



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Řízená terapie hypotermií v intenzivní poresuscitační péči

Controlled Therapy of Hypothermia During Intensive Post-Resuscitation Care

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Autor bakalářské práce: Kamila Korejsová

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Tomáš Heřman

Kladno 2021



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Korejsová** Jméno: **Kamila** Osobní číslo: **482985**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Řízená terapie hypotermií v intenzivní poresuscitační péči

Název bakalářské práce anglicky:

Controlled Therapy of Hypothermia During Intensive Post-Resuscitation Care

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude porovnat metody a postupy používání řízené terapie hypotermií u pacientů po kardiopulmonální resuscitaci (KPR) v intenzivní péči ve zdravotnických zařízeních. V teoretické části práce bude student pojednávat o efektu hypotermie u pacientů po KPR. V této části budou také popsány kompetence jednotlivých zdravotnických pracovníků pečujících o pacienta a užití dané techniky a postupů, potřebné k této terapii. V praktické části bude pomocí kazuistik uvedeno porovnání poskytování této terapie a zhodnocení neurologického stavu pacientů po propuštění ze zdravotnického zařízení.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ARRICH, J., Clinical application of mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest, Critical care medicine, ročník 35, číslo 4, 2007, 1041-1047 s., ISSN 0090-3493
- [2] TOMEČEK František , Zařízení pro aplikaci hypotermie, ed. 1., Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2017, 49 s., ISBN 978-80-248-4044-4
- [3] POLDERMAN, Kees H. , Application of therapeutic hypothermia in the intensive care unit. Opportunities and pitfalls of a promising treatment modality - Part 2: Practical aspects and side effects, Intensive Care Medicine, ročník 30, číslo 5, 2004, 757 - 769 s., ISSN 0342-4642 (Print), 1432-1238 (Online).

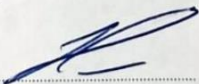
Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

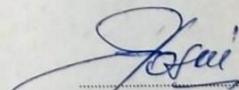
MUDr. Tomáš Heřman

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**


doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

20.4.2021

.....
Datum převzetí zadání

KCJ

.....
Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Řízená terapie hypotermií v intenzivní poresuscitační péči vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 13.05.2021

.....
Kamila Korejsová

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych především poděkovat svému vedoucímu práce panu MUDr. Tomáši Heřmanovi za podporu, trpělivost, cenné rady a konstruktivní kritické připomínky. Dále bych chtěla poděkovat panu prof. MUDr. Petru Ošřádalovi, CSc., PhD., FESC za jeho pomoc a ochotu při výběru vhodných kazuistik. Poté bych chtěla poděkovat Nemocnici Na Homolce v Praze a Oblastní nemocnici Kladno, a. s., nemocnice Středočeského kraje za zpřístupnění nutných podkladů pro vypracování praktické části výzkumu bakalářské práce. Poděkování si zaslouží i všichni, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

ABSTRAKT

Bakalářská práce popisuje současný stav poskytování řízené terapie hypotermií v intenzivní poresuscitační péči. Byly zde porovnány přístupy a metody zdravotnických zařízení, která tuto terapii poskytují. Práce byla zaměřena na spektrum pacientů po úspěšné kardiopulmonální resuscitaci, která byla zahájena po netraumatické náhlé zástavě oběhu.

Teoretická část se zabývá historickým vývojem užití řízené terapie hypotermií až po současný stav, vlivem hypotermie na organismus člověka a metodami chlazen následného ohřívání pacienta.

V praktické části jsou pomocí kazuistik zmapovány způsoby a postup aplikace terapeutické hypotermie ve dvou zdravotnických zařízeních. Bylo zanalyzováno 6 kazuistik, 3 z každé nemocnice. Jedná se o kazuistiky pacientů po náhlé mimonemocniční zástavě oběhu. U některých z těchto vybraných pacientů byla terapie lékařem indikována, u některých nikoliv.

Sběr dat, potřebných ke zpracování kazuistik, probíhal ve formě informací ze zdravotnické dokumentace pacientů po úspěšné kardiopulmonální resuscitaci. Na závěr, pro lepší přehlednost, byly výsledky zpracovány o tabulek.

Klíčová slova

Řízená terapie hypotermií; neodkladná resuscitace; náhlá zástava oběhu; tělesná teplota; vstupní srdeční rytmus

ABSTRACT

The bachelor thesis describes the current state of providing controlled therapy of hypothermia in intensive post—resuscitation care. The approaches and methods of medical facilities that provide this therapy were compared in this thesis. The work was focused on the spectrum of patients after successful cardiopulmonary resuscitation that was started after non-traumatic sudden circulatory arrest.

The theoretical part deals with the historical development of the use of controlled therapy of hypothermia up to the current state, the influence of hypothermia on the human body and methods of cooling and also subsequent heating of the patient.

In the practical part, the methods and procedure of application of therapeutic hypothermia in two medical facilities are mapped by the usage of casuistry. Six case studies were analyzed, specifically three from each hospital. These are case studies of patients after sudden non-hospital circulatory arrest. In some of these selected patients therapy was indicated by a doctor, in some not.

The collection of data needed for the processing of case studies was done in the form of the use of information from the medical records of patients after successful cardiopulmonary resuscitation. Finally, for better clarity, the results were processed in tables.

Keywords

Controlled therapy of hypothermia; emergency resuscitation; sudden circulatory arrest; body temperature; input heart rhythm

Obsah

1	ÚVOD	10
2	CÍLE PRÁCE	12
3	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU	13
3.1	Náhlá zástava oběhu	13
3.1.1	Formy zástavy oběhu	14
3.2	Neodkladná resuscitace	15
3.2.1	Základní neodkladná resuscitace.....	16
3.2.2	Rozšířená neodkladná resuscitace	18
3.2.3	Úspěch defibrilace	21
3.2.4	Poresuscitační péče	21
3.2.5	Edukace veřejnosti v poskytování první pomoci	22
3.3	Terapie hypotermií	23
3.3.1	Patofyziologie	23
3.3.2	Dělení hypotermie.....	24
3.3.3	Historie užívání terapie hypotermií	24
3.3.4	Indikace.....	25
3.3.5	Kontraindikace	26
3.3.6	Fáze terapeutické hypotermie	26
3.3.7	Metody chlazení	27
3.3.8	Komplikace a nežádoucí účinky	29
3.3.9	Neplánované ukončení řízené terapie.....	30
3.3.10	Monitorace během řízené TH	30
3.3.11	Podpůrnou terapii	31

3.3.12	Ošetrovatelská péče během TH	32
3.3.13	Kompetence zdravotnických pracovníků	32
3.3.14	Skórovací systémy a protokoly využitelné při terapeutické hypotermie	34
4	METODIKA	35
5	VÝSLEDKY	36
5.1	Kazuistiky z Nemocnice Na Homolce v Praze (NNH).....	36
5.1.1	Kazuistika č. 1 – pacient č. 1	36
5.1.2	Kazuistika č. 2 – pacient č. 2	39
5.1.3	Kazuistika č. 3 – pacient č. 3	43
5.2	Kazuistiky z Oblastní nemocnice Kladno	45
5.2.1	Kazuistika č. 4 – pacient č. 4	45
5.2.2	Kazuistika č. 5 – pacient č. 5	48
5.2.3	Kazuistika č. 6 – pacient č. 6	51
5.3	Kategorizace dat získaných z kazuistik	55
6	DISKUZE.....	62
7	ZÁVĚR.....	70
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	71
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
10	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	79
11	SEZNAM PŘÍLOH.....	80

1 ÚVOD

Srdeční zástava-příčina úmrtí obyvatel ve většině evropských zemí. I přes to, že dochází pravidelně ke zlepšování efektivitu zdravotnických záchranných služeb, bývá úmrtnost pacientů se srdeční zástavou mimo nemocnici více než 70 %.

Přežití pacientů se srdeční zástavou přitom závisí nejvíce na jejich okolí, na svědcích události a na tom, zda je jim poskytnuta adekvátní první pomoc. V tomto případě se jedná o neodkladnou resuscitaci. I obyčejný laik, který je poskytováním první pomoci zcela nepolíben, může takto zachránit život jinému člověku. A to prostřednictvím operátora zdravotnického operačního střediska, který jej bude telefonicky navigovat, a dojde tak k zahájení telefonicky asistované neodkladné resuscitace. Resuscitace, včetně té za použití automatizovaného externího defibrilátoru, je nedílnou součástí řetězce přežití pacienta. Zahájení včasné resuscitace a poskytnutí náležité odborné péče, dává pacientovi nejen vyšší šanci na přežití, ale i prognózu dobrého neurologického výsledku.

Řízená terapeutická hypotermie, je metoda, která se v roce 2005 stala součástí Evropských doporučení pro resuscitaci. Od té doby došlo k některým změnám, zejména co se týče cílené udržované tělesné teploty pacienta. Přesto je tato metoda bezpečná, jednoduchá a finančně nenáročná. K jejímu užití je ale nutné mít pacienta hospitalizovaného na jednotce intenzivní péče se správně vyškoleným personálem. Dnes je tato terapie považována za rutinní záležitost v následné péči o pacienta s mimonemocniční netraumatickou náhlou zástavou oběhu. Ne pro všechny pacienty je ale vhodná, záleží na indikačních a kontraindikačních kritériích daného zdravotnického zařízení. V poslední řadě záleží samozřejmě na ošetřujícím lékaři daného pacienta.

Proto byly pro tuto bakalářskou práci vybrány kazuistiky pacientů, kterým tato terapie byla indikována, ale i ti, jimž indikována nebyla.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je posoudit využívání řízené hypotermie a používaných metod v intenzivní poresuscitační péči u pacientů po mimonemocniční netraumatické náhlé zástavě oběhu s úspěšnou kardiopulmonální resuscitací (dále jen KPR) ve dvou zdravotnických zařízeních.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Náhlá zástava oběhu

Náhlá zástava oběhu (dále jen NZO) byla do doby před zavedením postupů moderní neodkladné resuscitace považována za smrt. Protože zpravidla nevyhnutelně smrtí končila, lze na ní pohlížet také jako na nejtěžší formu šoku. A to z toho důvodu, že během ní je zastaveno i dodávání kyslíků a metabolických substrátů tkáním. Zástava srdce je pro organismus katastrofickou situací, protože dochází k určitým patofyziologickým změnám, které se rozvíjí v průběhu několika minut po jejím vzniku. Tyto změny mají určitý charakteristický průběh a jejich dynamiku lze rozdělit do tří fází.

1. Ischemicko-anoxická fáze, kdy do 5 minut klesá pH pod hodnoty 7,0 a dochází tedy k metabolické acidóze. Za podmínek normotermie do 5 minut také klesá k nule i koncentrace ATP a fosfokreatininu.

2. Hypoxická fáze s hypoperfúzí, kdy je během resuscitace dosaženo maximálně 25–30 % srdečního výdeje.

3. Reperfuzní fáze nastává po obnovení spontánní cirkulace oběhu, ale během několika hodin se rozvíjí celotělová ischemicko-reperfuzní reakce organismu [1].

Během selhání jedné základní vitální funkce, jako je vědomí, oběh a dýchání, dochází k selhání dalších vitálních funkcí. Ke ztrátě vědomí u pacienta dochází 10–15 sekund po srdeční zástavě. Lapavé nádechy, tzv. gasping, mohou u člověka přetrvat až 90 sekund po zástavě. Pokud je však neodkladná resuscitace prováděna kvalitně a dojde alespoň k základnímu okysličení mozku, může se interval gaspingu prodloužit. Při úplné zástavě cirkulace dochází k vyčerpání kyslíku v neuronech do 15 sekund.

Rozhodujícím a klíčovým je během resuscitace udržet včasné obnovení aerobního metabolismu glukózy v neuronech před vznikem změn, které již nelze zvrátit [1; 2].

Jak závažné může být poškození jednotlivých orgánů nebo orgánových systémů závisí na mnoha faktorech. Mezi takovéto faktory patří například celková odolnost organismu, přítomnost jiných komorbidit a délka trvání anoxie, tedy nedostatku kyslíku ve tkáních z důvodu hypoperfúze. Zásadním krokem pro následný další vývoj stavu pacienta je zabránit opakování další zástavy oběhu. Ovlivnit tak možnou příčinu zástavy oběhu, stabilizovat oběh, zajistit dostatečnou oxygenoterapii, snaha o normalizaci vnitřního prostředí a zahájit neuroprotektci. Na tyto aspekty je kladen důraz nejen kvůli prognóze pacienta, ale také s následnou kvalitou jeho života. I po úspěšné neodkladné resuscitaci pacientů po NZO dochází k závažnému poškození mozku, to i nadále zůstává hlavní příčinou úmrtí pacientů v následné intenzivní péči.

Uvolnění kyslíkových radikálů, aktivace různých proteáz nebo narušení homeostázy iontů (zejména kalcia) - to jsou některé z patofyziologický procesů podílejících se na poškození mozku po NZO. Hypoxie a ischemie vedou k poškození hematoencefalické membrány, ke zvýšení propustnosti cév, a tím k rozvoji edému mozku. Během déle trvající ischemie dochází k aktivaci a spouštění prozánětlivých mediátorů. Dochází také k aktivaci imunitních buněk, které kaskádově uvolňují další mediátory zánětu [1].

3.1.1 Formy zástavy oběhu

Asystolie patří mezi nedefibrilovatelné srdeční rytmy. Na elektrokardiogramu (dále jen EKG) vidíme izoelektrickou linii, protože srdce stojí [3].

Bezpuľzová elektrická aktivita (PEA – pulseless electrical activity) je srdeční rytmus, kdy může být sice zachována elektrická aktivita srdce, ale nejsou přítomny srdeční stahy.

Terapií je pak kvalitní resuscitace a případné odstranění příčiny tohoto srdečního rytmu. Pokud k tomu nedojde, nastává náhlá smrt srdce [1].

Fibrilace (míhání) komor (dále jen FK) – je závažná porucha rytmu, kdy na EKG lze vidět nepravidelné kmity komorových komplexů, které díky své deformaci připomínají zuby pily. Tyto deformované komplexy mají z počátku vysokou amplitudu, později se však oplošťují a vzniká asystolie. FK způsobuje stahování jednotlivých částí srdečního svalu, které není koordinované. Díky tomu vymizí efekt pumpy a minutový srdeční výdej klesá až na nulu. Během několika minut, pak nastává smrt [1; 2].

Komorová tachykardie bez hmatného pulzu je typická přítomností křivky EKG, díky elektrické aktivitě srdce, kdy je frekvence obvykle vyšší než 180/minutu. Je nutné ověřit, zda má pacient hmatný pulz na velkých tepnách, protože ne každá komorová tachykardie musí být nutně bezpulzová. Pokud pulz na velkých tepnách nelze nahmatat, znamená to, že komory nejsou schopny vypudit ze srdce krev a výdej srdce je tak minimální. Projevem jsou tak známky NZO [1; 2; 3].

3.2 Neodkladná resuscitace

Již v historii existovaly první pokusy o odvrácení smrti. Jak udává jeden příklad z biblických údajů, kdy prorok Eliáš vzkřísil zdánlivě mrtvé dítě pomocí dýchání z úst do úst.

Do dnešní doby však prošla neodkladná resuscitace (dále jen NR) řadou racionální změn. Postupy, které v druhé polovině 20. století sjednotil Peter Safar, daly tak vzniknout doporučením, kterými se řídíme dodnes.

Rok 1960 je tak datem, kdy byl položen začátek moderní éry NR. Veškeré tyto postupy vycházejí ze základního algoritmu, jehož kroky na sebe logicky navazují, a proto se záměna jejich pořadí nedoporučuje [4; 5].

NR a medicína je založená na důkazech s jasným cílem, a to, vrátit po NZO co možná nejvíce pacientů do života s co nejvyšší možnou kvalitou jejich života. obnovit spontánní oběh, stabilizovat základní vitální funkce a následný transport pacienta do zdravotnického zařízení (dále jen ZZ). To vyžaduje souhru všech zdravotnických pracovníků, kteří mají za sebou dokonalý výcvik, a za použití specializované techniky tak mohou poskytnout maximální nezbytnou péči, kterou v dané situaci pacient potřebuje. Přes to všechno zůstává i nadále NZO nejistou prognózou [4; 5; 6].

Veškeré tyto postupy NR vycházejí ze základního algoritmu, jehož kroky na sebe logicky navazují, a proto se nedoporučuje jejich pořadí zaměňovat. Tyto postupy tak brání nežádoucí různorodosti v poskytování NR. Toto sjednocení tak dává jednoznačně formulovaný návod, který usnadní rozhodování v určitých definovaných situacích. V těchto doporučeních a postupech nalezneme také definice jednotlivých bodů, kdy resuscitaci nezačínáme nebo kdy a za jakých podmínek ji ukončíme [4; 5].

3.2.1 Základní neodkladná resuscitace

Základní neodkladná resuscitace patří k základům první pomoci, proto by měli všichni laici být schopni ji poskytnout kdykoliv a kdekoliv. Laici u sebe ve většině případů nemají speciální pomůcky. A proto vše, co je potřeba jsou dvě ruce. Jak již bylo zmíněno, resuscitace má své jasně stanovené postupy v určitém pořadí, ať už se jedná o tu základní či rozšířenou NR [4; 6].

Na prvním místě je vždy bezpečnost zachránce a nutnost vyhnout se případnému ohrožení života.

Dalším krokem je zhodnocení stavu vědomí pacienta. Správně bychom měli pacienta nejdříve oslovit, zeptat se, zda je v pořádku, a pokud se nedočkáme adekvátní odpovědi, teprve poté přistoupit k fyzickému kontaktu. S pacientem zatřást či způsobit bolestivý podnět a sledovat jeho reakci. Pokud ani po této konfrontaci daný jedinec nereaguje, lze přistoupit k hodnocení další základní životní funkce, a tou je dýchání. Pacientovi v poloze na zádech zprůchodníme dýchací cesty záklonem hlavy nebo předsunutím dolní čelisti. Tím můžeme odstranit obstrukci, kterou způsobil kořen jazyka. K té došlo uvolněním napětí žvýkacího svalstva a poklesu dolní čelisti. Kontrolu dýchání provádíme v záklonu hlavy s pohledem na hrudník postiženého. Za dobu 10 sekund se normálně člověk nadechne zhruba 2x. Pokud tomu tak není nebo jsme svědky tzv. lapavých nádechů, musíme uvažovat o patologii tohoto dýchání. Lapavé nádechy neboli gasping, častokrát v laické první pomoci připodobňovány k lapavým nádechu ryby na suchu, se vyskytují na začátku NZO. Díky tomu má gasping jednu výhodu—dává pacientovi vyšší šance přežít. Samotná kontrola pulzu palpací se u laiky poskytované resuscitaci nedoporučuje. Laici se nyní nacházejí ve velmi stresující situaci, se kterou se pravděpodobně setkávají v reálném životě poprvé. Palpace může být často obtížná i pro vyškolené zdravotníky. Nyní je dalším krokem přivolání pomoci, ať už kolemjdoucích či zavoláním zdravotnické záchranné služby na čísle 155. Důležité je poskytnout pravdivé informace o situaci, co se stalo a kde se nacházíme. V tuto chvíli hraje velice důležitou roli operátor tísňové linky, který poskytne telefonicky asistovanou neodkladnou resuscitaci (TANR). Poté už záchránce zahajuje samotnou zevní srdeční masáž. Tu provádíme stlačováním středu hrudní kosti, kdy hloubka stlačení je 5–6 cm. Tím se snažíme uměle udržet oběh krve, hlavně mezi mozkiem, srdcem a plícemi. Masáž provádíme ve frekvenci 100–120x stlačení za 1 minutu.

Stlačování probíhá v poměru s dýcháním z plic do plic, a to 30:2 u dospělých. V dnešní době jsou zde však určitá rizika infekce a hygienické zábrany záchránců.

V takovýchto situacích lze provádět resuscitaci bez umělého dýchání. NZO je popisováno jako selhání srdce jako pumpy. Pokud zůstane elektrická aktivita srdce zachována, můžeme hovořit o tzv. maligních arytmiích. Základním postupem, jak tyto arytmiie léčit, je defibrilace. To lze dokázat s pomocí automatizovaného externího defibrilátoru (dále jen AED). Při otevření krytu defibrilátoru se spustí hlasová instrukce, která záchránce provede jednotlivými kroky k užití a poskytnutí zásadní pomoci při NZO. Díky nalepeným jednorázovým elektrodám slouží AED také jako přístroj diagnostiky srdečního rytmu. O tom, zda je vhodné podat automaticky nastavený výboj, rozhoduje počítač. Proto použití AED zvládne i neproškolený laik bez předchozího nácviku situace. Tyto přístroje lze v dnešní době najít na veřejných místech s vyšší výskytem lidí. Jako jsou například letiště, nádraží či obecní úřady v odlehlejších obcích apod [4; 5; 7; 8].

3.2.2 Rozšířená neodkladná resuscitace

Rozšířenou neodkladnou resuscitaci poskytuje dokonale sebraný a vycvičený tým zdravotníků s jasným úkolem—navázat na resuscitaci laiků a obnovit spontánní oběh (Return of spontaneous circulation—ROCS) postiženého [4].

Rozšířená NR zahrnuje EKG. To je důležité pro monitoraci elektrické činnosti srdce a následné analýzy srdečního rytmu. Dále pak elektroimpulsoterapii, tzn. defibrilaci, v případě, že se jedná o srdeční rytmus, dle EKG křivky, který lze defibrilovat. Zahrnuje také zajištění vstupu do cévního řečiště pacienta, ať už intravenózně (i. v.) nebo intraoseálně (i. o.), což je nezbytné pro podání léků a infuzních roztoků.

V neposlední řadě pečujeme o oxygenaci pacienta, a v případě indikace lékařem provedení zajištění dýchacích cest speciálními, k tomu určenými pomůckami [4; 5; 6].

Základním kamenem rozšířené NR je právě defibrilace. Tu lze provést pouze za správného zhodnocení EKG již zmiňovaných maligních arytmíích. Mezi tyto arytmie řadíme komorovou fibrilaci (VF – ventricular fibrillation), komorovou tachykardii (VT – ventricular tachycardia), která je bez hmatného pulzu. Léčebným postupem je tak defibrilace, kdy průchod elektrického proudu srdcem v nejlepším případě obnoví normální srdeční rytmus. Úspěšnost resuscitace však klesá s časem, jež uplynul od NZO. To, co za arytmie nelze tak úplně doslova označit, je izoelektrická linie – asystolie, která je ukazatelem jak elektrického, tak i mechanického ticha myokardu. Asystolie se tak s bezpulzovou elektrickou aktivitou (PEA – pulseless electric activity) řadí mezi srdeční rytmy, které nelze defibrilovat [5].

Pro úspěšnost defibrilace je nutné dodržet správné uložení defibrilačních elektrod. První elektrodu přikládáme na pravou stranu mezi sternum a klíční kost. Druhou elektrodu pak na levou stranu pacienta, ve střední axilární čáře v oblasti 6. mezižebří. Abychom snížili přechodové napětí, používáme gel a dostatečné vyvinutí síly na přitlačení elektrody k tělu pacienta. Výhodou jsou nalepovací defibrilační elektrody, kde se gel nepoužívá. Následně je nutné správné nastavení výboje. Pro první výboj nastavujeme 150–200 J, poté zvyšovat na maximální hranici 360 J [4; 5; 6; 7].

Během rozšířené NR v podání zdravotníků jsou užívány léky. Mezi ty základní patří adrenalin a amiodaron (popřípadě lidokain).

Adrenalin se v urgentní medicíně využívá během NR, ale také při anafylaktických reakcích.

U dospělých se dává v množství 1mg do zajištěného cévního řečiště, pokud se jedná o nedefibrilovatelný srdeční rytmus, nebo po 3. neúspěšném defibrilačním výboji v případě, že je rytmus defibrilovatelný.

Poté je nutné opakovat dávkování, provádíme ho v intervalu 3–5 minut do obnovení spontánního oběhu nebo ukončení resuscitace lékařem. Dávkování u dětí je 0,01 mg/kg tělesné hmotnosti dítěte, v opakování 3–5 minut. Jedna ampule adrenalinu obsahuje 1 mg/1 ml [7].

Amiodaron se aplikuje v počáteční dávce 300 mg po 3 neúspěšném výboji, tedy společně s dávkou adrenalinu. Pokud nedojde k obnovení oběhu, následně se poté podá dalších 150 mg po 5. neúspěšném výboji. Dávkování pro dětské pacienty je 5 mg/ kg tělesné hmotnosti, ve stejné intervalu neúspěšných výbojů jako u dospělých. V jedné ampuli amiodaronu je 150 mg/3 ml, tzn. 50 mg/1 ml [6; 7].

Během NR poskytovanou zdravotníky je třeba vyloučit, s případným následným zaléčením, reverzibilní (vratné) příčiny NZO. V urgentní medicíně označované jako 4 H a 4 T. Jedná se o hypoxii, hypovolémii, hypo-/hypertermii a hypo-/hyperkalemii. Písmeno „T“ je pak zastoupeno tenzním pneumotoraxem, tamponádou srdeční, trombembolií a intoxikací toxickými látkami. Pokud nedojde k vyloučení a odstranění jedné z této příčiny, která NZO způsobila, je pak takřka nemožné obnovit spontánní oběh [6].

Ukončení resuscitace je zásadně pravomocí lékaře. Ten ji ukončí, pokud dojde k úplnému vyčerpání všech záchránců nebo u stále trvající izoelektrické linie na křivce EKG trvající 20 minut. Výjimkou je hypotermie, kdy v resuscitaci pokračujeme až do doby, kdy dojde k obnově tělesné teploty. Limitem, kdy lze resuscitaci považovat za úspěšnou, je obnovení srdeční akce, které je hemodynamicky významné. Funkci srdce nejsme schopni totiž dlouhodobě nahradit [5].

3.2.3 Úspěch defibrilace

Defibrilace je časný léčebný postup, při němž je pomocí elektrického výboje obnoven normální sinusový rytmus, a tím tak v praxi pomáhá pacientům s NZO přežít.

Rozhodujícím faktorem pro úspěch defibrilace je prodleva času mezi vznikem fibrilace do doby, než je podán defibrilační výboj. Pravděpodobnost přežití klesá o 7–10 % s každou minutou časové prodlevy. Jednou z dalších podmínek úspěchu defibrilace je alespoň minimální prokrvení myokardu před samotným výbojem. V tomto případě se jedná o dostatečně prováděnou KPR. Pokud není srdeční sval prokrven alespoň na minimum, nelze obnovit činnost řídicího centra srdečního rytmu, kterým je SA uzel [8].

3.2.4 Poresuscitační péče

Zástava srdce je spojena s určitými patofyziologickými procesy v organismu, které mohou být různého rozsahu a jejich důsledky mohou být fatální. Po obnovení spontánní cirkulace oběhu dochází k tzv. reperfuzní fázi, což je opětovné obnovení protékání krve orgány. Dochází k ischemicko-reperfuzní reakci organismu, tedy reakci na místní nedokrevnost. Podstatou této fáze je nedostatek kyslíku a živin ve tkáních, spolu s hromaděním odpadních látek. Řada klinických a výzkumných pracovišť se snažila nalézt léky či postup, které by mohly tyto reakce ovlivnit.

V poslední době se začalo zvažovat o zavedení terapeutických postupů, které by mohly zmírnit již zmíněné patofyziologické děje, odehrávající se v organismu po NZO. Pokud jsou tyto postupy užity během neodkladné resuscitace, lze předpokládat alespoň základní okysličení mozkového kmene. Mezi tyto postupy patří například antiagregační či antikoagulační léčba nebo právě terapeutická hypotermie.

Během srdeční zástavy dochází ke krátkodobému nárůstu oxidativního metabolického obratu. Právě terapeutická hypotermie (dále jen TH) upravuje funkci mitochondrií, která je spojena s nižší produkcí toxických metabolitů, a tím výrazně urychluje normalizaci metabolismu. TH redukuje produkci volných kyslíkových radikálů a tlumí děje, které vedou k apoptóze (naprogramovaná buněčná smrt, vedoucí k eliminaci poškozených nebo nepotřebných buněk) neuronů. Výsledkem TH je menší posthypoxické poškození mozku. Hypotermie navíc redukuje spotřebu kyslíku tkáněmi. Za každý stupeň tělesné teploty (dále jen TT) klesá spotřeba O₂ o 5–8 %.

Mezi nežádoucí účinky TH však patří porucha elektrolytů, homeostázy, inzulinová rezistence či pokles srdečního výdeje a tepové frekvence. Díky těmto nežádoucím účinkům hypotermie na organismus se začalo uvažovat nad možností pouze zabránit vzestupu TT nad 36°C. Evropská resuscitační rada však rozhodla, že dokud nebudou publikovány další studie ponechá udržování doporučené TT v širším rozmezí, a to 32–36 °C po dobu 24 hodin. S následným postupným pomalým ohříváním [4; 6].

3.2.5 Edukace veřejnosti v poskytování první pomoci

Dnešní době dominují světu média, jako je televize a sociální sítě. Právě proto je toto jeden z dalších způsobů, jak edukovat veřejnost. Díky odborné garanci Českého červeného kříže vznikla ve spolupráci s FTV Prima instruktážní videa, která se zaměřují na poskytnutí první pomoci ve zdraví či život ohrožujících situacích. Všech těchto deset videí bylo odvysíláno během komerčních přestávek vysílacího programu již zmiňované televizní stanice [9].

3.3 Terapie hypotermií

Součástí poresuscitační péče se stala terapie hypotermií, jedná se o řízené snížení TT z terapeutického důvodu. O hypotermii můžeme hovořit tehdy, pokud tělesná teplota jádra klesá pod 36 °C. [10]

Terapii hypotermií (dále jen TH) můžeme označit jako jeden z hlavních pilířů neuroprotektivní péči po resuscitaci. Pokud dojde k časnému zahájení terapie, efektivně se tím zvýší pravděpodobnost, že neurologický výsledek pacienta po NR bude příznivý [10; 11].

3.3.1 Patofyziologie

Přežití nemocných po KPR záleží na mnoha faktorech. Mezi tyto faktory se řadí samotná příčina zástavy oběhu, na zdravotní stav postiženého před NZO, poskytnutí resuscitace svědky, doba samotné KPR a první zachycený EKG rytmus.

Po resuscitaci dochází k tzv. poresuscitační nemoci, kdy v těle dochází k patofyziologickým procesům, jejichž důsledky mohou mít pro postiženého ničující následky. K těmto procesům se řadí rozvoj ischemicko-reperfúzní fáze. Klinickými projevy může být dysfunkce myokardu, poškození mozku, syndrom systémové zánětlivé odpovědi anebo stále trvající příčina NZO. Během období poresuscitační nemoci je tedy důležité nemocného stabilizovat hemodynamicky, normalizovat vnitřní prostředí, dostatečná oxygenace a provádění neuroprotektivních opatření, jako je právě mírná terapeutická hypotermie [12; 13].

TH zpomaluje tyto následky poresuscitační nemoci. Během hypotermie dochází ke snížení spotřeby glukózy a kyslíku. Na snížení metabolismu kyslíku přitom připadá přibližně 6 % na každý 1 °C TT jádra. Zmírňuje edém mozku a snižuje intrakraniální tlak (dále jen ICP) [13; 14].

Čím dříve je aplikována TH, tím vyšší efekt účinnosti bude mít. Za ideálních podmínek je nejlepší ji zahájit ihned poté, co dojde k obnově spontánní cirkulace oběhu [15].

3.3.2 Dělení hypotermie

Princip léčby TH spočívá v ochlazení nemocných na teplotu 32–34 °C po dobu 12–24 hodin. Pro NZO s předpokládanou kardiální příčinou a vstupním defibrilovatelným rytmem mimo nemocnici má mírná hypotermie příznivý efekt [10].

Protože je TH řízené snížení TT, je možné ji rozdělit dle její hloubky. Mírná hypotermie je snížení TT na 33–36 °C. Je jednoduchá, bezpečná a nejvíce účinná. TT na úrovni 28–33 °C je střední hypotermie. A hluboká hypotermie je stav, kdy se TT snižuje pod 28 °C, ta je využívána pouze při operacích při oběhové zástavě [10].

Jak ale již bylo zmíněno, čím dříve se TH zahájí, tím vyšší efekt má [15].

V poslední době došlo ke změně docílení TH. Existují dva možné způsoby provedení této terapie. Možnost, jak pacienta ochladit zvolíme dle jeho stavu a tolerance terapie. Jednou z možností je ochladit pacienta na stanovenou cílenou TT, a druhou možností je cílené udržení TT na hodnotu 36 °C [16].

3.3.3 Historie užívání terapie hypotermií

O užívání této terapie můžeme slyšet již z dob starého Egypta či Řecka. Starověký lékař Hippokrates doporučoval pro snížení krvácení raněné obložit sněhem a ledem.

Osobní lékař Napoleona Bonaparteho na počátku 19. století vyzoroval, že rychlost umírání zraněných vojáků se liší v závislosti na vzdálenosti, jakou zaujímali od ohně. Vojáci, kteří se nacházeli ve větší blízkosti ohně a byli tak normotermičtí, umírali rychleji, než ti, kteří se nacházeli od ohně dál a jejich tělesná teplota byla tak nižší.

S prvními publikovanými pokusy o léčebnou hypotermii se můžeme setkat v roce 1945. Tyto pokusy byly prováděny u pacientů během operace aneurysmat mozku a později i u kardiochirurgických pacientů během operací.

V 60. letech 20. století se začala hypotermie užívat při KPR. O to se nejvíce zasloužil Peter Safar, který rovněž sjednotil doporučené postupy pro NR.

Použití TH doporučila Evropská rada pro resuscitaci v roce 2003. V roce 2005 se pak tato terapeutická metoda stala součástí Evropských doporučení pro KPR. Bylo zapracováno v rámci KPR guidelines jako doporučení užívat hypotermii po NZO z kardiální příčiny. V řadě vyspělých zemí světa byla následně aplikována do rutinní praxe [10; 11].

V současnosti se od používání hluboké hypotermie ustupuje a nahrazuje ji užívání mírné hypotermie. Začal se také uplatňovat termín TTM (Targeted temperature management) – jinak řečeno, cílená kontrola tělesné teploty. [13]

3.3.4 Indikace

Zahájení TH je indikováno u pacientů po NZO, ať už s defibrilovatelným či nedefibrilovatelným iniciálním srdečním rytmem, u něhož došlo k obnově spontánního krevního oběhu (ROSC – Restore of Spontaneous Circulation). U pacientů, u nichž přetrvává bezvědomí s GCS <13 (Glasgow coma scale) s nutností umělé plicní ventilace (UPV). Dalším indikačním kritériem je doba mezi vznikem NZO a za následné zahájení KPR, ať už laické nebo odborné, aby délka této doby nebyla prokazatelně delší než 15 minut [12; 13; 15; 17].

Možnost využití TH je i u jiných onemocnění. Mezi ně patří například ischemický iktus, nitrolební hypertenze nebo jaterní encefalopatie [15].

3.3.5 Kontraindikace

Mezi vylučovací kritéria zahájení TH můžeme zařadit například závažné krvácení, poruchy koagulace, šokový stav nereagující na volumoterpii, spotánní hypotermie pacienta pod 30 °C, NZO traumatické původu, pacient při vědomí, a v neposlední řadě status DNR (Do not resuscitate—neresusцитовat/neoživovat). Mezi relevantní kontraindikace můžeme zařadit sepsi nebo graviditu [14; 15; 17].

3.3.6 Fáze terapeutické hypotermie

1. Fáze ochlazování

Zahájení by mělo proběhnout co nejdříve od obnovení spontánního oběhu krve. Je nutné, aby byl pacient analgosedován, v případě třesu svalů i relaxován, protože v této fázi by měl být pacient ochlazen na hodnotu TT mezi 32–36 °C po dobu 60-240 minut [13; 17].

2. Fáze udržování

Cílem udržovací fáze je zachování co možná nejstabilnější TT jádra a to mezi 32-36 °C po dobu 12-24 hodin. Po této fázi se ukončují veškerá ochlazovací opatření a následuje fáze postupného ohřívání pacienta [17].

3. Fáze kontrolovaného ohřívání

Tato fáze je určena k postupnému a kontrolovanému ohřívání pacienta na hodnotu normotermie, tedy 36 °C. Probíhá buď spontánně nebo aktivně. V případě spontánního ohřívání se nechá pacient ohřát pasivním způsobem, bez jakéhokoliv pomocného zásahu.

Aktivním ohřívání probíhá za pomoci přístrojů, které byly původně určeny k zevnímu ochlazení pacienta. Nyní je možné je použít s nastavením o vyšší teplotě.

Rychlost ohřívání by neměla překročit 0,1–0,5 °C/hodinu, v závislosti na hodnotě TH během první fáze. Není vhodné, aby došlo k ohřátí pacienta na požadovanou teplotu za dobu kratší, než je 6 hodin [13; 15; 17].

4. Fáze kontroly normotermie

V poslední fázi, po dosažení normotermie, je důležité, aby v následujících 24–48 hodin bylo udrženo rozmezí TT mezi 36–36,5°C. Nezbytnou součástí této fáze je nutnost zabránit hyperpyrexii [15].

3.3.7 Metody chlazení

Metody chlazení můžeme rozdělit na vnitřní a vnější.

1. Vnitřní způsob ochlazování

Mezi metody vnitřního chlazení můžeme zařadit například intravaskulární chlazení, aplikaci chladných roztoků či kontinuální hemodialýzu.

Metoda RIVA (rapid intravenous application—rychlá intravenózní aplikace chladného krystaloidního roztoku) se ukázala jako jednoduchá, bezpečná a účinná. RIVA spočívá v podání chladných krystaloidních roztoků, jako je fyziologický nebo Ringerův roztok, které jsou aplikované intravenózně. Toto podání se provádí skrze periferní kanyly velikosti 14–18G. Při podání roztoku, pomocí přetlakové manžety, o teplotě 4 °C, rychlostí 5–30 ml/kg, můžeme navodit pokles TT pacienta zhruba o 1,5°C. Protože je nutné podat zhruba 2500ml roztoku, aby se efekt ochlazování projevil, může dojít k nežádoucím hemodynamickým důsledkům. Tato metoda ochlazování má bohužel krátkodobý efekt, a proto je nutné v druhé fázi ochlazování—v udržovací fázi TH, pokračovat jinou metodou. I z toho důvodu se od této metody začíná ustupovat [12; 13; 15].

Intravaskulární chlazení je invazivní metoda, kdy je katétr zaveden do dolní duté žíly, jímž poté proudí chladná tekutina.

Řídící jednotka pak určuje rychlost a teplotu proudění roztoku na základě informací z teplotního čidla o TT jádra pacienta. Za dobrou ochlazovací rychlost lze považovat pokles tělesné teploty o 1,0 -1,5 °C /hod., spolu se stabilní cílovou teplotou. I tato metoda však přináší rizika, jedním z nich může být například trombotická komplikace v místě, kde je katétr zaveden. Je nutné dodržet maximální délku zavedení katetru, která činí 5 dní. [12; 13; 15]

Další možností ochlazování pacienta je mimotělní oběh nebo kontinuální hemodialýza. Použití je ale z technického hlediska náročné, a proto se u pacientů po KPR běžně nepoužívají [10].

2. Vnější způsob ochlazování

K zevnímu chlazení se nejčastěji používá metodou povrchového ochlazování. Při používání ledových obkladů je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedocházelo ke vzniku omrzlin.

Jako nejvhodnější způsob povrchové ochlazování se ukázala možnost použití chladicí matrace (podložky). Matrace s cirkulující chladnou vodou, jejíž cílová teplota je nastavitelná a řízena řídicí jednotkou přístroje, se ukázala jako nejspolehlivější. K zástupcům přístrojů této metody můžeme zařadit například Artic Sun Temperature Management Systém nebo Blanketrol III.

Povrchové ochlazování obyčejnými ledovými obklady je v přednemocniční péči neúčinnou metodou. Firemně vyráběné systémy pro uvedení tohoto povrchového ochlazení jsou z hlediska PNP finančně náročné, a proto není tato metoda doporučena [13; 15; 17].

3.3.8 Komplikace a nežádoucí účinky

Užití terapeutické hypotermie může s sebou nést možný výskyt nežádoucích účinků a komplikací. Pro indikaci předčasného ukončení TH mohou být takové komplikace, které mohou znehodnotit prospěšnost této terapie. Zda – li dojde k ukončení terapie záleží na zvážení lékaře, v porovnání benefitů a rizik TH pro pacienta [15].

1. Iontová nerovnováha

Pokud používáme pro navození hypotermie metodu podávání chladných roztoků ve větším množství, může dojít k iontové dysbalanci nebo přetížení oběhu. Hypomagnézie zároveň s hypokalémií mohou způsobit vznik závažných arytmii. Vyšší rizik arytmii často zapříčiňuje i samotný pokles TT pacienta pod 33°C. Další nerovnováha iontů, jako je hyponatremie, může vézt k edém mozku [15].

2. Třesavka

Pokud klesá TT spouští se v organismu přirozené procesy tvorby tepla, které slouží k ochraně organismu. Dochází ke svalovým třesům, jež způsobují kontrakce svalů. Zvýšení práce svalů vede ke zvýšení TT. Kontrakce také způsobí zvýšenou potřebu energie a myokard je tak nucen si nárokovat více kyslíku. Je nutné proto tuto komplikaci ochlazování eliminovat a pacienta tak dostatečně sedovat, popřípadě podat myorelaxancia. [13; 15]

3. Infekce

K systémové infekci vede negativně ovlivněný imunitní systém, za což nese odpovědnost právě hypotermie působící na organismus.

4. Hyperglykemie

Hypotermie způsobí sníženou schopnost slinivky břišní vylučovat inzulín. Tím dochází ke zvýšení hladiny glykemie v krvi. Proto je potřeba korekce hladiny glykemie inzulínem, který podáván kontinuálně [13].

5. Dekubity

Při snižování TT dochází k vazokonstrikci. Právě ta nese riziko vzniku dekubitů [13].

3.3.9 Neplánované ukončení řízené terapie

Jak v přednemocniční či nemocniční péče může nastat situace, kdy zdravotní stav pacienta vede k nutnému ukončení TH. Vždy je potřeba zvážit, zda komplikace a vedlejší účinky mohou ohrozit prospěšnost terapie.

Mezi tyto důvody patří například vznik otoku plic při používání metody RIVA k ochlazování. Dalšími důvody jsou závažné arytmie nereagující na léčbu, opakující se srdeční zástava, hypotenze nereagující na podávání ketacholaminů a na podávání tekutin, nestabilita oběhu, která nereaguje na léčbu nebo vznik závažných krvácivých komplikací [6; 13].

3.3.10 Monitorace během řízené TH

Nezbytnou součástí TH je kontinuální monitorace vitálních funkcí (dále jen VF). Základní monitoring v intenzivní péči se od monitorování v PNP příliš neliší. Základními parametry ke sledování je tepová frekvence, srdeční rytmus na EKG, krevní tlak, saturace hemoglobinu kyslíkem, centrální žilní tlak (dále jen CVP) a tělesná teplota. Tělesnou teplotu je nutné změřit před zahájením, v průběhu a po ukončení TH. Měření probíhá pomocí teplotních čidel v zavedených do těla pacienta. Dalším sledovaným kritériem je vydechovaná směs oxidu uhličitého (EtCO₂), sledování hodinové bilance tekutin a hemodynamiky.

Za pomoci laboratorních vyšetření sledujeme hodnoty acidobazické rovnováhy a krevních plynů (pH, pO₂, pCO₂), hladinu iontů (Na, K, Mg, Ca), glykemie a hladinu laktátu [12; 13; 17].

Mezi monitorování neurologického stavu pacientů můžeme zařadit sledování stavu vědomí. To se posuzováno pomocí hodnotících škál, jako je například Ramsay Sedatione Assessment Scale. Dle této škály se hodnotí pacienti, kteří jsou sedováni, což řízená TH vyžaduje. Dále sledujeme reakci na bolest, zornice a jejich osvitovou reakci, případně přítomné myoklonie.

Pro terapii, kde se jedná o změnu TT pacienta, je nutné ji neustále monitorovat. A to před zahájením terapie, během ní a následně po jejím ukončení. V prostředí intenzivní medicíny hovoříme o TT jako o teplotě tělesného jádra, jež je dána teplotou tělesných orgánů. Nejvhodnějším způsobem změření teploty těla je teplotním čidlem umístěným v močového katétru, případně jícnovým teplotním čidlem. Měření v jícnu by mělo probíhat v jeho spodní části, v případě močového měchýře je teplotní čidlo součástí permanentního močového katétru, jenž je napojeno na monitor. Ke změření TT jádra lze využít i plicnicový katetr (Swan-Ganz), jež lze využít i k měření krevní teploty [12; 13].

3.3.11 Podpůrnou terapii

Každý lékař intenzivní medicíny by měl mít vždy na paměti, že řízená TH není jedinou terapeutickou metodou poskytovanou po NZO. Kromě TH je potřeba pacientovi poskytnout i další terapii jako standard intenzivní péče. Ta podporuje zlepšení jeho zdravotního stavu se zaměřením na léčbu poresuscitační nemoci – terapie a prevence sepse jako komplikace, srdečního selhávání, antikoagulaci, správnou nutriční i střevní režim [13; 17].

Kvůli komplikaci jako je svalový třes, je potřeba pacienta dostatečně analgosedovat či relaxovat. Nezbytností je také zajistit pacientovi normální ventilaci, aby se saturace krve O₂ pohybovala v rozmezí 93–95 %.

Ketocholaminy pomohou stabilizovat hemodynamiku a pomohou tak udržet tepovou frekvenci $\geq 60/\text{min}$ a střední arteriální tlak (MAP) v rozmezí hodnot 65–75 mmHg.

Díky některým možným komplikacím je tak nutné sledovat hladinu glykemie, vnitřní prostředí (pH), hladinu některých iontů, zejména pak K a laktát.

3.3.12 Ošetřovatelská péče během TH

Nedílnou součástí každé terapie je adekvátní ošetřovatelská péče, kterou zajišťuje sestra. Protože jsou pacienti po NZO hospitalizováni na anesteziologicko-resuscitačních (ARO) či kardiologických resuscitačních odděleních je potřeba zajistit poskytování adekvátní intenzivní péče personálem, který má odborné znalosti k tomu potřebné. V tomto případě se jedná o sestry, které kromě znalostí mají také možnosti zajistit použití TH v souladu se zavedenými protokoly, jež jsou založeny na důkazech. Právě sestra, jako spojující článek mezi pacientem a lékařem, je často vyzývána k tomu, aby zpochybnila, zda je použit terapie vhodné či nikoliv. A vše v rámci etické zodpovědnosti a věrnosti určitým morálním zásadám [18].

3.3.13 Kompetence zdravotnických pracovníků

Veškerá terapie hypotermií probíhá na podkladně indikace lékaře. Pro sestry v intenzivní péči není poskytování této terapie ničím neobvyklým, s čím by se v rámci své specializace nesetkaly.

V rámci svých kompetencí tak sestra v intenzivní péči provádí:

- Odběr biologického materiálu, následné jeho zhodnocení. Zda se jedná o fyziologický výsledek;
- sledování fyziologických funkcí za pomoci zdravotnických prostředků a následné zaznamenávání do zdravotnické dokumentace;
- pečuje o periferní žilní vstupy, o arteriální vstupy pacientů a zajišťuje jejich neustálou průchodnost;
- pečuje o permanentní močové katetry u pacientů od 3 let věku;
- aplikuje teplé a chladné zábaly;
- sleduje celistvost kůže.

Sestra pro intenzivní péči bez odborného dohledu a lékařské indikaci:

- Sleduje a provádí analýzu zdravotního stavu pacienta, analyzuje křivku EKG a hodnotí vitální funkce;
- pečuje o dýchací cestu u pacientů, jejichž péče vyžaduje využití umělé plicní ventilace (UPV).

Sestra pro intenzivní péči bez odborného dohledu na základě lékařské indikaci:

- Provádí analýzu změřených vitálních funkcí pomocí specializovaných postupů přístrojové techniky, a to včetně užití invazivních metod
- Zadává duodenální či gastrickou sondu pacientovi, který se nachází v bezvědomí.

Sestra pro intenzivní péči pod odborným dohledu lékaře:

- Prování externí kardiostimulaci;
- Provádí extubaci endotracheální kanyly, určenou k zajištění dýchacích cest [19; 20].

3.3.14 Skórovací systémy a protokoly využitelné při terapeutické hypotermie

Každé pracoviště, které poskytuje TH jako poresuscitační péči, by mělo mít vlastní postup na realizaci terapie. A všechny tyto postupy by měly být přiměřeně dokumentovány [10].

4 METODIKA

Pro tuto bakalářskou práci byla zvolena metoda výzkumu pomocí analýzy kazuistik pacientů po kardiopulmonální resuscitaci. Tyto kazuistiky byly poskytnuty Nemocnicí Na Homolce v Praze (dále jen NNH) a Oblastní nemocnicí Kladno, a. s., nemocnice Středočeského kraje (dále jen ONK). NNH byla zvolena z důvodu zaměření klinické činnosti nemocnice. Jedním z hlavních směrů je právě zaměření na kardiovaskulární program. ONK jsem zvolila jakožto nemocnici, která je jednou z páteřních nemocnic ve Středočeském kraji. Všechny kazuistiky byly vytvořeny na základě informací ze zdravotnické dokumentace, jež byla po udělení souhlasu ze strany nemocnic zpřístupněna. Souhlasy o poskytnutí informací s provedením výzkumného šetření jsou součástí příloh.

Vhodné zdravotnické dokumentace pacientů byly z archivu nemocnic vybrány lékaři, kteří dohlíželi na pořizování dat k výzkumné části práce. Veškerá získaná data byla pořizována se zachováním anonymity všech pacientů. Sběr dat, která byla následně zpracována do kazuistik, proběhl v období listopad 2020 až duben 2021.

5 VÝSLEDKY

5.1 Kazuistiky z Nemocnice Na Homolce v Praze (NNH)

Jedná se o případy hospitalizovaných pacientů v Nemocnici Na Homolce v Praze na oddělení akutní kardiologie.

V tomto zdravotnickém zařízení je řízená terapie hypotermií nejčastěji poskytována endovaskulární metodou Thermogard. Pacientovi je zaveden katétr do velké cévy a je tak spojen s přístrojem, který umožňuje přesnou regulaci TT pacienta. Zavedení katétru bývá nejčastěji ve femorálním, subklavikulárním či jugulárním provedení. U pacientů, kterým je po přijetí do ZZ indikována TH, je nutné jejich TT co nejrychleji snížit na 33 °C a udržovat ji po dobu 24 hodin. K monitoraci TT se používá teplotní čidlo močovém katétru pacienta. Postupné ohřívání probíhá zvyšováním tělesné teploty nemocného o 0,25 °C za hodinu. V poslední fázi terapie, tedy fázi udržování normotermie, je potřeba zajistit, aby TT pacienta nedosáhla subfebrilie [21].

5.1.1 Kazuistika č. 1 – pacient č. 1

Muž, ročník narození 1997, který byl přijat do ZZ dne 9. 3. 2021 v 18:22 a byl zde hospitalizován do dne 17. 3. 2021.

Pacient, který byl před příhodou zcela samostatný, bez kardiální anamnézy, nekuřák, pravidelně se věnující sportu, ve večerních hodinách dne 9. 3. 2021 po konci běhu náhle zkolaboval. Okamžitě byla zahájena laická KPR zhruba 15 minut. Při příjezdu posádky RZP byla na monitoru vstupním srdečním rytmem fibrilace komor. Pacient byl 1x defibrilován, poté byl srdeční rytmus PEA, byl podán adrenalin 2 mg s probíhající KPR, celkově se podařilo obnovit spontánní cirkulaci oběhu cca po 30 minutách od NZO.

Na EKG byla ST elevace v oblasti spodní stěny – indikace pro urgentní selektivní koronografií. Toto vyšetření ukázalo normální koronografický nález. Pacient byl již v době přijetí do ZZ ventilován UPV s frakcí kyslíku 50 %. Po příjmu do ZZ bylo zahájeno endovaskulární chlazení systémem Thermogard na cílovou tělesnou teplotu 33 °C po dobu 24 hodin. Chlazení probíhalo pomocí centrálního venózního katétru zavedeného do pravé femorální vény. Po uplynutí 24 hodin bylo zahájeno postupné ohřívání pacienta rychlostí 0,2 °C za hodinu. Po probuzení se pacient budí do plného vědomí a kontaktu. Extubace pacienta proběhla dne 11. 3. Následně však TT pacienta stoupla na 38,5 °C. Lékařka se obávala aspirační pneumonie a preferovala terapii antibiotiky, ta byla zahájena pro tracheobronchitidu od 11. 3. Terapii ATB lékařka ukončila dne 16. 3. SARS CoV 2 pozitivní (dle údajů matky – onemocnění COVID-19 překonal 12/2020). Dle dalšího TTE LK koncentricky hypertofická, zbytnělé i trabekuly, ejekční frakce 50 %. ECHO vyšetření ukázalo koncentrickou hypertrofii levé komory, difuzní hypokinéza s maximem distální poloviny posterolaterálně, špatné longitudinální kontrakce. Dne 16.3.2021 implantace 2 D ICD (dvoudutinový implantabilní kardiverte-defibrilátor) ze sekundární prevence. Výkon proběhl bez komplikací, rána je klidná. Detekce VT je nastavena na 181/min (3x ATP, poté výboj), VF od 214/min (1x ATP, pak výboj). Pacient je z koronární jednotky přeložen na standartní oddělení, kde je klinicky stabilní, laboratorně je pokles kardiomarkerů. Následně byl pacient dne 17. 3. propuštěn do domácí péče v celkově dobrém stavu.

Stav při přijetí:

- AS – sinusová tachykardie 128/min
- TK – 100/40 mmHg
- DF – 16/min
- TT – 35,9 °C – poresuscitační řízená hypotermie byla indikována
- Vědomí – analgosedce na UPV, bez známek traumatu

Stav během hospitalizace:

- AS – pravidelná
- TK – 110/50 mmHg
- SpO₂ – 90%
- DF – 15/min
- TT – 34 °C – řízená poresuscitační hypotermie
- Vědomí – analgosedace na UPV

Stav po propuštění:

- AS – pravidelná
- TK bez nutnosti podpory vasopresorů
- TT – 36,6 °C
- Vědomí – reakce na oslovení, vyhoví výzvě

Souhrn diagnóz:

- I460 – Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
 - Iniciační rytmus fibrilace komor, 1x defibrilace, poté PEA
 - ROSC 30 min.
- I422 – Hypertofická obstrukční kardiomyopatie – ke zvážení PTsMA

- I490—Fibrilace komor vzestupně
- J960—Akutní respirační selhání, typ hypoxický
 - UPV od 9. 3. – 11. 3. 2021
- Z950—St.p. implantaci 2 D ICD Abbott FORTIFY ASURA DR 16.3 .2021 (sekundární prevence)
 - Normální nález na věnčitých tepnách dle SKG 9. 3. 2021
- U071—COVID-19, negativní od 14. 3. 2021

5.1.2 Kazuistika č. 2 – pacient č. 2

Žena, ročník narození 1955, jež byla přijata k hospitalizace dne 29. 12. 2020 ve 13:57 do 26. 1. 2021. V době před přijetím nebyla plně soběstačná.

Anamnestické údaje nebyly možné od pacientky odebrat, ale z dokumentace byla zjištěna tato osobní anamnéza:

- chronická renální insuficience, srdeční selhání, st. p. kardiální dekompenzaci, plicní hypertenze, dysfunkce levé komory
- DM II. na PAD
- Uzávěr VJ int. L. dx., 2x permcath – malfunkce
- Permacath VJ int. L. sin. Od 22. 10. 2018, špatná funkce, nutnost lokálního podávání Actilyse 1x týdně
 - 7 /2018 AVF v levé kubitě, časný uzávěr
 - 12/2018 AVF v pravé kubitě, pomalé rozvíjení, opakovaně PTA
 - Centrální i odvodné žíly, poslední PTA 6 /2019, přítomen uzávěr v. cephalica na paži, endovaskulárně neřešitelné, 8 /2019 vyšetřena – možná transpozice v. basilica, pacientka odmítla AVF, ale postupně napojitelná bez větších komplikací, ale nemocná na duální antiagregační terapii + Clexane 1,0 ml 1xD mino HD

- 11/2020 FG a PTA v. subclavia, AV anastomomy a juxtananastomické odvodné žíly s dobrým výsledkem
- Extrémní obezita způsobená nadměrným příjmem kalorií, smíšená hyperlipidemie
- Varixy DK, st. p. recidivujících flebitidách a tromboflebitidách povrchových cév dolních končetin, chronická žilní insuficience DK
- St. p. recidivujícím erysipelu DK bilaterálně
- Abusus nequje
- GA: menopauza
- Dle dokumentace AA: Pendepon

Pacientka dne 29.12.2020 před zahájením pravidelné chronické hemodialýzy náhle zkolabovala. Svědky byla zahájena KPR. Dispečer zdravotnického operačního střediska (dále jen ZOS) posílá na místo události posádku zdravotnické záchranné služby Středočeského kraje (dále jen ZZS). Při příjezdu posádky ZZS, udává lékař iniciální rytmus asystolie. Záchranáři následně pokračují v resuscitaci. Kvůli tělesné konstituci pacientky není lékař schopen zajistit dýchací cesty pomocí ETI (endotracheální intubace), proto zavádí laryngeální masku.

Po zajištění cévního řečiště byl následně podán Adrenalin 2mg. Poté došlo k obnovení krevního oběhu (ROSC) zhruba po 5–10 minutách od NZO. I nadále byl kontinuálně podáván noradrenalin pro hypotenzi a pacientka byla transportována do ZZ.

Polymorbidní nemocná s extrémní obezitou byla přijata po srdeční zástavě s iniciačním rytmem – asystolie, obnovení krevního oběhu nastalo zhruba po 10 minutách. Po přijetí na oddělení byla laryngeální maska vyměněna za OTI.

Krátkodobě opět bradykardie, následovaná asystolií, krátkodobá KPR a úprava adrenalinu. CT vyšetření mozku neprokázalo významnou patologii. AG vyloučila plicní embolii a ECHO ukázalo dobrou funkci levé komory, bez poruch kinetiky, známky plicní hypertenze. Dne 30.12.2020 byl srdeční rytmus pacientky fibrilace síní s rychlou komorovou odpovědí, byl nasazen amiodarone. 4.1.2021 byla provedena chirurgická tracheostomie. Od 6. 1. změna ATB pro eliminaci zánětlivých parametrů. Po zastaveném tlumení je neurologický nález bez výrazné lateralizace, většina kmenových reflexů je vybavena – prognóza z neurologického hlediska se jeví jako vcelku nadějná. Reaguje na oslovení, vyhoví výzvě, zahájen příjem p. o. klinicky subfebrilní, laboratorní pokles zánětlivých parametrů. Dne 25.1.2021 byla pacientce odstraněna tracheostomická kanyla. Následující den byla ukončena ATB terapie. Pacientka je i nadále bez podpory vasopresorů a po telefonické dohodě byla přeložena na interní jednotku intenzivní péče do ZZ dle spádové oblasti. Před propuštěním byla pacientka poučena o užívání léků a jejich interakcích, o dietě a režimových opatřeních včetně vhodné pohybové aktivity a termínech plánovaných kontrol.

Stav při přijetí:

- AS—pravidelná 80/min
- TK—90/40 mmHg
- SpO₂—90%
- DF—15/min
- TT—36,4 °C—hypotermie nebyla indikována
- Vědomí—analgesedce na UPV, necílená reakce na algický podnět

Stav po propuštění:

- AS—pravidelná
- TK bez nutnosti podpory vasopresorů
- TT—36,6 °C
- Vědomí—reakce na oslovení, vyhoví výzvě

Souhrn diagnóz:

- I460—Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
 - Iniciační rytmus asystolie
 - ROSC 5—10 min.
- I509—Srdeční selhání dle dokumentace
 - cor pulmonale chronicum
 - Plicní hypertenze – vyloučena plicní embolie
- N185—Chronické onemocnění ledvin
 - HD program od 2018

- J960— Akutní respirační selhání kombinované etiologie
 - OTI + UPV 30. 9. – 3. 10. 2020
 - TSK od 5. 10. 2020
- J189— Pneumonie ventilátorová

5.1.3 Kazuistika č. 3 – pacient č. 3

Žena, ročník narození 1962, jež byla přijata k hospitalizaci dne 9. 1. 2021 ve 22:47. Hospitalizace byla ukončena z důvodů úmrtí 11. 1. 2021 v 11:43.

Pacientka s neznámou anamnézou byla přivezena posádkou RZP ZZS hl. m. P. Kolem 22. hodiny večerní řidič tramvaje zpozoroval, že žena upadla, dojel s vozidlem do konečné stanice, až poté zahájil laickou KPR (cca po 5–7 minutách).

Při příjezdu posádka RZP zaznamenala jako první rytmus fibrilaci komor, podáno 300 mg Amiodarone i. v., poté asystolie, KPR poté systém Lucas. Po příjezdu do ZZ pomalá AS 25-30/min. zavedena dočasná stimulace, elektromechanická disociace, pokračování v zevní srdeční masáži, následný transport na sál, SKG bez zásadního nálezu na věnčitých tepnách, zornice miotonické, rozhoduje se zda napojit pacientku na ECMO. Prakticky od začátku poměrně masivní krvácení do plic. Vzestupně laktát, pH až na 7,0; hyperkapnie, K 3,2 mmol/l po celou dobu pacientka nereagující na adrenalin, vysoké dávky noradrenalinu. TTE cíleně – malá pravá i levá komora, velmi těžká difúzní porucha kinetiky levé komory, EF do 20 %, aortální chlopeň se prakticky neotvírá, je patrná regurgitace na aortě I. – II. stupně, středně významná regurgitace na mitrální chlopni. Dle CT mozku SAK, edém mozku. Dne 11.1.2021 přes veškerou snahu dále progredující kritický stav, šok je refrakterní na léčbu.

Prognóza je extrémně špatná. Další progrese stavu 11:00, obraz bezpulzové elektrické aktivity (PEA), zahájena KPR, která je však bez efektu. Exitus letalis v 11:43.

Stav při přijetí:

- AS—25—30/min
- EF cca 20%
- Vědomí—koma, bez reakce na oslovení i algický podnět, pacientka ventilována UPV

Souhrn diagnóz:

- I469—Refrakterní srdeční zástava – extrakorporální kardiopulmonální resuscitace (ECPR)
 - Iniciační rytmus fibrilace komor, poté asystolie
 - ROSC 25—30 min.
- I601—Subarachnoidální krvácení z aneurysmatu střední mozkové tepny, edém mozku, absence kmenových reflexů
- I501—Těžké selhání oběhu refrakterní na léčbu, těžká dysfunkce levé komory
 - N179—Akutní selhání ledvin, anurie v rámci multiorgánového selhání
 - R58—Krvácení do plicního parenchymu
 - E876—Hypokalémie vzestupně
 - Myomatosa uteru (dle CT)

5.2 Kazuistiky z Oblastní nemocnice Kladno

Tyto kazuistiky, které jsou v této části práce zpracovány jsou kazuistiky třech hospitalizovaných pacientů v Oblastní nemocnici Kladno na oddělení koronární a metabolické jednotky intenzivní péče.

Řízená terapie hypotermií je zde poskytována metodou povrchového chlazení, tedy metodou Blanketrol. Chladicí matrace se pokládá na pacienta a pomocí přístroje je nastavena cílová teplota 34 °C, které musí být dosaženo do 4 hodin. Postupné ohřívání je poté stanoveno o 0,1 °C za hodinu, s nutností udržet TT 36–36,5 °C po ohřevu po dobu dalších 48 hodin. Pokud je nutné pacienta ochlazovat metodou chladných infuzních roztoků, probíhá to v dávce 30 ml/kg i.v. během 30-60 minut.

5.2.1 Kazuistika č. 4 – pacient č. 4

Žena, ročník narození 1976, která byla hospitalizována ode dne 30. 9. 2020 do 7. 10. 2020.

Pacientka s progresivní idiopatickou muskulární dystrofií a mentální retardací (DMO) byla přivezena ze sociálního zařízení po aspiraci polévky, kdy posléze došlo k NZO. Byla zahájena KPR. Po 10 minutách, kdy poskytovali neodkladnou resuscitaci svědci události, přijela posádka RZP. Na monitoru byla jako první zaznamenána asystolie, posádka podala adrenalin, a následným srdečním rytmem, který byl zaznamenaný byla fibrilace komor. Byl podán výboj, a poté došlo k nastolení sinusového rytmu. ROSC nastala přibližně po 15–20 minutách. Následně byla pacientka zaintubována a transportována do ZZ.

Při přijetí do ZZ pacientka nereagovala, bezvědomí. U pacientky byla patrná cyanóza rtů. Anizokorické zornice, levá zornice byla mydriatická, reagující na osvit.

Dýchání pacientky bylo symetrické, sklípkové, na bázích plic bylo možné ojedinele slyšet chrupky, ale jinak bez vedlejších poslechových fenoménů. Pravidelná srdeční akce, 100/minutu. Pacientce byla indikována terapeutická hypotermie. Cílená TT 34 °C byla u pacientky dosažena do 4 hodin, dle protokolu o řízení. Primární příčina NZO nebyla jednoznačně stanovena, dle dostupných výsledků se nabízí hypoxická či arytmogenní příčina NZO. Důvodem je záznam v anamnéze o progresi dušnosti v posledních týdnech s obtížnou expektorací. Nebyla zcela vyloučena aspirace progredující muskulární dystrofii, vstupní bronchoskopie byla ale negativní. Na arytmogenní příčinu mohla poukazovat idiopatická kardiomyopatie a hypokalémie. ECHO prokázalo hypokinezu aplikálních segmentů, s časnou restitucí a jen nevýznamnou dynamikou kardioenzymů jeví se spíše jako stresová kardiomyopatie.

Během hypotermie či hlubší analgosedace byla na monitoru zachycena bradykardie až idioventrikulární rytmus (45/min). Z důvodu chronotropní indikace byl přechodně pacientce podáván dobutamin. Po 24 hodinách, tedy dne 1. 10. byla ukončena terapeutická hypotermie a pacientka byla následně řízeně ohřívána. Analgosedace skončila 2. 10., pacientka se probudila do plného vědomí bez neurologického deficitu. Dne 3.10. proběhl pokus o extubaci, nicméně díky následné nedostatečné expektoraci a zhoršení respiračních funkcí byla po 2 hodinách opět zaintubována a řízeně ventilována. Dle kontrolního RTG plic bylo pro podezření na infiltraci plic, proto byla empiricky zahájena terapie ATB. Dne 5.10. byla pacientce zavedena tracheostomická kanyla. Znamky zánětu nadále klesaly. Následující den, 6.10., byl stav pacientky stabilní. Terapie ATB byla upravena, kvůli citlivosti s ohledem na alergickou anamnézu na PNC. Vzhledem k protrahovanému weaningu UPV byla pacientka přeložena na oddělení následné intenzivní péče jiného ZZ.

Během překlady byla pacientka oběhově stabilní, analgosedována na UPV a nízkých dávkách vasopresorů. Rodina pacientky byla o jejím zdravotním stavu, překlady do jiného ZZ, plánu následné péče a nepříznivé prognóze informována.

Stav při přijetí:

- AS—pravidelná 100/min
- TK—90/60 mmHg
- SpO₂—90%
- DF—15/min
- TT—36,6 °C
- Vědomí—kóma, nereagující, neurologicky nelze

Stav během hospitalizace:

- TT 34 C—řízená poresuscitační hypotermie
- Vědomí—po ukončení řízené hypotermie je zastavena analgosedace, pacientka se budí do plného vědomí, po extubaci neklidná

Stav po propuštění:

- AS—pravidelná 85/min
- TK—135/70 mmHg na nevelké dávce vasopresorů
- SpO₂—98 % na FiO₂ 0,4; PEEP 6
- DF—14/min
- TT—36,5 °C
- Pozitivní bilance tekutin
- Vědomí—analgosedace

Souhrn diagnóz:

- I460—Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací (mimonemocniční)
 - Iniciační rytmus asystolie, 1x fibrilace komor
 - ROSC 15—20 min.
 - Poresuscitační řízená hypotermie
- J960—Akutní respirační selhání kombinované etiologie
 - OTI + UPV 30. 9.—3. 10. 2020
 - TSK od 5. 10. 2020
- J14—Bronchopneumonie bilaterálně basálně
- I429—Idiopatická kardiomyopatie se středně těžkou systolickou dysfunkcí levé komory a postupnou restitucí mající charakter stresové kardiomyopatie
 - EF je 40—50 %
- G711—Progresivní svalová dystrofie
- G809—Mentální retardace

5.2.2 Kazuistika č. 5 – pacient č .5

Muže, ročník narození 1953, který byl hospitalizován ode dne 14.1 .2021 do 16.1 .2021, kdy byla hospitalizace ukončena z důvodu úmrtí v 12:22 hod.

Polymorbidní pacient, dříve horník, kuřák, diabetik na insulínové terapii po resekci hlavy pankreatu, doposud bez kardiální anamnézy, byl přijat na oddělení cestou urgentního příjmu po srdeční zástavě s úspěšnou resuscitací.

Pacient přišel pro námahovou dušnost progredující až do dušnosti klidové, aniž by měl přítomnost jiných potíží. Na urgentním příjmu byla pacientovi aplikována oxygenoterapie s pozitivním efektem. Náhle však došlo k hraniční saturaci 90 %, k následné poruše vědomí a oběhové zástavě. Jako úvodní srdeční rytmus byla zaznamenána asystolie s ojedinělými hemodynamicky neúčinnými QRS komplexy. Rozšířená KPR, poskytovaná bez prodlevy vedla k obnovení krevního oběhu. ROCS u pacienta nastala přibližně po 15–20 minut. Pacient byl následně stabilizován za podpory vasopresorů. Pomocí diferenciální diagnostiky lékaři vyloučili reverzibilní příčinu NZO. Klinický stav pacienta postupoval až do šokového stavu s projevy multiorgánového selhání. Ejekční frakce srdce byla odhadem 40 %. Pro nejasný nález na mitrální chlopni bylo doplněno transoesophageální ECHO (dále jen TEE), kde byla nalezena významná mitrální regurgitace podmíněna restrikcí zadního cípu a pravděpodobnou perforací předního cípu.

Nález vyšetření konzultovali lékaři s kolegy v kardiocentru NNH a konsenzuálně se rozhodli o konzervativním přístupu k léčbě. Anamnéza spolu s klinickým stavem oběhové zástavy svědčil o zcela nepříznivé prognóze pacienta, kterou velmi pravděpodobně nebylo možné zvrátit dostupnými možnostmi současné medicíny. Pacientovi tak byla stanovena limitace dalšího rozšiřování péče. Informace o stavu pacienta předali lékaři rodině.

Stav při přijetí:

- AS—nepravidelná 100—140/min
 - TK—60/40 mmHg na vasopresorech
 - SpO₂—80%
 - DF—16/min (SV 20/min)
 - TT—36,6 °C
- Vědomí—kóma, bez reakce na oslovení a algické podněty, analgosedován

Stav během hospitalizace:

- AS—nepravidelná 100—140/min
- TK—95/65 mmHg na vasopresorech
- SpO₂—95 % na FiO₂ 0,6
- DF—16/min
- TT—36,6 °C

Souhrn diagnóz:

Exitus letalis 16.1 .2021 v 12:22 hod.

- I460—Srdeční zástava s úspěšnou resuscitací
 - Iniciační rytmus asystolie
 - ROSC 15—20 min.
 - Příčina kombinovaná
 - Poresuscitační řízená hypotermie nebyla indikována
- I500—Akutní srdeční selhání komb. etiologie, plicní edém

- R470—Kardiogenní šok, multiorgánové selhání
- I258—Chronická ischemická choroba srdeční susp.
 - Hypokineza hrotu a posterolaterálně
 - EF je 40%
- I330—Subakutní infekční endokarditida předního cípu chlopně, perforace předního cípu chlopně a vegetace na závěsném aparátu
 - I340—Významná mitrální regurgitace podmíněná restrikcí zadního cípu při susp. infekční endokarditidě
- I481 – Persistentní fibrilace síní
 - Kontrola rytmu amiodaronem
- I10—Esenciální hypertenze na terapii
- E119—Diabetes mellitus 2. typu na insulinoterapii
- K257—Vředová choroba gastroduodenální anamnesticky
- K861—Chronická kalcifikující pankreatitis
 - 6 /2017 st.p. resekci pankreatu—histologie z resekatu benigní
- I702—Ischemická choroba dolních končetin susp.
- J60—Pneumokonióza uhlokopů
- F171—Nikotinismus

5.2.3 Kazuistika č. 6 – pacient č.6

Žena, ročník narození 1950, která byla hospitalizována ode dne 15. 3. 2021 do 24. 3. 2021, kdy zdravotní stav vyústil v úmrtí v 21:59 hodin.

Pacientka byla do ZZ přijata dne 12. 3. 2021 pro mimonemocniční zástavu oběhu na multioborovou jednotku intenzivní péče.

Vzhledem k echokardiologickému nálezu byla následně přeložena na interní JIP. Vstupním srdečním rytmem byla fibrilace komor, kdy byla pacientka následně 4x defibrilována a krevní oběh pacientky byl obnoven po 25 minutách s následnou navazující umělou plicní ventilací. EKG bylo s nespecifickými změnami. Echokardiografické vyšetření ukázalo—levá komora s akinezou až dyskinezou basální ½ inferolaterálně, s ejekční frakcí 45 % a zároveň s dilatací a dysfunkcí pravé komory. Příčinu NZO nebylo možné z těchto vyšetření zjistit. S ohledem na následnou oběhovou i elektrickou stabilitou se i přes diferenciálně diagnostické rozpaky se ošetřující lékař rozhodl postupovat konzervativně do ozřejmení neurologického stavu. Následně pokračováno v antikoagulační léčbě do CTA plicnice, která byla do té doby odkládána pro progresi renální insuficience. Pro elevaci zánětlivých markerů dle kultivace, byla zahájena ATB terapie dobrou klinickou odpovědí. Renální insuficience komb. etiologie, ve spolupráci s urologem byla vyloučena postrenální blokáda. Dne 15. 3. je analgosedace pacienta ukončena, nicméně i po 72 hodinách přetrvává kvantitativní porucha vědomí na úrovni kómatu. Doplněné vyšetření CT mozku bylo bez ložiskové léze, navazující neurologické vyšetření prokazuje encefalopatii difúzního charakteru, oboustrannou pontinní lézi a pravostrannou hemiparézu, které v souhrnu predikují špatný neurologický outcome. Vzhledem k nepříznivé prognóze pacientky se po konsenzuální shodě lékaři rozhodli o limitaci dalšího rozšiřování intenzivní péče. Rodina pacientky byla o zdravotním stavu informována v plném rozsahu. Stav nadále progredoval a vyústit v exitus letalis.

Stav při přijetí:

- AS—pravidelná 80/min
- TK—80/50 mmHg na vasopresorech
- SpO₂—89 %
- DF—16/min (SV 20/min)
- TT—36,5 °C
- Vědomí—kóma, analgosedace

Stav během hospitalizace:

- AS—nepravidelná 90/min
- TK—95/65 mmHg
- SpO₂—95 % na FiO₂ 0,35
- DF—16/min
- TT—36,6 °C
- Vědomí—kóma, analgosedace

Souhrn diagnóz:

Exitus letalis 24. 3. 2021 v 21:59 hod.

- I460—St.p. srdeční zástava s úspěšnou resuscitací (mimonemocniční)
 - Iniciační rytmus fibrilace komor, 4x defibrilována
 - ROSC 25 min.
 - Poresuscitační řízená hypotermie nebyla indikována
- J960—Akutní respirační insuficience postresuscitační
 - OTI + UPV od 12. 3. 2021

- I214— Akutní NSTEMI nejasná lokalizace susp.
 - Akineze až dyskineze basální ½ interolaterálně
 - EF je cca 45 %
- I260— Akutní plicní embolie s cor pulmonale susp.
 - Dilatace a dysfunkce pravé komory s postupnou resitucí
 - Lehká klidová plicní hypertenze
- I10— Esenciální (primární) hypertenze na terapii
- C670— St. p. radikální cystektomii pro tumor močového měchýře
- E782— Smíšená hyperlipidemie na terapii
- M058— Revmatoidní artritida na imunodulační léčbě
- E038— Hypotyreóza na substituci
- I702— Chronická ischemická choroba dolních končetin susp.
- U071— COVID-19, virus laboratorně prokázán 1. 3. 2021

5.3 Kategorizace dat získaných z kazuistik

Tabulka 1 – Poskytnutí laické NR před příjezdem RZP

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
Ano	1	1	1	1	1	1	6
Ne							0
Celkem							6

Tato tabulka prezentuje četnost poskytnutí laické NR před příjezdem posádky ZZS. Laická NR byla poskytnuta všem pacientům. V celkovém počtu 6 zkoumaných kazuistik.

Tabulka 2 – Vstupní EKG při příjezdu RZP

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
Komorová fibrilace	1		1			1	3
Komorová tachykardie bez hmatného pulzu							0
Asystolie		1		1	1		3
PEA – bezpulzová elektrická aktivita							0
Jiný rytmus							0
Celkem							6

Tato tabulka znázorňuje úvodní vstupní srdeční rytmy na EKG při příjezdu posádky ZZS k pacientům. V tomto případě se ve 3 případech jednalo o defibrilovatelný rytmus a ve 3 případech o vstupní rytmus, který byl nedefibrilovatelný. V celkovém zastoupení 6 zkoumaných kazuistik.

Tabulka 3 – Doba uplynulá od NZO do ROSC

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
Již při poskytování laické NR							0
5–10 minut		1					1
11–15 minut							0
16–20 minut				1	1		2
21–30 minut	1		1			1	3
>31 minut							0
Celkem							6

Tato tabulka prezentuje kategorie pacientů dle doby, která uplynula od vzniku NZO do doby obnovení spontánního krevního oběhu. Ani v jednom ze zkoumaných případů nedošlo k ROSC již během laické KPR. V jednom případě došlo k obnovení oběhu do 10 minut. Ve dvou případech pak v době do 20 minut a ve třech do 30 minut. Ani v jednom případě nepřesáhla do obnovení oběhu více než 30 minut.

Tabulka 4 – Indikace k zahájení terapeutické hypotermie

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
TH byla indikována	1			1			2
TH nebyla indikována		1	1		1	1	4
Celkem							6

Tato tabulka kategorizuje zkoumané pacienty do skupin dle indikace terapeutické hypotermie. V tomto případě byla TH indikována ve 2 případech. U 4 zkoumaných pacientů indikována nebyla.

Tabulka 5 – Použité metody terapeutické hypotermie

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
RIVA							0
Blanketrol				1			1
Thermogard	1						1
Jiné							0
Celkem							2

V této tabulce je uvedeno, jaká forma aplikace TH byla, v rámci indikovaných pacientů, použita. Z počtu 2 indikovaných TH se v jednom případě jedná o metodu Blanketrol a ve druhém případě o Thermogard.

Tabulka 6 – Místo snímání tělesné teploty pacienta

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
Močový měchýř	1			1			2
Jícen							0
Plicní katétr							0
Povrch těla		1	1		1	1	4
Celkem							6

V této tabulce je uvedeno, jaké bylo během aplikace TH místo snímání TT. V obou případech se jednalo o teplotní čidlo v permanentních močových katétrech.

Tabulka 7 – Ordinovaná tělesná teplota

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
32 °C							0
33 °C	1						1
34 °C				1			1
Celkem							2

Tato tabulka uvádí ordinovanou cílenou TT během TH. V prvním případě se jednalo o cílenou teplotu 33 °C. V případě druhém to bylo 34 °C.

Tabulka 8 – Neurologický stav pacientů po ukončení řízené TH

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
Plné vědomí, bez deficitu	1			1			2
Koma, nereagující							0
Exitus letalis							0

Tato tabulka kategoricky znázorňuje stav vědomí ihned po ukončení TH a analgosedace. V obou případech, kdy byla TH indikována, se pacienti probudili do plného vědomí a reagující na slovní výzvu.

Tabulka 9 – Neurologický stav pacientů po propuštění nebo překladu

Pacient	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Součet
Plné vědomí, reagující, slovní odpověď, bez deficitu	1	1					2
Koma, nereagující, analosedace				1			1
Exitus letalis			1		1	1	3
Celkem							6

Tato tabulka kategoricky znázorňuje neurologické stavy všech pacientů, ať už jim TH byla indikována či nikoliv, po ukončení léčby na daném oddělení, překladu na jiné oddělení či propuštění ze ZZ do domácího léčení.

Ve dvou případech se jedná o pacienty v plném vědomí, reagující na oslovení, bez neurologického deficitu. V jednom případě se nacházel pacient v bezvědomí, nereagující, který byl analgosedován. Ve třech případech se jednalo z klinického hlediska o nepříznivé prognózy pacientů, které s velkou pravděpodobností nebylo zvrátit dostupnými možnostmi současné medicíny.

6 DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo posoudit, jakým způsobem je využívána terapie hypotermií u pacientů po úspěšné kardiopulmonální resuscitaci, a zmapovat, jaké metody poskytování této terapie jsou využívány ve dvou zvolených zdravotnických zařízeních, jakými způsoby pacienty ochlazují, po jak dlouhou dobu udržují u pacientů hypotermii a jakou rychlostí poté dochází k následnému ohřívání pacienta.

Pro tuto práci bylo zpracováno 6 kazuistik pacientů, 3 z každého zdravotnického zařízení.

Jedním z prvních zjištění tohoto výzkumu bylo, že všem z výše uvedených pacientů byla poskytnuta laická první pomoc. Ať už se jednalo o laiky, kteří byli sami schopni zhodnotit stav pacienta a adekvátně poté jednat, nebo o svědky události, které podpořil operátor ZOS a prostřednictvím hovoru jej tak navigoval a zahájil TANR. Ve všech případech byla neodkladná resuscitace poskytována až do doby příjezdu a předání pacienta posádce zdravotnické záchranné služby.

Jak udává Krüger ve svém článku, z hlediska statistiky nastane mimonemocniční náhlá zástava oběhu zhruba u 40 jedinců na 100 000 obyvatel za období jednoho roku. V nemocnici pak nastává NZO v 1–5 případech z 1 000. Šance na přežití a propuštění pacienta, u kterého nastala NZO mimo nemocnici, se pohybuje zhruba na 10 %. U NNH v nemocnici je pak šance na přežití o něco málo vyšší, zhruba 15–20 %. V případě defibrilovatelného rytmu až 25 % šance na přežití. Jako základní předpoklad přežití pacienta s dobrým neurologickým výsledkem je co možná nejdříve zahájena KPR s následnou kvalitní poresuscitační péčí, jejíž součástí je právě řízená terapie hypotermií [22].

Některým pacientům lékaři terapii hypotermií indikovali, jiným ne. Lékaři vždy postupovali v souladu s protokolem o terapeutické hypotermii, kterým se řídí každé zdravotnické zařízení. Indikace a kontraindikace jsou zakotveny právě v daném protokolu o TH.

V praktické části je před jednotlivými popisy kazuistik uvedeno shrnutí i protokol, kterým se řídí daná nemocnice. Z tohoto výzkumu vyplývá, že protokoly obou zvolených zdravotnických zařízení se od sebe odlišují. V NNH mají lékaři dle protokolu za cíl ochladit pacienta na 33 °C jeho tělesné teploty, kdežto v ONK se pacienti ochlazují na 34 °C. Můžeme tedy říct, že obě tyto zdravotnická zařízení splňují doporučení pro TH v poresuscitační péči, které dle nových Pokynů Evropské rady pro resuscitaci a Evropské společnosti pro medicínu intenzivní péče 2021: Poresuscitační péče udávají ochlazovat pacienty na hodnotu 32–34 °C tělesné teploty. I metody, kterými je potřeba docílit u pacientů hypotermie, se liší. NNH využívá endovaskulární metodu Thermogard, kdy je pomocí invazivního cévního vstupu pacientovi regulována jeho TT. ONK využívá metodu povrchového chlazení. V obou případech je cílená TT udržována po dobu 24 hodin. Myslíme si, že každá z daných metod má své výhody, ale také nevýhody. Ve shodě spolu s Brázdilovou předpokládáme, že jednou z nevýhod povrchového chlazení může být relativně nízká rychlost ochlazování nemocného. Také udržení ordinované TT bývá obtížné a je tak kladeno vyšší úsilí a nároky na ošetřující personál. Jako další nevýhodu lze zmínit hrozící riziko poškození kůže chladem u vnímavějších pacientů. I proto lze povrchové metody chlazení brát spíše jen jako doplnění jiných metod ochlazování organismu pacienta [23]. Nevýhodou endovaskulárního ochlazování může být právě již zmiňovaný invazivní vstup k tomu potřebný.

Právě ten může být, tak jako u jiných invazivních vstupů do pacienta, možnou branou pro infekci. Tato infekce by pak mohla být jedním z život ohrožujících faktorů pro daného pacienta.

Je možné, že po ukončení terapie, kdy se u pacienta zahajuje postupné ohřívání, by mohla infekce způsobit zvýšení TT, jakožto fyziologickou reakci obranyschopnosti organismu. Diferenciální diagnostika infekce, u pacientů po KPR s indikovanou TH, je poměrně obtížná. U pacientů po NZO dochází v různé míře ke zvýšení zánětlivých ukazatelů. Hypotermie u pacientů může zamaskovat rozvoj sepse. Snížení TT účinkuje nejen na srdeční frekvenci, ale také na interferenci s počtem leukocytů a může způsobit i inzulinovou rezistenci. Sýkora zmiňuje, že během TH je diagnostika obvyklých pomocných laboratorních markerů velmi omezená. Mezi tyto pomocné markery můžeme zařadit C—reaktivní protein, leukocytární počet a prokalcitonin. V poslední době je největší pozornost věnována právě prokalcitoninu, který pomáhá při diagnostice bakteriální infekce. Pro jeho diagnostickou a terapeutickou úlohu je využíván zejména při vedení a ukončování antibiotické terapie u nemocných. Fáze ohřívání může být dalším rizikem. Během ní dochází k vasodilataci, což může vést k prohloubení hypoglykémie či způsobení oběhové nestability. Aby došlo i minimalizování těchto možných nežádoucích účinků probíhá postupné ohřívání nemocných velmi pomalu, a to zhruba $0,25-0,35\text{ }^{\circ}\text{C/hod}$. Z výzkumu vyplývá, že obě námi zkoumaná zdravotnická zařízení splňují rozmezí hodnot postupného ohřevu pacientů, jako preventivní opatření proti možným nežádoucím účinkům. [24] Cílovou teplotou po ohřevu pacienta je rozmezí $36-36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, kdy tato teplota musí být udržena po dobu následujících 48 hodin.

Tento bod z protokolů o hypotermii koresponduje i s novými Pokyny Evropské rady pro resuscitaci a Evropské společnosti pro medicínu intenzivní péče 2021: Poresuscitační péče, kde je jedno z uvedených doporučení nutnost vyhnout se febrilii ($>37,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) u pacientů v kómatu po dobu 72 hodin [25].

Jak uvádí Krüger, každá terapie, kterou u pacientů aplikujeme, může mít své komplikace. Domníváme se, že jednou z hlavních komplikací při průběhu řízené terapeutické hypotermie mohou být svalové záškuby či křeče. I z tohoto důvodu je nutná dostatečná sedace pacienta, nejlépe v kombinaci s myorelaxací. Pokud takovéto komplikace u pacientů nastanou, i přes dostatečnou medikaci, je vhodné doplnit u pacientů EEG vyšetření, aby došlo k vyloučení epileptický záchvatů, které je nutné léčit antiepileptiky [22].

U námi zvolených kazuistik pacientů, kterým byla indikována TH, jsme žádné komplikace spojené s terapií nezaznamenali.

Randomizovaná studie TTM (Target temperature management) z roku 2013, která zkoumala na vzorku zhruba 940 pacientů po srdeční zástavě léčbu pomocí kontroly tělesné teploty jádra na hodnotu $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ vs. $36\text{ }^{\circ}\text{C}$, byla uzavřena s výsledkem, že udržování normotermie ($36\text{ }^{\circ}\text{C}$), je svým efektem srovnatelné s hypotermií ($33\text{ }^{\circ}\text{C}$). Další ze studií s názvem Hyperion z roku 2019 potvrdila, že udržení hypotermie u pacientů po náhlé zástavě oběhu vedla k zvýšení šance na dobrý neurologický výsledek. Z obou těchto studií lze tedy vyvodit závěr, který stanovují i nyní nejnovější doporučení pro péči o pacienty po resuscitaci, a tím je zabránit vzestupu TT nad $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ [25; 26].

Výsledky těchto studií, které uvádějí téměř srovnatelný efekt hypotermie a normotermie, lze aplikovat i u kazuistik zpracovaných v praktické části této bakalářské práce. Konkrétně se jedná o kazuistiku pacienta č. 1, jemuž byla řízená terapie hypotermií indikována, a o kazuistiku č. 2, u pacientky, které naopak indikována TH nebyla.

Pacient č. 1 byl chlazen dle protokolu o TH na TT 33 °C, kdežto u pacientky č. 2 byla TT udržována na 36,4 °C, tedy mimo hranici horečky.

I přes odlišný postup v poresuscitační péči u obou těchto pacientů ze stejného ZZ byl jejich výchozí neurologický výsledek dobrý, a to vzhledem k porovnání jejich schopnosti soběstačnosti před náhlou zástavou oběhu.

Jak udává Drábková ve svém článku o prognóze neuropsychického výsledku po KPR, lze neurologický výsledek zhodnotit pomocí vyšetření neurologické symptomatologie, za pomoci zobrazovacích metod nebo hodnot některých chemických parametrů. Mezi zobrazovací metody můžeme zařadit MR (magnetická resonance), CT (počítačová tomografie), EEG (elektroencefalogram) či SSEP (somatosenzorické evokované ponecionály). K chemickým parametrům pak řadíme protein S–100 B a kopeptinem nebo neuronspecifickou enolázu (NSE). Vyšetření reflexů, jako je fotoreakce, okulocefalický a korneální reflex, řadíme mezi vyšetření neurologické symptomatologie [22; 27].

Klinická neurologická symptomatologie je brána jako klíčový faktor, který slouží ke zhodnocení budoucí neurologické prognózy pacienta. Tu lze u normotermních pacientů provést po 24 a opětovně po 72 hodinách od ROSC. U hypotermních pacientů lze vyšetření srovnatelně zhodnotit až v momentě dosažení normotemie. Kdy zároveň není potřeba analgosedace, nutné k TH. To ale znamená, že pacienty, kterým byla indikována TH lze takto vyšetřit s mnohem delší časovou prodlevou od ROSC než pacienty s indikovanou normotermií. Jedná se o 24 hodin během doby TH a poté dalších 24 hodin, než dojde k postupnému ohřátí TT jádra pacienta na hodnotu normotemie. Ve výsledku se tedy jedná o dvojnásobný časový interval, kdy může být neurologický výsledek hypotermního pacienta zhodnocen na srovnatelné úrovni jako u normotermního pacienta [27].

Aby mohl být neurologický výsledek brán jako příznivý musí dojít k návratu vědomí pacienta. Bdělost, schopnost pacienta uvědomit si sebe sama a schopnost komunikovat s okolím včetně následné interakce.

Tyto kritéria se dají označit jako definice pro příznivý neurologický výsledek. I přesto, že někteří pacienti tyto kritéria splňují, mohou trpět různě stupňovanými neurologickým postižením. Může jít například o trvalou závislost na pomoci a přítomnosti dalších osob, o neurčité výpadky motorických či mentálních funkcí nebo o kognitivní dysfunkce. Mezi ty bychom mohli zařadit například problémy s pamětí, koncentrací, se sebeovládáním na emociální úrovni nebo rychlosti zpracování nových informací [27].

Z pohledu neuropsychických výsledků a kvantitativním pojetí podílu přeživších je zavedení terapeutické hypotermie významně zlepšujícím faktorem pro budoucí vývoj zdravotního stavu pacienta. Zároveň s TH vstoupila na pole intenzivní medicíny také otázka strategické zásady neprodlužovat aktivně život při beznadějně prognóze. Prioritou se stalo stanovení budoucí prognózy dle objektivního zhodnocení dokumentovaných kritérií [27]. Právě toto stanovení prognózy lze brát jako důvod, proč některým pacientům po NZO s úspěšnou resuscitací byla terapeutická hypotermie indikována a jiným ne. Domníváme se, že neindikovat TH a zásada neprodlužovat aktivně život pacientům při beznadějně prognóze, jdou ruku v ruce spolu s osobní anamnézou pacientů před NZO. Z tohoto poznatku bychom mohli vyvodit závěr, že po zhodnocení zdokumentovaných kritérií, jako je například polymorbidita, která by mohla být kontraindikací pro TH či porušením již výše zmíněné zásady, se rozhodnou lékaři, u daného pacienta raději pro zachování normotermie s prevencí febrilie.

Ani jeden z pacientů, kteří přežili NZO a jejich zdravotní stav se díky současné medicíně zlepšil, nebyl zcela bez následků. Pacient č. 1 byl po ukončení analgosedace a TH schopen komunikovat a adekvátně reagovat, ale jako sekundární prevence do budoucnosti mu byl implementován dvoudutinový implantabilní kardiverter-defibrilátor.

Pacientka č. 2 byla při překladu do spádového zdravotnického zařízení při vědomí, schopna komunikovat a adekvátně vyhověla výzvě. Vzhledem k její celkové osobní anamnéze jí byla doporučena dieta a byla poučena o užívání léků. Pacientka č. 4, které byla také indikována terapie hypotermií, byla již před NZO na soběstačnosti omezena z důvodů onemocnění v její osobní anamnéze. Ihned po ukončení terapie byly reakce pacientky adekvátní a bez neurologického deficitu. Bohužel však krátce poté došlo k neklidu, a musela být opět analgosedována, kdy v komatózním stavu vědomí byla posléze předávána na jiné oddělení. V případě této pacientky by se ale dalo polemizovat, zda za daný neklid, který vedl k opětovné analgosedaci, může mentální retardace způsobená dětskou mozkovou obrnou, jež má pacientka v anamnéze. Ve dvou případech se jednalo o pacienty, kterým byla TH indikována a v jednom případě indikována nebyla. Nicméně z výsledků lze vyčíst, že o dobré budoucí prognóze pacienta rozhoduje také jeho zdravotní stav a případný souhrn onemocnění v osobní anamnéze před NZO. Ačkoliv byl pacient č. 1 před událostí zcela bez jakékoliv kardiální anamnézy, netrpěl ani žádným jiným onemocněním a pravidelně se věnoval sportu, i přesto u něj nastala NZO. Jeho celková hospitalizace však trvala necelé 2 týdny, než byl propuštěn do domácího léčení a jeho soběstačnost a neurologický výsledek nejsou do budoucnosti nijak zásadně omezeny. Pacientka č. 2 s bohatou osobní anamnézou byla hospitalizována více než měsíc ve zkoumaném zdravotnickém zařízení a poté byla přeložena do jiného zdravotnického zařízení.

I přesto, že o její následné péči již nemáme informace, lze uvažovat nad tím, že polymorbidita pacientky mohla být faktorem, který značně prodlužoval její léčbu. V případě pacientky č. 4 je dle našeho názoru obtížné zhodnotit, jak moc se lišil neurologický stav před náhlou zástavou oběhu a po ukončení analgosedace po terapii, kdy adekvátně reagovala.

Vzhledem k mentální retardaci spojenou s dětskou mozkovou obrnou a s progresivní idiopatickou muskulární dystofií, je obtížné zhodnotit změnu z pohledu neurologického výsledku a míry soběstačnosti. Dalo by se tedy uvažovat o tom, že věk ani pohlaví nejsou hlavními faktory, které by hrály markantní roli v návratu do života, jako před událostí. Výsledky těchto zpracovaných kazuistik ukazují, že pokud dodržoval pacient před událostí správnou životosprávu, je průběh jeho hospitalizace téměř bez komplikací nebo je toto riziko poměrně dost minimalizováno. Doba hospitalizace daného pacienta je také poměrně kratší, pravděpodobně díky dobré schopnosti opětovné regenerace a uzdravení se.

Ve třech případech zpracovaných kazuistik se jednalo o případy pacientů, kterým TH indikována nebyla. Nejčastějším důvodem byl závažný klinický stav pacienta spolu s anamnézou. Vše nasvědčovalo nepříznivým prognózám, jak z hlediska neurologického outcome či celkové budoucí prognóze pacientů, které nebylo možné odvrátit dostupnými možnostmi současné medicíny, a proto byla v jejich případech stanovena limitace rozšiřování péče.

7 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo porovnat metody poskytování řízené terapie hypotermií. Toto porovnání proběhlo mezi dvěma zdravotnickými zařízeními. K porovnání byly využity kazuistiky pacientů.

Z výsledků vyplývá, že každé ze zkoumaných ZZ tuto terapii poskytuje dle protokolu o hypotermii, který se řídí doporučenými postupy pro poresuscitační péči v intenzivní medicíně. I přesto se tyto protokoly liší, ať už v cílené tělesné teplotě pacientů, kterou je potřeba dosáhnout nebo samotnou metodou, jak tuto terapii poskytují.

V současné době je indikace hypotermie po náhlé zástavě oběhu benevolentní a na rozhodnutí ošetřujícího lékaře. Nicméně je dle doporučení pro poresuscitační péči hypotermie užívána jako preventivní opatření.

Tato bakalářská práce by tak mohla být přínosná i laické veřejnosti, byť její limitací je malý počet zpracovaných kazuistik. Mohla by sloužit jako podpora v edukaci poskytování první pomoci, zejména pak kardiopulmunární resuscitace. Jelikož právě poskytnutí KPR svědky dané události je jedním ze stěžejních prvků pro přežití pacienta.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

2 D ICD — dvoudutinový implantabilní kardioverter-defibrilátor

a. — arterie—tepna

AA — alergologická anamnéza

AED — automatizovaný externí defibrilátor

AG — angiografie

ARO — anesteziologicko-resuscitační oddělení

AS — akce srdeční

ATB — antibiotika

ATP — adenosintrifosfát

AV — arterio-venózní

AVF — arterio-venózní fistule (cévní přístup pro hemodialýzu)

Ca — vápník

CT — počítačová tomografie

CVP — centrální venózní (žilní) tlak

DF — dechová frekvence

Dif. dg. — diferenciální diagnostika

DK — dolní končetina

DM — diabetes mellitus

DMO — dětská mozková obrna

ECMO — extrakorporální (mimotělní) membránová oxygenace

ECPR — extrakorporální resuscitace

EF — ejekční frakce

ECHO – echokardiografie

EKG – elektrokardiografie

EtCO₂ – End-tidal CO₂ (obsah oxidu uhličitého ve vydechované směsi)

ETI/OTI – endotracheální/orotracheální intubace

FiO₂ – frakce kyslíku

FK – fibrilace komor

G – gauge – průměr kanyly

GA – gynekologická anamnéza

GSC – Glasgow Coma Scale

HD – hemodialýza

i. o. – intraoseální

i. v. – intravenóuní

ICP – intrakraniální tlak

JIP – jednotka intenzivní péče

K – draslík

Komb. – kombinace

KPR (CPR) – kardiopulmunární resuscitace

LAMA – laryngeální maska

LK – levá komora srdce

MAP – střední arteriální tlak

Mg – hořčík

mmHg – milimetry rtuťového sloupce

Na – sodík

NA – noradrenalin

NIP – následná intenzivní péče

NNH – Nemocnice Na Homolce v Praze

NR – neodkladná resuscitace

NZO – náhlá zástava oběhu

ONK – Oblastní nemocnice Kladno

PAD – perorální antidiabetika

pCO₂ – parciální tlak oxidu uhličitého

PEA – bezpulzová elektrická aktivita

PEEP – pozitivní tlak v respiračních cestách na konci expiria (výdechu)

pH – potenciál vodíku (vodíkový exponent)

PNC – penicilín

PNP – přednemocniční neodkladná péče

pO₂ – parciální tlak kyslíku

PTA – perkutánní transluminální angioplastika

PTSMA – perkutánní transluminární septální myokardinální ablace

QRS komplex 3 depolarizace komor na elektrokardiografu

RIVA – Rapid intravenous application – rychlá intravenózní aplikace chladného krystaloidního roztoku

ROCS – Return of spontaneous circulation – obnovení spontánního oběhu

RZP – rychlá zdravotnická pomoc

SAK – subarachnoidální krvácení

SKG – selektivní koronarografie

SpO₂ — saturace hemoglobinu kyslíkem

SR — sinusový rytmus

St.p. — stav po

Susp. — suspektní

SV — spontánní ventilace

TANR — telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

TEE — jícnová (transoesophageální) echokardiografie

TH — terapeutická hypotermie

TK — krevní tlak

TSK — tracheostomická kanyla

TT — tělesná teplota

TTE — transthorakální echokardiografie

TTM — target temperature management

UPV — umělá plicní ventilace

v. — vena—žíla

VF — ventrikulární fibrilace

VF — vitální funkce

VT — ventrikulární tachykardie

ZOS — zdravotnické operační středisko

ZZ — zdravotnické zařízení

ZZS — zdravotnická záchranná služba

ZZS hl. m. P. — Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře: 2., doplněné a aktualizované vydání. 2., doplněné a aktualizované vydání.* Praha: Grada Publishing, 2018, s. 386. ISBN 978-80-271-2145-8.
2. MÁLEK, Jiří. Neodkladná resuscitace dospělých. MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR ET AL. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2019, s. 27-34. ISBN 978-80-271-0590-8.
3. HAMAN, Petr. *Základy EKG* [online]. Plzeň, 2016 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <http://www.ekg.kvalitne.cz/system.htm>
4. KASAL, Eduard. *KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE (KPR)* [online]. FN Plzeň [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <file:///C:/Users/HP/Documents/%C4%8CVUT%20FBMI/Bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1%20pr%C3%A1ce/kpr-g2015.pdf>
5. POKORNÝ, Jiří. *Urgentní medicína.* Praha: Galén, 2004. ISBN 80-726-2259-5.
6. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ ET AL. Rozšířená neodkladná resuscitace. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny.* 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2013, s. 87-106. ISBN 978-80-247-4530-5.
7. KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. Vybrané neodkladné klinické situace a jejich řešení v přednemocniční péči. *Farmakoterapie urgentních stavů.* 3. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf s. r. o, 2019, s. 144-157. ISBN 978-80-7345-595-8.
8. MÁLEK, J., A. DVOŘÁK, J. KNOR, M. JANTAČ a A. KURZOVÁ. *Rozšířená neodkladná resuscitace: Použití automatizovaného externího defibrilátoru (AED)* [online]. [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.lf3.cuni.cz/3LF-780.html>
9. ČESKÝ ČERVENÝ KŘÍŽ. *Když jde o život: Instruktažní videa* [online]. Praha, 2018 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.cervenkykriz.eu/videoa-kdyz-jde-o-zivot>

10. SOLAŘ, Miroslav. LÉČEBNÁ HYPOTERMIE ÉČEBNÁ HYPOTERMIE U NEMOCNÝCH PO SRDEČNÍ ZÁSTAVĚ. *Interv Akut Kardiol* [online]. 2004, 3, 192-195 [cit. 2021-03-02]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2004/04/08.pdf>
11. ŠKULEC, Roman. Současné ochlazovací metody pro indukci mírné hypotermie po srdeční zástavě: Current cooling methods for induction of mild hypothermia in cardiac arrest survivors. *Vnitr. Lek.* [online]. 2009, 55(11), 1060-1069 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2009/11/11.pdf>
12. KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ, Milan ADAMUS, Radovan UVÍZL a Pavel FOLWARCZNY. Mírná terapeutická hypotermie jako významný faktor zlepšení výsledku kardiopulmonální resuscitace. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2010, 9(4), 186-189 [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/kar/2010/04/04.pdf>
13. DOSTÁL, Pavel. KONSENZUÁLNÍ STANOVISKO K POUŽITÍ TERAPEUTICKÉ HYPOTERMIE. © *DocPlayer.cz* [online]. 2009 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/13777667-Konsenzualni-stanovisko-k-pouziti-terapeuticke-hypotermie.html>
14. HEJNÁ, Renáta a Alena BALOVÁ. Použití mírné terapeutické hypotermie na pracovišti intenzivní péče. © *DocPlayer.cz* [online]. *Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2.LF a FN v Motole* [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/150246209-Pouziti-mirne-terapeuticke-hypotermie-na-pracovisti-intenzivni-pece.html>
15. ŠKULEC, Roman. Terapeutická hypotermie po srdeční zástavě. *Pro Lékaře.cz* [online]. Hradec Králové, 2012 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2012-3/terapeuticka-hypotermie-po-srdecni-zastave-38674>

16. ANDERSON, Pauline a Charles VEGA. *AAN: New Guideline on Neuroprotection After Cardiac Arrest* [online]. [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://www.medscape.org/viewarticle/882464>
17. ŠKULEC, Roman. Protokol pro použití terapeutické mírné hypotermie u nemocných po srdeční zástavě. *Cor Vasa* [online]. Praha, 2007, **49**(2), 61-65 [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://actavia.e-coretvasa.cz/pdfs/cor/2007/02/09.pdf>
18. MATHIESEN, Claranne, Denise MCPHERSON, Carolyn ORDWAY a Maureen SMITH. Caring for Patients Treated With Therapeutic Hypothermia. *CriticalCareNurse: American Association of Critical-Care Nurses* [online]. 2015, **35**(5), 1-12 [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/60de/7ee67de5bcdf39f2ccca6fade1637aac3733.pdf>
19. MATHIESEN, Claranne, Denise MCPHERSON, Carolyn ORDWAY a Maureen SMITH. Caring for Patients Treated With Therapeutic Hypothermia. *CriticalCareNurse: American Association of Critical-Care Nurses* [online]. 2015, **35**(5), 1-12 [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/60de/7ee67de5bcdf39f2ccca6fade1637aac3733.pdf>
20. ČESKÁ, REPUBLIKA. Vyhláška č. 391/2017 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 2/2016 Sb. *Zákony pro lidi* [online]. Praha, 2017 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-391>
21. MEDIAL. Systémově řízená hypotermie a normotermie. *Lékařská technika a specializovaný zdravotnický materiál* [online]. © 2017 - 2021 Medial. All rights reserved. [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.medial.cz/pro-profesionaly/pc-270-systemove-rizena-hypotermie-normotermie/pr-8542-zoll-thermogard-xp>

22. KRÜGER, Andreas. Srdeční zástava a poresuscitační péče. *Kardiol Rev Int Med* [online]. 2015, 17(3), 230-233 [cit. 2021-05-07]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2015-3/srdecni-zastava-a-poresuscita-cni-pece-56030/download?hl=cs>
23. BRÁZDILOVÁ, Lenka. Řízená hypotermie. *Akutně.cz* [online]. 2013 [cit. 2021-05-09]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/rizena-hypotermie-brazdilova-l.pdf>
24. SÝKORA, Roman. Infekční komplikace u pacientů po srdeční zástavě při terapeutické hypotermii. *Vnitřní lékařství* [online]. Solen, s. r. o., 2011, 57(5), 491–495 [cit. 2021-05-09]. ISSN 1801–7592. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2011/05/11.pdf>
25. NOLAN, J.P. et al. *European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care* [online]. Elsevier B.V., 2021, , 50 [cit. 2021-04-27]. Dostupné z: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(21\)00065-4/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(21)00065-4/fulltext)
26. OŠŤÁDAL, Petr. Současné postavení hypotermie u nemocných po resuscitaci. *ČKSTV: Oficiální kongresové zpravodajství České kardiologické společnosti* [online]. Praha: MEDICAL TRIBUNE CZ s. r. o., Mobymedia CZ s. r. o., 2019 [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://cks.ckstv.cz/soucasne-postaveni-hypotermie-u-nemocnych-po-resuscitaci/>
27. DRÁBKOVÁ, Jarmila. PROGNOZA NEUROPSYCHICKÉHO VÝSLEDKU PO KPR. *Česká resuscitační rada* [online]. Praha: © Česká resuscitační rada a Graphene, 2012 [cit. 2021-05-07]. Dostupné z: <https://old.resuscitace.cz/?p=2664>

10 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Poskytnutí laické NR před příjezdem RZP	55
Tabulka 2 – Vstupní EKG při příjezdu RZP	56
Tabulka 3 – Doba uplynulá od NZO do ROSC	57
Tabulka 4 – Indikace k zahájení terapeutické hypotermie	58
Tabulka 5 – Použité metody terapeutické hypotermie	58
Tabulka 6 – Místo snímání tělesné teploty pacienta.....	59
Tabulka 7 – Ordinovaná tělesná teplota.....	59
Tabulka 8 – Neurologický stav pacientů po ukončení řízené TH.....	60
Tabulka 9 – Neurologický stav pacientů po propuštění nebo překlada.....	61

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Žádost o provedení výzkumného šetření v NNH za účelem studijních prací	81
Příloha 2 – Žádost o provedení výzkumného šetření v ONK za účelem studijních prací	84

Příloha 1—Žádost o provedení výzkumného šetření v NNH za účelem studijních prací

Žádost o provádění výzkumného šetření v NNH za účelem studijních prací

Jméno a příjmení žadatele	Kamila Korejsová
Datum narození	1. 5. 1999
Adresa trvalého bydliště	Sušilova 10, 746 01, Opava
Kontaktní telefon	+420 728 350 120
Kontaktní email	korejkam@fbmi.cvut.cz / kamcakorejsova@seznam.cz
Název vzdělávací instituce, kde žadatel studuje	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství
Anotace výzkumu	Předmětem bakalářské práce bude porovnat metody a postupy používání řízené terapie hypotermií u pacientů po kardiopulmonální resuscitaci (KPR) v intenzivní péči ve zdravotnických zařízeních. Teoretická část práce bude pojednávat o efektu hypotermie u pacientů po KPR. V této části budou také popsány kompetence jednotlivých zdravotnických pracovníků pečujících o pacienta a užití dané techniky a postupů, potřebné k této terapii. V praktické části bude pomocí kazuistik uvedeno porovnání poskytování této terapie a zhodnocení neurologického stavu pacientů po propuštění ze zdravotnického zařízení.
Způsob provádění výzkumu	Přímé pozorování pacientů a vývoj jejich zdravotního stavu po poskytnutí terapie hypotermií. Porovnání poskytování této terapie ve dvou vybraných zdravotnických zařízeních.
Oddělení, na kterém bude výzkum prováděn	Anesteziologicko-resuscitační oddělení, DAV
Doba trvání výzkumu (od – do)	1. 10. 2020 – 31. 3. 2021
Způsob ochrany osobních údajů pacienta (GDPR), tj. přesně uvést, jak budou data získávána, kde budou uloženy zdrojové formuláře, v jaké formě budou data dále zpracovávána	Pohlaví a věk pacientů, zda byla poskytnuta laická první pomoc, počínající srdeční rytmus, doba resuscitace posádkou ZZS, zda byla poskytnuta přednemocniční terapie hypotermií, hypotermie v intenzivní resuscitační péči (Doba trvání terapie, TT pacienta a metoda chlazení), porovnání neurologického stavu pacientů po propuštění ze zdravotnických zařízení. Data budou zpracována pomocí přehledných grafů a tabulek a použity jako praktická část bakalářské práce.

V Praze dne 22.9.2020

.....
Podpis studenta

V Praze dne 22.9.20

.....
Podpis garanta výzkumu (vedoucí stud. práce)



Roentgenova 2, 150 30 Praha 5
Tel.: +420 257 271 111
IČO: 00023884

03_F_NNH_104
Žádost o provádění výzkumného šetření v NNH za účelem studijních prací

Vyjádření a podpis náměstka OP/náměstka LPP

<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím	<input type="checkbox"/> nesouhlasím
---	--------------------------------------

Mgr. Ivana Kirchnerová
náměstkyně pro ošetrovatelskou péči

- 1 -10- 2020

.....
Podpis náměstka OP/náměstka LPP

Příloha 2—Žádost o provedení výzkumného šetření v ONK za účelem studijních prací

Žádost o provádění výzkumného šetření v ONK za účelem studijních prací

Jméno a příjmení žadatele	Kamila Korejšová
Datum narození	1. 5. 1999
Adresa trvalého bydliště	Sušilova 10, 746 01, Opava
Kontaktní telefon	+420 728 350 120
Kontaktní email	korejkam@fbmi.cvut.cz / kamcakorejsova@seznam.cz
Název vzdělávací instituce, kde žadatel studuje	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství
Anotace výzkumu	Předmětem bakalářské práce bude porovnat metody a postupy používání řízené terapie hypotermií u pacientů po kardiopulmonální resuscitaci (KPR) v intenzivní péči ve zdravotnických zařízeních. Teoretická část práce bude pojednávat o efektu hypotermie u pacientů po KPR. V této části budou také popsány kompetence jednotlivých zdravotnických pracovníků pečujících o pacienta a užití dané techniky a postupů, potřebné k této terapii. V praktické části bude pomocí kazuistik uvedeno porovnání poskytování této terapie a zhodnocení neurologického stavu pacientů po propuštění ze zdravotnického zařízení.
Způsob provádění výzkumu	Přímé pozorování pacientů a vývoj jejich zdravotního stavu po poskytnutí terapie hypotermií. Porovnání poskytování této terapie ve dvou vybraných zdravotnických zařízeních.
Oddělení, na kterém bude výzkum prováděn	Anesteziologicko-resuscitační oddělení, Koronární jednotka intenzivní péče
Doba trvání výzkumu (od – do)	1. 10. 2020 – 30. 4. 2021
Způsob ochrany osobních údajů pacienta (GDPR), tj. přesně uvést, jak budou data získávána, kde budou uloženy zdrojové formuláře, v jaké formě budou data dále zpracovávána	Pohlaví a věk pacientů, zda byla poskytnuta laická první pomoc, počínající srdeční rytmus, doba resuscitace posádkou ZZS, zda byla poskytnuta přednemocniční terapie hypotermií, hypotermie v intenzivní resuscitační péči (Doba trvání terapie, TT pacienta a metoda chlazení), porovnání neurologického stavu pacientů po propuštění ze zdravotnických zařízení. Data budou zpracována pomocí přehledných grafů a tabulek a použity jako praktická část bakalářské práce.

V Kladně dne 1. 10. 2020

V Kladně dne 1. 10. 20

.....
Podpis studenta

.....
Podpis garanta výzkumu (vedoucí stud. práce)

Vyjádření a podpis náměstka OP/náměstka LPP

souhlasím

nesouhlasím

.....
Podpis náměstka OP/náměstka LPP

Oblastní nemocnice Kladno, a.s.
nemocnice Středočeského kraje
Vančurova 1648, 272 59 Kladno
IČ: 27256537, DIČ: CZ27256537
náměstek ředitele pro LPP
MUDr. Libor Zahradníček