vypočítat relativní naději na přežití po srdeční zástavě. Tabulka daných parametrů pro vypočítání skóre, například délka KPR, vstupní rytmus aj., je součástí příloh, viz Příloha F. (Seewald et al., 2020; Aulický et al., 2014)

Pro jednotlivá vyšetření je rovněž stanovena míra spolehlivosti, tzv. false positive rate (  $FPR = 1 - \text{specifita}$  ), „*hodnota FPR udává, u jaké části pacientů lze přes nepříznivý výsledek vyšetření očekávat dobrý neurologický výsledek*“. (Aulický et al., 2014, s. 3)

#### 3.1 Klinické vyšetření

U pacientů s přetrvávající poruchou vědomí po srdeční zástavě je vhodné klinické vyšetření provádět opakovaně a alespoň jednou denně. Z klinického hlediska o nepříznivě vyvíjející se prognóze svědčí výskyt křečí v prvních 72 hod. ( $FPR = 4\%$ ), hlubokého kómatu s motorickou odpovědí méně než 2 dle GCS ( $FPR = 10 - 24\%$ ), které řadíme mezi klinická vyšetření s nižší mírou spolehlivosti. Mezi nejspolehlivější známky nepříznivého klinického stavu, tedy klinická vyšetření s vysokou mírou spolehlivosti, patří klinické známky mozkové smrti ( $FPR = 0\%$ ) a bilaterální absence pupilárního reflexu po 72 hod. ( $FPR = 0 - 1\%$ ). Dále hodnotíme také korneální, vestibulo-okulární či masseterový reflex. (Aulický et al., 2014)



## 3.2 Elektrofyziologické vyšetření

U pacientů s trvající poruchou vědomí po srdeční zástavě, už nichž nejsou spolehlivé známky predikující nepříznivou prognózu, je vhodné doplnit elektrofyziologické vyšetření. V praxi je tedy u pacientů s přetrvávajícím bezvědomím používán multimodální přístup, který zahrnuje opakující se klinická vyšetření doplněná podle potřeby elektrofyziologickými metodami. Mezi neurofyziologické vyšetření, které by měl provádět zkušený neurofyziolog, patří například elektroencefalografie (EEG) nebo vyšetření evokovaných potenciálů (EP). (Sandroni et al., 2015; Aulický et al., 2014)

### 3.2.1 Elektroencefalografie

Nejčastěji u kriticky nemocných s poruchou vědomí po srdeční zástavě probíhá kontinuální EEG monitorace. Pro stanovení prognózy klinického stavu zachycuje jakoukoliv reakci na zevní podněty, tzv. reaktivitu EEG pozadí. Na EEG záznamu je pozorována reakce na akustický, optický a algický podnět. Mezi vysoce spolehlivý nepříznivý neurologický výsledek patří areaktivní pozadí EEG (FPR = 0 – 3 %). (Aulický et al., 2014)

Dále mezi nepříznivé známky patří výskyt epileptiformní aktivity a různých patologických vzorců jako například burst suppression, rytmická alfa-delta aktivita a theta aktivita, generalizované periodické epileptiformní výboje (GPEDs), periodické epileptiformní výboje (PEDs), periodické lateralizované epileptické výboje (PLEDs). Tyto vzorce se mohou objevit u komatózních pacientů po odeznění generalizovaného konvulzivního status epilepticus (GCSE). (Tomek et al., 2015)

Dalším typem status epilepticus (SE), který může být diagnostikován jako komplikace u pacientů po srdeční zástavě, je nekonvulzivní status epilepticus (NCSE). Tento SE je častým projevem u kriticky nemocných pacientů a pacientů v kómatu. Je charakterizován stavem bez dominantních motorických symptomů nebo je spojen s kontinuálními epileptiformními výboji na EEG bez klinických známek. (Vojtěch et al., 2011; Šarbochová et al., 2017)

NCSE diagnostikovaný u komatózních pacientů je prediktor špatné neurologické prognózy, bez ohledu na příčinu. Mezi klinické projevy, které jsou nenápadné a variabilní, řadíme například nystagmoidní záškuby nebo myoklonie na končetinách či mimickém svalstvu. Diagnostika je často velmi obtížná a EEG hraje významnou roli při jeho diagnóze a hodnocení. NCSE se na EEG záznamu nejčastěji projevuje jako „četné repetitivní nebo

*kontinuální generalizované výboje hrot-vlna (SW) o frekvenci >2,5 Hz, nebo četné repetitivní nebo kontinuální elektrografické záchvaty s vývojem co do amplitudy, frekvence.*“ V roce 2015 byla navržena nová EEG kritéria, tzv. Salzburg Consensus Criteria for NCSE (SCNC), která byla následně testována na 50 po sobě jdoucích pacientech. Byly nalezeny vzorce EEG podporující diagnostiku NCSE podle SCNC. Dle výsledku bylo upraveno obecné schéma diagnostického postupu pro NCSE, které je součástí přílohy, viz Příloha G. (Šarbachová et al., 2017, s. 91; Trinka et Leitinger, 2015)

Pro terapii NCSE dosud nebyla stanovena a definována jasná doporučení. Je však možné postupovat podle ověřených postupů pro GCSE. Nicméně není vhodné přistupovat k agresivní terapii, tedy celkové anestezie, ale je kladen důraz na minimální sedaci. Obecné schéma léčby generalizovaného konvulzivního status epilepticus je v Příloze H. (Šarbachová et al., 2017)

### **3.2.2 Evokované potenciály**

Je další elektrofyziologické vyšetření, které je možné doplnit pro hodnocení neurologické prognózy u pacientů s přetrvávající poruchou vědomí po srdeční zástavě. Cílem EP je hodnocení funkce a poškození sensorických a motorických drah. K diagnóze používáme : Brainstem Auditory Evoked Potential (BAEP), vyvolané sluchový podnětem pro vyšetření sluchové dráhy; dále Motor Evoked Potential (MEP), pro vyšetření motorických drah od mozkové kůry; a Somatosensory Evoked Potential (SEP) k vyšetření somatosenzorických drah formou elektrické stimulace periferního nervu. Velice spolehlivým prediktorem špatné neurologické prognózy je nepřítomnost bilaterální kortikální odpovědi N20 po 72 hod. od srdeční zástavy (FPR = 0,7 %) při somatosenzorických evokovaných potenciálech. Na rozdíl od klinického vyšetření či EEG, SSEP nejsou tak ovlivňovány působením sedace a hypotermie. (Sandroni et al., 2015; Bareš, 2002; Aulický et al., 2014; Klementa et al., 2014)

### **3.3 Biochemické ukazatele**

Laboratorním ukazatelem prognózy je hladina neuronspecifické enolázy (NSE), jejíž hodnota 97 ng/ml nesvědčí o dobrém neurologickém výsledku pro pacienta. Dalšími markery jsou protein S-100 a kreatinkináza mozkový izoenzym CKBB, jejichž spolehlivost je malá. (Klementa et al., 2014; Aulický et al., 2014)

### **3.4 Zobrazovací metody**

Mezi další vyšetření sloužící k predikci neurologického výsledku patří zobrazovací metody, mezi které řadíme například počítačovou tomografii (CT) nebo magnetickou rezonanci (MRI). CT pomáhá odhalit možné další příčiny poškození mozku. Při postanoxickém poškození mozku po srdeční zástavě můžeme na CT pozorovat difuzní mozkový edém, kdy poměr hustoty mezi bílou a šedou hmotou (GWR) udávaný v Hounsfieldovo jednotkách je ukazatelem prognózy. Další metodou, ne však rutinně používanou, může být například regionální saturace oxygenace mozkové tkáně nebo sonografické měření papily optického nervu (USG ONSD) k neinvazivnímu monitorování intrakraniálního tlaku. (Sandroni et al., 2015; Sinha et al., 2017; Aulický et al., 2014)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 FORMULACE PROBLÉMU

Péče navazující po úspěšné kardiopulmonální resuscitaci je dalším nezbytným krokem, neboť vlivem ischemie a následné reperfúze dochází k různě velkému poškození důležitých orgánů, které nejsou schopny plnit dostatečně svoji funkci a vyžadují podporu. Výsledný stav pacienta však ovlivňuje mnoho faktorů již od zahájení prvního léčebného úkonu, například zajištění telefonicky asistované neodkladné resuscitace.

Jednou z nedílných součástí komplexní poresuscitační péče je hodnocení neurologické prognózy u pacientů s přetrvávajícím bezvědomím. Snahou prognózování u těchto pacientů je stanovit pravděpodobnost nepříznivého klinického neurologického výsledku. Odhad neurologické prognózy pak může rozhodovat o pokračování plné léčby pacienta nebo její úpravu u pacientů, kde další léčba patrně nepovede ke zlepšení nepříznivého neurologického výsledku. Objeví-li se klinické známky predikující nepříznivou prognózu, je doporučeno doplnit další diagnostická vyšetření, která by tento neurologický výsledek prokázala. Jaké následující vyšetření je tedy u pacientů s poruchou vědomí po KPR prováděno? A jaké komplikace mohou být u nich diagnostikovány?

My se na tento problém v rámci výzkumného šetření zaměříme a otázky zodpovíme formou kvantitativního výzkumu a kazuistik.

## **5 CÍL A ÚKOL PRŮZKUMU**

Hlavním cílem bakalářské práce je popsat specifika péče o pacienta s přetrvávající poruchou vědomí po kardiopulmonální resuscitaci.

### **5.1 Dílčí cíle**

**C1:** Zjistit, jak častou komplikací po KPR je nekonvulzivní status epilepticus u pacientů, kteří byli převezeni na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň v roce 2020.

**C2:** Popsat komplexní poresuscitační péči.

### **5.2 Výzkumné otázky**

**VO1:** Jaká elektrofyziologická vyšetření se provádí u pacientů s přetrvávající poruchou vědomí?

**VO2:** Jaký přínos má EEG u pacientů s poruchou vědomí?

### **5.3 Předpoklady**

**P1:** Předpokládáme, že se pacient po KPR s diagnostikovaným NCSE neprobere k vědomí.

**P2:** Předpokládáme, že doba kardiopulmonální resuscitace ovlivňuje výslednou neurologickou prognózu.

## 6 METODIKA PRÁCE

Pro zjištění dílčího cíle **C1** bylo použito kvantitativní výzkumné šetření. Pro výzkum byla zpracována data všech resuscitovaných pacientů v přednemocniční péči, kteří byli přijati na Emergency ve Fakultní nemocnici Plzeň od 1.1. 2020 do 31. 12. 2020.

Pro stanovení dílčího cíle **C2** jsme zvolili kvalitativní výzkumné šetření. K tomu účelu byly zpracovány 4 reprezentativní kazuistiky pacientů, u kterých přetrvávala porucha vědomí po KPR a probíhala u nich neuroprognostifikace pomocí EEG vyšetření. Při výběru konkrétních kazuistik nebyl brán ohled na věk, pohlaví ani na příčinu náhlé zástavy oběhu.

Data k výzkumu byla sbírána během školní odborné praxe ve FN Plzeň, povolení o sběru dat je součástí příloh (viz Příloha I).

## 7 VZOREK RESPONDENTŮ

Výzkumný soubor, který byl sledován pro kvantitativní šetření, tvořili všichni respondenti, kteří prodělali náhlou zástavu oběhu a následnou kardiopulmonální resuscitaci. Tu zajišťovala ZZS Plzeňského kraje a nemocniční péče byla poskytována ve Fakultní nemocnici Plzeň. Dalším kritériem byla zástava proběhlá v roce 2020.

Pro kvalitativní výzkum byly z tohoto souboru dále zpracovány 4 reprezentativní kazuistiky. Aby byl respondent vybrán do kvalitativního šetření, musela u něj přetrvávat porucha vědomí po KPR a byla u něj hodnocena neurologická prognóza doplněná EEG vyšetřením. Pro účely této práce byli označeni jako Pacient 1, Pacient 2, Pacient 3 a Pacient 4.



## 8 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

K prezenci výsledků je použit soubor respondentů, kteří jsou po KPR a byli přijati na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň za rok 2020. Z tohoto souboru byli vybráni 4 konkrétní pacienti s přetrvávajícím bezvědomím, u nichž je detailně popsán poresuscitační management včetně neurologického výstupu.

### 8.1 Resuscitovaní pacienti přijatí na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň

V této části budou prezentována data získaná z Fakultní nemocnice Plzeň obsahující celkový počet resuscitovaných pacientů za rok 2020. Bude zde uvedena četnost mortality. Dále počet pacientů s přetrvávajícím bezvědomím s odstupem 72 hod. od NZO a také četnost NCSE z celkového počtu zemřelých nemocných po KPR.

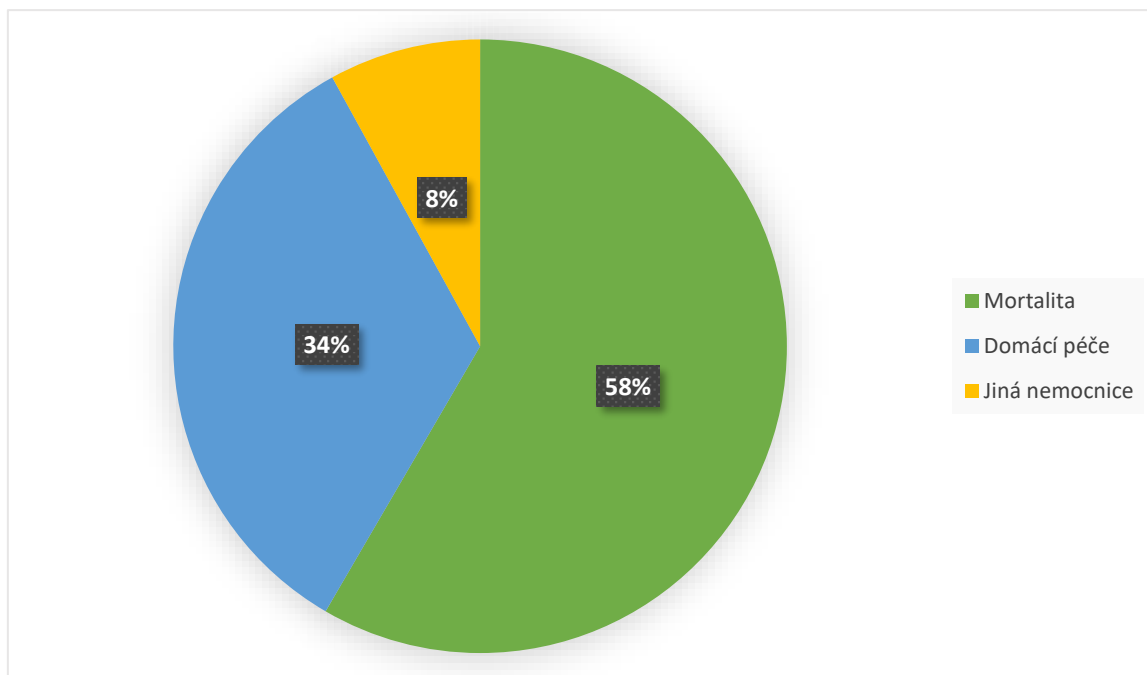
Celkový počet resuscitovaných pacientů, kteří byli následně transportováni k přijetí do FN Plzeň, byl 125. K úmrtí došlo u 73 pacientů. Do domácí péče bylo propuštěno 42 pacientů a 10 pacientů bylo přeloženo do jiné nemocnice, tudíž neznáme léčebný výsledek.

**Tabulka 2 - Statistika resuscitovaných pacientů z FN Plzeň**

<b>Celkový počet resuscitovaných</b>	125	100 %
<b>Mortalita</b>	73	58 %
<b>Domácí péče</b>	42	34 %
<b>Jiná nemocnice</b>	10	8 %

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

**Graf 1 - Statistika resuscitovaných pacientů z FN Plzeň**



**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

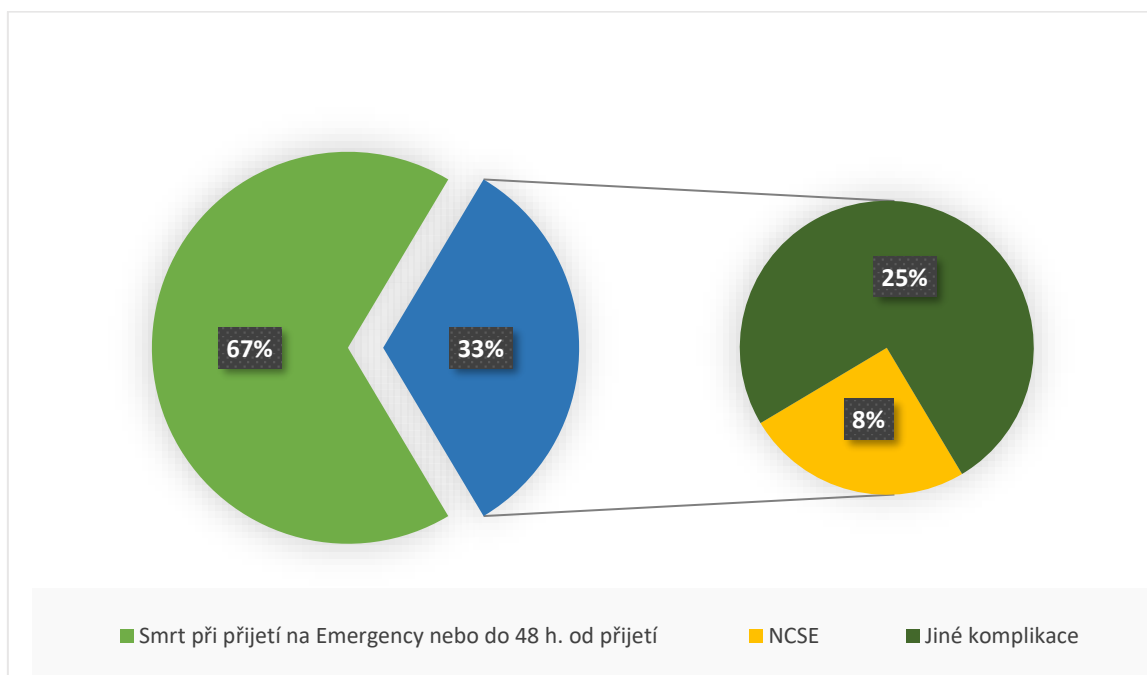
Z celkové počtu zemřelých nemocných po KPR, tedy 73, se vyskytla přetrvávající porucha vědomí po 72 hod. od NZO (zároveň probíhala neuroprognostifikace doplněná EEG vyšetřením) u 24 pacientů, z toho u 18 pacientů byl příčinou komatózního stavu například rozvíjející se maligní edém mozku, subarachnoidální krvácení, myoklonický SE nebo těžká posthypoxická encefalopatie. U zbylých 6 pacientů byl diagnostikován jako prediktor horší neurologické prognózy NCSE.

**Tabulka 3 - Pacienti s přetrvávající poruchou vědomí po KPR**

<b>Celkový počet zemřelých po KPR</b>	73	100 %
<b>Pacienti s přetrvávající poruchou vědomí po 72 h. + EEG</b>	24	33 %
<b>Komplikace NCSE</b>	6	8 %
<b>Jiné komplikace</b>	18	25 %

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

**Graf 2 - Pacienti s přetrvávajícím bezvědomím po KPR**



**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

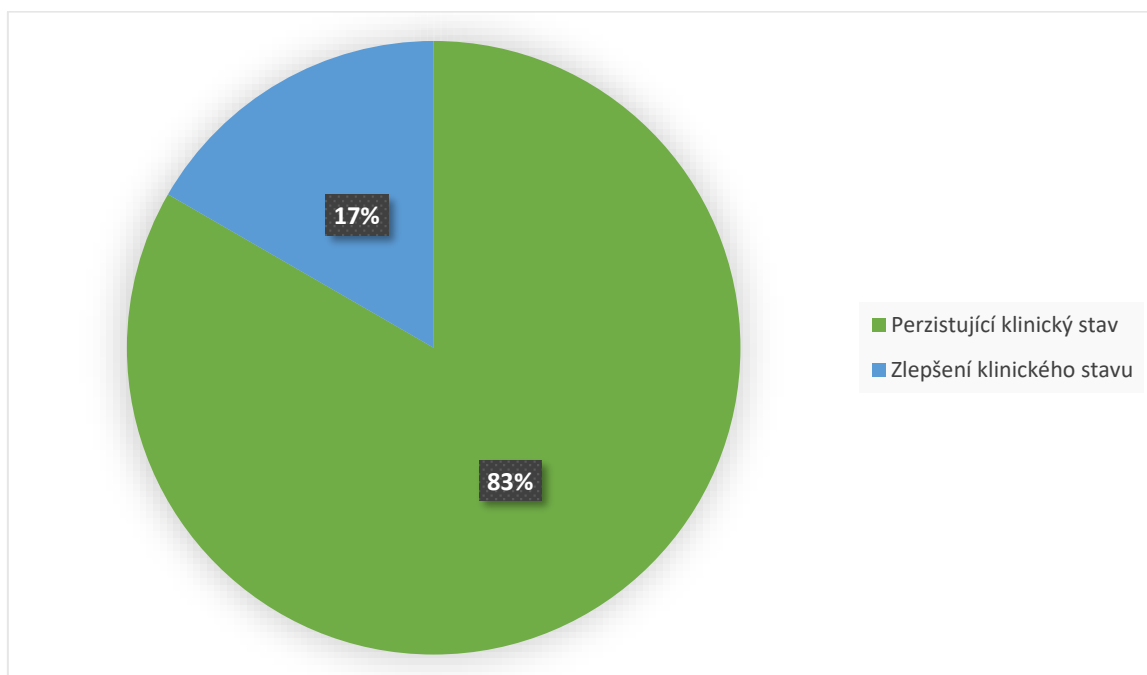
Z celkového počtu 6 pacientů s diagnostikovaným NCSE došlo pouze u 1 pacienta ke zlepšení neurologického stavu a návratu vědomí. U dalších 5 pacientů přetrvával nepříznivý klinický stav a vzorec na EEG.

**Tabulka 4 - Prognózování pacientů po KPR s diagnostikovaným NCSE**

<b>Pacienti po KPR s NCSE</b>	6	100 %
<b>Zlepšení klinického stavu – návrat vědomí</b>	1	17 %
<b>Perzistující klinický stav</b>	5	83 %

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

**Graf 3 - Prognóza pacientů po KPR s diagnostikovaným NCSE**



**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

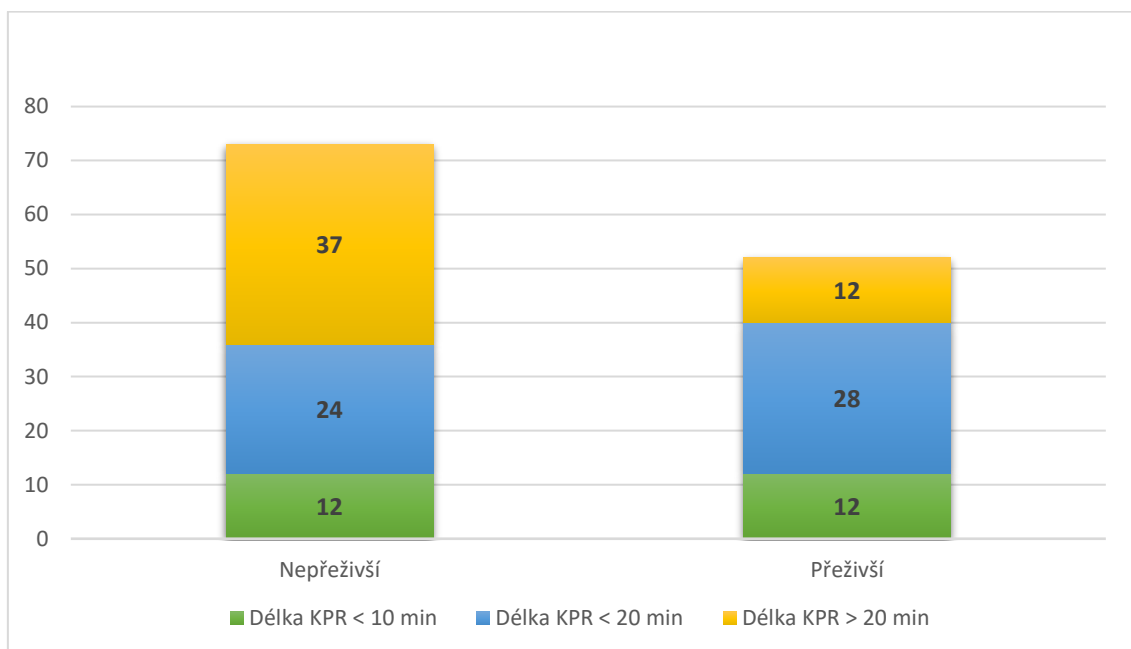
Na závěr je uveden jeden z mnoha parametrů, konkrétně doba KPR, jež může být využita jako doplňující informace při hodnocení neurologické prognózy pacienta. Z celkového počtu zemřelých nemocných po KPR (73) je patrné, že nejčastěji probíhala KPR trvající déle než 20 min, a to u 37 pacientů. Naopak u přeživších pacientů po KPR (52) převládá délka resuscitace pod 20 min. (28)

**Tabulka 5 - Doba KPR**

Celkový počet resuscitovaných zemřelých		Celkový počet resuscitovaných přeživších
12	Délka KPR < 10 min	12
24	Délka KPR < 20 min	28
37	Délka KPR > 20 min	12

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

**Graf 4 - Délka resuscitace u přeživších a nepřeživších pacientů**



**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň

Na základě délky resuscitace a dalších parametrů je možné stanovit již v počátku očekávanou naději na přežití po srdeční zástavě a poté ji porovnat s reálným výsledkem u daného pacienta.

## 8.2 Kazuistiky

### Kazuistika 1

Pacient 1, pohlaví: muž, věk: 37

#### **Přednemocniční neodkladná péče**

Dne 28. 4. 2020 byla odpoledne v 16:07 předána výzva posádkám ZZS s indikací – náhlá zástava oběhu. Muž byl přibližně hodinu v pokoji sám, kde byl nalezen rodiči bez známek života. Nejsou známe žádné příčiny, které by předcházely selhání oběhu. Do příjezdu ZZS byla rodinným příslušníkem prováděna telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace, bohužel však probíhala neefektivně. Posádka RZP a RV po příjezdu na místo ihned přebírá srdeční masáž a zahajuje rozšířenou neodkladnou resuscitaci.

**Tabulka 6 - pacient 1, výjezdové časy**

	RZP/RV		
<b>Výzva</b>	16:07	<b>Transport</b>	17:05
<b>Příjezd</b>	16:12	<b>Předání</b>	17:20 > Emergency
<b>ROSC</b>	16:28, délka resuscitace 21 min		

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

AA: neznámá

FA: Quatapin 0-0-2, Deprex 1-0-1, Mirtazapin 45 mg 0-0-1

OA: epilepsie, nikotinismus, ethylismus

*Nynější onemocnění:* rodiči nalezen syn v bezvědomí. Rodiče ihned zavolali na tísňovou linku 155 a dle pokynů zahájili TANR, která probíhala neefektivně.

*Status praesens:* náhlá zástava oběhu, bez spontánní dechové aktivity, zornice po celou dobu KPR mydriatické, nereagující. Před příjezdem ZZS byla prováděna přibližně 5 minut TANR rodinným příslušníkem v poměru kompresí hrudníku a umělých vdechů 30 : 2. Při příjezdu ZZS v 16:12 byl vyšetřením pacienta zjištěn nehmatný puls na velkých tepnách, pokračováno v KPR a pomocí samolepících elektrod napojených na monitor byla provedena analýza srdečního rytmu, na monitoru izoelektrická linie, v 16:28 došlo k ROSC.

Přechodně spontánní oběh, po několika minutách došlo k opětovné zástavě oběhu. Krátce byl použit přístroj LUCAS 2, po jehož použití došlo k opětovnému ROSC. Pacientovi byl zajištěn periferní žilní vstup na končetině, tímto přístupem byl podán, během KPR, Adrenalin inj. 1 ml/1 mg 5 mg i.v. (ihned po zajištění vstupu, dále každé 3 minuty), Noradrenalin inj. 1 ml/1 mg 8 amp. i.v. (přesná dávka není uvedena) a Plasmalyte roztok 500 ml. V průběhu KPR aplikován medicínální kyslík a provedeno zajištění průchodnosti dýchacích cest tracheální intubací, pacient byl poté napojen na umělou plicní ventilaci. Takto za oběhové podpory byl pacient transportován za pomoci HZS z důvodu vyšší tělesné hmotnosti. Pacient přesunut do vozidla za využití transportní plachty, transportován vleže v 17:05. Hodnoty vitálních funkcí jsou součástí Tabulky 2.

*Směr:* Emergency KARIM ve Fakultní nemocnici v Plzni

**Tabulka 7 - pacient 1, změřené vitální hodnoty**

Čas	TK (mmHg)	TF (/min)	DF (/min)	SpO <sub>2</sub> (%)	EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	GCS
16:28	75/45	130	0	0	40	3 (1-1-1)
16:50	90/60	125	13	98	50	3 (1-1-1)
17:05	90/60	133	15	97	49	3 (1-1-1)
17:19	90/60	130	13	97	48	3 (1-1-1)

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

### Nemocniční neodkladná péče

*Stanovené diagnózy při přijetí do nemocnice a v průběhu hospitalizace:*

- Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
- Aspirační pneumonie způsobená potravou a zvratky
- Akutní renální selhání
- Zlomenina žebra, zavřená – 3. – 5. žebro vlevo (po KPR)
- Blokáda pravého Tawarova raménka
- Alkoholické onemocnění jater
- Symptomy epilepsie lokalizované s komplexem parciálních záchvatů

Pacient byl přijat 28. 4. 2020 v 17:20 na urgentním příjmu Emergency – KARIM ve FN Plzeň.

*Nález při přijetí:* kóma GCS 1-1-1. Hlava je bez zjevného poranění, zornice mydriatické nereagující, bulby ve středním postavení, spojivky prokrvené. Karotidy tepou bilaterálně, náplň krčních žil nezvýšena. Dýchání sklípkové, při bázích oslabené, šelesty nejsou slyšet. Břicho v rovině je na pohmat měkké, peristaltika není slyšet. Dolní končetiny (DK) jsou bez otoku a známek hluboké žilní trombózy. Horní končetiny jsou bez traumat, kapilární návrat do 3 s, okraje končetin jsou chladné. Základní hodnoty změřené při příjmu jsou součástí Tabulky 3.

**Tabulka 8 - pacient 1, změřené příjmové hodnoty**

TK	TF	SpO <sub>2</sub>	EtCO <sub>2</sub>	TT	GCS	glykémie
115/70 mmHg	135/min	99 %	-	36,2 °C	3 (1-1-1)	11,4 mmol/l
pH	pO <sub>2</sub>	pCO <sub>2</sub>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	kreatinin	laktát
-	10,2 kPa	9,8 kPa	134 mmol/l	6,2 mmol/l	154 μmol/l	17 mmol/l

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň (venózní krev)

*Výkony při přijetí:* Nabrána kompletní laboratoř. Zavedení PŽK, NGS sondy a PMK. Pro počáteční interferenci s UPV podáno Rocuronium 50 mg i.v. Na UPV – VT: 600 ml; Df: 16 – 18 dechů/min; PEEP 7 cm H<sub>2</sub>O; FiO<sub>2</sub> 100 – 50%; EtCO<sub>2</sub>: 4,1 – 7 kPa. Nasazena analgosedace – 1 % Propofol (15 – 25 ml/h i.v.) + Sufentanil (100 μg/20 ml i.v.). Noradrenalin (4 mg/20 ml) je podáván dle krevního tlaku v množství 1 – 10 ml/h i.v., jehož dávka je upravena dle hmotnosti pacienta. Zahájena léčebná hypotermie podáním 1000 + 500 ml chladného ringerfundinu.

Dále při příjmu rovněž provedena CT diagnostika a konsiliární vyšetření:

- CT mozku – intrakraniálně bez známek krvácení, lehce setřelá hranice mezi šedou a bílou hmotou mozku, ale bez známek edému mozku, skelet bez patologických změn
- CT plic a mediastina – pokročilé adhezivní změny dorso-basálně bilaterálně – pravděpodobně drobný zánětlivý infiltrát, čerstvá fraktura 3. – 5. žebra vlevo
- konsiliární vyšetření kardiologem – dle echokardiografie (ECHO) pravá komora (PK) i levá komora srdeční (LKS) bez dilatace, ejekční frakce LKS cca 40 %, bez



známek AKS, plicní embolie nepravděpodobná – neindikuje speciální terapii (dále kontrola EKG a kardiomarkerů)

- konsiliární vyšetření neurochirurgem – není indikována žádná intervence (CT neprokazuje nové fokální postižení, není přítomen edém)

*Průběh hospitalizace:* Pacient přijat k další poresuscitační péči na KCH RES COVID JIP vzhledem k neznámému výsledku COVID.

*1. den hospitalizace* – pacient sedován, nekomplikovaně ventilovaný s malou podporou oběhu, fyzikálně chlazen.

*2. den hospitalizace* – překlad a hospitalizace na JIP – Neurochirurgické kliniky.

Provedeno kontrolní CT mozku – bez progresu mozkového edému. Dochází k vzestupu zánětlivých markerů – nasazen Augmentin 1,2 g po 8 hodinách. Glykémie (19,7 mmol/l) korigována Actrapidem (1 IU/hod i.v.). Klinicky pacient bez projevů křečové aktivity. Plán: vysadit farmakologickou sedaci k posouzení klinického stavu, pokračování v ATB terapii.

*3. den hospitalizace* – vysazena farmakologická sedace.

U pacienta po vysazení sedace přetrvává potřeba OTI, UPV. Neurologicky je v areaktivním kómatu bez reakce na zevní podněty, bez výbavné fotoreakce, bez dechové aktivity, bez reakce na odsávání, korneální reflex bilaterálně 0 – doplněno elektrofyzilogické vyšetření ( EEG + Evokované potenciály).

## **EEG**

Při frakcionovaném podání Keppry (Levetiracetamu) nedochází ke změně grafu.

Závěr: Nízkovoltážní, areaktivní záznam bez grafoelementů, bez EPI GE.

## **Evokované potenciály**

*BAEP bilaterálně* – těžká oboustranná léze pontu.

*MLAEP bilaterálně* – aktivita z primárního sluchového kortexu nezískána.

*SEP nervus medianus bilaterálně* – intrakraniální komponenty nevybaveny.

Závěr: Bylo zjištěno těžké kmenové postižení bez vybavených sensorických komplexů.

Závěr: Dle klinického stavu a hodnocení EEG + EP je neurologická prognóza infaustní, plán: nestupňovaná terapie. (WH)

*4. den hospitalizace* – laboratorně rozvoj hepatorenálního selhání.

Vzhledem k vývoji stav pacienta hodnocený jako neslučitelný se životem s infaustní prognózou, pokračování v bazální terapii, nebude zahájena resuscitace v případě zástavy oběhu. (WH + DNR)

8. den hospitalizace – vzhledem k dechové aktivitě provedena chirurgická tracheostomie.

Závěr: Pacient zemřel 9. den hospitalizace – příčinou smrti bylo laboratorně se rozvíjející hepatorenálního selhání.

## **Kazuistika 2**

Pacient 2, pohlaví: muž, věk: 81

### **Přednemocniční neodkladná péče**

Dne 5. 7. 2020 byla dopoledne v 9:14 předána výzva posádkám ZZS s indikací – náhlá zástava oběhu. Jednalo se o muže se zástavou oběhu spatřenou rodinou při mytí ve vaně, nikam se neudeřil. Do příjezdu ZZS byla rodinným příslušníkem prováděna telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace. Posádka ZZS po příjezdu na místo ihned přebírá srdeční masáž a zahajuje rozšířenou neodkladnou resuscitaci.

**Tabulka 9 - pacient 2, výjezdové časy**

	RZP/RV		
<b>Výzva</b>	9:14	<b>Transport</b>	10:01
<b>Příjezd</b>	9:30	<b>Předání</b>	10:25 > Emergency
<b>ROSC</b>	přesný čas neuveden, délka resuscitace cca 20 min		

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

AA: neznámá

FA: Ultibro 1-0-0 inh., Atrovent inh., inhalátor: 4 x Ambrobene + Berodual (1 ml), Anopyrin 100 mg 1-0-0, Torvacard 40 mg 0-0-1, Tritace 1,25 mg 1-0-0, Furon 40 mg 1-1/2-0, Verospiron 25 mg 0-1-0, Thyrozol 10 mg 1/2-0-0, Omnic 0-0-1, Betaloc 200 mg 1/2-0-0

OA: polymorbidní pacient (CHOPN IV. stupně, ICHS, stav po infarktu myokardu 2010, plicní emfyzém, těžká plicní hypertenze, aneurysma abdominální aorty, paroxysmální fibrilace síní s rychlou komorovou odpovědí 2019, arteriální hypertenze, dyslipidémie)

*Nynější onemocnění:* rodinou spatřená NZO. Rodina ihned zavolala na tísňovou linku 155 a dle pokynů zahájila TANR.

*Status praesens:* bezvědomí, zástava oběhu, lapavé dechy, zornice nerozšířené. Před příjezdem ZZS byla prováděna TANR rodinným příslušníkem v poměru kompresí hrudníku a umělých vdechů 30 : 2. Při příjezdu ZZS byla pomocí samolepicích elektrod napojených na monitor detekována PEA. Přes zajištěný žilní vstup na končetině podán Adrenalin inj. 1 ml/1 mg 1 mg i.v., po kterém došlo k obnovení pravidelné srdeční akce. Pacient byl poté zaintubován tracheální rourkou č. 8,5 a napojen na umělou plicní ventilaci. Před OTI byl sedován Dormicem 5 mg i.v. Na 12 – ti svodovém EKG zjištěn sinusový rytmus, pravidelná akce, suspektní elevace ve svodech II., III. a aVF. Pacient transportován vleže v 10:01. Hodnoty vitálních funkcí jsou součástí Tabulky 5.

*Směr:* Emergency KARIM ve Fakultní nemocnici v Plzni

**Tabulka 10 - pacient 2, změřené vitální hodnoty**

Čas	TK (mmHg)	TF (/min)	DF (/min)	SpO <sub>2</sub> (%)	EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	GCS
9:33	120/70	90	11	99	55	3 (1-1-1)
9:52	115/70	130	-	99	48	3 (1-1-1)
10:14	115/65	100	11	99	55	3 (1-1-1)

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

### Nemocniční neodkladná péče

*Stanovené diagnózy při přijetí do nemocnice a v průběhu hospitalizace:*

- Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
- Akutní respirační selhání, typ II
- Epilepsie
- Pneumonie neurčené etiologie
- Komorová tachykardie – stav po nesetřvalé komorové tachykardii
- Posthypoxická encefalopatie

Pacient byl přijat 5. 7. 2020 v 10:25 na urgentním příjmu Emergency – KARIM ve FN Plzeň.

*Nález při přijetí:* kóma GCS 1-1-1. Zornice jsou izokorické, fotoreakce zpomalená. Karotidy tepou symetricky. Dýchání sklípkové, symetrické. Hrudník je pevný. Břícho v rovině měkké, peristaltika není slyšet. Otoky DK do třetiny bérců. Končetiny jsou bez traumat. Základní hodnoty změřené při příjmu jsou součástí Tabulky 6.

**Tabulka 11 - pacient 2, změřené příjmové hodnoty**

TK	TF	SpO <sub>2</sub>	EtCO <sub>2</sub>	TT	GCS	glykémie
115/65 mmHg	100/min	100 %	-	35,9 °C	3 (1-1-1)	11,2 mmol/l
pH	pO <sub>2</sub>	pCO <sub>2</sub>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	kreatinin	laktát
7,46	12 kPa	8,3 kPa	137 mmol/l	4,3 mmol/l	97 μmol/l	1,3 mmol/l

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň (arteriální krev)

*Výkony při přijetí:* Nabrána kompletní laboratoř. Zavedení PŽK, NGS sondy a PMK. Pro počáteční interferenci s UPV podáno Rocuronium 2 x 50 mg i.v. Na UPV – PEEP 5 – 8 cm H<sub>2</sub>O; FiO<sub>2</sub> 40 – 80%; SpO<sub>2</sub>: 88 – 92 % . Nasazena sedace – nejprve Midazolam (Dormicum) 2 x 5 mg i.v., poté 1 % Propofol (10 ml/h i.v.), oběhová podpora Noradrenalinem (2 mg/20 ml) je podávána dle krevního tlaku v množství 5 – 10 ml/h i.v.

Dále při příjmu též provedena CT diagnostika a konsiliární vyšetření:

- CT mozku – leukoaraióza bez známek čerstvé ischemie, intrakraniálně bez známek krvácení, skelet bez strukturálních změn, edém sliznice v dutině nosní, nasolaryngu
- CT angiografie plicnice (s kontrastní látkou i.v.) – bez známek plicní embolie, plicní emfyzém, především dolních laloků; struma
- konsiliární vyšetření kardiologem – na EKG sinusový rytmus, bez akutních ischemických změn; dle TTE – PK dilatovaná, LKS bez dilatace s dobrou systolickou funkcí (ejekční frakce cca 60 %)

*Průběh hospitalizace:* Pacient přijat k další poresuscitační péči na JIP I. Interní kliniky vzhledem k nedostatku intenzivních lůžek.

*1. den hospitalizace* – pacient sedován, plán: neuroprognostifikace, podpurná péče.

Vzhledem k dlouhodobé velmi omezené kvalitě života se nejeví smysluplné poskytování další KPR v případě zhoršení klinického stavu.

2. den hospitalizace – zahájena cEEG monitorace.

Pacient v kómatu, dnes bez křečí, včera fascikulace, zornice izokorické. Na cEEG suspektní obraz NCSE (nález EPI GE – zahájena léčba Keppra 3 x 2 g + navýšen Propofol 2% i.v.). Hemodynamicky je pacient stabilní, nekomplikovaně ventilovaný. Plán: hodnocení další den neurologem, podpůrná péče, laboratorně hodnota NSE (18,4 µg/l)

3. den hospitalizace – konsiliární vyšetření neurologem (zhodnocení cEEG).

### **EEG**

V celém záznamu patrné kontinuální generalizované (EPI GE) výboje charakteru hrot-vlna (SW komplexy o frekvenci 1,5 – 2 Hz)

Závěr: Generalizovaný nekonvulzivní epileptický status na podkladě posthypoxické encefalopatie.

Závěr: Vzhledem k etiologii statu, věku nemocného, celkovému zdravotnímu stavu je prognóza z neurologického hlediska infaustní. Pravděpodobnost dobrého neurologického výstupu (CPC 1-2) je tedy minimální – při přetrvávajících klinických a EEG známkách těžkého poškození CNS bude pokračováno v paliativní péči.

4. den hospitalizace – pacient se probírá do základního kontaktu, schopen komunikace.

Pacient dopoledne sedován, v areaktivním kómatu se spontánní dechovou aktivitou, zachované kmenové reflexy, bez křečí (myoklonií). Po vysazení sedace dochází ke zlepšení stavu. Pacient na hlasité oslovení otevře oči a vyhoví jednoduchým výzvám. Další zhodnocení cEEG neurologem. Plán: kontrola vědomí a cEEG bez sedace, podpůrná péče.

### **EEG**

Závěr: EEG obraz somnolence se sporadickými generalizovanými (EPI GE) výboji, v. s. na podkladě posthypoxické encefalopatie.

Závěr: Doporučení extenze antiepileptické terapie (Keppra 3 x 2 g + Depakine (Valproát) 800 mg/20 ml – 2,5 ml/h i.v.).

6. den hospitalizace – infekční komplikace - plicní infekt, předpoklad obtížného weaningu z UPV. Další léčba v kategorii WH.

8. den hospitalizace – pokračování ve weaningu.

Pacient při vědomí, spolupracuje, snaha o komunikaci. Při relativní stabilizaci nasedající pneumonie při ATB terapii provedena extubace. Během hodin však dochází ke zhoršení vědomí a respiračnímu selhání. Postupováno konzervativně dle přání pacienta.

*Závěr:* Pacient umírá 9. den hospitalizace – příčinou smrti bylo respirační selhání.

### **Kazuistika 3**

Pacient 3, pohlaví: žena, věk: 69

#### **Přednemocniční neodkladná péče**

Dne 17. 3. 2020 byla večer ve 21:17 předána výzva posádkám ZZS s indikací – náhlá zástava oběhu. Jednalo se o ženu nalezenou s poruchou vědomí a bezdeší na lavičce v parku s prázdnou lahví od destilátu. Není známo, jak dlouho tento stav trval. Do příjezdu ZZS byla prováděna BLS Policií ČR. Posádka ZZS po příjezdu na místo ihned přebírá srdeční masáž a zahajuje rozšířenou neodkladnou resuscitaci.

**Tabulka 12 - pacient 3, výjezdové časy**

	RZP/RV		
<b>Výzva</b>	21:17	<b>Transport</b>	21:44
<b>Příjezd</b>	21:25	<b>Předání</b>	22:00 > Emergency
<b>ROSC</b>	po 5 min (cca ve 21:30), délka resuscitace 13 min		

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

*AA:* neznámá

*FA:* Anopyrin 100 mg 1-0-0, Ramil 2,5 mg 1-0-0

*OA:* chronický ethylismus, arteriální hypertenze, diabetes mellitus II. typu, depresivní syndrom

*Nynější onemocnění:* policií ČR nalezena žena venku na lavičce v bezvědomí a bezdeší. Policie ČR ihned přivolala ZZS a poskytla základní neodkladnou resuscitaci.

*Status praesens:* bezvědomí, bezdeší, náhlá zástava oběhu. Před příjezdem ZZS byla prováděna přibližně 8 minut BLS policií ČR v poměru kompresí hrudníku a umělých vdechů 30 : 2. Při příjezdu ZZS ve 21:25 byla na monitoru vstupně asystolie. Pacientovi byl zajištěn

periferní žilní vstup, kterým byl podán Adrenalin inj. 1 ml/1 mg 2 mg i.v. Přibližně po 5 minutách došlo k ROSC. Během KPR aplikován medicínální kyslík a provedena OTI bez anestezie tracheální rourkou č. 7,5. Poté napojen na umělou plicní ventilaci. Na 12 – ti svodovém EKG zjištěna fibrilace síní, srdeční akce nepravidelná, komplex QRS v normě, descendentní deprese ve svodech aVL a V2 – V6. Pacient transportován vleže ve 21:44. Hodnoty vitálních funkcí jsou součástí Tabulky 8.

*Směr:* Emergency KARIM ve Fakultní nemocnici v Plzni

**Tabulka 13 - pacient 3, změřené vitální hodnoty**

Čas	TK (mmHg)	TF (/min)	DF (/min)	SpO <sub>2</sub> (%)	EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	GCS
21:35	-	115	-	84	42	3 (1-1-1)
21:52	70/50	115	-	87	44	3 (1-1-1)

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

### Nemocniční neodkladná péče

*Stanovené diagnózy při přijetí do nemocnice a v průběhu hospitalizace:*

- Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
- Akutní respirační selhání, typ I
- Akutní poškození funkce ledvin
- Ebrieta
- Hypotermie
- Uroinfekce
- Toxická nemoc jater
- Paroxysmální fibrilace síní
- Epilepsie, NCSE s obrazem burst-suppression na podkladě těžké posthypoxické encefalopatie

Pacient byl přijat 17. 3. 2020 ve 22:00 na urgentním příjmu Emergency – KARIM ve FN Plzeň.

*Nález při přijetí:* kóma GCS 1-1-1. Všude po těle a na čele hematomy nejasného stáří. Zornice jsou mydriatické, areaktivní, bulby ve středním postavení. Karotidy tepou symetricky. Akce srdeční nepravidelná. Dýchání sklípkové, symetrické. Břicho je významně

nad niveau, měkké, peristaltika není slyšet. Okraje končetin jsou chladné, kapilární návrat lehce prodloužený. Laboratorně významná ethanolémie (4,6 g/l). Základní hodnoty změřené při příjmu jsou součástí Tabulky 9.

**Tabulka 14 - pacient 3, změřené příjmové hodnoty**

TK	TF	SpO <sub>2</sub>	EtCO <sub>2</sub>	TT	GCS	glykémie
100/50 mmHg	130/min	93 %	-	36,1 °C	3 (1-1-1)	12,4 mmol/l
pH	pO <sub>2</sub>	pCO <sub>2</sub>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	kreatinin	laktát
6,91	4,8 kPa	9,9 kPa	137 mmol/l	4,1 mmol/l	126 μmol/l	9,9 mmol/l

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň (venózní krev)

*Výkony při přijetí:* Nabrána kompletní laboratoř. Zavedení PŽK, NGS sondy a PMK. Na UPV – Vt: 500 ml; Df: 12 dechů/min; FiO<sub>2</sub>: 40 %. PEEP 0,5 kPa. Zahájena podpora oběhu Noradrenalinem (2 mg/20 ml) v množství 4 ml/h i.v. K léčbě acidózy podán Na HCO<sub>3</sub> 8,4 % 250 ml i.v.

Dále při příjmu rovněž provedena CT diagnostika a konsiliární vyšetření:

- CT mozku – krvácení ani expanzivně chovající se ložiskové změny v mozkové tkáni neprokázány, skelet bez patologie
- CT plic – plíce rozvinuté, oboustranně konsolidace dorsobazálně – kombinace možné aspirace, nelze vyloučit ani zánět, pleury i perikard bez výpotku
- konsiliární vyšetření kardiologem – fibrilace síní nejasného stáří, bez jednoznačných známek AKS, není přítomen obraz významné plicní embolie (hodnota D-Dimeru však vysoká), známky hypovolémie, PK i LKS s normální systolickou funkcí – kardiální příčina vyloučena

*Průběh hospitalizace:* Pacient přijat k další poresuscitační péči na JIP I. Interní kliniky.

*1. den hospitalizace* – plán: neuroprognostifikace, podpurná léčba.

Pacient komatózní, areaktivní zornice, zachované kmenové reflexy. Objevují se záškuby brady a levé dolní končetiny.

*2. den hospitalizace* – zahájena cEEG monitorace.



Pacient bez sedace, na algický podnět rozvíjí křečovou aktivitu (fascikulace v obličeji, záškuby horních i dolních končetin). Na EEG přítomna patologická aktivita (EPI GE) – nasazena antiepileptická terapie (Kepra 2 x 2000 mg). Plán: dle neurologického vývoje konsilium neurologa.

*3. den hospitalizace* – zhodnocení cEEG neurologem.

Pacient dnes bez křečí, myoklonií. Po vysazení sedace (Propofol 2 % + Midazolam 20 mg/20 ml) na cEEG v. s. NCSE. Laboratorně nabrána hodnota NSE (198,5 µg/l). Provedeno USG ONSD (podrobněji viz str. 73) – známky edému mozku.

## **EEG**

Od počátku je v záznamu patrný vzorec burst suppression s četnou výbojovou aktivitou. Závěr: Nekonzulzivní status epilepticus s obrazem burst suppression na podkladě těžké posthypoxické encefalopatie v kombinaci s ethylickou encefalopatií.

Závěr: Z neurologického hlediska je prognóza velmi závažná. Doporučeno zahájit celkovou anestezii (Propofol + Midazolam i.v.) na 24 hod. a zvýšit dávku Kepry (3 x 2000 mg).

*4. den hospitalizace* – proveden RTG plic + epikriza na MET-JIP.

Bez známek pneumothoraxu, pleury bez tekutiny, konsolidace parenchymu v pravém dolním plicním poli. Pacient po vysazení sedace nekontaktní, korneální reflex oslaben, na cEEG postupně vyhasíná EPI aktivita, vystřídána izolinií. Hemodynamicky stabilní, nyní vzestup zánětlivých markerů – suspektně uroinfekt a plicní infekt. Plán: s ohledem na tíži aktuálního stavu a závažné neurologické prognózy by další navyšování léčby nevedlo ke zvratu ve vývoji. Léčba v kategorii WH.

*7. den hospitalizace* – prognostifikace (klinický stav, cEEG + NSE).

Přetrvává kóma, zachována spontánní dechová aktivita. Pacient bez reakce na algický podnět, bez korneálního, ciliárního, kašlacího reflexu. Významná elevace NSE po 72 hod. od NZO.

## **EEG**

Závěr: Nespecifická generalizovaná abnormalita – izoelektrická linie – na podkladě těžké posthypoxické encefalopatie v kombinaci s ethylickou encefalopatií.

Závěr: Z neurologického hlediska je prognóza infaustní.

*Závěr:* Pacient převeden do paliativní péče a bez známek dyskomfortu umírá 8. den hospitalizace.

#### **Kazuistika 4**

Pacient 4, pohlaví: muž, věk: 67

#### **Přednemocniční neodkladná péče**

Dne 4. 8. 2020 byla v noci v 1:41 předána výzva posádkám ZZS s indikací – dušnost. Jednalo se o muže, který se probudil kriticky dušný a stačil vzbudit manželku. Do příjezdu ZZS pacient upadá do bezvědomí, z dutiny ústní odtéká velké množství zpěněné tekutiny. Posádka ZZS po příjezdu na místo nalézá muže sedícího na gauči v bezvědomí s lapavými dechy a ihned zahajuje rozšířenou neodkladnou resuscitaci.

**Tabulka 15 - pacient 4, výjezdové časy**

	RZP/RV		
<b>Výzva</b>	01:41	<b>Transport</b>	02:30
<b>Příjezd</b>	01:48	<b>Předání</b>	02:55 > Emergency
<b>ROSC</b>	po 5 min (cca v 01:53), délka resuscitace cca 5 min		

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

AA: neznámá

FA: Almiral 75 mg, Stadamet 1000 mg, Neurol 1 mg, Tritace 5 mg, Egilok 50 mg

OA: diabetes mellitus II. typu, arteriální hypertenze

*Nynější onemocnění:* kriticky dušný muž. Manželka ihned zavolala na tísňovou linku 155. Nebyla prováděna TANR.

*Status praesens:* bezvědomí, zástava oběhu, gasping. Před příjezdem ZZS pacient upadá do bezvědomí. Při příjezdu ZZS v 1:48 zahájena KPR. Pomocí samolepících elektrod napojených na monitor provedena analýza, na monitoru PEA. Přes zajištěný periferní žilní vstup na končetině podán Adrenalin inj. 1 ml/1 mg 2 mg i.v.. Přibližně po 5 minutách (01:53) došlo k ROSC. Během KPR zajištěny dýchací cesty tracheální intubací, rourkou č. 8,5. Nutné opakované odsátí zpěněné tekutiny. Poté pacient napojen na ventilátor s nastavenými

hodnotami s PEEP 8 mmHg, FiO<sub>2</sub> 1, dechovou frekvencí 13 dechů/min a dechovým objemem 650 ml. Pro interferenci s UPV podán Midazolam 5 mg/ml 1 mg i.v., dále podáván Isoket roztok 0,1 % 10 ml/10 mg 2 amp i.v. Pacient transportován vleže ve 2:30. Hodnoty vitálních funkcí jsou součástí Tabulky 11.

*Směr:* Emergency KARIM ve Fakultní nemocnici v Plzni

**Tabulka 16 - pacient 4, změřené vitální hodnoty**

Čas	TK (mmHg)	TF (/min)	DF (/min)	SpO <sub>2</sub> (%)	EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	GCS
1:57	230/140	123	12	50	60	3 (1-1-1)
2:15	160/101	113	12	89	50	3 (1-1-1)
2:50	170/104	125	12	94	-	3 (1-1-1)

**Zdroj:** dokumentace ZZSPk

### Nemocniční neodkladná péče

*Stanovené diagnózy při přijetí do nemocnice a v průběhu hospitalizace:*

- Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
- Akutní respirační selhání, typ I
- Selhání levé komory
- Bifascikulární blokáda
- Posthypoxická encefalopatie

Pacient byl přijat 4. 8. 2020 ve 2:55 na urgentním příjmu Emergency – KARIM ve FN Plzeň.

*Nález při přijetí:* kóma GCS 1-1-1. Hlava bez známek traumatu, bulby ve středním postavení. Zornice jsou izokorické, reagují na osvit. Dýchání oboustranně oslabené. Akce srdeční nepravidelná, je slyšet šelest v oblasti prekordia. Hrudník symetrický. Břicho je výrazně nad niveau, měkké, peristaltika zpomalená. DK bez otoků. Končetiny jsou bez traumatu, periferie chladná. Základní hodnoty změřené při příjmu jsou součástí Tabulky 12.

**Tabulka 17 - pacient 4, změřené příjmové hodnoty**

TK	TF	SpO <sub>2</sub>	EtCO <sub>2</sub>	TT	GCS	glykémie
170/110 mmHg	130/min	72 %	-	36,3 °C	3 (1-1-1)	22,7 mmol/l
pH	pO <sub>2</sub>	pCO <sub>2</sub>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	kreatinin	laktát
7,01	5,2 kPa	11,9 kPa	135 mmol/l	4,4 mmol/l	112 μmol/l	7,5 mmol/l

**Zdroj:** dokumentace FN Plzeň (venózní krev)

*Výkony při přijetí:* Nabrána kompletní laboratoř. Zavedení PŽK, NGS sondy a PMK. Pro počáteční interferenci s UPV podán Arduan 8 mg i.v. Na UPV – Vt: 600 ml; Df: 22 dechů/min; PEEP 0,8 kPa; FiO<sub>2</sub> 60 %; SpO<sub>2</sub>: 99 % . Nasazena analgosedace – Fentanyl + Midazolam i.v. (přesná dávka neuvedena). Oběhová podpora Noradrenalinem (2 mg/20 ml) je podávána dle krevního tlaku v množství 0 – 20 ml/h i.v. Zahájeno fyzikální chlazení.

Dále při příjmu též provedena CT diagnostika a konsiliární vyšetření:

- CT pneumoangiografie – nevzdušnosti v obou dolních plicních lalocích, nemají charakter virové pneumonie, bez známek plicní embolizace
- RTG plic – bez známek pneumothoraxu, známky městnání v malém oběhu
- konsiliární vyšetření kardiologem – na ECHO systolická dysfunkce LKS (ejekční frakce cca 30 %), perikard bez výpotku; na EKG bifascikulární blok, bez známek AKS – není indikována urgentní koronarografie

*Průběh hospitalizace:* Pacient přijat k další poresuscitační péči na K -JIP.

*1. den hospitalizace* – pacient sedován, vzestup zánětlivých markerů (nasazena ATB terapie), objevují se myoklonické záškuby celého těla (nasazena antiepileptická léčba – Keppra 3 x 2000 mg po 8 hod. i.v.), plán: monitorace EEG, poresuscitační management.

*2. den hospitalizace* – zahájena cEEG monitorace.

U pacienta opakovaný svalový třes, chladový. K sedaci přidán Propofol 2 % i.v.

*3. den hospitalizace* – konsiliární vyšetření neurologem.

Po vysazení sedace pozorovány myoklonické záškuby nejprve jazyka, později paží i stehů, též břišní stěny. Laboratorně nabrána hodnota NSE.

## **EEG**

V záznamu patrné generalizované periodické výboje (GPEDs), po podání 10mg Apaurinu i.v. se záznam oplošťuje - EPI GE mizí, konvulse břišní stěny ustávají. Po chvíli se objevují velmi ojediněle výboje charakteru SW komplexů.

Závěr: Generalizované periodické výboje (GPEDs) na podkladě posthypoxické encefalopatie.

Závěr: Zahájit farmakologické koma 24 hod. s navýšením Propofolu a přidáním Midazolamu i.v. s cílem vzorce burst-suppression, nadále Keppra 3 x 2g i.v.

*4. den hospitalizace* – další kontrola cEEG, NSE po 72 hod. 17,7 µg/l.

## **EEG**

Midazolam ex. V záznamu převládá obraz theta komatu, nad oběma předními kvadranty zcela sporadicky generalizovaná EPI aktivita.

Závěr: Generalizovaná nespecifická abnormita - theta koma, zcela sporadicky EPI GE – již se nejedná o epileptický status.

Závěr: Pokračování v antiépileptické léčbě ( Keppra 3 x 2 g i.v.), pokud by se v EEG znovu objevil SE nebo klinicky znovu myoklonie – zahájit celkovou anestezii na dalších 48 hod.

*5. den hospitalizace* – kontrolní RTG plic – beze změn.

*6. den hospitalizace* – znovu se objevují myoklonické záškuby v oblasti hlavy, očí a břicha (znovu přidán Midazolam i.v.).

*7. den hospitalizace* – dnes provedena tracheostomie.

*8. den hospitalizace* – hodnocení cEEG, opět rozvoj myoklonií.

## **EEG**

V celém záznamu jsou patrné generalizované polyfázické i jednoduché konturované periodické epileptiformní výboje (GPEDs).

Závěr: Superrefrakterní myoklonický status epilepticus na podkladě těžké posthypoxické encefalopatie.

Závěr: Navodit thiopentalové kóma na 72 hod. s cílem vzorce burst suppression + zvýšit antiepileptickou terapii ( kombinace Keppra 3 x 2 g i.v. + Depakine (Valproát) 1 200 mg/10 min bolus, 2 400 mg/24 hod.)

*10. den hospitalizace* – thiopentalové kóma, pacient bez křečí.

*11. den hospitalizace* – Thiopental stop, hodnocení cEEG.

U pacienta po ukončení celkové anestezie přetrvává kóma, opět se objevují myoklonie.

### **EEG**

V celém záznamu je plochá areaktivní theta aktivita (5-6 Hz) ve všech svodech, a to i v době, kdy probíhají myoklonie.

Závěr: Nespecifická generalizovaná abnormita – theta koma na podkladě těžké posthypoxické encefalopatie.

Závěr: Vzhledem k etiologii, dosavadnímu průběhu a vzorcům v cEEG je z neurologického hlediska prognóza velmi závažná. K dosavadní antikonvulzivní terapii (Keppra + Depakine) doporučeno přidat Rivotril (3x2 mg i.v.) na ovlivnění myoklonií. K léčbě celkovou anestezí se nevracet.

*12. den hospitalizace* – pacient v areaktivním kómatu, další léčba v kategorii WH + DNR.

*Závěr:* Pacient vzhledem k infaustní neurologické prognóze převeden do paliativní péče a umírá 14. den hospitalizace.

## 9 DISKUZE

V této bakalářské práci se zabýváme problematikou péče o pacienty s přetrvávající poruchou vědomí po kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční péči. Výzkumné šetření praktické části bylo rozděleno na dvě části, které na sebe navazují. Předmětem pro kvantitativní výzkum byl soubor respondentů, kteří prodělali náhlou zástavu oběhu a následnou kardiopulmonální resuscitaci v roce 2020, přičemž péči zajišťovala Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje a následně Fakultní nemocnice Plzeň. Ze získaných dat bylo zjištěno, že celkový počet resuscitovaných v přednemocniční neodkladné péči za rok 2020 tvořil 125 pacientů. Pro naše další výzkumné šetření jsme se zaměřili na skupinu nepřezivších pacientů, celkem 73 pacientů, u nichž byla vyšší pravděpodobnost zisku potřebných dat ke stanovení našich cílů.

Metodou kvalitativního výzkumu byly zpracovány 4 kazuistiky. Data pro vypracování kazuistik byla získána kvantitativním šetřením a jejich sběr probíhal během školní praxe ze zdravotnické dokumentace FN Plzeň – Urgentní příjem Emergency KARIM.

Respondenti vybraní pro kvalitativní výzkum reprezentují skupinu nemocných s přetrvávajícím bezvědomím po 72 hodinách od srdeční zástavy. Právě v této době je doporučeno provádět neurologické prognózování ke stanovení výsledného neurologického stavu. Pro účely této práce jsou označováni jako Pacient 1, Pacient 2, Pacient 3 a Pacient 4. Pacient 1 byl muž ve věku 37 let se zástavou oběhu nejasné příčiny, u kterého bylo provedeno pro doplnění neurologické prognózy vyšetření EEG a evokovaných potenciálů. Pacient 2 byl muž ve věku 81 let se zástavou oběhu hypoxické příčiny, u kterého probíhala cEEG monitorace. Pacient 3 byla žena ve věku 69 let se zástavou oběhu po intoxikaci, u které probíhala cEEG monitorace a bylo doplněno USG ONSD vyšetření. Pacient 4 byl muž ve věku 67 let se zástavou hypoxické příčiny, u kterého byla rovněž zahájena cEEG monitorace.

Hlavní cílem bakalářské práce bylo popsat specifika péče o pacienta s přetrvávající poruchou vědomí po kardiopulmonální resuscitaci. Pro hlavní cíl jsme si stanovili dva dílčí cíle, jejichž zodpovězení splní hlavní cíl této práce.

**C1:** Zjistit, jak častou komplikací po KPR je nekonvulzivní status epilepticus u pacientů, kteří byli převezeni na Emergency Fakultní nemocnice Plzeň v roce 2020.

Dílčí cíl **C1** se týkal kvantitativního šetření souboru resuscitovaných pacientů v přednemocniční péči za rok 2020. Na tento dílčí zároveň navazovaly dva předpoklady **P1**: *Předpokládáme, že se pacient po KPR s diagnostikovaným NCSE neprobere k vědomí* a **P2**: *Předpokládáme, že doba kardiopulmonální resuscitace ovlivňuje výslednou neurologickou prognózu.*

**P1**: Tento předpoklad byl potvrzen. Z celkové počtu (73) zemřelých po KPR bylo u 24 (33 %) pacientů s přetrvávající poruchou vědomí provedeno EEG vyšetření, které je nezbytné pro diagnostiku NCSE. Z těchto 24 pacientů s poruchou vědomí 72 hod. po srdeční zástavě byl potvrzen NCSE u 6 (8 %) pacientů a pouze u 1 pacienta po KPR s diagnostikovaným NCSE došlo ke zlepšení zdravotního stavu a navázání kontaktu formou jednoduchých výzev. Podle Vojtěcha et al. (2011) je komplikace NCSE u pacientů po KPR významným prediktorem špatného výsledku. Dále Vojtěch et al. uvádí, že prognóza je závislá jako u jiných SE na etiologii (příčina anoxie, délka a okolnosti KPR) a celkovém zdravotním stavu.

**P2**: Tento předpoklad byl potvrzen. U nepřezivších resuscitovaných pacientů (73) nejčastěji probíhala KPR trvající déle než 20 minut, a to u 37 pacientů. Podle Aulického et al. (2014) nelze brát dobu KPR jako specifický ukazatel výsledného klinického stavu, může být však využita při hodnocení neurologické prognózy pacienta jako doplňující informace. Seewald et al. (2020) při nedávném výzkumu parametrů přednemocničních zástav oběhu vytvořili skóre CRASS a zařadili do něj dobu KPR jako parametr ovlivňující přežití a pravděpodobnost dobrého neurologického výsledku.

Stanovením předpokladů jsme splnili dílčí cíl **C1**.

**C2**: Popsat komplexní poresuscitační péči.

Dílčí cíl **C2** se týkal kvalitativního výzkumu, jenž představoval zpracování 4 reprezentativních kazuistik. Na tento dílčí cíl se vázaly dvě výzkumné otázky **VO1**: *Jaká elektrofyziologická vyšetření se provádí u pacientů s přetrvávající poruchou vědomí?* a **VO2**: *Jaký přínos má EEG u pacientů s poruchou vědomí?*

Ze získaných údajů víme, že u 24 pacientů po KPR s přetrvávajícím bezvědomím po 72 hodinách od srdeční zástavy bylo provedeno v rámci neurologického prognózování elektrofyziologické vyšetření. U všech pacientů bylo provedeno EEG vyšetření. U 6 z nich bylo EEG doplněno ještě vyšetřením evokovaných potenciálů. Sandroni (2015) uvádí



nepříznivý neurologický výsledek u 50 % pacientů po srdeční zástavě. U Pacienta 1, Pacienta 2, Pacienta 3 a Pacienta 4 byl podrobně popsán průběh a výsledek daných vyšetření, zároveň byla uvedena doporučení stanovená neurologickým konsiliem. U pacienta 1 po posouzení klinického stavu (bez křečové aktivity) bylo doporučeno provést EEG vyšetření a vyšetření EP. Na záznamu EEG bylo patrné areaktivní pozadí bez reakce při podání Keppry, což je vysoce spolehlivý ukazatel nepříznivé prognózy. Při vyšetření evokovaných potenciálů bylo odhaleno těžké kmenové postižení sensorických komplexů, další vysoce spolehlivý prediktor nepříznivého stavu. Dle zjištěných výsledků byla tedy patrná infaustní neurologická prognóza. U pacienta 2 byla vzhledem k přítomným záškubům zahájena cEEG monitorace a nasazena antiepileptická léčba (Keppra). Při hodnocení EEG byl diagnostikován generalizovaný NCSE. Vzhledem ke komorbiditám a věku pacienta bylo doporučeno při pokračování nepříznivého klinického stavu přejít do paliativní péče. U pacienta 2 však došlo ke zlepšení vědomí, byl schopný vyhovět výzvám a na EEG záznamu byl obraz somnolence s občasnými generalizovanými výboji. Byla navýšena antiepileptická terapie (Keppra + Valproát). U pacienta 2 tedy došlo i přes nepříznivě se vyvíjející prognózu ke zlepšení neurologického stavu. Oddo a Rossetti (2011) uvádějí výskyt SE u 30 % pacientů po srdeční zástavě a pokud je včasné diagnostikován a léčen, může dojít k pozitivní odezvě u některých pacientů. Pacient 2 však vlivem rozvoje dalších komplikací, ovlivněných především věkem, kdy je funkční rezerva malá, umírá.

U pacienta 3 se zachovanými kmenovými reflexy a přítomnými záškuby končetin byla zahájena cEEG monitorace. Na záznamu suspektní NCSE s obrazem burst suppression, který byl při hodnocení neurologem potvrzen. Pro závažnost stavu bylo doporučeno zahájit celkovou anestezii na 24 h. (Propofol + Midazolam) a navýšit antiepileptickou terapii. Oddo a Rossetti (2011) uvádějí přínos agresivní antiepileptické léčby u pacientů se zachovanými kmenovými reflexy, reaktivitou na EEG a diagnostikovaným SE. U pacienta 3 také provedeno USG ONSD prokazující známky edému. Tato neinvazivní zobrazovací metoda s hodnotou < 5,4 mm, založena na změnách pláště zrakového nervu, dle studie vykazuje příznivý neurologický výsledek. (Sinha et al., 2017). Při hodnocení EEG po ukončení celkové anestezie vyhasla epileptická aktivita a byla přítomna izoelektrická linie. Bylo doporučeno přejít do paliativní péče vzhledem k infaustní neurologické prognóze na základě klinického stavu, EEG a vysoké hladině NSE. U pacienta 4 s patrnými myoklonickými záškuby celého těla byla nasazena antiepileptická terapie (Keppra) a zahájena cEEG monitorace. Na záznamu byly zachyceny periodické výboje (GPEDs) a byla doporučena

celková anestezie (Propofol + Midazolam). Po jejím ukončení na EEG abnormalita – theta koma, již se nejednalo o status a bylo doporučeno pokračovat v antiepileptické terapii. V následujícím průběhu však byly přítomné opět myoklonie a na EEG opět GPEDs, podle doporučení bylo zahájeno thiopentalové kóma na 72 h a navýšena antiepileptická terapie (Keppra + Valproát). Tím byly vyčerpány všechny terapeutické možnosti. Po jejím ukončení bylo na EEG diagnostikováno areaktivní theta koma. Neurologická prognóza je velmi závažná vzhledem k dosavadnímu průběhu a vzorcům EEG.

Kontinuální EEG je v konečném výsledku důležité nejen ke stanovení neurologické prognózy, ale i pro diagnostiku SE a správné vedení farmakologického komatu. (Šarbochová et al., 2017)

Přestože se v naší práci při neurologickém výstupu věnujeme především elektrofyziologickému vyšetření a jeho přínosu, nesmíme zapomenout, že základní metodou pro neurologické prognózování je klinické vyšetření opírající se o výsledky těchto metod. (Aulický et al., 2014)

Vypracováním kazuistik a kapitol teoretické části práce byl splněn dílčí cíl **C2** a na něj navazující otázky **VO1** a **VO2**.

Splněním dílčích cílů **C1** a **C2** byl splněn hlavní cíl bakalářské práce.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá problematikou péče o pacienty po kardiopulmonální resuscitaci. Toto téma je velmi aktuální a zahrnuje řadu oblastí, kterým je třeba se důkladně věnovat. Na co bychom v prvním případě neměli zapomínat je, že NZO se všemi následnými projevy je velmi stresující záležitost nejen pro okolní svědky, v nejhorším případě okruh blízkých, ale i pro samotné záchranné složky v přednemocniční i nemocniční péči.

Teoretická část shrnuje poznatky o náhlé zástavě oběhu, jejích aspektech a dále zahrnuje samotnou kardiopulmonální resuscitaci, kterou se snažíme zvrátit tento urgentní stav. Její nejdůležitější součástí je rozdělení na základní a rozšířenou resuscitaci, kde je kladen především důraz na správné dodržování a provedení všech podstatných postupů. Samotná nová doporučení Guidelines 2021 se opět více snaží tímto tématem proniknout hlouběji do povědomí laické veřejnosti. Hlavní úsek teoretické části je věnován poresuscitační péči, která sumarizuje nejen všechny možné následky vzniklé po náhlé zástavě oběhu, ale především popisuje diagnostiku a jednotlivé postupy terapie, jenž mají zásadní vliv na prognózu a přežití pacienta. Největší důraz z komplexní poresuscitační péče byl pak kladen na neurologický výstup, který zachycuje poslední kapitola.

Praktickou částí jsme se snažili prozkoumat specifika a průběh poresuscitační péče u pacientů s přetrvávající poruchou vědomí, kteří byli resuscitováni v přednemocniční péči za rok 2020. Stanovili jsme si celkem 2 dílčí cíle, na které navazovaly 2 výzkumné otázky a 2 předpoklady. Zodpovězením otázek a předpokladů jsme tyto cíle splnili, čímž byl splněn hlavní cíl bakalářské práce, popsat specifika péče o pacienta s přetrvávající poruchou vědomí po kardiopulmonální resuscitaci. K dosáhnutí cíle nám přispěla dokumentace FN Plzeň a literární zdroje.

Výsledky šetření mi ukázaly, že péče o pacienty se zástavou oběhu v přednemocniční i nemocniční péči je opravdu velmi náročná. U neurognostifikace komatózních pacientů mi pak přijde složité rozhodnout o nastavení další léčby, abychom neodepřeli pacientům šanci na příznivý neurologický výsledek. Provedená neurofyziologická vyšetření jsou pro toto nastavení léčby nezbytným objektivním podkladem.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AULICKÝ, Petr, ČERNÁ, PAŘÍZKOVÁ Renata, ČERNÝ, Vladimír, SUK, Pavel, ŠKODA, Ondřej, ŠRÁMEK, Vladimír. Hodnocení neurologické prognózy dospělých pacientů po srdeční zástavě. *Časopis lékařů českých*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2015, roč. 154, č. 1, s. 25-27. ISSN 0008-7335.

BAREŠ, Martin. Evokované potenciály v diagnostice roztroušené sklerózy mozkomíšni. In: *Neurologie pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 2002, roč. 3, č. 5, s. 244-248 [cit. 2021-07-31]. ISSN: 1803-5280. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200205-0004\\_evokovane\\_potencialy\\_v\\_diagnostice\\_roztrousene\\_sklerozy\\_mozkomisni.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200205-0004_evokovane_potencialy_v_diagnostice_roztrousene_sklerozy_mozkomisni.php)

BARTŮNĚK, Petr, JURÁSKOVÁ, Dana, HECZKOVÁ, Jana, NALOS, Daniel, ed. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4343-1.

BYDŽOVSKÝ, Jan. *Předlékařská první pomoc*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2334-1.

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

KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2020. ISBN 978-80-271-0130-6.

KASAL, Eduard, 2015. Kardiopulmonální resuscitace. In: *Výukový portál Lékařské fakulty v Plzni* [online]. 2015, poslední aktualizace 5. 9. 2018 [cit. 2021-04-11]. ISSN 1804-4409. Dostupné z: <http://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=231>

KLEMENTA, Bronislav, KLEMENTOVÁ, Olga, MARCIÁN, Pavel. *Resuscitace*. 2., rozšířené vydání. Olomouc: Epava, 2014. ISBN 978-80-86297-47-7.

KLEMENTA, Bronislav, KLEMENTOVÁ, Olga, MARCIÁN, Pavel. Elektrická kardioverze a defibrilace. In: *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. Olomouc: Solen, 2011, roč. 10, č. 1, s. 25-29. [cit. 2021-04-11]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: [https://www.iakardiologie.cz/artkey/kar-2011010005\\_Elektricka\\_kardioverze\\_a\\_defibrilac.php](https://www.iakardiologie.cz/artkey/kar-2011010005_Elektricka_kardioverze_a_defibrilac.php)

KNOR, Jiří, MÁLEK, Jiří. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3., doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2019. ISBN 978-80-7345-595-8.

KORDÍK, Jan, PFEFFEROVÁ, Eva. Využití léčebné hypotermie v přednemocniční neodkladné péči v ČR. In: *Florence*[online]. Praha: Care Comm, 2013, roč. 9, č. 7-8, s. 15-18. [cit. 2021-04-11]. ISSN 2570-4915. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2013/7/vyuziti-lecebne-hypotermie-v-prednemocnicni-neodkladne-peci-v-cr/>

MALÁSKA, Jan, STAŠEK, Jan, KRATOCHVÍL, Milan, ZVONÍČEK, Václav. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, 2020. ISBN 978-80-7345-675-7.

MÁLEK, Jiří. *Praktická anesteziologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5632-5.

MARKOVÁ, Marie. *Determinanty zdraví*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012. ISBN 978-80-7013-545-7.

NOLAN, P. Jerry, SANDRONI, Claudio, BÖTTIGER, W. Bernd, CARIOU, Alain, CRONBERG, Tobias, FRIBERG, Hans, GENBRUGGE, Cornelia, HAYWOOD, Kirstie, LILJA, Gisela, MOULAERT, M. R. Véronique, NIKOLAOU, Nikolaos, OLASVEENGEN, Mariero, Theresa, SKRIFVARS, B. Markus, TACCONE, Fabio, SOAR, Jasmeet. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation* [online]. 2021, 161, 220-269 [cit. 2021-04-11]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.012. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957221000654>

ODDO, Mauro, ROSSETTI, O. Andrea. Predicting neurological outcome after cardiac arrest. *Current Opinion in Critical Care* [online]. 2011, 17(3), 254-259 [cit. 2021-07-31]. DOI: 10.1097/MCC.0b013e328344f2ae. ISSN 1070-5295. Dostupné z: [https://journals.lww.com/cocriticalcare/Abstract/2011/06000/Predicting\\_neurological\\_outcome\\_after\\_cardiac.10.aspx](https://journals.lww.com/cocriticalcare/Abstract/2011/06000/Predicting_neurological_outcome_after_cardiac.10.aspx)

PERKINS, D. Gavin, GRÄSNER, Jan-Thorsen, SEMERARO, Federico, OLASVEENGEN, Theresa, SOAR, Jasmeet, LOTT, Carsten, VOORDE, Patrick Van de, MADAR, John, ZIDEMAN, David, MENTZELOPOULOS, Spyridon, BOSSAERT, Leo, GREIF, Robert, MONSIEURS, Koen, SVAVARSDOTTIR, Hildigunnur, NOLAN, P. Jerry. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation* [online]. 2021, 161, 1-60 [cit. 2021-04-11]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.003. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957221000551>

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

SANDRONI, Claudio, GEOCADIN, R. Romergyko. Neurological prognostication after cardiac arrest. *Current Opinion in Critical Care* [online]. 2015, 21(3), 209-214 [cit. 2021-07-31]. DOI: 10.1097/MCC.000000000000202. ISSN 1070-5295. Dostupné z: [https://journals.lww.com/cocriticalcare/Abstract/2015/06000/Neurological\\_prognostication\\_after\\_cardiac\\_arrest.7.aspx](https://journals.lww.com/cocriticalcare/Abstract/2015/06000/Neurological_prognostication_after_cardiac_arrest.7.aspx)

SEEWALD, S., WNENT, J., LEFERING, R., FISCHER, M., BOHN, A., JANTZEN, T., BRENNER, S., MASTERSON, S., BEIN, B., SCHOLZ, J., GRÄSNER, T. J. Cardiac Arrest Survival Score – A tool to predict good neurological outcome after out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation* [online]. 2020, 146, 66-73 [cit. 2021-07-31]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.10.036. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957219306896>

*Sestra a urgentní stav*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2548-2.

SINHA, Niraj, PARNIA, Sam. Monitoring the Brain After Cardiac Arrest: a New Era. *Current Neurology and Neuroscience Reports* [online]. 2017, 17(8), [cit. 2021-07-31]. DOI: 10.1007/s11910-017-0770-x. ISSN 1528-4042. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11910-017-0770-x>

SOAR, Jasmeet, BÖTTIGER, W. Bernd, CARLI, Pierre, COUPER, Keith, DEAKIN, D. Charles, DJARV, Therese, LOTT, Carsten, OLASVEENGEN, Theresa, PAAL, Peter, PELLIS, Tommaso, PERKINS, D. Gavin, SANDRONI, Claudio, NOLAN, P. Jerry. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation* [online]. 2021, 161, 115-151 [cit. 2021-04-11]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.010. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957221000630>

ŠARBOCHOVÁ, Ivana, MARTINKOVIČ, Lukáš. Status epilepticus u dospělých pacientů v neurointenzivní péči. In: *Neurologie pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 2017, roč. 18, č. 2, s. 88-93. [cit. 2021-07-31]. DOI: 10.36290/neu.2019.009. ISSN 1803-5280. Dostupné z: [https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201702-0004\\_Status\\_epilepticus\\_u\\_dospelych\\_pacientu\\_v\\_neurointenzivni\\_peci.php](https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201702-0004_Status_epilepticus_u_dospelych_pacientu_v_neurointenzivni_peci.php)

ŠEBLOVÁ, Jana, KNOR, Jiří. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠEVČÍK, Pavel, MATĚJOVIČ, Martin, ed. *Intenzivní medicína*. 3., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.

ŠÍN, Robin, ŠTOURAC, Petr, VIDUNOVÁ, Jana. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-433-0.

ŠKULEC, Roman, ŠEBLOVÁ, Jana, TRUHLÁŘ, Anatolij. Konsensuální stanovisko pro cílenou regulaci tělesné teploty v přednemocniční neodkladné péči u nemocných po mimonemocniční náhlé zástavě oběhu. *Urgentní medicína-Časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. České Budějovice: MEDIPRAX CB, 2017, roč. 20, č. 2, s. 28-29. ISSN 1212-1924.

ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.

TOMEK, Aleš. *Neurointenzivní péče*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2018. ISBN 978-80-204-5119-4.

TRINKA, Eugen, LEITINGER, Markus. Which EEG patterns in coma are nonconvulsive status epilepticus? *Epilepsy & Behavior* [online]. 2015, 49, 203-222 [cit. 2021-07-31]. DOI: 10.1016/j.yebeh.2015.05.005. ISSN 15255050 Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1525505015002565>

VOJTĚCH, Zděnek, PROCHÁZKA, Tomáš, MAREČKOVÁ, Iva. Nekonvulzivní status epilepticus. *Časopis lékařů českých*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2011, roč. 150, č. 4-5, s. 260-272. ISSN: 0008-7335.

VYTEJČKOVÁ, Renata, SEDLÁŘOVÁ, Petra, WIRTHOVÁ, Vlasta, OTRADOVCOVÁ, Iva, KUBÁTOVÁ, Lucie. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-3421-7.

## SEZNAM ZKRATEK

AA	.....	<i>alergologická anamnéza</i>
AED	.....	<i>automatický externí defibrilátor</i>
AHA	.....	<i>American Heart Association (Americká kardiologická společnost)</i>
AIM	.....	<i>akutní infarkt myokardu</i>
AKS	.....	<i>akutní koronární syndrom</i>
ALS	.....	<i>Advanced Life Support</i>
amp	.....	<i>ampule</i>
ATB	.....	<i>antibiotika</i>
ATP	.....	<i>adenosintrifostát</i>
AVPU	.....	<i>Alert/Voice/Pain/Unresponsive</i>
B.I.G.	.....	<i>Bone Injection Gune</i>
BAEP	.....	<i>Brainstem Auditory Evoked Potential (sluchové evokované potenciály)</i>
BLS	.....	<i>Basic Life Support</i>
cEEG	.....	<i>kontinuální EEG monitorace</i>
CKBB	.....	<i>brain-specific creatine kinase</i>
CO <sub>2</sub>	.....	<i>oxid uhličitý</i>
CPC	.....	<i>Cerebral Performance Category Scale</i>
CPP	.....	<i>koronární perfuzní tlak</i>
CRASS	.....	<i>Cardiac Arrest Survival Score</i>
CT	.....	<i>computer tomography (výpočetní tomografie)</i>
Df.	.....	<i>dechová frekvence</i>
DK	.....	<i>dolní končetiny</i>
DNR	.....	<i>Do Not Resuscitate (neresuscitovat)</i>
ECMO	.....	<i>Extracorporeal membrane oxygenation (extrakorporální membránová oxygenace)</i>
EEG	.....	<i>elektroencefalografie</i>
ECHO	.....	<i>echokardiografie</i>
EKG	.....	<i>elektrokardiografie</i>
EP	.....	<i>evokované potenciály</i>
EPI GE	.....	<i>generalizovaná epilepsie</i>
ERC	.....	<i>European Resuscitation Council (Evropská resuscitační rada)</i>
EtCO <sub>2</sub>	.....	<i>oxid uhličitý na konci výdechu</i>
FA	.....	<i>farmakologická anamnéza</i>



FiO <sub>2</sub> .....	<i>frakce kyslíku</i>
FN.....	<i>fakultní nemocnice</i>
FPR.....	<i>false positive rate</i>
GCS.....	<i>Glasgow Coma Scale</i>
GCSE.....	<i>generalizovaný konvulzivní status epilepticus</i>
GPEDs.....	<i>generalizované periodické epileptiformní výboje</i>
GWR.....	<i>gray-white matter ratio (rozdíl šedé-bílé hmoty)</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	<i>peroxid vodíku</i>
HOCl.....	<i>kyselina chlorná</i>
HZS.....	<i>hasičský záchranný sbor</i>
CHOPN.....	<i>chronická obstrukční plicní nemoc</i>
i.o.....	<i>intraoseálně</i>
I.U.....	<i>mezinárodní jednotka</i>
i.v.....	<i>intravenózně</i>
IABP.....	<i>intra aortic balloon pump (intraaortální balónková kontrapulzace)</i>
ICHS.....	<i>ischemická choroba srdeční</i>
IL.....	<i>interleukin</i>
inj.....	<i>injekčně</i>
J.....	<i>Joule</i>
JIP.....	<i>jednotka intenzivní péče</i>
K-JIP.....	<i>kardiologická jednotka intenzivní péče</i>
KARIM.....	<i>klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny</i>
KCH RES.....	<i>kardiochirurgické resuscitační oddělení</i>
kPa.....	<i>kilopascal</i>
KPR.....	<i>kardiopulmonální resuscitace</i>
LKS.....	<i>levá komora srdeční</i>
MAP.....	<i>Mean arterial pressure (střední arteriální tlak)</i>
MEP.....	<i>Motor Evoked Potential (motorické evokované potenciály)</i>
MET-JIP.....	<i>metabolická jednotka intenzivní péče</i>
mg.....	<i>miligram</i>
ml.....	<i>mililitr</i>
mm Hg.....	<i>milimetr rtuťového sloupce</i>
mmol.....	<i>milimol</i>
MODS.....	<i>Multiple organ dysfunction syndrome (syndrom multiorgánové dysfunkce)</i>

MRI.....	<i>magnetic resonance imaging (magnetická rezonance)</i>
NaHCO <sub>3</sub> .....	<i>bikarbonát sodný</i>
NCSE.....	<i>nekonvulzivní status epilepticus</i>
NGS .....	<i>nasogastrická sonda</i>
NR.....	<i>neodkladná resuscitace</i>
NSE.....	<i>neuronspecifická enoláza</i>
NTI .....	<i>nasotracheální intubace</i>
NZO .....	<i>náhlá zastava oběhu</i>
OA .....	<i>osobní anamnéza</i>
OTI .....	<i>orotracheální intubace</i>
PaCO <sub>2</sub> .....	<i>parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi</i>
PaO <sub>2</sub> .....	<i>parciální tlak kyslíku v arteriální krvi</i>
PCAS .....	<i>Post-cardiac Arrest Syndrome (poresuscitační syndrom)</i>
PEA.....	<i>bezpulsová elektrická aktivita</i>
PEDs .....	<i>periodické epileptiformní výboje</i>
PEEP.....	<i>pozitivní tlak na konci výdechu</i>
pH .....	<i>záporný dekadický logaritmus číselné hodnoty koncentrace vodíkových iontů</i>
PK.....	<i>pravá komora srdce</i>
PLEDs.....	<i>periodické lateralizované epileptické výboje</i>
PMK .....	<i>periferní močový katétr</i>
PNP.....	<i>přednemocniční neodkladná péče</i>
PTCA .....	<i>perkutánní koronární angioplastika</i>
PŽK.....	<i>periferní žilní katétr</i>
ROS .....	<i>Reactive Oxygen Species (reaktivní sloučeniny kyslíku)</i>
ROSC.....	<i>Restore of Spontaneous Circulation (návrat spontánní cirkulace)</i>
RTG .....	<i>rentgen</i>
RV.....	<i>rychlá lékařská pomoc v setkávacím systému rendez-vous</i>
RZP.....	<i>rychlá zdravotnická pomoc</i>
SCNC.....	<i>Salzburg Consensus Criteria</i>
SE .....	<i>status epilepticus</i>
SEP .....	<i>Somatosensory Evoked Potential (somatosenzorické evokované potenciály)</i>
SIRS.....	<i>Systemic inflammatory response syndrome (syndrom zánětlivé odpovědi)</i>
SKG .....	<i>selektivní koronarografie</i>
S <sub>p</sub> O <sub>2</sub> .....	<i>saturace kyslíku v krvi</i>

TANR .....	<i>telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace</i>
TF. ....	<i>tepová frekvence</i>
TH.....	<i>terapeutická hypotermie</i>
TK.....	<i>krevní tlak</i>
TNF.....	<i>Tumor necrosis factor</i>
TT. ....	<i>tělesná teplota</i>
TTE.....	<i>transthorakální echokardiografie</i>
UPV .....	<i>umělá plicní ventilace</i>
USG ONSD .....	<i>optic nerve sheath diameter by ultrasound (průměr pláště optického nervu)</i>
Vt.....	<i>dechový objem</i>
WH .....	<i>withholding therapy (nerozšiřování terapie)</i>
ZZS .....	<i>zdravotnická záchranná služba</i>
ZZSPk.....	<i>Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje</i>

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Obecné kontraindikace terapeutické hypotermie .....	37
Tabulka 2 - Statistika resuscitovaných pacientů z FN Plzeň.....	49
Tabulka 3 - Pacienti s přetrvávající poruchou vědomí po KPR .....	50
Tabulka 4 - Prognózování pacientů po KPR s diagnostikovaným NCSE.....	51
Tabulka 5 - Doba KPR .....	52
Tabulka 6 - pacient 1, výjezdové časy.....	54
Tabulka 7 - pacient 1, změřené vitální hodnoty .....	55
Tabulka 8 - pacient 1, změřené příjmové hodnoty .....	56
Tabulka 9 - pacient 2, výjezdové časy.....	58
Tabulka 10 - pacient 2, změřené vitální hodnoty .....	59
Tabulka 11 - pacient 2, změřené příjmové hodnoty .....	60
Tabulka 12 - pacient 3, výjezdové časy.....	62
Tabulka 13 - pacient 3, změřené vitální hodnoty .....	63
Tabulka 14 - pacient 3, změřené příjmové hodnoty .....	64
Tabulka 15 - pacient 4, výjezdové časy.....	66
Tabulka 16 - pacient 4, změřené vitální hodnoty .....	67
Tabulka 17 - pacient 4, změřené příjmové hodnoty .....	68

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Statistika resuscitovaných pacientů z FN Plzeň.....	50
Graf 2 - Pacienti s přetrvávajícím bezvědomím po KPR .....	51
Graf 3 - Prognózování pacientů po KPR s diagnostikovaným NCSE.....	52
Graf 4 - Délka resuscitace u přeživších a nepřeživších pacientů .....	53

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Řetězec přežití ..... 17

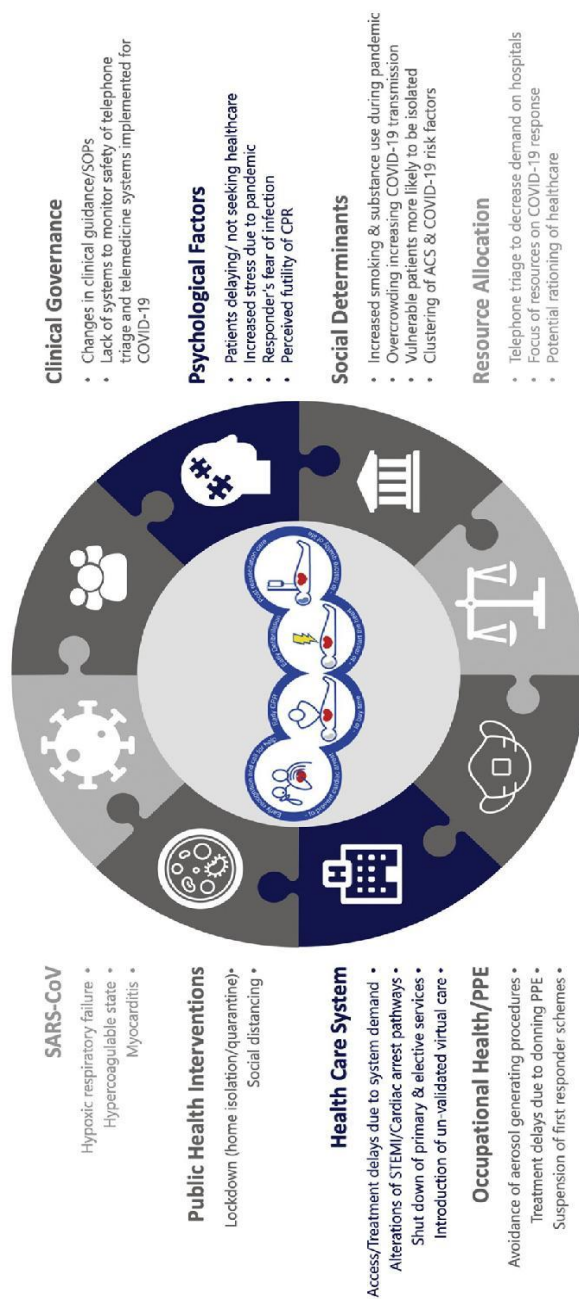
Obrázek 2 - Glasgow Coma Scale ..... 33

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A - Záchranný řetězec přežití + pandemie Covid-19.....	88
Příloha B - Algoritmus BLS dospělých dle ERC Guidelines 2021 .....	89
Příloha C - Algoritmus ALS dospělých dle ERC Guidelines 2021.....	90
Příloha D - Algoritmus poresuscitační péče dle ERC Guidelines 2021 .....	91
Příloha E - Změny v poresuscitační péči dle ERC Guidelines 2021 .....	92
Příloha F - CRASS .....	94
Příloha G - Schéma diagnostického postupu pro NCSE .....	95
Příloha H - Schéma léčby pro GCSE .....	95
Příloha I - Povolení o sběru dat ve FN Plzeň .....	96

# PŘÍLOHY

## Příloha A - Záchranný řetězec přežití + pandemie Covid-19



ACS (Acute Coronary Syndrome), COVID-19 (Coronavirus disease 2019), CPR (Cardiopulmonary Resuscitation), OHCA (Out of Hospital Cardiac Arrest), SOP (Standard Operating Procedure), STEMI (ST Elevation Myocardial Infarction)

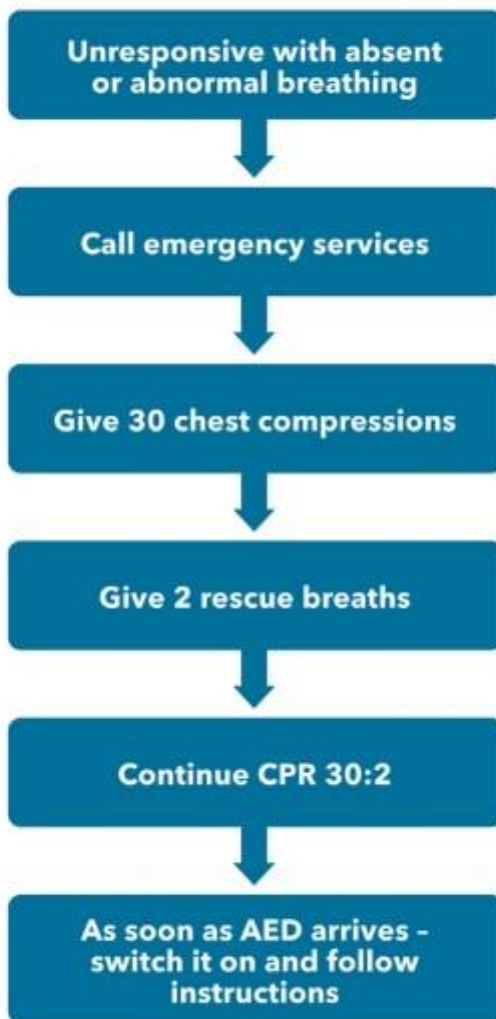
**Fig. 2 – Systems level factors related to OHCA incidence and mortality during the COVID-19 pandemic (Reproduced from Christian and Couper**

**Zdroj:** <https://www.cprguidelines.eu/assets/guidelines/RESUS-8995-Exec-Summary.pdf>



**Příloha B** - Algoritmus základní neodkladné resuscitace dospělých dle ERC Guidelines 2021

**BASIC LIFE SUPPORT**



**Fig. 6 - BLS algorithm.**

**Zdroj:** <https://cprguidelines.eu/assets/posters/BLS-Algorithms-portrait.pdf>

## ADVANCED LIFE SUPPORT

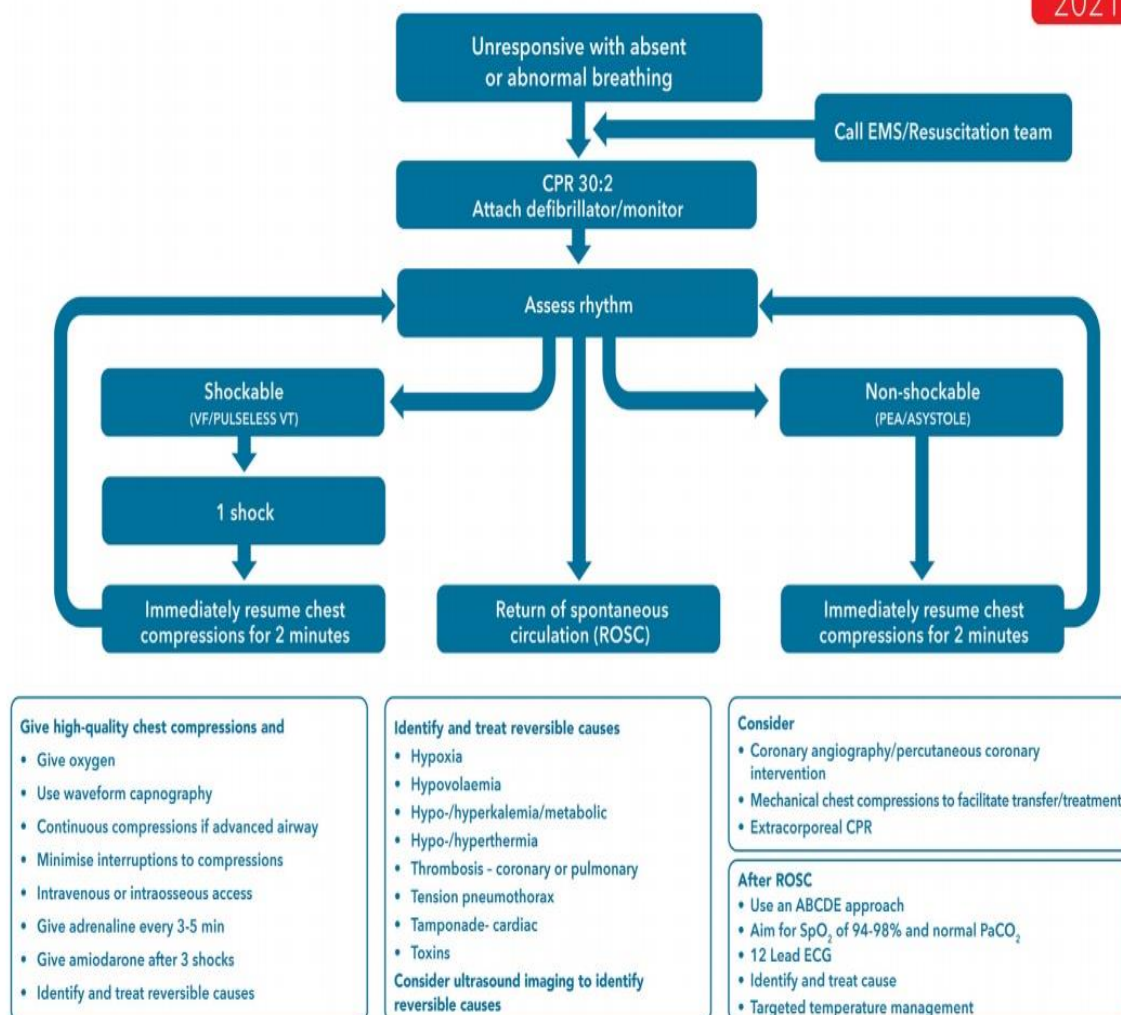


Fig. 8 - ALS algorithm.

**Zdroj:** <https://cprguidelines.eu/assets/posters/3.ALS-Algorithms-Advanced-Life-Support.pdf>

## POST-RESUSCITATION CARE

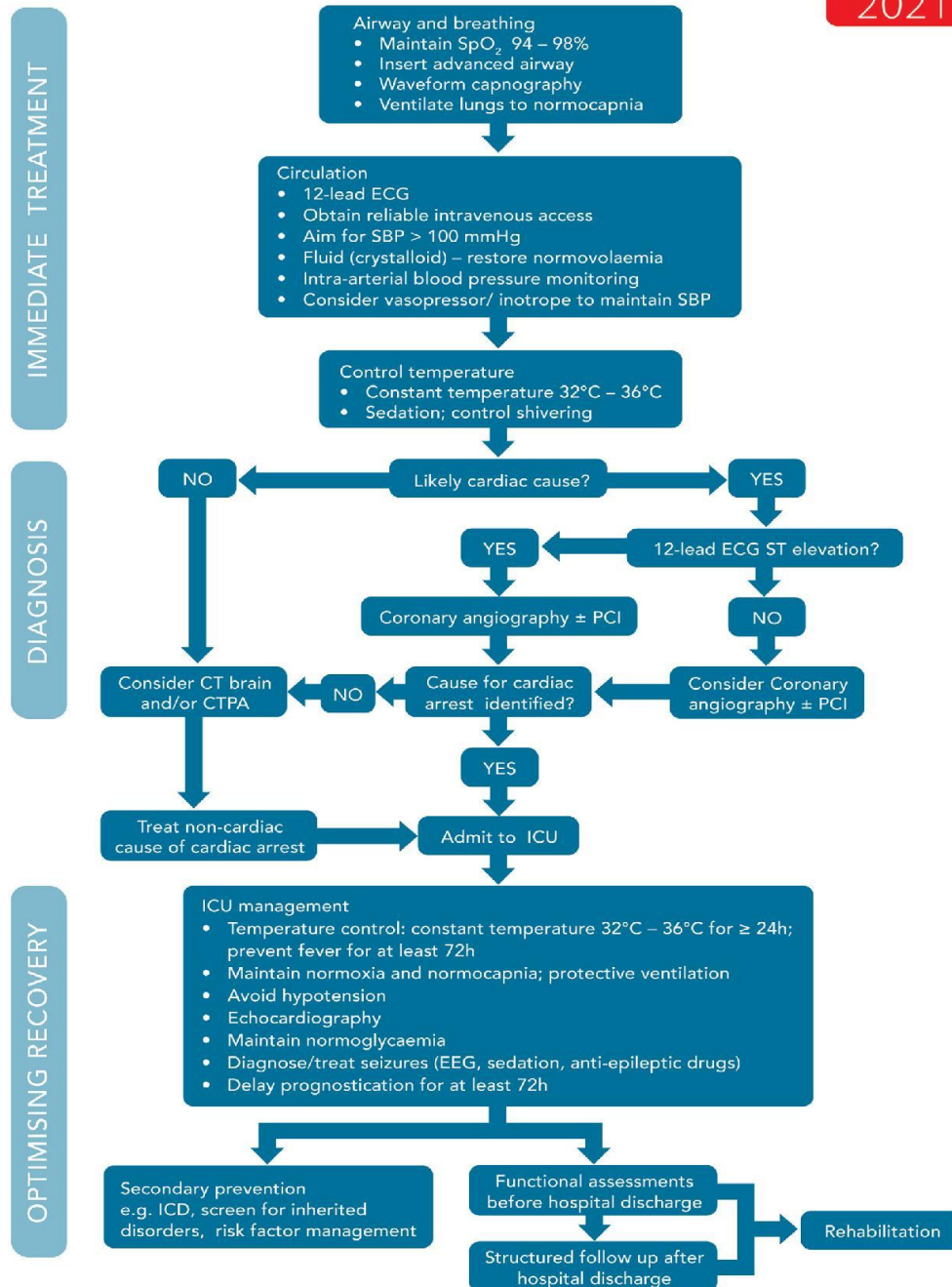


Fig. 11 – Post resuscitation care algorithm.

Zdroj: <https://cprguidelines.eu/assets/posters/7.2Post-Resus-Algorithms-1.pdf>

## Příloha E - Změny v poresuscitační péči dle ERC Guidelines 2021 1/2 strana

Table 1 – Summary of changes since the 2015 Guidelines on Post-resuscitation care.		
2015 Guidelines	2021 Guidelines	Rationale for change
<p><b>Coronary angiography</b></p> <p>It is reasonable to discuss and consider emergent cardiac catheterisation laboratory evaluation after ROSC in patients with the highest risk of a coronary cause for their cardiac arrest</p>	<p>In patients with ROSC after OHCA without ST-elevation on the ECG, emergent cardiac catheterisation laboratory evaluation should be considered if there is an estimated high probability of acute coronary occlusion (e.g. patients with haemodynamic and/or electrical instability).</p>	<p>A randomised controlled trial showed no difference in 90-day survival following out of hospital VF cardiac arrest among patients without ST-elevation on the ECG allocated to immediate coronary angiography versus delayed angiography.<sup>10</sup> Recent ESC guidelines state that 'Delayed as opposed to immediate angiography should be considered in haemodynamically stable patients without ST-segment elevation successfully resuscitated after an out-of-hospital cardiac arrest'.<sup>11</sup></p>
<p><b>Blood pressure target</b></p> <p>Target the mean arterial blood pressure to achieve an adequate urine output (<math>1 \text{ mL kg}^{-1} \text{ h}^{-1}</math>) and normal or decreasing plasma lactate values, taking into consideration the patient's normal blood pressure, the cause of the arrest and the severity of any myocardial dysfunction.</p>	<p>Avoid hypotension (<math>&lt;65 \text{ mmHg}</math>). Target MAP to achieve adequate urine output (<math>&gt;0.5 \text{ mL kg}^{-1} \text{ h}^{-1}</math>) and normal or decreasing lactate.</p>	<p>Several studies show that hypotension (<math>&lt;65 \text{ mmHg}</math>) is consistently associated with poor outcome. Although we have stated a threshold value for blood pressure, optimal MAP targets are likely to need to be individualised.</p>
<p><b>Treatment of seizures</b></p> <p>Treat [seizures] with sodium valproate, levetiracetam, phenytoin, benzodiazepines, propofol, or a barbiturate.</p>	<p>To treat seizures after cardiac arrest, we suggest levetiracetam or sodium valproate as first-line antiepileptic drugs in addition to sedative drugs.</p>	<p>In a recently reported trial, valproate, levetiracetam and fosphenytoin were equally effective in terminating convulsive status epilepticus but fosphenytoin caused more episodes of hypotension.<sup>12</sup></p>
<p><b>Temperature control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintain a constant, target temperature between <math>32^\circ\text{C}</math> and <math>36^\circ\text{C}</math> for those patients in whom temperature control is used (strong recommendation, moderate-quality evidence).</li> <li>• Whether certain subpopulations of cardiac arrest patients may benefit from lower (<math>32\text{--}34^\circ\text{C}</math>) or higher (<math>36^\circ\text{C}</math>) temperatures remains unknown, and further research may help elucidate this.</li> <li>• TTM is recommended for adults after OHCA with an initial shockable rhythm who remain unresponsive after ROSC (strong recommendation, low-quality evidence).</li> <li>• TTM is suggested for adults after OHCA with an initial non-shockable rhythm who remain unresponsive after ROSC (weak recommendation, very low-quality evidence).</li> <li>• TTM is suggested for adults after IHCA with any initial rhythm who remain unresponsive after ROSC (weak recommendation, very low-quality evidence).</li> <li>• If targeted temperature management is used, it is suggested that the duration is at least 24 h (weak recommendation, very low-quality evidence).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• We recommend TTM for adults after either OHCA or IHCA (with any initial rhythm) who remain unresponsive after ROSC.</li> <li>• Maintain a target temperature at a constant value between <math>32^\circ\text{C}</math> and <math>36^\circ\text{C}</math> for at least 24 h.</li> <li>• Avoid fever (<math>&gt;37.7^\circ\text{C}</math>) for at least 72 h after ROSC in patients who remain in coma.</li> </ul>	<p>A recent randomised controlled trial of both IHCA and OHCA patients with initial non-shockable rhythms showed a higher percentage of patients survived with a favourable neurological outcome when treated with TTM at <math>33^\circ\text{C}</math> versus <math>37^\circ\text{C}</math>.<sup>13</sup> This has enabled the recommendation to be extended to all rhythms and locations.</p> <p>The definition of fever (<math>&gt;37.7^\circ\text{C}</math>) is consistent with that used in the TTM2 trial.<sup>14</sup></p>
<p><b>General intensive care management</b></p> <p>Short-acting drugs (e.g., propofol, alfentanil, remifentanyl) will enable more reliable and earlier neurological assessment and prognostication</p> <p>Following ROSC maintain the blood glucose at <math>\leq 10 \text{ mmol L}^{-1}</math> (<math>180 \text{ mg dL}^{-1}</math>) and avoid hypoglycaemia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use short acting sedatives and opioids.</li> <li>• Avoid using a neuromuscular blocking drug routinely in patients undergoing TTM, but it may be considered in case of severe shivering during TTM.</li> <li>• Provide stress ulcer prophylaxis routinely in cardiac arrest patients.</li> <li>• Provide deep venous thrombosis prophylaxis.</li> <li>• Target a blood glucose of <math>7.8\text{--}10 \text{ mmol L}^{-1}</math> (<math>140\text{--}180 \text{ mg dL}^{-1}</math>) using an infusion of insulin if required; avoid hypoglycaemia (<math>&lt;4.0 \text{ mmol L}^{-1}</math> (<math>&lt;70 \text{ mg dL}^{-1}</math>)).</li> </ul>	<p>The 2015 guidelines included very few statements on general intensive care management. For 2020 we have several best practice statements based mainly on data extrapolated from other critically ill patient groups.</p>

**Zdroj:** <https://www.resuscitationjournal.com/action/showPdf?pii=S0300-9572%2821%2900065-4>



## Změny v poresuscitační péči dle ERC Guidelines 2021 2/2 strana

**Table 1 (continued)**

2015 Guidelines	2021 Guidelines	Rationale for change
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start enteral feeding at low rates (trophic feeding) during TTM and increase after re-warming if indicated. If TTM of 36 °C is used as the target temperature, trophic gastric feeding rates may be increased early during TTM.</li> <li>We do not recommend using prophylactic antibiotics routinely.</li> </ul>	
<p><b>Prognostication</b></p> <p>The prognostication strategy algorithm is applicable to all patients who remain comatose with an absent or extensor motor response to pain at <math>\geq 72</math> h from ROSC. Results of earlier prognostic tests are also considered at this time point.</p> <p>One or both of the following indicate that a poor outcome is very likely (FPR <math>&lt; 5\%</math>, narrow 95% CIs):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No pupillary and corneal reflexes</li> <li>Bilaterally absent N20 SSEP wave</li> </ul> <p>Two or more of the following indicate that a poor outcome is likely:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Status myoclonus <math>\leq 48</math> h after ROSC</li> <li>High NSE levels</li> <li>Unreactive burst-suppression or status epilepticus on EEG</li> <li>Diffuse anoxic injury on brain CT/MRI</li> </ul>	<p>In a comatose patient with <math>M \leq 3</math> at <math>\geq 72</math> h from ROSC, in the absence of confounders, poor outcome is likely when two or more of the following predictors are present:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>no pupillary and corneal reflexes at <math>\geq 72</math> h,</li> <li>bilaterally absent N20 SSEP wave at <math>\geq 24</math> h,</li> <li>highly malignant EEG (suppressed background or burst-suppression) at <math>&gt; 24</math> h,</li> <li>NSE <math>&gt; 60 \mu\text{g L}^{-1}</math> at 48 h and/or 72 h,</li> <li>status myoclonus <math>\leq 72</math> h,</li> <li>or a diffuse and extensive anoxic injury on brain CT/MRI.</li> </ul>	<p>There has a very large amount of data published on prognostication since the 2015 guidelines. A recent systematic review identified 94 studies that included over 30,000 patients, all published since January 2013.<sup>15</sup></p> <p>The two-stage prognostication algorithm in the 2015 guidelines has been simplified so that a poor outcome is considered likely when two or more of the listed predictors are present. The algorithm is valid for comatose patients with a Glasgow Motor Score <math>\leq 3</math> (compared with <math>\leq 2</math> in the 2015 version). A threshold value for NSE is now stated. The EEG patterns suppression and burst-suppression are the most consistent predictors of poor neurological outcome. Conversely, absence of EEG reactivity has been only inconsistently associated with poor neurological outcome in recent studies.</p> <p>We suggest using the 2021 ACNS terminology when assessing these patterns for prognostication, to ensure an unequivocal identification.</p>
<p><b>Rehabilitation</b></p> <p>Follow-up care should be organised systematically and can be provided by a physician or specialised nurse. It includes at least the following aspects:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Screening for cognitive impairments</li> <li>Screening for emotional problems</li> <li>Provision of information</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perform functional assessments of physical and non-physical impairments before discharge from the hospital to identify early rehabilitation needs and refer to rehabilitation if necessary.</li> <li>Organise follow-up for all cardiac arrest survivors within 3 months after hospital discharge, including: <ol style="list-style-type: none"> <li>Screening for cognitive problems.</li> <li>Screening for emotional problems and fatigue.</li> <li>Providing information and support for survivors and family members.</li> </ol> </li> </ul>	<p>The authorship of the 2021 guidelines now includes 3 individuals with expertise on long-term outcomes and rehabilitation after cardiac arrest compared with one author in 2015. The 2021 guidelines include greater emphasis on functional assessments of physical and non-physical impairments before discharge and long-term follow up and rehabilitation. There is greater recognition of the importance of survivorship after cardiac arrest. The recommendations in this section are all best practice statements</p>
<p><b>Cardiac arrest centres</b></p> <p>No specific recommendation</p>	<p>Adult patients with non-traumatic OHCA should be considered for transport to a cardiac arrest centre according to local protocol.</p>	<p>An expert consensus paper published by several European organisations including the Association of Acute Cardiovascular Care (ACVA) of the European Society of Cardiology (ESC), the ERC and the ESICM, states that the minimum requirements for a cardiac arrest centre are 24/7 availability of an on-site coronary angiography laboratory, an emergency department, an ICU, imaging facilities, such as echocardiography, CT, and MRI.<sup>16</sup></p> <p>Based on evidence from a systematic review, ILCOR suggests that wherever possible, adult patients with non-traumatic OHCA cardiac arrest should be cared for in cardiac arrest centres.<sup>17</sup></p>

ACNS American Clinical Neurophysiology Society; CT computed tomography; ESC European Society of Cardiology; EEG electroencephalogram; FPR false positive rate; ILCOR International Liaison Committee on Resuscitation; IHCA in-hospital cardiac arrest; MAP mean arterial pressure; MRI magnetic resonance imaging; NSE neuron specific enolase; OHCA out-of-hospital cardiac arrest; ROSC return of spontaneous circulation; SSEP somatosensory evoked potential; TTM targeted temperature management; VF ventricular fibrillation.

**Zdroj:** <https://www.resuscitationjournal.com/action/showPdf?pii=S0300-9572%2821%2900065-4>

Příloha F - CRASS

**Table 3 – Values for calculating the CaRdiac-Arrest-Survival-Score (CRASS).**

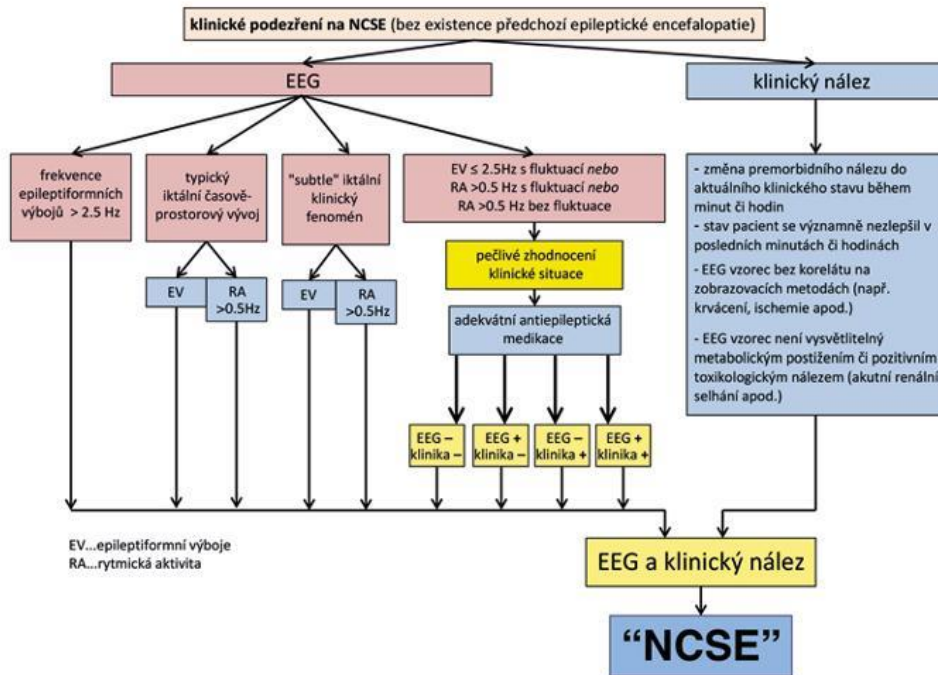
Condition	Score X	
		$p = 1 / (1 + e^{-x})$
	+0.8	Constant
Age	-0.5	If 61–70 years
	-0.9	If 71–80 years
	-1.3	If 81–90 years
	-2.3	If ≥ 91 years
Rhythm	-0.9	If PEA
	-1.4	If asystole
Etiology	-1.1	If trauma
Support	-0.3	If mechanical CPR
Adrenalin	-1.1	If >0–<2 mg
	-1.6	If 2–<4 mg
	-2.1	If 4–<6 mg
	-2.5	If 6–<8 mg
	-2.8	If 8 mg or more
Pre emergency status (PES)	+0.5	If without prior disease (1)
	+0.2	If with minor disease (2)
Location	-0.6	If nursing home
	+0.7	If working place, school or sport facility
	+0.7	If doctor's office
	+0.3	If public place
Amiodaron	+0.4	If application of amiodarone
Status at admission	-1.9	If ongoing CPR
	+0.4	If systol. BP > 90 mmHg
Witnessed	+0.6	If witnessed cardiac arrest (bystander or EMS)
Duration of CPR	+0.6	If ≤ 5 min
Time between collapse and start of CPR	-0.3	If 2–9 min
	-0.5	If ≥ 10 min

CPR, cardiopulmonary resuscitation.

Zdroj: [https://zachrannasluzba.cz/wp-content/uploads/2020/02/2020\\_cress\\_tab2.jpg](https://zachrannasluzba.cz/wp-content/uploads/2020/02/2020_cress_tab2.jpg)

## Příloha G - Schéma diagnostického postupu pro NCSE

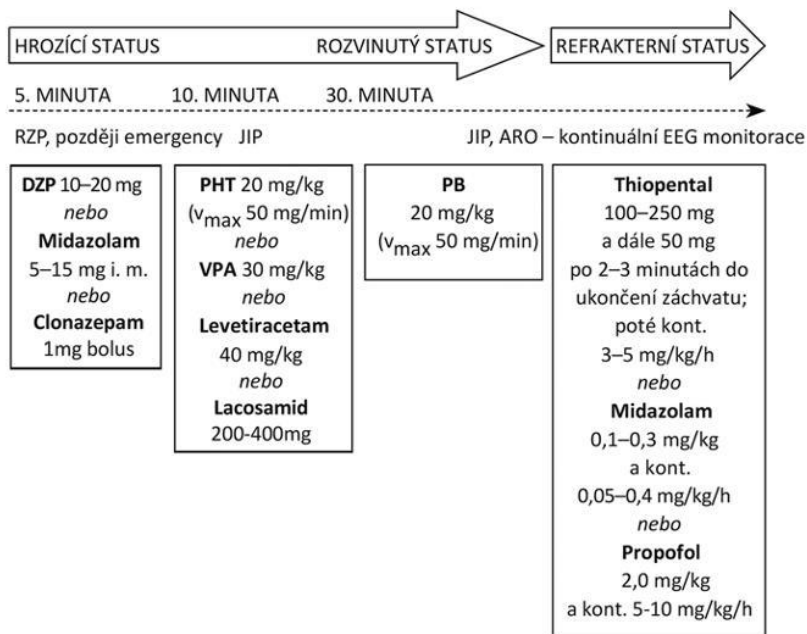
Obr. 3. Diagnostický postup pro NCSE (upraveno podle Trinka et al., 2015)



Zdroj: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2017/02/04.pdf>

## Příloha H - Schéma léčby pro GCSE

Obr. 4. Schéma léčby konvulzivního generalizovaného status epilepticus; aplikace vždy i. v., pokud není uvedeno jinak (upraveno podle Tomek et al., 2014)



Zdroj: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2017/02/04.pdf>

## Příloha I - Povolení o sběru dat ve FN Plzeň



### FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ

Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážený pan

Dominik Soukup

Student oboru Zdravotnický záchranář

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví  
Západočeská univerzita v Plzni

### **Povolení k získávání informací ve FN Plzeň**

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se získáváním anonymizovaných informací o léčebných metodách / ošetrovatelských postupech, včetně zpracování získaných dat pacientů

- *Kliniky anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny a Kardiologické kliniky*

FN Plzeň. Informace můžete získávat pouze v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „Návaznost péče o pacienty po KPR v přednemocniční a nemocniční péči“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní sestry oslovených pracovišť souhlasí s Vaším postupem.
- Osobně povedete svoje šetření.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. **Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb.**, o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- **Anonymizované informace pro Vaši bakalářskou práci budete získávat v době své, školou schválené, odborné praxe, výhradně prostřednictvím MUDr. Richarda Pradla, Ph.D., lékaře KARIM FN Plzeň, Mgr. Jany Ládové, staniční sestry KARIM FN Plzeň a Bc. Jitky Stočesové, staniční sestry KARD FN Plzeň.**

Po zpracování Vámi zjištěných údajů **poskytnete** Zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků FN Plzeň s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráci s Vámi zaměstnanci považovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová  
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP  
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň  
tel.: 377 103 204, 377 402 207  
e-mail: chabrovas@fnplzen.cz

3. 12. 2020