

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Využití řízené hypotermie v intenzivní a resuscitační péči u pacientů po  
kardiopulmocerebrální resuscitaci

Filip Novotný

Bakalářská práce

2015





Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 16. 4. 2014

Filip Novotný

Děkuji Mgr. Martině Rabové za vstřícnost a ochotu, cenné rady a odborné vedení této bakalářské práce. Děkuji také vrchní sestře za umožnění výzkumu a dokumentaristce za přípravu zdravotnické dokumentace v rámci retrospektivního šetření. Jejich jména z důvodu anonymity v této práci neuvádím. Velký dík patří také nelékařskému zdravotnickému personálu, který byl ochotný zúčastnit se dotazníkového šetření.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce pojednává o historii terapeutické hypotermie, shrnuje nejnovější poznatky o fungování termoregulačního systému a vlivu hypotermie na lidský organismus. Sumarizuje nejnovější poznatky o možnostech použití terapeutické hypotermie, jako metody léčby pacientů po srdeční zástavě a zároveň popisuje postup použití této techniky. Ve výzkumné části je uvedena metodika prováděného výzkumu a vyhodnocení sledovaných kritérií. Retrospektivní výzkum této práce probíhal na anesteziologicko-resuscitačním oddělení v nemocnici fakultního typu. Studie zahrnovala pacienty po úspěšně provedené resuscitaci, kteří byli v roce 2013 hospitalizováni na tomto oddělení a u kterých byla použita terapeutická hypotermie. Tato studie byla doplněna o dotazník, který byl určen zdravotnickým pracovníkům tohoto oddělení. Díky dotazníku je tato práce obohacena o informace, které nelze získat ze zdravotnických dokumentací, což vede k úplnosti výzkumné části bakalářské práce.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

hypotermie, termoregulace, ochlazování, organismus

## **TITLE**

Using of controlled hypothermia for patients after CPR in resuscitation and intensive care

## **ANNOTATION**

This thesis discusses about the history of therapeutic hypothermia, summarizes recent findings on the functioning of the thermoregulatory system and the effects of hypothermia on the human body. It summarizes the latest information on availability of therapeutic hypothermia as a method of treatment of patients after cardiac arrest and also describes how to use this technique. The research thesis section presents the research methodology and evaluation criteria monitored. Retrospective research of this thesis was carried out on anesthesiology and resuscitation care unit in the hospital of faculty type. The study included patients after successful resuscitation, that were hospitalized in 2013 in this department and for which it was used therapeutic hypothermia. The study was supplemented by questionnaire, that was intended for healthcare workers of this department. Thanks to the questionnaire this

thesis is enriched by the information, that can not be obtained from medical records, which leads to completeness research thesis section.

## **KEYWORDS**

hypothermia, termoregulation, cooling, organism

# OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	11
SEZNAM GRAFŮ .....	12
ÚVOD .....	12
CÍLE PRÁCE.....	14
I TEORETICKÁ ČÁST.....	15
1.1 Historie terapeutické hypotermie.....	15
1.2 Systém termoregulace.....	16
1.2.1 Tepelné jádro.....	16
1.2.2 Tepelná slupka .....	16
1.2.3 Transport tělesného tepla .....	17
1.2.4 Termoregulační centra .....	17
1.2.4.1 Nervová termoregulace.....	17
1.2.4.2 Endokrinní termoregulace.....	17
1.2.4.3 Termoregulace chováním .....	18
1.2.4.4 Funkce hypotalamu v systému termoregulace.....	18
1.2.5 Hypotalamické termoregulační centrum .....	18
1.2.5.1 Přední část.....	18
1.2.5.2 Zadní část.....	18
1.2.6 Centrální mechanismy termoregulace.....	19
1.2.6.1 Mechanismy aktivované chladem.....	19
1.3 Rozdělení hypotermie .....	20
1.3.1 Mírná hypotermie.....	20
1.3.2 Střední hypotermie .....	20
1.3.3 Těžká hypotermie.....	21
1.4 Vliv hypotermie na lidský organismus .....	22
1.4.1 Hypotermie a metabolismus.....	22
1.4.2 Hypotermie a průtok krve mozkiem.....	22



1.4.3	Hypotermie a neurotransmitery.....	22
1.4.4	Oxidativní stres a apoptóza .....	23
1.4.5	Hypotermie a zánět .....	23
1.5	Použití řízené hypotermie .....	24
1.5.1	Indikace .....	24
1.5.2	Absolutní kontraindikace .....	24
1.5.3	Relativní kontraindikace .....	25
1.5.4	Postup.....	25
1.5.5	Měření teploty .....	25
1.5.6	Dosažení cílové terapeutické hypotermie .....	25
1.5.7	Plánované ukončení řízené hypotermie .....	26
1.5.8	Neplánované ukončení řízené hypotermie .....	26
1.5.9	Monitoring.....	27
1.6	Ochlazovací metody .....	28
1.6.1	Invazivní katéetrové ochlazování .....	28
1.6.1.1	Transnasální ochlazování.....	29
1.6.2	Neinvazivní metody ochlazování.....	29
II	VÝZKUMNÁ ČÁST.....	31
2.1	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	31
2.2	METODIKA VÝZKUMU.....	31
3	ANALÝZA A INTERPRETACE DAT .....	34
3.1	RETROSPEKTIVNÍ VÝZKUM .....	34
3.2	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ .....	49
4	DISKUZE.....	65
5	ZÁVĚR.....	70
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	72
7	SEZNAM PŘÍLOH .....	75

A.	Působení chladu na buňky .....	75
B.	Chladicí systém Rhinohill .....	76
C.	System Thermogard pro použití terapeutické hypotermie.....	77
D.	Výzkumný dotazník.....	78

## **SEZNAM ZKRATEK**

AKS – akutní koronární syndrom

ALS – Advanced Life Support (rozšířená neodkladná resuscitace)

ARIP – Anestezie – Resuscitace – Intenzivní péče

ARO – Anesteziologicko-Resuscitační Oddělení

ATP – adenosintrifosfát

BLS – Basic Life Support (základní neodkladná resuscitace)

CMP – Cévní Mozková Příhoda

DNA – deoxyribonukleová kyselina

F1/1 – fyziologický roztok

FIK – fibrilace komor

FIS – fibrilace síní

GCS – Glasgow Coma Scale

JIP – Jedinotka Intenzivní Péče

KPCR – kardiopulmocerebrální resuscitace

LZS – letecká záchranná služba

MODS – Multiple Organ Dysfunction Syndrom (syndrom multiorgánové dysfunkce)

PEA – Pulseless Electrical Activity (bezpulzová elektrická aktivita)

TANR – telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

TH – terapeutická hypotermie

TT – tělesná teplota

ZZS – zdravotnická záchranná služba

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Věk hospitalizovaných pacientů .....	34
Graf 2 – pohlaví hospitalizovaných pacientů .....	35
Graf 3 - Délka poskytování BLS .....	36
Graf 4 - Délka poskytování ALS navazující na BLS.....	37
Graf 5 - Délka poskytování ALS v nemocniční péči.....	38
Graf 6 - Vstupní rytmus .....	39
Graf 7 - Příčina srdeční zástavy .....	40
Graf 8 - Počáteční místo chlazení .....	41
Graf 9 - Místo srdeční zástavy .....	42
Graf 10 - Teplota při přijetí.....	43
Graf 11 - Předčasné ukončení terapeutické hypotermie .....	44
Graf 12 - Počet zemřelých a přeživších pacientů .....	45
Graf 13 - Délka hospitalizace přeživších .....	46
Graf 14 - Délka hospitalizace zemřelých.....	47
Graf 15 - Překlad na jiné oddělení .....	48
Graf 16 – Způsob provádění řízené hypotermie .....	49
Graf 17 – Monitoring hodnot 1 .....	50
Graf 18 - Monitoring hodnot 2 .....	51
Graf 19 – Způsob a místo měření tělesné teploty .....	52
Graf 20 – Rozmezí tělesné teploty v průběhu terapeutické hypotermie.....	53
Graf 21 – Používané léky.....	54
Graf 22 – Délka aplikace terapeutické hypotermie .....	55
Graf 23 – Rychlost zahřívání pacienta.....	56
Graf 24 – Hodnocení využití terapeutické hypotermie na oddělení .....	57
Graf 25 – Vybavenost oddělení .....	58
Graf 26 – Standard pro použití terapeutické hypotermie.....	59
Graf 27 – Hodnocení znalostí .....	60
Graf 28 – Způsob získání znalostí .....	61
Graf 29 – Zájem o nové informace .....	62
Graf 30 – Délka praxe.....	63
Graf 31 – Nejvyšší dosažené vzdělání .....	64



## ÚVOD

Neodkladná resuscitace je výkon, který se skládá z jednoduchých, na sebe navazujících úkonů. Pokud dojde u pacienta k srdeční zástavě, mají tyto úkony zajistit obnovu dodání okysličené krve do mozku. Nejdůležitějšími články, které rozhodují o úspěchu či neúspěchu jsou rychlost a správné provedení resuscitace. Z tohoto důvodu je v současné době kladen velký důraz na výuku a provádění resuscitace v terénu již v době, kdy není na místě záchranná služba. Protože i laik může, při správném provedení resuscitace, zachránit život člověku, který se nachází v ohrožení života vlivem náhlé zástavy oběhu. Ačkoliv se zdá být resuscitace velice jednoduchá, lze ji považovat za zásadní objev v medicíně, díky němuž vzniklo několik nových medicínských oborů a specializací a který pozměnil pohled na proces umírání v celosvětovém měřítku. V roce 1960 Peter Safar sjednotil postupy ventilační techniky dýchání z úst do úst a srdeční masáže na zavřeném hrudníku, kterou popsal Kouwenhoven, a dal tak základ vzniku moderní éry neodkladné resuscitace, kterou, až na malá upřesnění, uplatňujeme dodnes. Později bylo zjištěno, že se během srdeční zástavy a také po ní aktivují patofyziologické mechanismy, které vedou k ischemicko-reperfuznímu poškození a syndromu po srdeční zástavě. (Šeblová et al., 2013)

Možná právě díky těmto mechanismům je terapeutická hypotermie stále intenzivně studována i přesto, že je její pozitivní vliv na organismus znám již po několik staletí. Několik studií ukazuje, že léčebnou hypotermii lze uplatnit nejen u pacientů po KPCR, ale i v jiných medicínských oborech. Hledají se nejlepší možnosti ochlazování pacientů, které by byly rychlé, bez kolísání teplot a hlavně s vynikajícími léčebnými výsledky. Vzhledem k tomu, že byl prokázán kladný efekt hypotermie na neurologický stav resuscitovaných pacientů, uplatňuje se tato metoda nejen na jednotkách intenzivní péče, ale pomalu se začíná prosazovat i na poli přednemocniční péče.

Díky tomu, že je tato léčebná metoda poměrně mladá a ne příliš prozkoumaná, skrývá v sobě určitý potenciál do budoucna. Proto jsem si vybral toto téma pro mou bakalářskou práci, neboť je velice aktuální, a věřím, že mi informace které získám, pomohou v mém budoucím zaměstnání. V této práci je uveden souhrn současných poznatků zabývajících se touto problematikou. Praktickou část této práce jsem prováděl formou retrospektivního výzkumu na anesteziologicko – resuscitačním oddělení v nemocnici fakultního typu. Studie zahrnuje pacienty, kteří byli v roce 2013 hospitalizováni na tomto oddělení pro srdeční

zástavu s úspěšnou resuscitací a u kterých byla použita metoda terapeutické hypotermie. Tento výzkum jsem doplnil o dotazník určený zdravotnickým pracovníkům oddělení. Díky tomuto dotazníku jsem získal informace, které nebylo možné získat ze zdravotnické dokumentace. Dalším bodem praktické části práce bylo stanovení cílů a výzkumných otázek. Díky informacím získaným ze zdravotnických dokumentací a dotazníků, jsem mohl na tyto cíle a otázky najít odpovědi. Pro větší přehled jsem sledovaná kritéria zpracoval do grafů.

## CÍLE PRÁCE

- 1) V rámci teoretické části shrnout poznatky o fungování termoregulačního systému a vlivu hypotermie na lidský organismus, sumarizovat nejnovější poznatky o možnostech použití terapeutické hypotermie jako metody léčby pacientů po srdeční zástavě a zároveň popsat postup při použití této techniky.
- 2) Zhodnotit znalosti zdravotnických pracovníků v oblasti terapeutické hypotermie.
- 3) Zjistit, zda mají pracovníci daného oddělení vypracovaný standard/ metodický pokyn související s terapeutickou hypotermií.
- 4) Navrhnout možná doporučení pro praxi, která by vedla k odstranění největších nedostatků.



# I TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Historie terapeutické hypotermie

První náznaky použití léčebné hypotermie se začaly objevovat už ve starém Egyptě nebo Řecku, kdy Hippokrates doporučoval obkládat raněným postižená místa sněhem a ledem, aby tak zabránil šíření krváčení. Počátkem 19. století si vrchní lékař Napoleona baron Dominique Jean Larrey, který je označován za otce válečné chirurgie, všiml, že zranění podchlazení vojáci, kteří leželi blíže k ohni, umírali rychleji na rozdíl od vojáků, kteří leželi dál od ohně. Po tomto zjištěném efektu dokázal využít výhody hypotermie také na bojišti. (Remba et al., 2010)

V první polovině 20. století byly popsány případy úspěšných oživení po protahované hypoxii u tonoucích a podchlazených obětí. Po roce 1945 byly publikovány první pokusy s hypotermií u pacientů během operací mozkových aneurysmat, později byla hypotermie použita u kardiochirurgických pacientů. Úspěšné použití terapeutické hypotermie na lidský organismus po srdeční zástavě bylo popsáno na konci 50. let. (Benson et al., 1959) Ale následně od této metody bylo upuštěno z důvodu nejistého přínosu a obtížného použití. (Marion et al., 1996) V 80. letech 20. století se prokázaly výhody menších komplikací mírné hypotermie oproti hluboké a hypotermie byla dále studována. (Gisvold et al., 1996). V roce 2002 proběhly v Evropě a Austrálii dvě randomizované studie, na jejímž základě se terapeutická hypotermie zařadila do současných doporučení včasné poresuscitační péče. (Škulec et al., 2009)

Dnes můžeme říct, že terapeutická hypotermie prokazatelně zlepšuje klinický neurologický výsledek pacientů po kardiopulmonální resuscitaci pro netraumatickou zástavu oběhu s nálezem komorové fibrilace jako vstupního rytmu. (Cvachovec et al., 2009)

## **1.2 Systém termoregulace**

Jedná se o soubor mechanismů organismu, jehož výsledkem je udržování rovnováhy mezi produkcí, výdejem a příjmem tepla v těle člověka. Lidský organismus můžeme z hlediska termoregulace rozdělit do dvou částí. Jedná se o tepelné jádro a tepelnou slupku. (Jandová, 2009)

### **1.2.1 Tepelné jádro**

Do tepelného jádra řadíme všechny orgány s vysokou látkovou přeměnou. Patří sem tedy vnitřní orgány hrudníku, břicha a lebky a nejhluběji uložené části končetin. Jádro tvoří dohromady asi 8% tělesné hmotnosti, avšak za klidu se účastní produkce tepla více jak 70% celkového bazálního metabolismu. Určitý podíl zde mají i svaly (v klidovém stavu) a ostatní tkáně. Teplota jádra se pohybuje v rozmezí od 35-37,3°C. Teplota v celém jádru není stejná, ale vyrovnává se pomocí sousedících orgánů a tkání jádra. Částečně se také teplota vyrovnává pomocí vedení a proudění tepla (proudění krve). Krev z žil „ochlazuje“ viscerální orgány a zároveň k srdci vede nejteplejší krev z jater. V malém krevním oběhu dochází ke smíšení teplé a méně teplé krve a odtud se poté, pomocí proudění, upravují tepelné rozdíly. Ke snížení teploty jádra dochází v případě, kdy termoregulační mechanismy nestačí zabránit úniku tepla nebo nejsou schopny navodit jeho zvýšenou produkci. (Jandová, 2009)

### **1.2.2 Tepelná slupka**

Tepelnou slupku lze též nazvat jako tělesný obal, který má různou šíři u hubených nebo obézních lidí. Tento obal je tvořen kůží, podkožím, tukovou vrstvou v podkoží a končetinami. Díky svým velkým rozměrům je tepelná slupka velkou tepelnou kapacitou, má však často nestálou teplotu, která bývá obvykle nižší než teplota jádra. Tkáně na povrchu těla slouží spíše ke zchlazení. Teplotní rozdíl u zdravého člověka mezi teplotou jádra a slupky činí přibližně 4°C. Teplota na povrchu těla závisí na tvorbě tepla tělem a také na zevních vlivech. (Jandová, 2009)

Příjem a výdej tepla závisí také na místním, regionálním nebo celkovém prokrvení. Změna šíře lumenu cév vede ke změně přívodu tepla v dané části těla, ale i ke změně propustnosti cévní stěny a membrán buněk dotýčných orgánů. To má za následek změny v zásobení kyslíkem, živinami, buňkami imunitního systému, mění se odplavování produktů, dochází

ke vzniku edémů, exsudátů, mění se sorpce přírodních látek z přírodního léčivého zdroje. Změna světlosti cév má úzkou spojitost s hladkou svalovinou cév. (Jandová, 2009)

### **1.2.3 Transport tělesného tepla**

Teplu se odvádí nebo přivádí 4 způsoby. Pomocí konvekce (proudění), kondukce (vedení), evaporace (vypařování), radiace (sálání). V lidském organismu dominuje přenos tepla pomocí kondukce a konvekce, v případě evaporace a radiace se jedná o výměnu tepla mezi tělem a okolím. Transport tepla probíhá dvěma cestami. První možností je přesun tepla uvnitř organismu, který probíhá mezi tepelným jádrem a tepelnou slupkou. Druhá cesta přesunu tepla probíhá mezi slupkou a vnějším prostředím, kdy slupka reaguje na klimatické a další faktory, které mohou ovlivnit změnu tělesné teploty. (Jandová, 2009)

### **1.2.4 Termoregulační centra**

Systém termoregulace je nepodmíněně reflexivním dějem. Informace z termoreceptorů jsou zpracovávány hypotalamem a termoregulační mechanismy jsou řízeny motorickými a sympatickými nervovými vlákny. Centrální nervová soustava se podílí na řízení termoregulace třemi způsoby. (Jandová, 2009)

#### **1.2.4.1 Nervová termoregulace**

Nervová termoregulace je řízena hypotalamem, který aktivuje autonomní nervový systém. Autonomní nervový systém ovlivňuje kardiovaskulární systém, dále respiraci a potní žlázy. Jeho další funkcí je řízení reflexních termoregulačních programů. (Jandová, 2009)

Dalším oddílem, který se podílí na nervové termoregulaci, je vazomotorické centrum, které je umístěné v prodloužené míše. Toto centrum reaguje reflexivní reakcí na hypotermní i hypertermní podnět. Neurity vystupující z toho centra mají vliv na chování hladkých svalů cévní stěny. (Jandová, 2009)

#### **1.2.4.2 Endokrinní termoregulace**

Jedná se o složitý děj v lidském těle, který probíhá na ose hypotalamus – hypofýza – nadledviny. (Jandová, 2009) Tento proces je popsán v podkapitole 1.2.4.4. Funkce hypotalamu v systému termoregulace.

### **1.2.4.3 Termoregulace chováním**

Tento proces probíhá na ose hypotalamus – kortex. Jedná se o činnost, kterou dokážeme ovládat vlastním chováním. Jedná se tedy o vědomou činnost. Tuto termoregulaci nejčastěji ovlivníme pomocí větrání, oblékání nebo cvičením a svalovou aktivitou. (Jandová, 2009)

### **1.2.4.4 Funkce hypotalamu v systému termoregulace**

V centrální nervové soustavě se sjednocují informace o teplotě krve, která nám proudí v cévách, o teplotě uvnitř hlavy a také o teplotě jádra a slupky. Hlavním řídicím článkem, který se podílí na řízení termoregulace, je hypotalamus. Hypotalamus aktivuje při termoregulaci několik složek. První z nich je kortex, jehož úkolem je nastartování volních reakcí a zapojení kosterních svalů. Poté se, díky extrapyramidovému systému, aktivují gama motoneurony, což má za následek vznik hypertonie, která může přerůst až k mimovolní třesové produkci tepla pomocí kosterních svalů. Hypotalamus také řídí množství acetylcholinu v těle a řídí arteriovenózní zkraty uvnitř kosterních svalů. Na řízení endokrinní složky se podílí dvěma způsoby. První proces probíhá na ose hypotalamus – hypofýza, kde produkuje několik hormonů. Patří sem somatotropní hormon, liberin a thyreotropní hormon. Po této produkci následuje aktivace štítné žlázy, která produkuje tyroxin a stimuluje bazální metabolismus. Tato funkce štítné žlázy výrazně ovlivňuje produkci tepla. Druhý proces probíhá na ose hypotalamus – nadledviny. Dochází k aktivaci dřeně nadledvin, která vyplavuje katecholaminy. Pro teplo těla je adrenalin nejdůležitější z katecholaminů. (Jandová, 2009)

### **1.2.5 Hypotalamické termoregulační centrum**

Hypotalamické termoregulační centrum je složené z přední a zadní části. (Jandová, 2009)

#### **1.2.5.1 Přední část**

Chrání organismus proti přehřátí, oblast regio preoptica je velice citlivá na teplotu a má vztah k fyzikální termoregulaci. Vzruchy z centra přední části hypotalamu mají za úkol bránit organismus hlavně proti vysokým teplotám. (Jandová, 2009)

#### **1.2.5.2 Zadní část**

Jinak nazývána také jako area hypothalamica posterior nevnímá teplotu, ale pouze čte informace získané z termoreceptorů kůže, hypotetických viscerálních termoreceptorů,

termoreceptorů na zadní straně peritoneální dutiny, termoreceptorů míšních a centrální nervové soustavy. Její další funkcí je nastavení regulačních programů a také má vztah k termoregulaci metabolické zvané též chemické. (Jandová D., 2009)

Kromě reakcí spuštěných na základě vnitřních a vnějších informací ovlivňuje hypotalamus také tvorbu tepla k získání potřebné teploty uvnitř hlavy. Produkce tepla při poklesu teploty uvnitř hlavy pod určitou prahovou hodnotu stoupá. Tento stav je spojený s individuálním nastavením, dále s aktuálním tonem autonomního nervového systému a také se současným onemocněním. (Jandová D., 2009)

### **1.2.6 Centrální mechanismy termoregulace**

V současné době jsou popsány dva mechanismy neuro – hormonálně – humorálního řízení termoregulace. Jedná se o mechanismy aktivované teplem (vznikající při prohřátí frontální části hypotalamu) a mechanismy aktivované chladem (vznikající v zadní části hypotalamu v corpora mamillaria). (Jandová D., 2009) V této práci se zaměřuji na mechanismy aktivované chladem.

#### **1.2.6.1 Mechanismy aktivované chladem**

Tyto mechanismy chrání proti prochladnutí, a také odpovídají za úsporu tepla v těle nebo zvýší termogenezi. Ke zvýšení termogeneze dochází například třesem (třesová termogeneze). Jedná se o děj, při kterém dochází nejprve ke zvýšení svalového tonu kosterních svalů, což má za následek vznik záškubů. Tyto záškuby jsou zprostředkovány acetylcholinem a blokátorem je kurare. Mezi další mechanismy bránící proti prochladnutí patří periferní vazokonstrikce, dále pak zvýšení metabolismu v játrech a snižování krevního objemu pomocí přesunu vody do extracelulární tekutiny. Při pocitu chladu dochází také k zástavě pocení a útlumu polyppnoe. U pacienta dochází k pocitu hladu. Jak již bylo popsáno výše, dochází také k produkci adrenokortikopního a thyreotropního hormonu, thyroxinu, adrenalinu a noradrenalinu (katecholaminy mají také kalorigenní efekt). Dále dochází ke zvýšení hladiny glukokortikoidů vyplavených z kůry nadledvin. Pacient má zvýšenou diurézu díky poklesu hladiny antidiuretického hormonu. Vlivem chladu pacient mění svoje chování a aktivně zapojuje svoje svaly. (Jandová, 2009)

## **1.3 Rozdělení hypotermie**

Pokud člověk nerozpozná nebezpečí nebo nemůže opustit situaci, při které je vystaven působení chladu, nebo pokud trpí neurologickým, metabolickým či hormonálním onemocněním, které způsobují to, že se nezaktivizují regulační mechanismy, dochází k podchlazení neboli hypotermii, to znamená k poklesu teploty jádra pod 35°C. Hypotermie hrozí nejčastěji starým lidem a kojencům. (Silbernagl, Lang, 2012)

Hypotermii můžeme rozdělit do tří základních skupin:

1. Mírná hypotermie (35-32°C)
2. Střední hypotermie (32-28°C)
3. Těžká hypotermie (pod 28°C)

### **1.3.1 Mírná hypotermie**

Tento stav lze označit jako stadium podráždění. V důsledku mírné hypotermie dochází k maximálnímu svalovému třesu, to má za následek prudký vzestup klidové látkové přeměny. Při tomto stavu dochází k mobilizaci všech zdrojů glukózy a v organismu se začne rozvíjet hyperglykemie. Stoupá také spotřeba kyslíku, která je zvýšena oproti normálu až šestinásobně. Organismus na tento stav reaguje tachykardií a vazokonstrikcí, což má za následek zvýšení krevního tlaku. Vazokonstrikce způsobuje bolesti v akrálních částech těla. Pacient se v počátcích mírné hypotermie chová rozrušeně a je plně při vědomí, později se tento stav mění, pacient je zmatený až apatický a jeho schopnost úsudku se snižuje. (Silbernagl, Lang, 2012)

### **1.3.2 Střední hypotermie**

Při střední hypotermii dochází k vyčerpání organismu, označuje se tedy jako stadium vyčerpání. Dochází ke stavu, kdy pomalu dochází zdroje glukózy a u pacienta se začíná rozvíjet hypoglykemie. Nastupuje bradykardie případně další arytmie. Pacient dýchá povrchně. Tyto příznaky se objevují hlavně u halucinujících pacientů, kteří se chovají paradoxně. Nemocný v tomto stádiu již nepocítuje bolest a velmi brzy upadá do bezvědomí. (Silbernagl, Lang, 2012)

### **1.3.3 Těžká hypotermie**

Zvaná též jako stádium ochrnutí. Pacient je v kómatu. Vyhasíná pupilární reakce, což však v tomto případě neznačí smrt mozku. U pacienta můžeme pozorovat fibrilaci komor nebo asystolii. Tento stav také doprovází apnoe. Čím níže však klesne teplota, až po výpadek perfuze mozku, tím déle mozek toleruje zástavu krevního oběhu. Při teplotě tělesného jádra 30°C to bývá zpravidla 10-15 minut, při teplotě 18°C již 60-90 minut. Této skutečnosti vděčí někteří pacienti s extrémní hypotermií za svůj život. (Silbernagl, Lang, 2012)

K dlouhodobým následkům překonané hypotermie patří zejména srdeční insuficience, selhání některých životně důležitých orgánů (játra a ledviny), poruchy erytropoézy, infarkt myokardu, pankreatitida a neurologická dysfunkce. (Silbernagl, Lang, 2012)

## **1.4 Vliv hypotermie na lidský organismus**

### **1.4.1 Hypotermie a metabolismus**

Hypotermie ovlivňuje mnoho dějů v lidském organismu. Především se jedná o redukci metabolických potřeb tkání. Pokud snížíme tělesnou teplotu o 1°C, sníží se metabolické nároky přibližně o 6%. Dochází také k omezení tvorby mozkového edému a k poklesu intrakraniálního tlaku. (Erecinska et al., 2003) Hypotermie snižuje také spotřebu energie a zvyšuje post ischemickou utilizaci glukózy. (Lanier, 1995) Hypotermie redukuje přestup iontů vápníku z extracelulárního prostoru intracelulárně a zlepšuje také homeostázu draslíku. (Liu, Yenari, 2007)

### **1.4.2 Hypotermie a průtok krve mozkiem**

Za běžných okolností protéká krev mozkiem rychlostí přibližně 50ml/100g/min. Čím nižší je tělesná teplota, tím nižší je i tato hodnota. Podle experimentální studie, která byla provedena na zvířecím modelu, klesl průtok krve mozkiem z 48ml/100g/min při normální tělesné teplotě na 21ml/100g/min při teplotě 33°C a poté na 11ml/100g/min při teplotě 29°C. (Mori et al., 1998) Během ischemie a reperfúze již není vztah mezi tělesnou teplotou a průtokem krve tak zřejmí. Jestliže dojde k obnovení krevního oběhu, dochází zpravidla k dočasné hyperémii. Poté se průtok krve mozkiem postupně snižuje. Vypadá to, že hypotermie zabraňuje přechodné hyperémii, ale pomáhá udržet průtok krve mozkiem v následujícím období. (Liu, Yenari, 2007)

### **1.4.3 Hypotermie a neurotransmitery**

Při ischemii dochází ke zvýšení hladiny neurotransmiterů přibližně po 10-20 minutách. Vrchol hladiny neurotransmiterů nastává asi za 60 minut. Do normálu se vrací přibližně po 90-120 minutách (Graham et al., 1990). Mírná hypotermie má v průběhu ischemie vliv na snižování mediátorů, při teplotě 30-33°C je zcela inhibováno vyplavení glutamátu (Busto et al., 1989). Snížení vzestupu hladiny glutamátu souvisí s poklesem intracelulární koncentrace vápníku, se zmenšením ATP a představuje nejspíš klíčový neuroprotektivní účinek hypotermie. (Liu, Yenari, 2007)



#### **1.4.4 Oxidativní stres a apoptóza**

Hypotermie zabraňuje tvorbě volných radikálů, snižuje peroxidaci lipidů a ochraňuje jadernou DNA před přímým poškozením reaktivními formami kyslíku a fragmentací. (Lei et al., 1994) Je dokázáno, že hypotermie stimuluje produkci anti-apoptotického proteinu Bcl-2, dále inhibuje uvolnění cytochromu c a aktivaci kaspáz. (Liu, Yenari, 2007)

#### **1.4.5 Hypotermie a zánět**

Hypotermie má protizánětlivé účinky, zmenšuje počet neutrofilů ve tkáních, které jsou postižené ischemií, a inhibuje aktivaci mikroglíí. Hypotermie snižuje expresi proteinu ICAM-1, tím ovlivňuje interakce mezi leukocyty a endotelem. Dále snižuje tvorbu různých protizánětlivých mediátorů, jako jsou oxid dusnatý a interleukin 6. Protizánětlivé účinky nemusíme spatřit jen v přítomnosti nekrózy, ale i u buněk, u kterých sice došlo k ischemii, ale pořád přežívají. (Deng et al., 2003)

## **1.5 Použití řízené hypotermie**

Podle doporučení by pacienti po kardiopulmonární resuscitaci pro netraumatickou zástavu oběhu s nálezem komorové fibrilace jako vstupního rytmu měli být transportováni do takových zdravotnických zařízení, která mají dostupné prostředky k tomu, aby mohly pacientům poskytnout terapeutickou hypotermii. (Cvachovec, 2009)

V současné době by každé pracoviště poskytující poresuscitační péči mělo být vybaveno prostředky k provádění terapeutické hypotermie a také standardizovaným postupem pro použití této metody, který zahrnuje indikace, kontraindikace, způsob monitorování a měření teploty, popis metody k dosažení hypotermie, cílovou teplotu, postup při ukončování hypotermie včetně rychlosti zahřívání atd. Použití této léčebné metody by také mělo být určitým způsobem dokumentováno. (Cvachovec, 2009)

### **1.5.1 Indikace**

Jedním z hlavních indikací je přetrvávající bezvědomí s GCS < 13. Důležitou roli také hraje doba mezi vznikem náhlého bezvědomí a zahájením neodkladné kardiopulmonální resuscitace ať už laické nebo odborné. Tato doba nesmí být delší než 15 minut. (Cvachovec, 2009)

### **1.5.2 Absolutní kontraindikace**

U pacientů, kteří jsou při vědomí po krátkce trvající náhlé zástavě oběhu, je použití terapeutické hypotermie absolutně kontraindikováno. Stejně tak je tomu v případech, kdy došlo k zástavě oběhu následkem úrazu nebo krvácením, případně z jiné příčiny (například cévní mozková příhoda, status epilepticus, intoxikace, atd.) Při plánovaném nitrožilním ochlazování chladným roztokem nesmí mít pacient plicní edém. U nemocných, kteří jsou v těžkém šoku a mají hypotenzi nereagující na podání tekutin nebo katecholaminů, je použití této metody také absolutně kontraindikováno. Mezi další příznaky patřící do absolutních kontraindikací terapeutické hypotermie řadíme recidivující komorové tachyarytmie nereagující na terapii a náhodnou hypotermií < 32°C (nelze vyloučit etiologickou souvislost s náhlou zástavou oběhu). (Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2012)

Pokud se pacient nachází v terminálním stádiu základního onemocnění nebo jeho klinický stav s maximální pravděpodobností vylučuje přežití, není u něj terapeutická hypotermie vůbec indikována. Refrakterní bradykardie se známkami nízkého srdečního

výdeje a refrakterní hypotenze bývají často kontraindikací k použití hypotermie. Do poslední skupiny pacientů, u kterých je hypotermie kontraindikována, řadíme nemocné s poruchou koagulace, případně s příznaky závažného krvácení nebo pacienty se známým imunodeficitem. (Cvachovec, 2009)

### **1.5.3 Relativní kontraindikace**

Mezi relativní kontraindikace k použití řízené hypotermie lze zařadit graviditu a klinicky závažnou sepsi, případně infekci. (Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2012)

### **1.5.4 Postup**

Pacienti, kteří splňují indikační kritéria pro použití řízené hypotermie, jsou při přijetí zajišťováni dle vypracovaného standardu „Zajištění nemocného po KPCR“. Prioritou je stabilizovat vitální funkce s dostatečnou tkáňovou perfuzí a vyloučení akutní koronární příhody. (Cvachovec, 2009)

### **1.5.5 Měření teploty**

U pacientů se při příjmu měří vstupní axilární a jícnová tělesná teplota. Kontinuální měření teploty lze zajistit pomocí jícnového teploměru. Cílová teplota naměřená v jícnovém teploměru, by se měla během terapeutické hypotermie pohybovat v rozmezí od 32 – 34°C. (Cvachovec, 2009)

### **1.5.6 Dosažení cílové terapeutické hypotermie**

Pokud je tato teplota vyšší než 34°C, zahajuje se ihned aktivní chlazení pacienta s podáním svalových relaxancií. Zevní chlazení se nejčastěji provádí pomocí dvou chladících vodních matrací (jedná se o přístroj k zevnímu chlazení naplněný tekutým médiem) v automatickém režimu s nastavenou cílovou teplotou, případně pomocí dečky přiložené na hlavu pacienta, která funguje na stejném principu jako chladící matrace. Podání infuze je další volbou při ochlazování pacienta. Používá se chladný roztok F1/1 v dávce 30ml/kg tělesné hmotnosti intravenózně po dobu 30 – 60 minut. Cílové teploty by mělo být dosaženo do 4 hodin od zahájení procesu chlazení. Během ochlazování je důležité udržovat hlubokou analgosedaci. (Cvachovec, 2009)

Pokud není možné dosáhnout rychlého poklesu teploty k cílovým hodnotám za daný časový interval (předpokládá se, že pokles tělesné teploty uvedeným způsobem bude asi 1°C

za hodinu) nebo při výskytu svalového třesu, je indikováno prohloubení analgosedace pomocí opioidů a benzodiazepinů nebo podání svalových relaxancií (preferuje se podání relaxancií se střednědobým účinkem). Je nutné zvážit podání pethidinu (Dolsin 25mg intravenózně). (Cvachovec, 2009)

CAVE: Při výskytu svalových třesů se zvyšuje produkce tepelné energie, to má za následek vzestup tělesné teploty. K dosažení či udržení cílové teploty terapeutické je indikována okamžitá aplikace svalových myorelaxancií. (Cvachovec, 2009)

Pokud je pacientova vstupní teplota  $< 32^{\circ}$  je ohříván na cílovou teplotu  $> 32^{\circ}\text{C}$ , tato teplota se dále udržuje v rozmezí  $32\text{-}34^{\circ}\text{C}$  po dobu 24hodin (Cvachovec, 2009)

### **1.5.7 Plánované ukončení řízené hypotermie**

Po 24hodinové plánované hypotermii dochází k zahájení ohřívání nemocného. Tělesná teplota se zvyšuje rychlostí  $0,1^{\circ}\text{C}$  za hodinu. Pokud je pacientova teplota  $< 33^{\circ}\text{C}$  je ohříván rychlostí  $0,2^{\circ}\text{C}$  za hodinu do dosažení  $34^{\circ}\text{C}$  a poté se již ohřívá standartní rychlostí až do fyziologického rozmezí tělesné teploty. Cílové udržovací rozmezí tělesné teploty je  $36 - 36,5^{\circ}\text{C}$  po uplynutí 72 hodin od přijetí pacienta. (Cvachovec, 2009)

### **1.5.8 Neplánované ukončení řízené hypotermie**

K neplánovanému ukončení terapeutické hypotermie dochází při přítomnosti vylučovacích kritérií, opakované srdeční zástavě, zlepšení neurologického nálezu ( $\text{GCS} \geq 13$ ), při výskytu arytmií nereagujících na léčbu, které vedou ke zhoršení stavu pacienta, nebo významné oběhové nestabilitě se známkami tkáňové hypoperfuze, při život ohrožující koagulopatii a krvácivých projevech nebo v případě neovlivnitelné poruchy vnitřního prostředí. (Cvachovec, 2009)

CAVE: V případě uvedené symptomatologie je primární zvýšení tělesné teploty o  $1^{\circ}\text{C}$ , v případě selhání postupu eventuálně ukončení terapeutické hypotermie. Cílová tělesná teplota je  $36^{\circ}\text{C}$ . (Cvachovec, 2009)

### 1.5.9 Monitoring

Při aplikaci terapeutické hypotermie se monitorují nejen fyziologické funkce a tělesná teplota, ale je mnoho dalších, neméně důležitých hodnot, které je potřeba sledovat v průběhu používání této léčebné metody. Tyto hodnoty nám mnohdy mohou poskytnout bližší informace o reakci pacienta na terapeutickou hypotermii.

**Kontrola mineralogramu** – jedná se o velice důležitou součást monitorace pacienta v průběhu terapeutické hypotermie, neboť při ní může docházet vlivem infuzní terapie k iontové dysbalanci. U pacienta se může objevit hyponatremie a progresivní edém mozku, případně hypokalemie, ke které dochází u pacientů po KPR, kdy se nejprve hladina kaliumu v krvi zvýší a poté dochází k jejímu prudkému poklesu. Tyto stavy představují pro pacienta vysoké riziko vzniku srdečních arytmií. (Toufarová, Velecká, 2008)

**Kontrola glykemie** – nižší tělesná teplota ovlivňuje schopnost pankreatu secernovat inzulin a dochází ke vzniku hyperglykemie. V průběhu léčby by se měly hodnoty normoglykemie pohybovat v rozmezí 4 – 6,1 mmol/l. Této hodnoty lze docílit kontinuálním podáním Actrapidu. (Toufarová, Velecká, 2008)

**Kontrola koagulací** – při použití terapeutické hypotermie hrozí pacientům prodloužení koagulačních faktorů, snížení počtu trombocytů v krvi a také leukopenie. Tyto stavy mohou u pacienta zvýšit riziko krvácení a také mohou vést ke vzniku infekce. (Toufarová, Velecká 2008)

**Kontrola acidobazické rovnováhy** – snížení tělesné teploty ovlivňuje rozpustnost krevních plynů v plazmě. Tento stav se může projevit abnormálními hodnotami acidobazické rovnováhy. (Toufarová, Velecká, 2008)

**Kontrola diurézy** – u pacientů léčených pomocí terapeutické hypotermie může docházet ke zvýšené diuréze. Tento stav způsobuje snížená reabsorbce ve vzestupném raménku Henleovy kličky. (Toufarová, Velecká, 2008)

## 1.6 Ochlazovací metody

V současné době existují invazivní a neinvazivní ochlazovací metody pro použití terapeutické hypotermie.

### 1.6.1 Invazivní katéetrové ochlazování

Jedná se o metodu, kdy je chladicí katétr vložen do femorální žíly. Do tohoto katétru je pomocí kovové trubky nebo balónku v katétru naléván chlazený fyziologický roztok. Tímto způsobem se postupně ochladí tělo pacienta a sníží se i teplota krve pacienta. Průměrná rychlost snižování teploty je v rozmezí od 1,5 – 2°C za hodinu. Používáním sofistikovaných přístrojů je možné dosáhnout téměř přesné cílové teploty ( $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ). Tato úroveň přesnosti umožňuje lékařům předejít komplikacím spojeným s příliš velkým podchlazením. Kromě toho lze touto metodou také zvýšit teplotu, která pomáhá zabránit škodlivému stoupaní intrakraniálního tlaku. Bylo prokázáno, že tato metoda řízené hypotermie poskytuje přesnější, rychlejší a účinnější chlazení než metoda zevního ochlazování. (Hoedemaekers et al., 2007)

Řada studií u kriticky nemocných pacientů prokázala, že terapeutická hypotermie prostřednictvím katétru je bezpečná a účinná. (Hinz et al. 2007)

Mezi nežádoucí účinky spojené s touto invazivní metodou patří krvácení, infekce a hluboká žilní trombóza. (Schwab et al., 2001) Infekce způsobené chladícím katétreem jsou obzvláště nebezpečné, protože resuscitovaní pacienti jsou velice citliví na komplikace spojené se vznikem infekce. (Sterz et al., 2007) Krvácení představuje významné ohrožení pro pacienty díky snížené srážlivosti v důsledku hypotermie. Riziko hluboké žilní trombózy je nejzávažnější zdravotní komplikace. Ve studii, kterou provedl Simosa et al., bylo zjištěno, že pacientům, kteří jsou vystaveni působení terapeutické hypotermie po dobu čtyř a méně dnů, hrozí vznik hluboké žilní trombózy ve 33 % případů. V situaci, kdy je pacient léčen touto metodou déle než čtyři dny, hrozí vznik hluboké žilní trombózy v 75 % případů. Autoři však připouštějí, že tato studie byla retrospektivní a probíhala u 11 pacientů. Jeden pacient byl již na začátku vyloučen ze studie, protože již trpěl hlubokou žilní trombózou. Další pacienti byli náchylní na vznik hluboké žilní trombózy v důsledku dlouhodobé imobilizace. Autoři také přiznávají, že překročili dobu léčení touto metodou až o čtyři dny oproti době, kterou doporučuje výrobce. (Simosa et al., 2007)

### **1.6.1.1 Transnasální ochlazování**

Tato ochlazovací metoda vyvolává proces podchlazení a poskytuje kontinuální chlazení pacienta v průběhu počáteční fáze terapeutické hypotermie. Tato technika používá dvě kanyly, vložené do pacientovy nosní dutiny, které produkují spršku chladivé kapaliny, ta se poté vypařuje přímo do mozku a spodiny lebeční. Krev, která prochází tímto prostorem, se ochlazuje a následně ochladí i zbytek těla. Tato metoda je dostatečně kompaktní na to, aby mohla být používána u pacientů po srdeční zástavě nebo při ambulantní přepravě. Je určena k rychlému snížení teploty pod 34°C, přičemž se zaměřuje na mozek jako první oblast chlazení. Výzkum ukázal, že při ochlazování touto metodou dochází v mozku ke snížení teploty o 2,6°C za hodinu a tělesná teplota se snižuje o 1,6°C za hodinu. (Castren et al., 2010)

### **1.6.2 Neinvazivní metody ochlazování**

I když se vznik této metody ochlazování datuje k 50. letem 20. stol., je dnes tento způsob chlazení stále hojně používán. Ochlazování probíhá pomocí dek, zábalů nebo vest, ve kterých protéká studená voda. Tato metoda se stává účinnou, pokud chladivé přikrývky pokrývají 70% těla pacienta. Díky tomu, že ochlazování probíhá přes kůži pacienta, nejsou zapotřebí žádné lékařské invazivní procedury. (Holden, Makic, 2006)

Vodní přikrývky mají však několik nežádoucích účinků. Jsou náchylné k úniku svého obsahu, což může vést k poranění pacienta elektrickým proudem, protože jsou umístěné v těsné blízkosti elektrických zdravotnických zařízení. (Holden, Makic, 2006) Mezi další problémy zevního chlazení patří časté překročení cílové teploty, pomalejší indukční čas oproti vnitřnímu ochlazování a zvýšené kompenzační reakce. (Clumpner, Mobley, 2008)

Pokud se skombinuje ochlazování pomocí vodní přikrývky společně s nitrožilním podáním dvou litrů chladného fyziologického roztoku, dojde ke snížení teploty na 33°C během 65 minut. Tento údaj je však individuální. Většina současných přístrojů nyní obsahuje sondu na měření teploty jádra. Tato sonda se vkládá do konečníku pacienta, což umožňuje konstantní měření teploty jádra. Na základě takto naměřených hodnot lze upravovat teplotu přikrývky pro dosažení optimální teploty. V minulosti některé přístroje překračovaly požadované teploty a chladily pacienty na teplotu nižší než 32°C. Takto nízké teploty vedou k častějšímu výskytu nežádoucích účinků. Tyto přístroje také často zahřívaly pacienty příliš rychle při ukončování terapeutické hypotermie. Toto rychlé zahřívání vedlo ke zvyšování intrakraniálního tlaku. Některé novější přístroje mají důmyslnější software, který zabraňuje

rychlému ohřívání pomocí teplejší vody, jejíž teplota se blíží k požadované cílové teplotě. Nové přístroje mají dnes tři rychlosti ochlazování a zahřívání. Zahřívací rychlost některých přístrojů umožňuje, aby se pacient zahříval velice pomalu (0,17°C za hodinu) v automatickém režimu, což odpovídá požadovanému zahřátí z 33°C na 37°C za 24 hodin. (Clumpner, Mobley, 2008)

Existuje celá řada neinvazivních metod chlazení hlavy. Tyto přístroje mají tvar čepice nebo přileb a mají za úkol ochladit mozek. (Harris et al., 2012) Hypotermické čepice jsou obvykle vyráběny ze syntetických materiálů jako je neopren, silikon nebo polyuretan a jsou naplněny chladícím médiem, které tvoří led nebo gel. Před aplikací jsou buď zmrazeny na velmi nízké teploty pohybující se kolem -25 až -30°C nebo jsou kontinuálně chlazeny pomocí řídicí jednotky. Toto chlazení se neustále opakuje, chladící médium je ochlazováno a pomocí kompresoru čerpáno do čepice. Cirkulace je řízena pomocí teplotních čidel umístěných v čepici a regulována ventily. Pokud se teplota odchýlí nebo se vyskytnou jiné problémy, dochází k aktivaci alarmu. (van den Hurk et al., 2012)



## **II VÝZKUMNÁ ČÁST**

### **2.1 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

- 1) Ochlazují zdravotničtí pracovníci pacienty na požadovanou teplotu ihned, jakmile je tělesná teplota vyšší než 34°C?
- 2) Vnímají zdravotničtí pracovníci své znalosti v problematice terapeutické hypotermie jako dostatečné a chtěli by se v této oblasti dále vzdělávat?
- 3) Považují zdravotničtí pracovníci jejich oddělení za dostatečně vybavené pro potřeby terapeutické hypotermie?
- 4) Používají pracovníci na oddělení invazivní metody ochlazování a měření tělesné teploty?

### **2.2 METODIKA VÝZKUMU**

Nezbytnou součástí této práce je provedení výzkumu na dané téma. Výzkum probíhal pomocí retrospektivního šetření a anonymního dotazníku (viz Seznam příloh). Souhlas k oběma výzkumům jsem dostal od vrchní sestry nemocničního oddělení.

#### **2.2.1 Retrospektivní šetření**

Retrospektivní šetření probíhalo v nemocnici fakultního typu na anesteziologicko-resuscitačním oddělení, které používá metodu terapeutické hypotermie. Po domluvě s vedením mi bylo umožněno nahlédnout do papírové zdravotnické dokumentace pacientů, kteří byli na tomto oddělení hospitalizováni v roce 2013 s diagnózou: srdeční zástava s úspěšnou resuscitací. Dokumentaristka na tomto oddělení, mi připravila spisy konkrétních pacientů, u kterých byla použita terapeutická hypotermie, a vysvětlila mi všechny pojmy uvedené v záznamových listech. Kritéria pro svůj výzkum jsem si stanovil podle literatury, která popisuje použití terapeutické hypotermie v praxi. Mohl jsem tak porovnat postupy, které uvádí literatura s postupy prováděnými na oddělení. Ačkoli ve zdravotnické dokumentaci nebyl protokol, do kterého by se zaznamenávala data pro použití terapeutické hypotermie, mohl jsem z ostatních záznamových listů získat potřebné informace pro splnění stanovených kritérií. Retrospektivní studie zahrnovala celkem 35 pacientů s výše uvedenou diagnózou.

Veškerá data potřebná pro retrospektivní šetření se mi podařilo získat v průběhu dvou sezení v archívu zdravotnické dokumentace daného nemocničního oddělení, která proběhla v únoru 2014.

Retrospektivní studie zkoumá události, které se stali v minulosti. Výhodou této metody je relativně rychlé a ne příliš nákladné získání potřebných dat. Tato studie se však opírá o data, která nemusí být vždy přesná nebo úplná. Taková to data mohou studii od základu změnit.

### **2.2.2 Dotazníkové šetření**

Pro úplnost výzkumu jsem použil anonymní dotazník, který se skládal z otázek, a byl určený pro nelékařské pracovníky daného oddělení. Tento mnou vytvořený dotazník se skládal ze tří částí. V první části jsem se zaměřil na doplnění informací o použití terapeutické hypotermie na oddělení, které nebylo možné získat ze zdravotnické dokumentace, což bylo jedním z kritérií tohoto výzkumu. V druhé části zdravotničtí pracovníci hodnotili využití této metody na jejich pracovišti. Zároveň posuzovali svoje znalosti týkající se této léčebné techniky. V této části také dotázaní vyjadřovali jejich zájem o nové informace v oblasti řízené hypotermie. Poslední část dotazníku rozdělila respondenty podle délky praxe a nejvyššího dosaženého vzdělání. V dotazníku byly použity uzavřené otázky, u kterých dotázaní mohli zvolit jednu nebo více odpovědí, v závislosti na otázce. Celkem bylo rozdáno 30 dotazníků, z nichž návratnost byla 100 %. Před zahájením dotazníkového šetření jsem provedl pilotní před výzkum u dvou pracovníků oddělení. Respondenti porozuměli všem uvedeným otázkám, tudíž jsem nemusel dotazník upravovat. Dotazníkové šetření probíhalo v únoru 2015 a zúčastnili se jej všichni nelékařští zdravotničtí pracovníci oddělení. Druhým kritériem tohoto šetření bylo zajistit anonymitu respondentů, čehož jsem docílil pomocí obálek, do kterých respondenti vložili vyplněné dotazníky. Tyto obálky jsem si osobně vyzvedl.

Mezi hlavní nevýhody této metody patří malá návratnost dotazníků. Ta bývá způsobena nejčastěji neochotou nebo zaneprázdněností respondentů. Dalším důvodem malé návratnosti může být zahlcení daného pracoviště dalšími dotazníky od jiných studentů. Za výhody této metody považují její časovou a finanční nenáročnost doplněnou o anonymitu dotázaných. V mém výzkumu byla návratnost 100 %, což přisuzuji srozumitelnosti a časové nenáročnosti dotazníku. Velký podíl na návratnosti měl také kolektiv oddělení, který se chtěl podílet na tomto výzkumu.

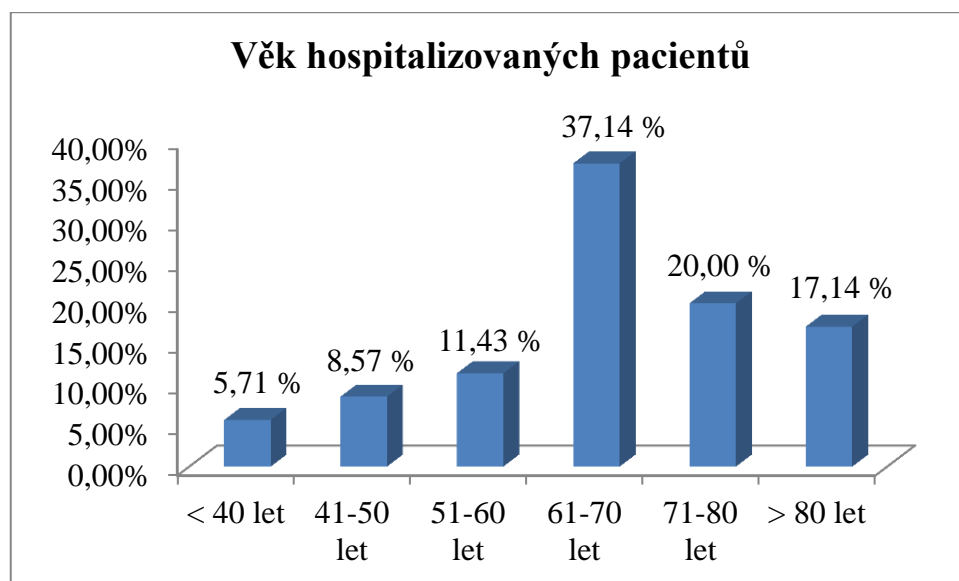
### **2.2.3 Analýza výzkumu**

Získaná data jsem zpracoval v počítačových programech Microsoft Word 2010 a Microsoft Excel 2010. Díky těmto programům jsem mohl interpretovat data z výzkumu jak grafickou tak popisnou formou. Informace získané ze zdravotnických dokumentací a dotazníků jsem zpracoval do grafů s použitím absolutní a relativní četnosti. Data jsem znázornil ve sloupcových grafech. V první části této kapitoly jsou zpracována data získaná ze zdravotnických dokumentací, ve druhé pak data získaná z výzkumného šetření pomocí dotazníků.

### 3 ANALÝZA A INTERPRETACE DAT

#### 3.1 RETROSPEKTIVNÍ VÝZKUM

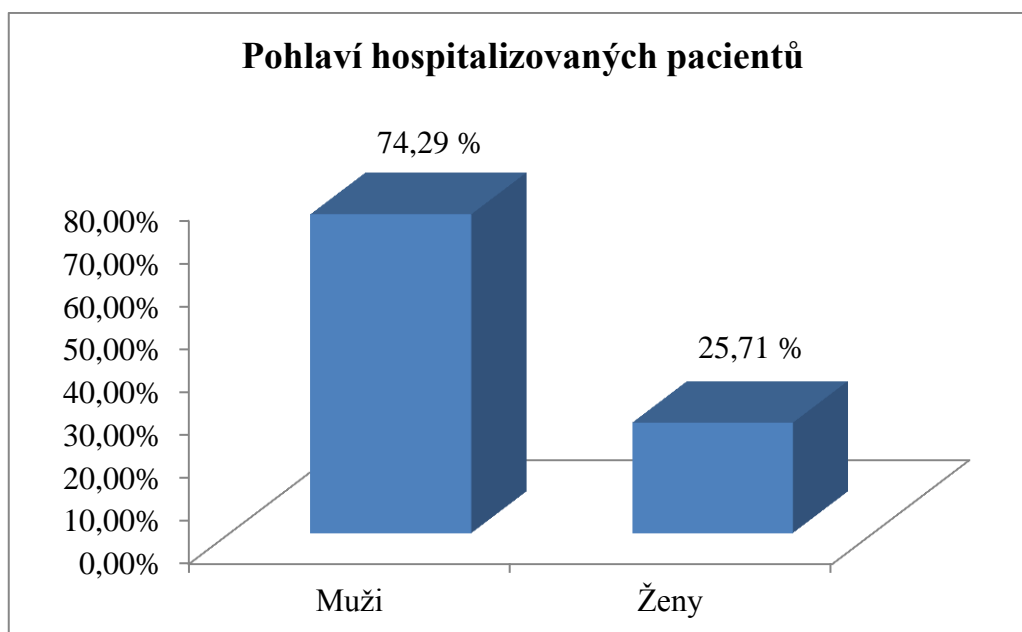
##### 1. Kritérium: Věk hospitalizovaných pacientů



Graf 1 - Věk hospitalizovaných pacientů

Z celkového počtu 35 (100 %) pacientů hospitalizovaných na anesteziologicko resuscitačním oddělení pro srdeční zástavu s úspěšnou resuscitací byli 2 pacienti (5,71 %) mladší 40 let, 3 nemocní (8,57 %) byli ve věku 41 – 50 let, 4 (11,43 %) ve věku 51 – 60 let, 13 pacientů (37,14 %) ve věku 61-70 let, 7 pacientů (20,00 %) ve věku 71 – 80 let a 6 pacientů (17,14 %) bylo starší 80 let.

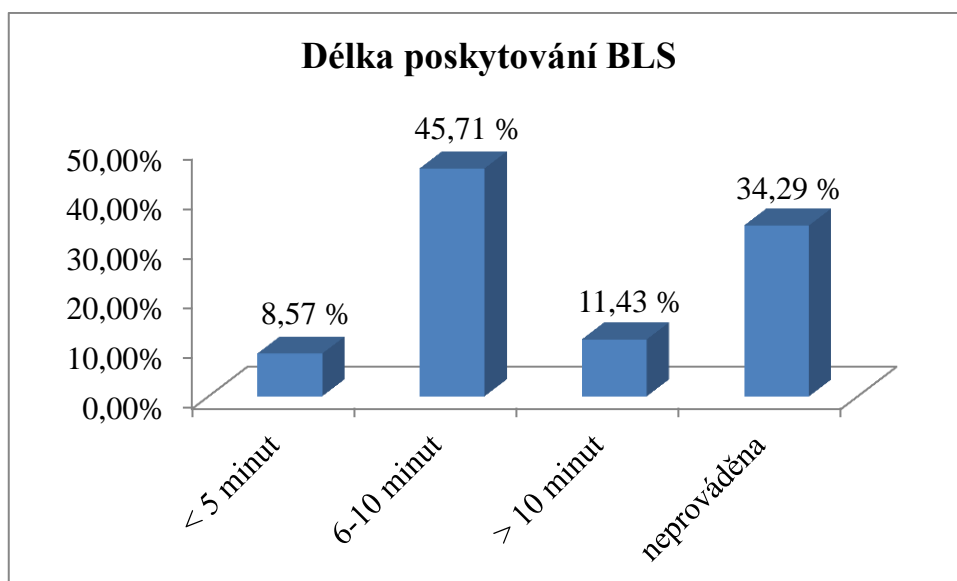
## 2. Kritérium: Pohlaví hospitalizovaných pacientů



Graf 2 – pohlaví hospitalizovaných pacientů

Za rok 2013 bylo z celkového počtu 35 pacientů (100 %) na anesteziologicko resuscitačním oddělení hospitalizováno 26 mužů (74,29 %) a 9 žen (25,71 %) s diagnózou: srdeční zástava s úspěšnou resuscitací.

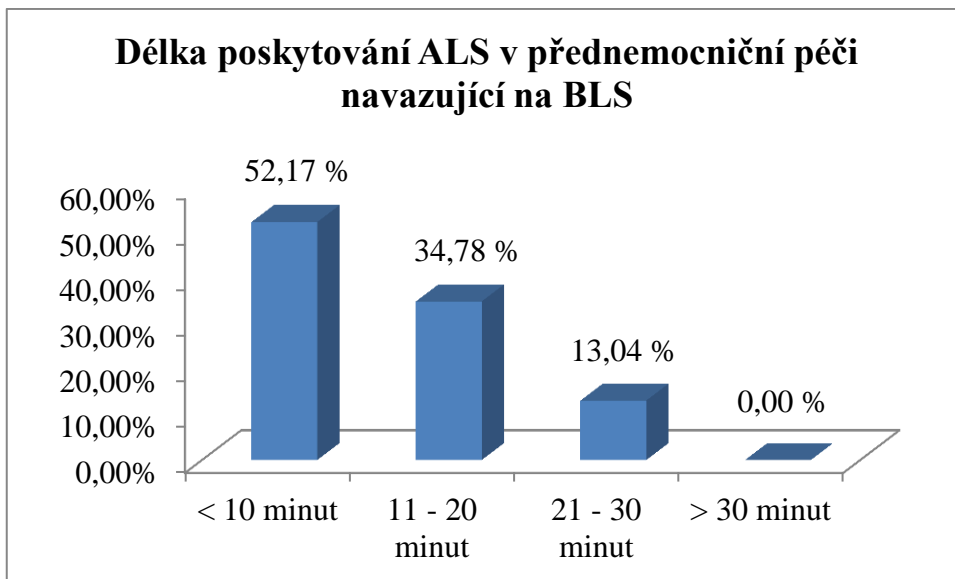
### 3. Kritérium: Délka poskytování BLS



Graf 3 - Délka poskytování BLS

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) trvala BLS v přednemocniční péči u 3 pacientů (8,57 %) méně než 5 minut, u 16 nemocných (45,71 %) se délka poskytování BLS pohybovala v rozmezí 6 – 10 minut a u 4 pacientů (11,43 %) trvala déle jak 10 minut. V 12 případech (34,29 %) nebyla zahájena vůbec, neboť k srdeční zástavě došlo v nemocnici, kde se provádí ALS.

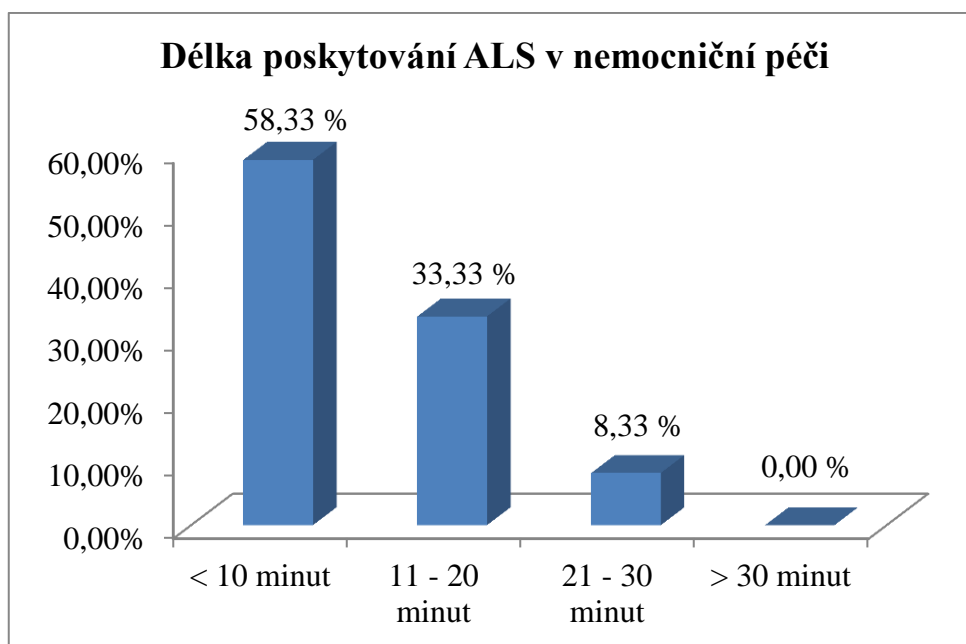
4. Kritérium: Délka poskytování ALS v přednemocniční péči navazující na BLS



Graf 4 - Délka poskytování ALS navazující na BLS

V přednemocniční péči navazovala ALS na BLS u 23 nemocných (100 %). U 12 pacientů trvala méně než 10 minut (52,17 %), 8 ošetřovaných (34,78 %) bylo resuscitováno po dobu 11 – 20 minut, u 3 pacientů (13,04 %) trvalo oživování 21 – 30 minut a ani v jednom případě (0,00 %) netrvala ALS déle jak 30 minut.

## 5. Kritérium: Délka poskytování ALS v nemocniční péči

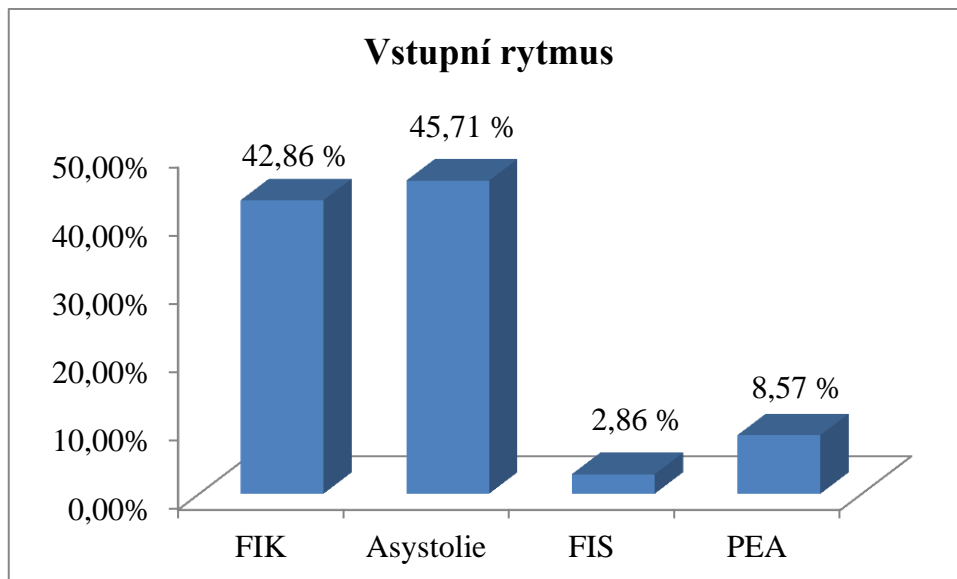


Graf 5 - Délka poskytování ALS v nemocniční péči

V nemocniční péči byla ALS poskytnuta v 9 případech (100 %). U 7 pacientů (58,33 %) probíhala méně než 10 minut, 4 nemocní (33,33 %) byli resuscitováni v rozmezí 11 – 20 minut a v jednom případě (8,33 %) trvala ALS od 21 – 30 minut. Ani jednou (0,00 %) nepřesáhla doba resuscitace 30 minut.



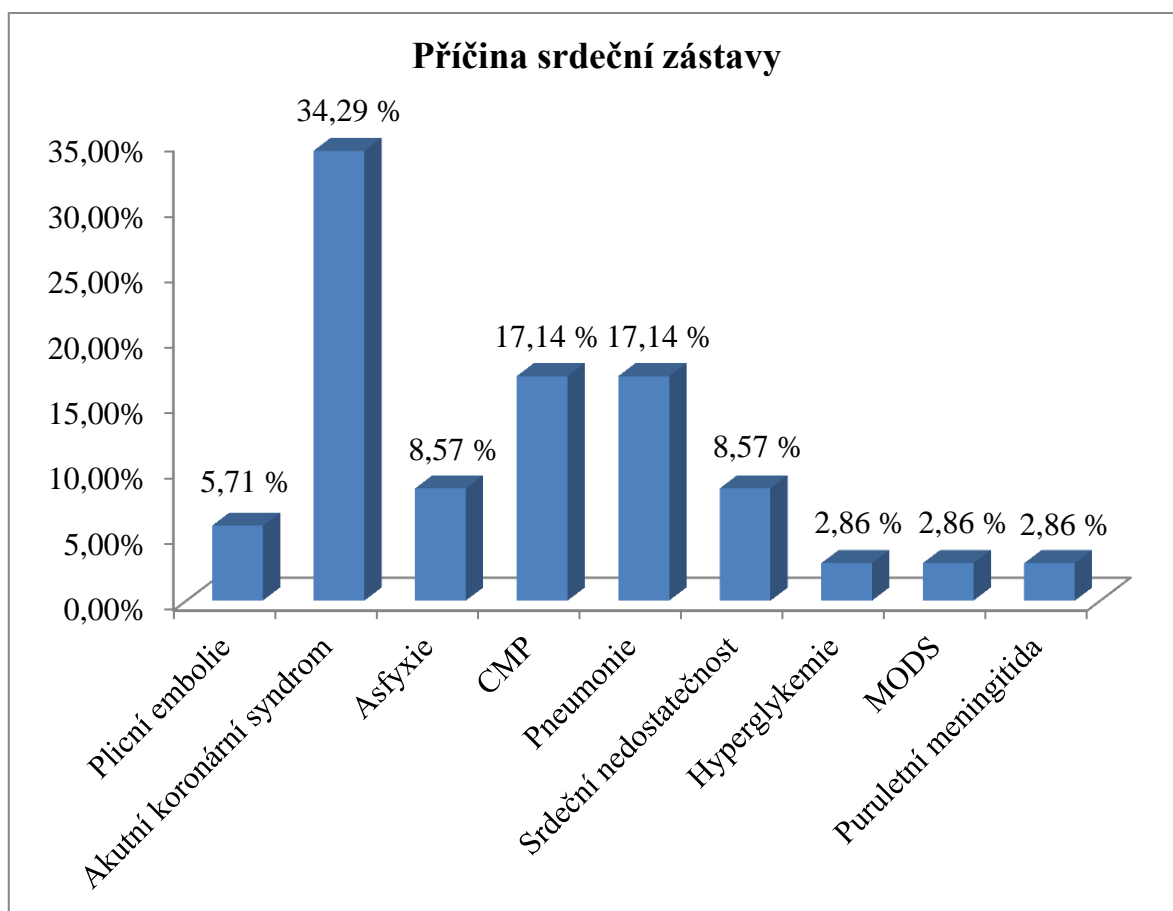
## 6. Kritérium: Vstupní rytmus



Graf 6 - Vstupní rytmus

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) byla nejčastějším vstupním rytmem asystolie, která se vyskytla u 16 pacientů (45,71 %), u 15 pacientů (42,86 %) se jednalo o FIK, u 3 pacientů (8,57 %) byla PEA a u 1 pacienta (2,86 %) se vyskytla FIS.

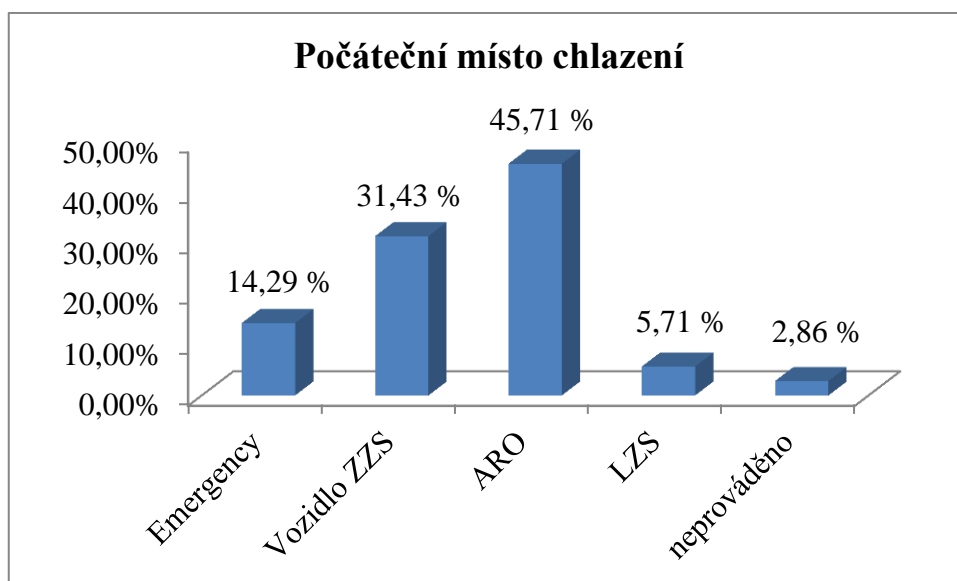
## 7. Kritérium: Příčina srdeční zástavy



Graf 7 - Příčina srdeční zástavy

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) byl nejčastější příčinou zástavy oběhu akutní koronární syndrom, který postihl 12 pacientů (34,29 %), dále CMP, která zasáhla 6 pacientů (17,14 %), pneumonie se vyskytla také u 6 pacientů (17,14 %), asfyxie zapříčinila srdeční zástavu u 3 nemocných (8,57 %), srdeční nedostatečnost byla důvodem 3 zástav (8,57 %). Plicní embolie měla na svědomí 2 srdeční zástavy (5,71 %). Nejméně častou příčinou byla hyperglykemie, vyskytující se u 1 pacienta (2,86 %), stejně jako MODS, které postihlo také 1 nemocného (2,86 %) a purulentní meningitida byla důvodem 1 zástavy (2,86 %).

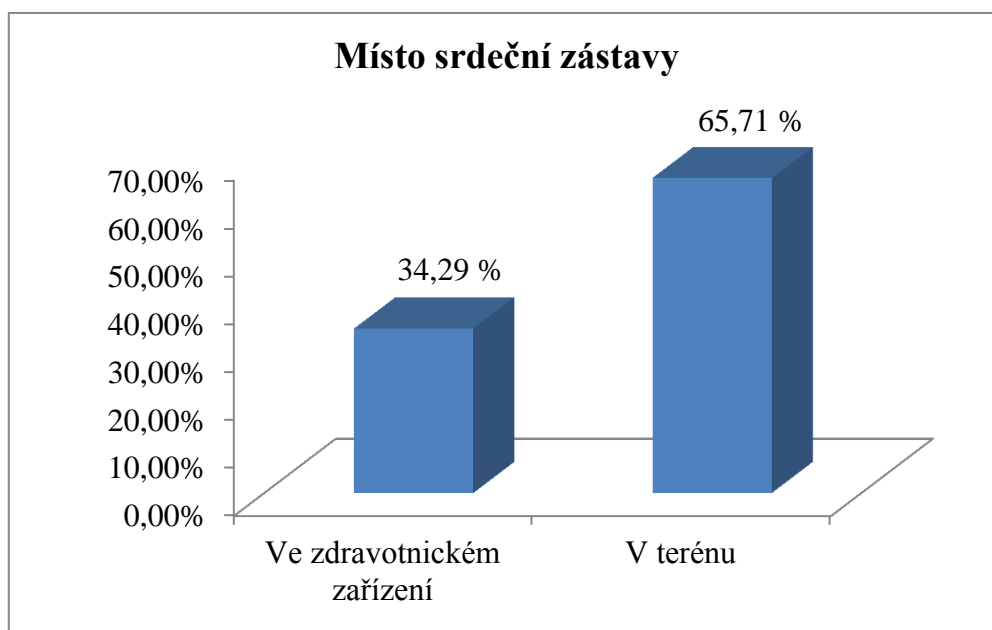
## 8. Kritérium: Počáteční místo chlazení



Graf 8 - Počáteční místo chlazení

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) bylo nejčastějším počátečním místem ochlazování ARO s 16 pacienty (45,71 %), dále vozidlo ZZS, kde započalo chlazení 11 pacientů (31,43 %), na Emergency začala terapeutická hypotermie u 5 nemocných (14,29 %), v LZS byli systémem Rhinohill chlazení 2 pacienti (5,71 %) a v jednom případě (2,86 %) nebyla terapeutická hypotermie prováděna z důvodu prodlení.

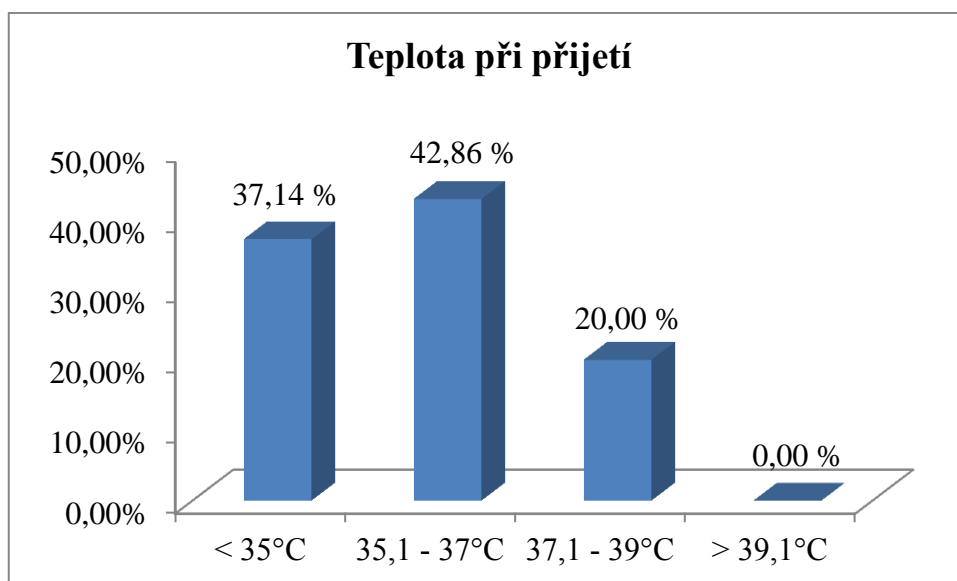
## 9. Kritérium: Místo srdeční zástavy



Graf 9 - Místo srdeční zástavy

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) došlo nejčastěji k srdeční zástavě v terénu a to u 23 pacientů (65,71 %), ve zdravotnickém zařízení postihla srdeční zástava 12 pacientů (34,29 %).

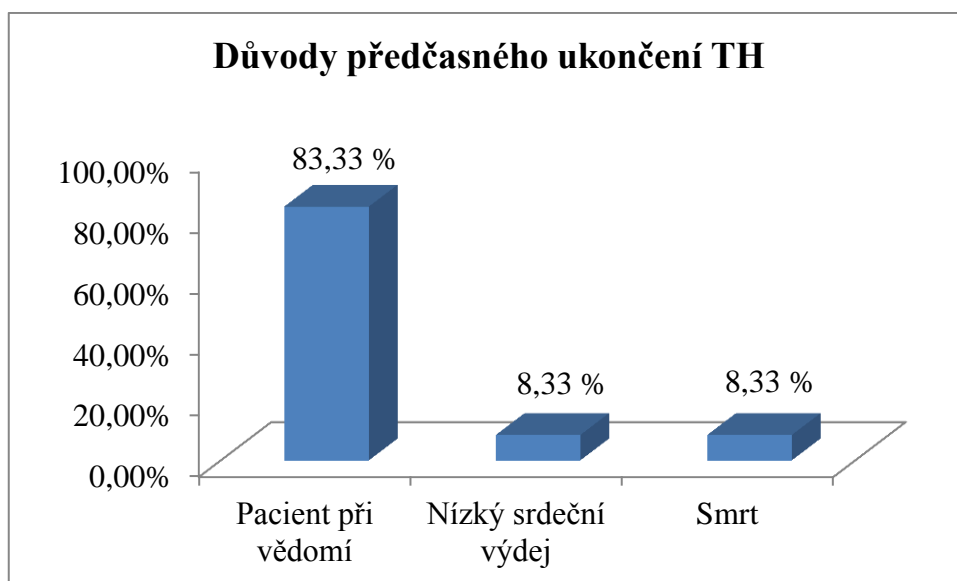
## 10. Kritérium: Teplota při přijetí



Graf 10 - Teplota při přijetí

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) byla vstupní teplota u 13 pacientů (37,14 %) nižší než 35°C, 15 nemocných (42,86 %) mělo tělesnou teplotu v rozmezí 35,1°C – 37°C a u 7 pacientů (20,00 %) se nacházela tělesná teplota od 37,1°C – 39°C. Ani v jednom případě nebyla vstupní teplota vyšší než 39,1°C.

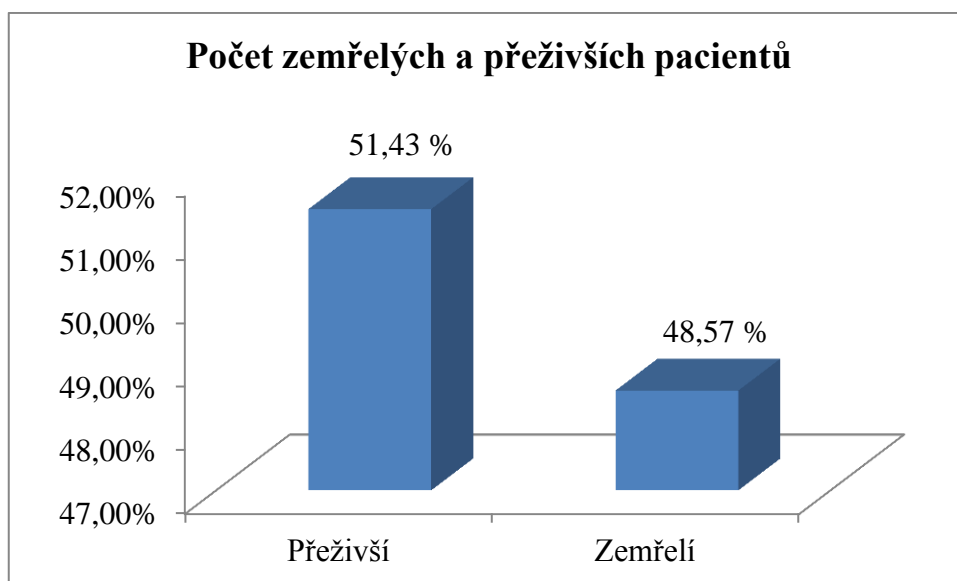
## 11. Kritérium: Důvody předčasného ukončení TH



Graf 11 - Předčasné ukončení terapeutické hypotermie

K předčasnému ukončení terapeutické hypotermie došlo celkem ve 12 případech (100 %). U 10 pacientů (83,33 %) došlo k ukončení, protože byl pacient při vědomí před uplynutím 24 hodinové periody, u 1 pacienta (8,33 %) byla hypotermie ukončena z důvodu nízkého srdečního výdeje a 1 pacient (8,33 %) nepřežil 24 hodinovou periodu.

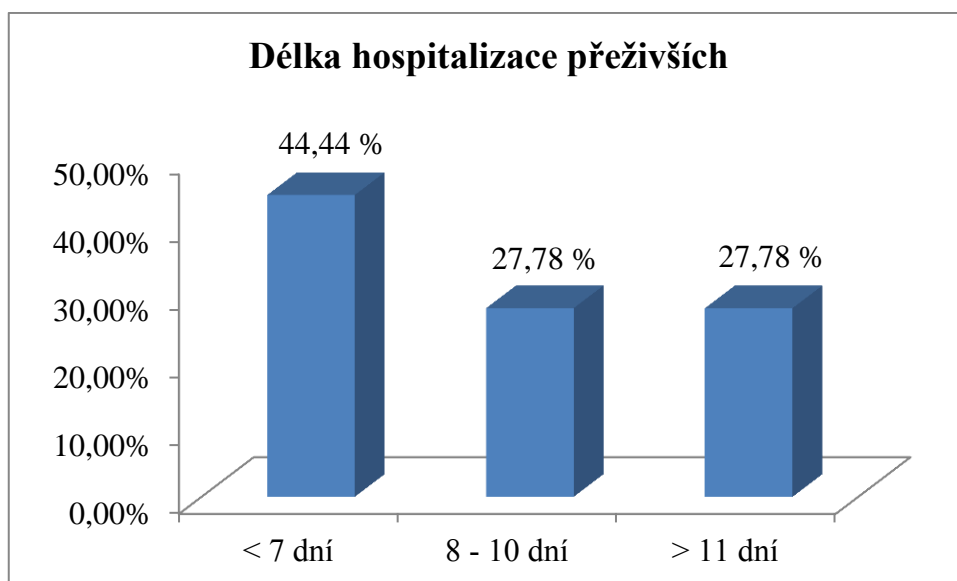
## 12. Kritérium: Počet přeživších a zemřelých pacientů



Graf 12 - Počet zemřelých a přeživších pacientů

Z celkového počtu 35 pacientů (100 %) hospitalizovaných na ARO pro srdeční zástavu s úspěšnou resuscitací přežilo 18 hospitalizovaných (51,43 %) a 17 nemocných (48,57 %) zemřelo.

### 13. Kritérium: Délka hospitalizace přeživších

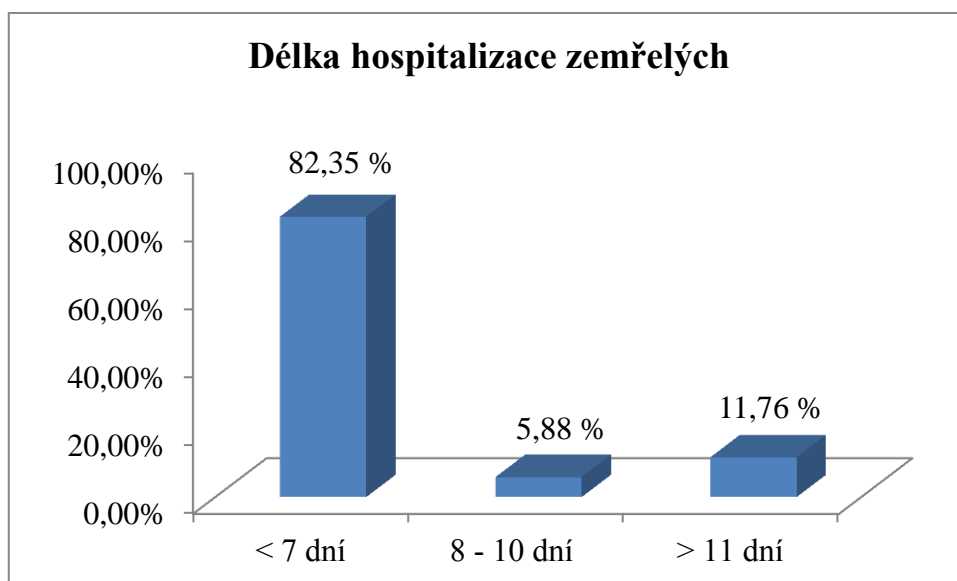


Graf 13 - Délka hospitalizace přeživších

Z celkového počtu 18 přeživších pacientů hospitalizovaných na ARO (100 %) jich bylo 8 (44,44 %) hospitalizováno méně než 7 dní, 5 nemocných (27,78 %) zůstalo na ARO v rozmezí 8 – 10 dnů a 5 pacientů (27,78 %) bylo na tomto oddělení více jak 11 dní.



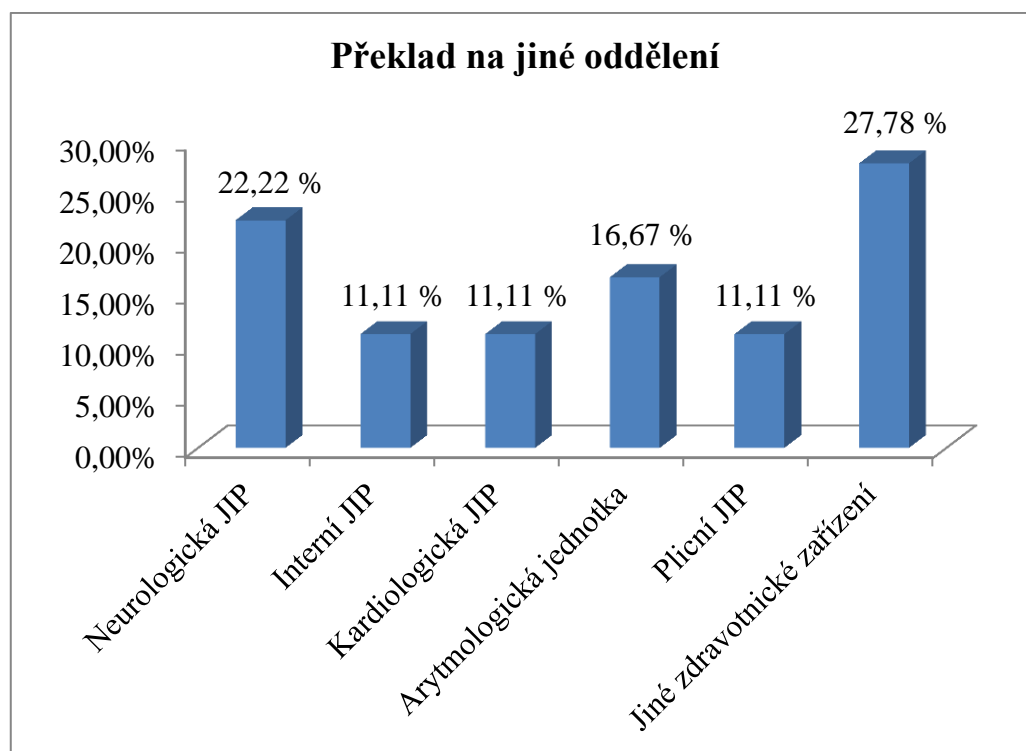
#### 14. Kritérium: Délka hospitalizace zemřelých



Graf 14 - Délka hospitalizace zemřelých

Z celkového počtu 17 zemřelých (100 %) bylo na ARO hospitalizováno 14 pacientů (82,35 %) po dobu kratší než 7 dní, 1 nemocný (5,88 %) byl léčen na tomto oddělení v rozmezí 8 – 10 dní a 2 pacienti (11,76 %) zůstali na ARO déle jak 11 dní.

## 15. Kritérium: Překlad na jiné oddělení

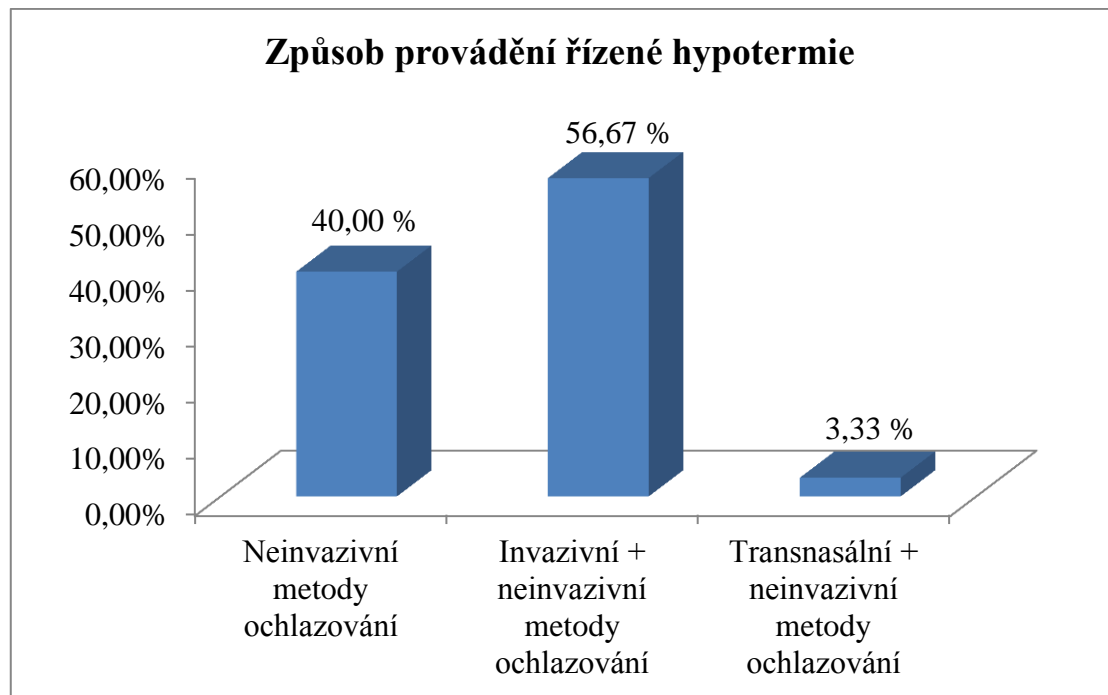


Graf 15 - Překlad na jiné oddělení

Z celkového počtu 18 pacientů (100 %) hospitalizovaných na ARO, byli 4 pacienti (22,22 %) následně přeloženi na neurologickou JIP, 1 nemocný na interní JIP (11,11 %), 1 nemocný (11,11 %) na kardiologickou JIP, 1 pacient na plicní JIP (11,11 %), 2 pacienti byli přemístěni na arytmiologickou jednotku a 5 nemocných (27,78 %) bylo transportováno do jiného zdravotnického zařízení.

### 3.2 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Otázka č. 1: Jakým způsobem/metodou je na Vašem pracovišti prováděna řízená hypotermie?

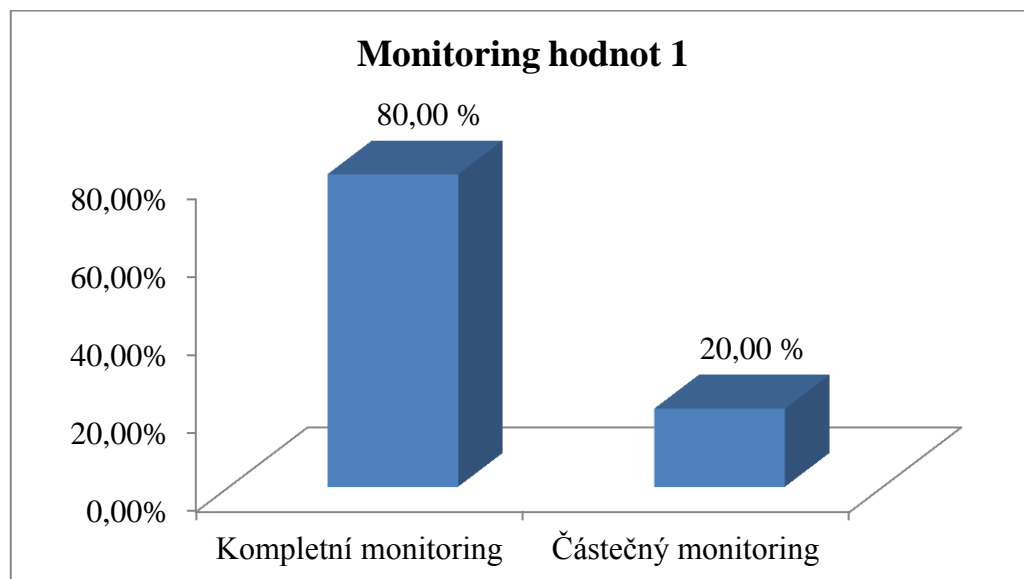


Graf 16 – Způsob provádění řízené hypotermie

Z celkového počtu 30 dotázaných (100 %) 12 (40 %) uvedlo, že na pracovišti používá neinvazivní metody ochlazování, 17 (56,67 %) uvedlo, že používá kombinaci neinvazivní a invazivní metody a 1 dotázaný (3,33 %) uvedl kombinaci transnasální a neinvazivní metody ochlazování.

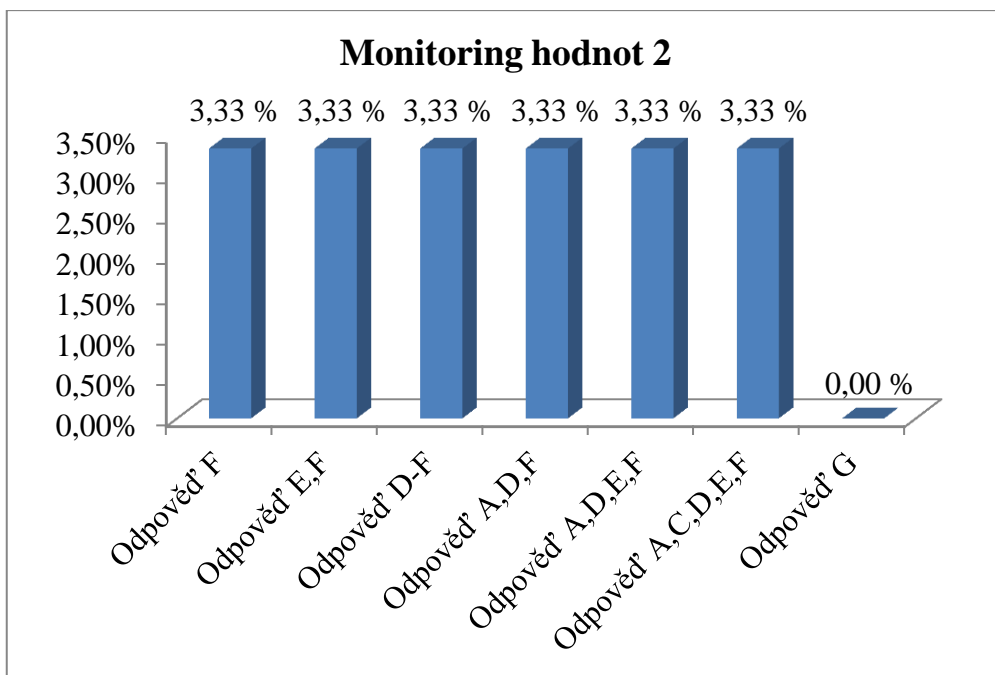
Otázka č. 2: Jaké hodnoty monitorujete u pacienta v průběhu řízené hypotermie? (možno označit více odpovědí)

- A) Kontrola mineralogramu
- B) Měření glykemie
- C) Kontrola koagulací
- D) Kontrola acidobazické rovnováhy
- E) Kontrola hodinové diurézy
- F) Monitoring fyziologických funkcí, vč. tělesné teploty
- G) Jiné



Graf 17 – Monitoring hodnot 1

Z celkového počtu 30 dotázaných (100 %) provádí 24 (80 %) kompletní monitoring a 6 (20,00 %) částečný monitoring. V následujícím grafu uvádím odpovědi 20 % respondentů.

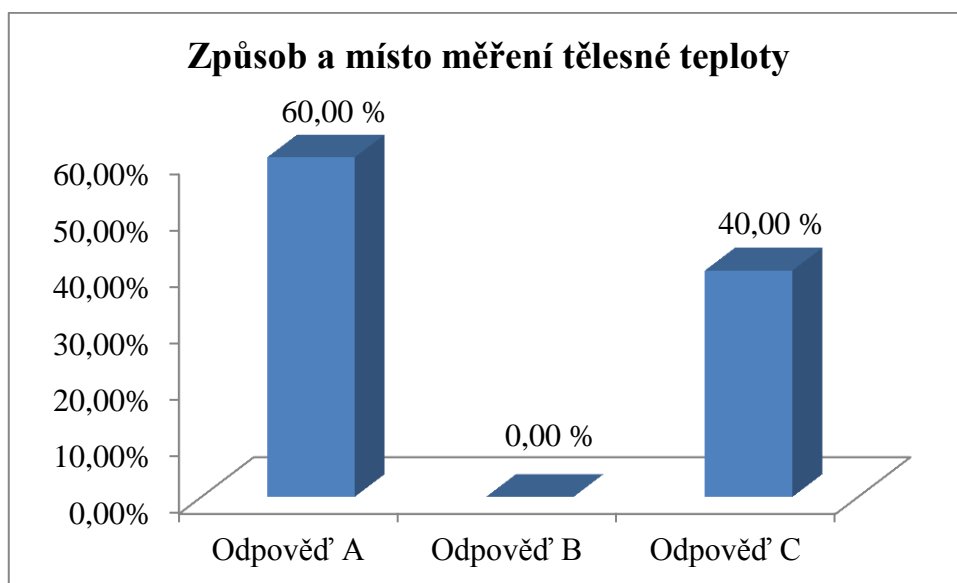


Graf 18 - Monitoring hodnot 2

1 (3,33 %) dotázaný zvolil odpověď F. Další respondenti zvolili kombinaci různých odpovědí. 1 (3,33 %) zakroužkoval odpovědi E a F, 1 (3,33 %) zvolil odpověď D-F, 1 (3,33 %) zvolil odpovědi A, D, F, 1 (3,33 %) A, D, E, F, a 1 (3,33 %) dotázaný zvolil kombinaci odpovědí A, C, D, E, F. Ani v jednom případě respondenti nezvolili možnost G.

Otázka č. 3: Jakým způsobem a kde měříte tělesnou teplotu pacientů, kteří jsou na Vašem oddělení léčeni řízenou hypotermií?

- A) Invazivně, prosím, uveďte místa měření TT:.....
- B) Neinvazivně, prosím, uveďte místa měření TT:.....
- C) Kombinací obou metod, prosím, uveďte místa měření TT:.....



Graf 19 – Způsob a místo měření tělesné teploty

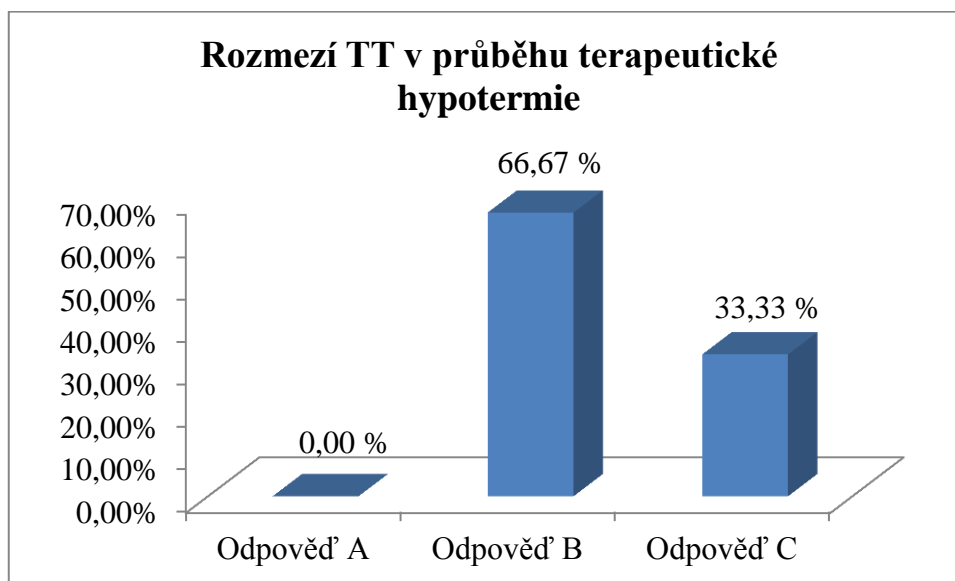
Z celkového počtu 30 (100 %) dotázaných 18 (60 %) odpovědělo, že používá invazivní metody měření tělesné teploty. Měření tělesné teploty invazivním způsobem nejčastěji probíhá v jícnu nebo rektu. 12 respondentů (40 %) odpovědělo, že měří teplotu invazivně i neinvazivně. Neinvazivně se nejčastěji měří teplota v axile. Jako méně častá místa měření teploty respondenti uváděli nosohltan a močový měchýř. Žádný respondent nezvolil v této otázce možnost B.

Otázka č. 4: V jakém rozmezí nejčastěji udržujete TT pacientů při řízené hypotermii?

A) 30 – 32°C

B) 33 – 34°C

C) 35 – 36°C

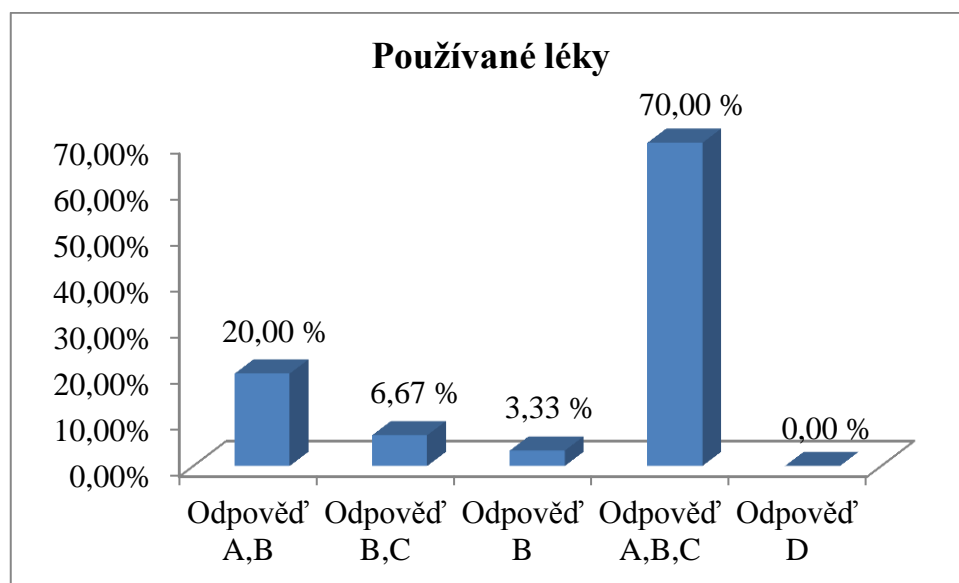


Graf 20 – Rozmezí tělesné teploty v průběhu terapeutické hypotermie

Z celkového počtu 30 (100 %) uvedlo 20 respondentů (66,67 %), že se TT u pacientů při řízené hypotermii pohybuje v rozmezí 33 – 34°C. 10 respondentů (33,33 %) odpovědělo, že se TT pohybuje v rozmezí 35 – 36°C. Nikdo z dotázaných ne zvolil možnost A.

Otázka č. 5: Jaké léky podáváte pacientům v průběhu terapeutické hypotermie? (možno označit více odpovědí)

- A) Myorelaxancia
- B) Opioidy
- C) Benzodiazepiny
- D) Jiné, prosím, uveďte jaké:.....



Graf 21 – Používané léky

Z celkového počtu 30 (100 %) dotázaných zvolilo 6 (20 %) možnost A, B. 2 respondenti (6,67 %) zvolili odpověď B, C. 1 dotázaný (3,33 %) zakroužkoval možnost B. 21 respondentů (70 %) zvolilo možnosti A, B, C. Naopak nikdo nezvolil odpověď D.

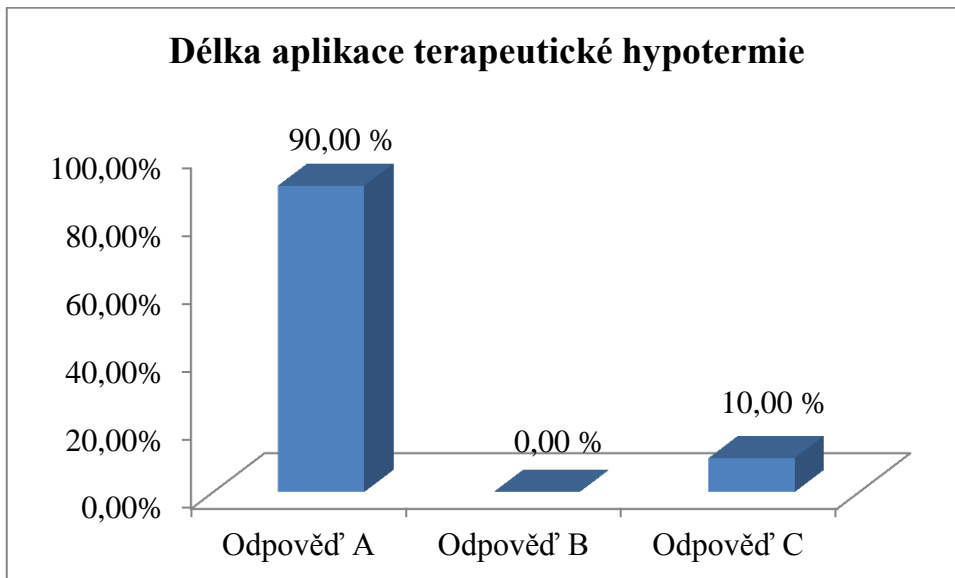


Otázka č. 6: Jak dlouho je u pacienta nejčastěji aplikována řízená hypotermie?

A) 24 hodin

B) 36 hodin

C) 48 hodin



Graf 22 – Délka aplikace terapeutické hypotermie

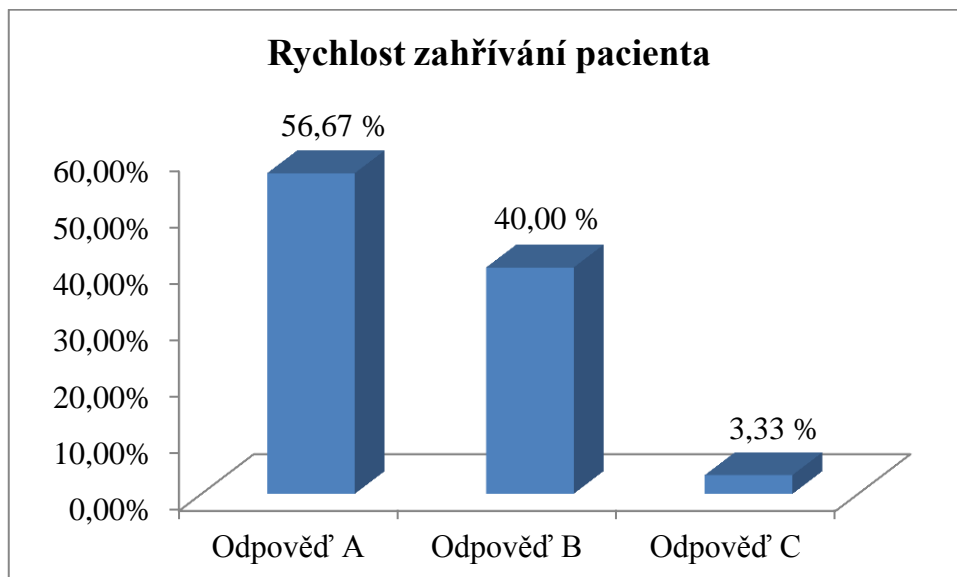
Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů, 27 (90 %) zvolilo možnost A. Žádný dotázaný nezvolil možnost B a 3 respondenti (10 %) označili v dotazníku možnost C.

Otázka č. 7: Jakou rychlostí nejčastěji zahříváte pacienta po ukončení řízené hypotermie?

A) O 0,1°C za hodinu

B) O 0,5°C za hodinu

C) O 1°C za hodinu



Graf 23 – Rychlost zahřívání pacienta

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 17 (56,67 %) označilo možnost A, 12 (40 %) zvolilo možnost B a pouze 1 dotázaný (3,33 %) zvolil možnost C.

Otázka č. 8: Jak byste ohodnotil/a, na stupnici 1 - 5 (hodnocení jako ve škole) využití terapeutické hypotermie na Vašem oddělení?

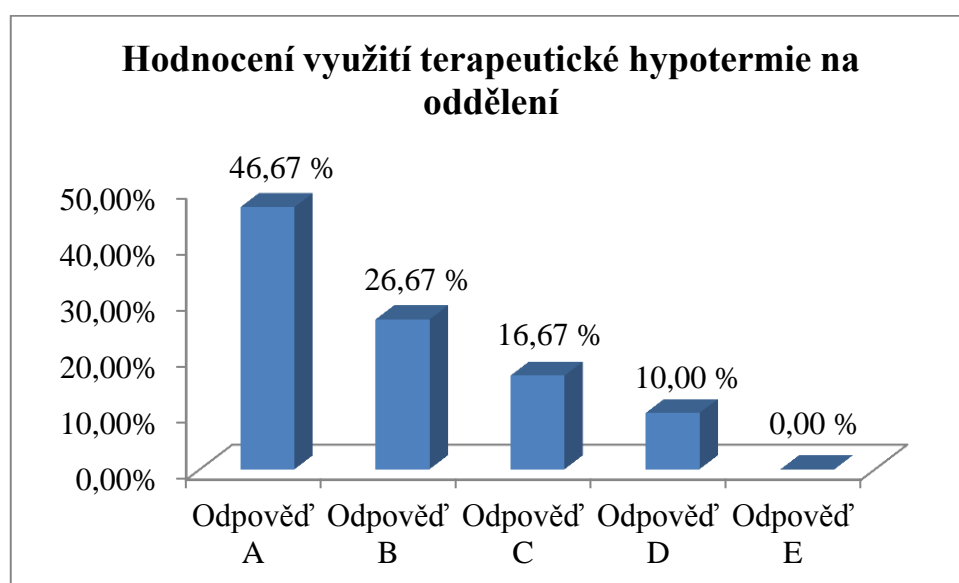
A) 1 - vynikající

B) 2 - chvalitebný

C) 3 - dobrý

D) 4 - dostatečný

E) 5 - nedostatečný



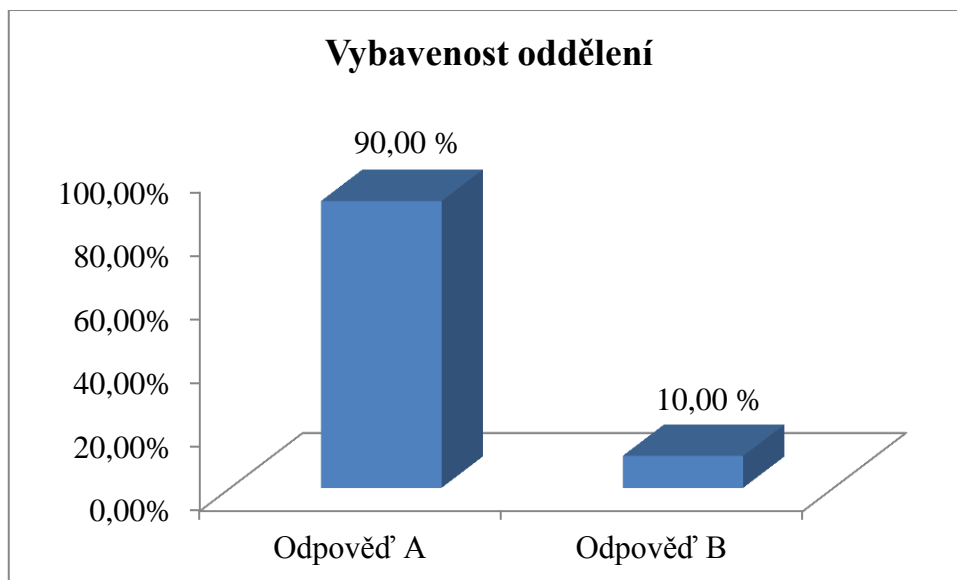
Graf 24 – Hodnocení využití terapeutické hypotermie na oddělení

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 14 (46,67 %) zvolilo možnost A, 8 (26,67 %) respondentů zvolilo odpověď B, 5 (16,67 %) respondentů označilo možnost C a 3 (10 %) dotázaní označili možnost D. Nikdo z dotázaných neoznačil odpověď E.

Otázka č. 9: Disponuje Vaše oddělení dostatkem pomůcek, které jsou potřebné k provádění metod terapeutické hypotermie?

A) Ano

B) Ne



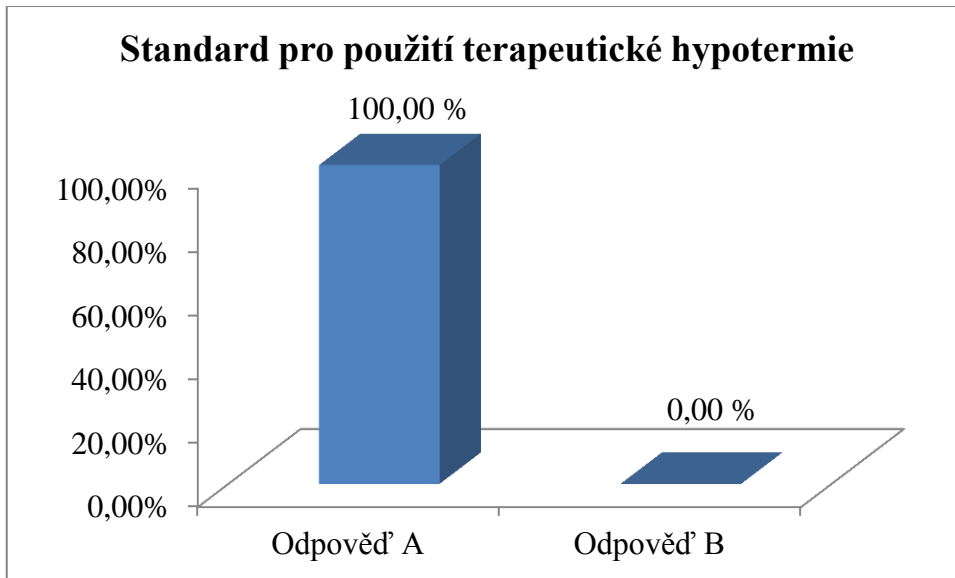
Graf 25 – Vybavenost oddělení

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 27 (90 %) označilo odpověď A, 3 (10 %) zvolili možnost B.

Otázka č. 10: Máte na Vašem pracovišti vypracovaný standard/metodický pokyn pro použití terapeutické hypotermie?

A) Ano

B) Ne



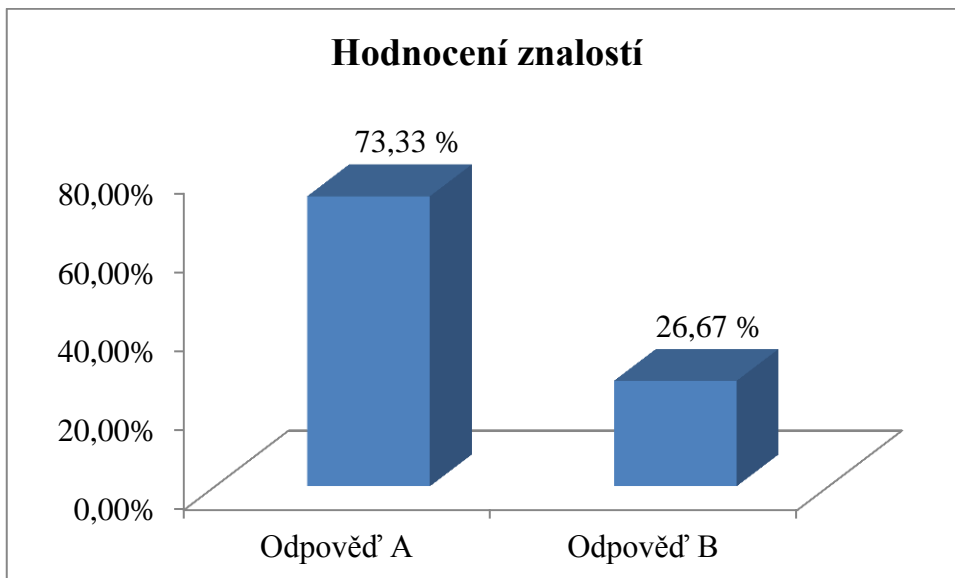
Graf 26 – Standard pro použití terapeutické hypotermie

V otázce č. 10 všech 30 (100 %) respondentů označilo odpověď A. Naopak ani jeden dotázaný nezvolil možnost B.

Otázka č. 11: Považujete svoje znalosti v oblasti řízené hypotermie za dostačující?

A) Ano

B) Ne



Graf 27 – Hodnocení znalostí

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 22 (73,33 %) označilo odpověď A, 8 (26,67 %) dotázaných označilo odpověď B.

Otázka č. 12: Jakým způsobem jste získal/a znalosti v oblasti řízené hypotermie?

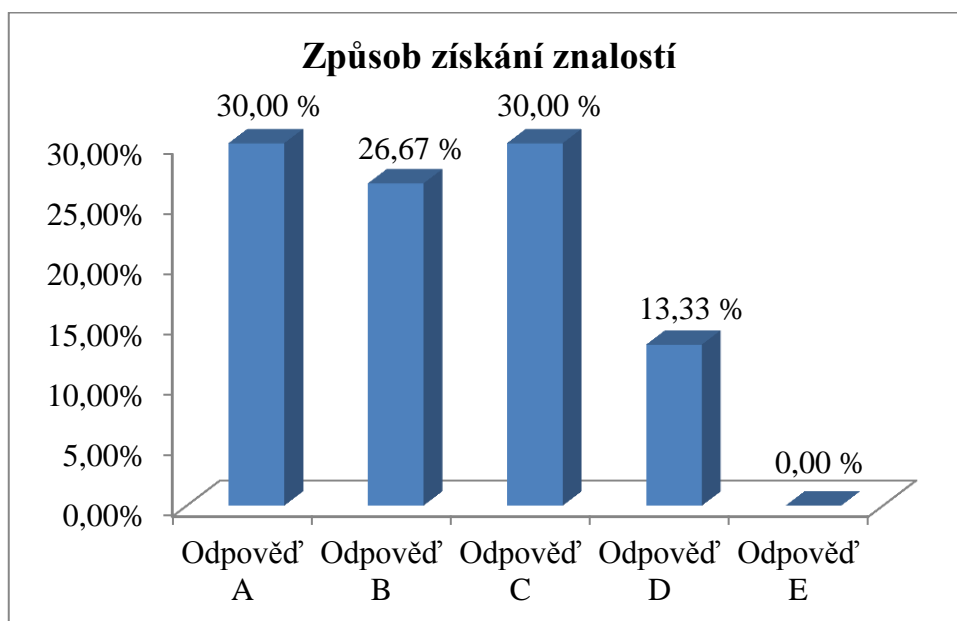
A) Kvalifikační studium (SZŠ, VZŠ, VŠ)

B) Specializační studium (např. ARIP)

C) Během praxe

D) Kongres, konference, seminář

E) Jiné.....



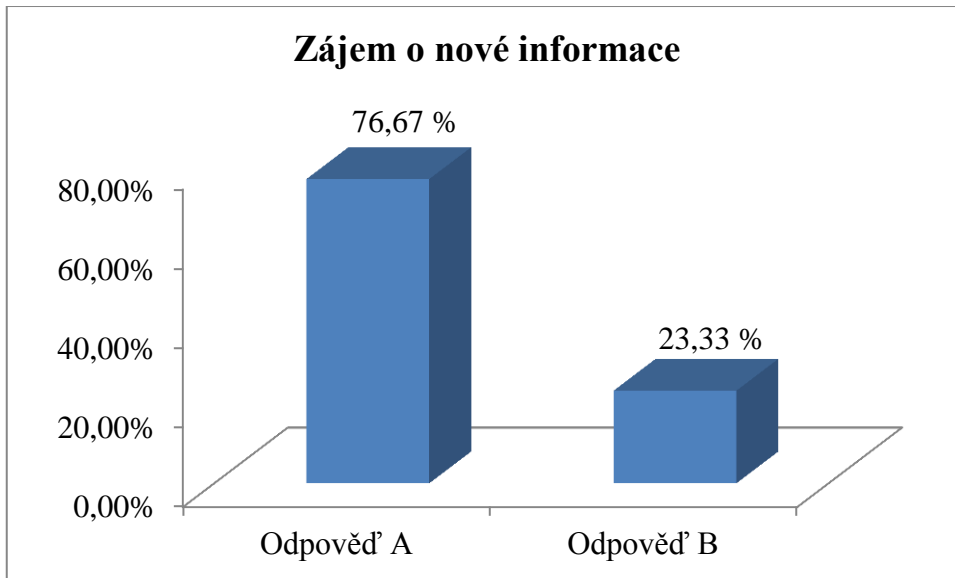
Graf 28 – Způsob získání znalostí

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 9 (30 %) označilo možnost A, 8 (26,67 %) označilo možnost B, 9 (30 %) dotázaných zvolilo možnost C, 4 (13,33 %) označili možnost D a nikdo z dotázaných nevybral možnost E.

Otázka č. 13: Měl/a byste zájem o získání nových informací v oblasti řízené hypotermie (např. formou kurzu, semináře)?

A) Ano

B) Ne



Graf 29 – Zájem o nové informace

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 23 (76,67 %) označilo možnost A, zatím co 7 (23,33 %) respondentů označilo možnost B.



Otázka č. 14: Jaká je délka Vaší praxe?

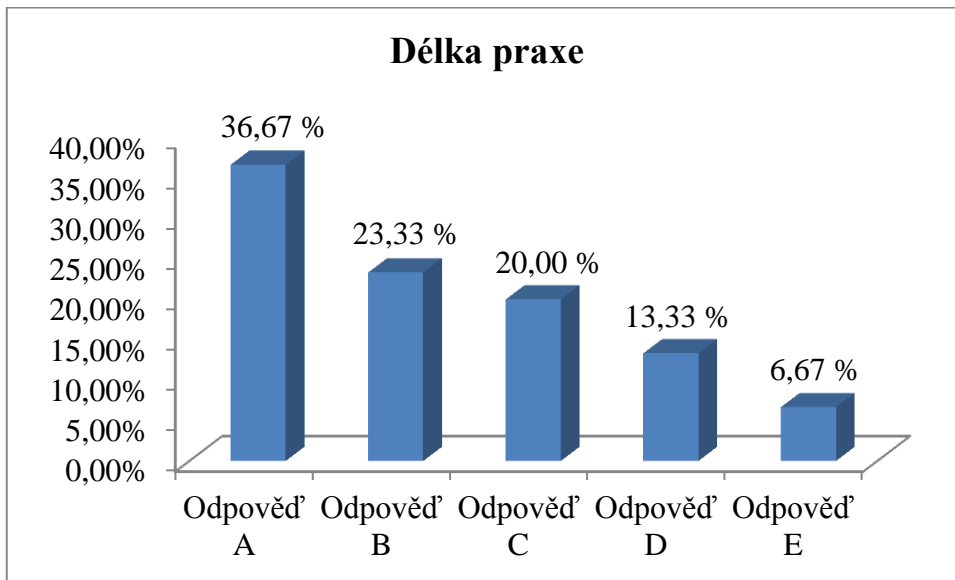
A) Méně než 5 let

B) 6 – 10 let

C) 11 – 15 let

D) 16 – 20 let

E) Více než 20 let

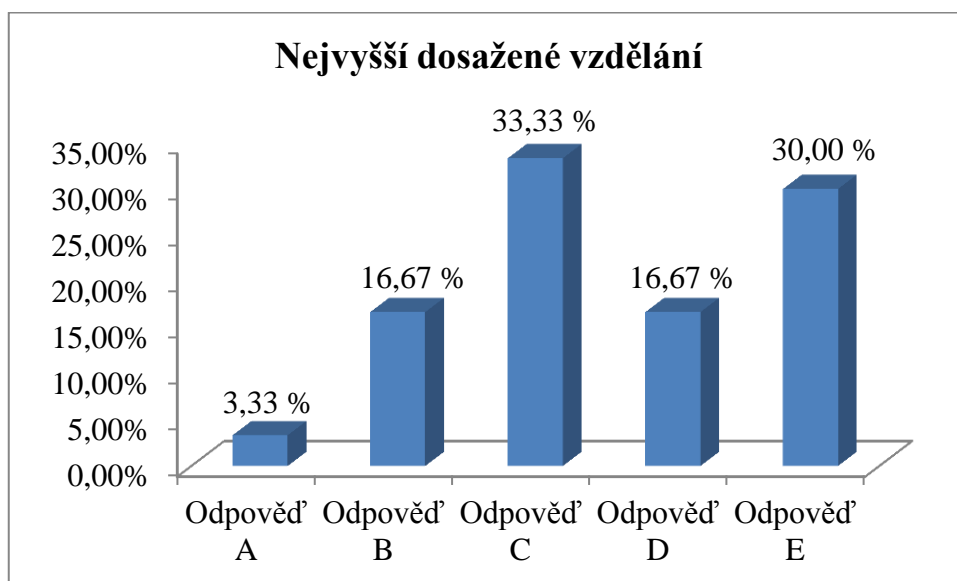


Graf 30 – Délka praxe

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 11 (36,67 %) označilo v dotazníku možnost A, 7 (23,33 %) označilo možnost B, 6 (20 %) zvolilo možnost C, 4 (13,33 %) dotázaní zvolili možnost D a 2 (6,67 %) respondenti zvolili možnost E.

Otázka č. 15: Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- A) Středoškolské
- B) Vyšší odborné
- C) Vysokoškolské – bakalářské
- D) Vysokoškolské – magisterské
- E) Specializační vzdělání, prosím, uveďte jaké.....



Graf 31 – Nejvyšší dosažené vzdělání

Z celkového počtu 30 (100 %) respondentů 1 (3,33 %) označil možnost A, 5 (16,67 %) označilo možnost B, 10 (33,33 %) označilo možnost C, 5 (16,67 %) dotázaných označilo možnost D a 9 (30 %) označilo možnost E se specializačním vzděláním ARIP.

## 4 DISKUZE

### 1) Ochlazují zdravotničtí pracovníci pacienty na požadovanou teplotu ihned, jakmile je teplota vyšší než 34°C?

První výzkumná otázka byla zaměřena na ochlazování pacientů, jejichž teplota je vyšší než 34°C. Tuto otázku jsem vybral záměrně, protože mě zajímalo, zda zdravotničtí pracovníci ochlazují pacienty včas a na správnou teplotu, aby zajistily co nejlepší neuroprotektivní účinky terapeutické hypotermie.

Tuto otázku jsem zkoumal v retrospektivní studii v 8. a 10. kritériu. V dotazníkovém šetření se touto problematikou zabývá otázka č. 4 a 6. Nejčastěji zjištěným počátečním místem ochlazování bylo nemocniční oddělení. Zde započalo ochlazování 16 pacientů (45,71 %). Druhým nejčastějším počátečním místem ochlazování bylo vozidlo ZZS s 11 pacienty (31,43 %). Toto zjištění považuji za negativní, protože by mělo docházet k ochlazování pacientů co nejdříve, pokud možno již v přednemocniční péči. Za pozitivní zjištění považuji ochlazování pacientů na emergency, ke kterému došlo u 5 pacientů (14,29 %). Tito pacienti měli být podle mého názoru ochlazováni již v sanitním voze. Díky zdravotnickému personálu emergency nedošlo k prodlení použití terapeutické hypotermie v době, kdy byl pacient překládán na specializované oddělení.

Další kritérium je úzce spjato s předchozím. Určením vstupní teploty lze stanovit rychlost ochlazování pacienta a tím pádem čas, kdy pacient bude v požadovaném rozmezí tělesné teploty, kdy má terapeutická hypotermie nejlepší účinky. Teplota pacientů při přijetí se nejčastěji pohybovala v rozmezí 35,1 – 37°C a to konkrétně u 15 nemocných (42,86 %). Ovšem u 13 pacientů (37,14 %) byla teplota nižší než 35°C, což už se blíží k horní hranici teplotního rozmezí při použití léčebné hypotermie. To považuji za povzbudivé zjištění.

Ve čtvrté otázce dotazníkového šetření udávali respondenti teplotní rozmezí, ve kterém se nachází pacient v průběhu léčby řízenou hypotermií. Tuto otázku jsem položil záměrně, abych zjistil, zda zdravotničtí pracovníci udržují u pacientů správnou teplotu. Výsledek byl pro mě celkem znepokojivý, neboť 10 dotázaných (33,33 %) odpovědělo, že u pacientů udržují tělesnou teplotu v rozmezí 35 – 36°C. V takových udržovacích teplotách se tato léčebná metoda mívá účinkem. 20 respondentů (66,67 %) však uvedlo vhodné rozmezí tělesné teploty, tedy 33 – 34°C. Negativní výsledky této otázky mohou být způsobeny tím, že

v dotazníku odpovídali také zdravotničtí asistenti, kteří pracují pod dohledem a nemusí mít povolení k provádění této léčebné metody. Jejich znalosti se tak mohou lišit od pracovníků, kteří pod dohledem nepracují, a kteří zajišťují použití terapeutické hypotermie samostatně.

Poslední částí této výzkumné otázky bylo zjištění délky aplikace terapeutické hypotermie. Tato část byla zodpovězena v 6. otázce dotazníkového šetření. Drtivá většina dotázaných uvedla, že je tato metoda u pacientů aplikována po dobu 24 hodin, což je velice pozitivní zjištění.

Z těchto dílčích součástí výzkumné otázky nelze s přesností říci, zda pacienti bývají ochlazováni ihned, když je jejich teplota vyšší než 34°C. V případě náhlé zástavy oběhu v terénu se posádka ZZS zaměřuje pochopitelně na obnovení srdeční činnosti a měření teploty pacienta jde v tu chvíli stranou. Stejně je to i v případě, kdy dojde ke stejné situaci v nemocnici. Ochlazování pacienta bývá započato až po úspěšné resuscitaci. Bohužel podle zjištění to nebývá hned, kdy by pacient mohl být ochlazován již ve voze ZZS. Trošku paradoxní mi přijde stav, který by mohl nastat v situaci, kdy tělesná teplota nemocného bude díky posádce sanitního vozu v ideálním teplotním rozmezí a po překlady na oddělení se toto rozmezí změní na zcela neúčinné, díky zdravotnickému personálu, který má o ideálním teplotním rozmezí mylnou představu.

## **2) Vnímají zdravotničtí pracovníci své znalosti v problematice terapeutické hypotermie jako dostatečné a chtěli by se v této oblasti dále vzdělávat?**

V této otázce jsem chtěl zjistit, zda zdravotničtí pracovníci považují svoje znalosti za dostatečné a zda by se chtěli v této oblasti dále vzdělávat. Tuto otázku jsem položil záměrně, abych zjistil, jestli si pracovníci sami uvědomují případné nedostatky a zda mají zájem rozšířit své znalosti, aby tyto nedostatky odstranily. Tyto informace jsem zpracoval v otázce č. 11, 12 a 13 dotazníkového šetření.

Co se týče samotného hodnocení znalostí tak 22 dotázaných (73,33 %) považuje své znalosti za dostatečné a 8 pracovníků oddělení (26,67 %) odpovědělo, že jejich vědomosti nejsou v této oblasti dostatečné. Toto zjištění je podle mého názoru pro oddělení přínosem, protože si sami pracovníci uvědomují, že jejich znalosti nedosahují takových kvalit, aby mohli bezpečně a s jistotou pečovat o pacienta léčeného pomocí terapeutické hypotermie.

Další otázka byla zaměřena na způsob získání znalostí v oblasti použití terapeutické hypotermie. Odpovědi na tuto otázku byly velice různorodé a nedá se říci, že by jedna možnost vyčnívala nad ostatními. 9 dotázaných (30 %) odpovědělo, že získalo znalosti studiem ve škole. Stejný počet respondentů získal vědomosti během praxe a 8 pracovníků (26,67 %) odpovědělo, že si znalosti doplnilo během specializačního studia. Široké spektrum možností získávání vědomostí v této oblasti je podle mého názoru pozitivním zjištěním. Myslím si, že každá forma vzdělání v této oblasti je svým způsobem specifická a pracovníci se tak vzájemně mohou mezi sebou obohacovat o získané znalosti. Nejvíce překvapivá pro mě byla odpověď 4 respondentů (13,33 %), kteří uvedli, že získali znalosti na kongresu, semináři nebo na jiné podobné vzdělávací události. Pokud vezmu v potaz, že pracovníci podobné akce navštěvují více méně ve svém volném čase, jsem rád, že se najdou tací, kteří mají o nové informace skutečně zájem.

V poslední otázce jsem chtěl zjistit, zda by měli zdravotničtí pracovníci zájem o další vzdělání, které by se týkalo řízené hypotermie. Odpověď na otázku mě velice zajímala, neboť tato léčebná metoda je velice mladá a určitě se bude do budoucna dále rozvíjet. 23 respondentů (76,67 %) uvedlo, že by mělo zájem o nové informace v této oblasti v podobě kurzů či seminářů. Pouze 7 dotázaných (23,33 %) odpovědělo, že nemá zájem o nové informace. To považuji za velice pozitivní zjištění a velký příslib do budoucna.

Celkově hodnotím tuto výzkumnou otázku velice kladně. Několik pracovníků oddělení v dotazníku přiznalo, že jejich znalosti nejsou dostačující, což považuji za objektivní sebehodnocení a jsem rád, že se chtějí dále v této problematice vzdělávat. Tato skutečnost podle mého názoru povede v budoucnu k vyšší edukaci zdravotnických pracovníků, kteří pečují o pacienty léčených metodou terapeutické hypotermie.

### **3) Považují zdravotničtí pracovníci jejich oddělení za dostatečně vybavené pro potřeby terapeutické hypotermie?**

Další výzkumná otázka se zabývala dostatečným vybavením oddělení pro provádění terapeutické hypotermie. Této otázce přikládám velkou váhu, neboť bez kvalitních pomůcek a správného provedení nelze zaručit odpovídající léčebný efekt této léčebné metody. Tyto informace jsou rozebírány v otázce č. 8 a 9 dotazníkového šetření.

Pro hodnocení kvality použití řízené hypotermie jsem použil hodnotící škálu od 1 do 5. Jednalo se o stejné známkování, jaké se používá ve škole. Využití terapeutické hypotermie na oddělení ohodnotilo 14 respondentů (46,67 %) známkou 1 a 8 (26,67 %) ohodnotilo známkou 2. Z těchto výsledků vyplývá, že na oddělení převládá kladné hodnocení. Ovšem nelze opomenout ani odpovědi zbylých dotázaných, kdy 5 z nich (16,67 %) ocenilo použití této metody známkou 3 a 3 respondenti (10 %) dokonce zvolili známku 4. Příčinou takového hodnocení mohou být důvody, které vyplynuly z předchozích výzkumných otázek, zejména nedostatek informací a znalostí o použití řízené hypotermie. Podle mého názoru může mít podíl na negativním hodnocení také několik zaměstnanců, kteří se zúčastnili různých kongresů a seminářů, na kterých mohly být představeny modernější přístroje nebo metody pro použití terapeutické hypotermie, než jakými disponuje jejich oddělení, a oni tak mohli nabýt dojmu, že jejich metody nejsou srovnatelné s nejnovějšími poznatky, což vedlo k tomuto hodnocení.

Další částí této výzkumné otázky bylo zjistit, zda oddělení disponuje dostatkem pomůcek pro provedení terapeutické hypotermie. 27 dotázaných (90 %) odpovědělo, že jejich oddělení je dostatečně vybaveno, což považuji za velice povzbudivé zjištění. 3 respondenti (10 %) si myslí, že jejich oddělení nemá dostatečné vybavení. Tyto negativní odpovědi mohou mít, podle mého názoru, přímou souvislost s důvody, které jsem uvedl výše.

Celkově hodnotím tuto výzkumnou otázku jako velice přínosnou a pozitivní. Většina kolektivu zdravotnických pracovníků hodnotila použití terapeutické hypotermie na jejich oddělení kladně a uvedla, že disponují dostatkem pomůcek pro provedení této léčebné metody. Tato skutečnost je jistě povzbudivá pro praxi a zcela určitě také pro pacienty, kteří budou hospitalizováni na tomto oddělení s potřebou aplikace řízené hypotermie.

#### **4) Používají pracovníci na oddělení invazivní metody ochlazování a měření teploty?**

Poslední výzkumnou otázku jsem použil záměrně, protože si myslím, že invazivní metody ochlazování zajišťují dřívější nástup požadovaného teplotního rozmezí a tím i včasější zahájení neuroprotektivních účinků hypotermie. S tím samozřejmě souvisí přesné měření tělesné teploty, které lze, podle mého názoru, zajistit nejlépe invazivní cestou. Informace o této problematice jsou uvedeny v otázce č. 1 a 3 dotazníkového šetření.

Z otázky, která se zabývala způsobem použití terapeutické hypotermie, vyplynulo, že 17 dotázaných (56,67 %) používalo u pacientů kombinaci invazivní a neinvazivní metody. Myslím si, že tato situace mohla nastat v době, kdy u pacienta byla zahajována terapeutická hypotermie. Kombinace invazivní a neinvazivní aplikace zaručuje rychlejší nástup požadované teploty, což je velkým přínosem pro pacienta. Naopak neinvazivním způsobem ochlazovalo podle odpovědí uvedených v dotazníku 12 respondentů (40 %). Tato skutečnost se podle mého názoru týká pacientů, kteří měli nižší teplotu při přijetí, a nebylo u nich nutné aplikovat invazivní metody ochlazování. Samostatnou kapitolou je pak použití transnasální metody ochlazování, která se zatím používá hlavně u posádek LZS. Tento systém se nazývá Rhinohill a jeho léčebný efekt je popsán v teoretické části této práce v kapitole 1.6.1.1 Transnasální ochlazování. Použití této metody není tak časté, přesto 1 dotázaný (3,33 %) odpověděl, že u pacienta použil tuto metodu v kombinaci s neinvazivním způsobem ochlazování.

Otázku, která se zabývá měřením teploty u pacientů, považuji za jednu z nejdůležitějších. Jedině díky správné teplotě je možné dosáhnout efektivního účinku této metody. Na základě změřené teploty lze také kontrolovat její správný pokles na požadovanou hodnotu, což zajistí hladký průběh bez vedlejších účinků, které se mohou v průběhu ochlazování u pacienta projevit. 18 respondentů (60 %) odpovědělo, že měří nejčastěji teplotu invazivním způsobem a to hlavně v rektu a jícnu. Toto zjištění hodnotím velmi kladně, protože měření teploty v jícnu bývá pro použití terapeutické hypotermie nejpřesnější. I když se jedná o individuální případy měření teploty, domnívám se, že invazivní způsoby měření teploty se používají především u pacientů, jejichž tělesná teplota směřuje do ideálního teplotního rozmezí. 12 dotázaných (40 %) uvedlo, že měří tělesnou teplotu invazivním i neinvazivním způsobem. Nejčastěji udávaným místem pro neinvazivní měření teploty byla axila. Podle mého názoru bývají neinvazivní způsoby měření teploty používány u pacientů, kteří se nacházejí v požadovaném teplotním rozmezí. Měření takové teploty nemusí být zřejmě tak přesné.

Poslední výzkumnou otázku považuji za přínosnou. Měření teploty a způsob aplikace léčby je samozřejmě individuální a záleží na stavu každého pacienta, avšak zjištění, že na oddělení převažují invazivní metody, považuji za velice kladné. Invazivní metody sice mohou traumatizovat pacienta, ale tyto postupy bych si troufnul nazvat, jako život zachraňující, protože ušetří minuty, které mohou hrát v záchraně lidského života hlavní roli.

## 5 ZÁVĚR

V úvodu této práce zmiňuji, proč jsem si vybral právě toto téma. Díky nastudování odborné literatury a výzkumu, který jsem prováděl, jsem získal lepší znalosti týkající se problematiky řízení hypotermie. Věřím, že mi tyto znalosti pomohou v mojí budoucí praxi a přispějí tak k lepší ošetrovatelské péči u pacientů po srdeční zástavě, kteří budou léčeni touto metodou.

První cíl bakalářské práce je obsažen v teoretické části. Tato část je rozdělena do šesti kapitol. První kapitola se zabývá historií terapeutické hypotermie a jejím dřívějším použitím. Ve druhé kapitole je popsán systém termoregulace a procesy, které se podílejí na procesu řízení tělesné teploty. Třetí kapitola obsahuje rozdělení hypotermie do tří základních skupin a popisuje jejich charakteristické projevy. Čtvrtá kapitola popisuje působení hypotermie na lidský organismus, které probíhá na několika úrovních. Pátá kapitola líčí postup, indikace a kontraindikace při použití této léčebné metody. V neposlední řadě obsahuje informace o monitoringu, který je nedílnou součástí při aplikaci léčebné hypotermie. V poslední kapitole jsou uvedeny nejnovější metody ochlazování.

Na teoretickou část této práce navazuje část praktická, která shrnuje výsledky výzkumu. Jedním z cílů této práce bylo zhodnotit znalosti zdravotnických pracovníků týkající se této problematiky a zjistit, zda mají na oddělení vypracovaný standard. Přestože všichni dotázaní odpověděli, že mají vypracovaný standard, výsledky výzkumu ukázaly, že ne všichni zdravotničtí pracovníci jsou si jisti použitím této léčebné metody a nevyužívají tak na plno její potenciál. To je dáno pravděpodobně tím, že se jedná o relativně novou léčebnou metodu. Drtivá většina by však byla ochotna absolvovat školení nebo semináře, které by rozšířily jejich znalosti v této oblasti. To je rozhodně velkým příslibem do budoucna a věřím, že v dalších letech bude použití terapeutické hypotermie pro každého zdravotnického pracovníka rutinou, která pomůže zachránit život mnoha lidem.

Posledním cílem této práce bylo navrhnout možná doporučení pro praxi, která by odstranila zjištěné nedostatky.



Největší problém vidím v pozdním zahájení terapeutické hypotermie. Pacienti by měli být ochlazováni co nejdříve. To znamená již v přednemocniční péči, často tomu tak není. Problém vidím v omezených možnostech posádek RZP. Určitě by pomohla instalace chladniček do všech sanitních vozů. V těchto chladničkách by bylo možné uchovávat fyziologické roztoky, které by byly kdykoli k použití. Muselo by však dojít k přestavbě většiny vozů ZZS, což by bylo jistě velmi nákladné. Dále by pomohlo zavedení chladících matrací do sanitních vozů. Musel by se však vyřešit problém s nedostatkem místa v sanitních vozech, pravděpodobně odstraněním pomůcek, které se nepoužívají tak často. Otázkou také zůstává, zda má smysl, ochlazovat pacienta touto cestou, který bude dovezen do nemocnice například do 5 minut. V neposlední řadě by jistě pomohlo vypracování protokolu k použití invazivní metody terapeutické hypotermie, který by byl součástí všech vozidel zdravotnické záchranné služby. To by jistě vedlo k edukaci zdravotnického personálu sloužícího ve zdravotnické záchranné službě a častějšímu použití terapeutické hypotermie již v přednemocniční péči.

Pomocí dotazníkového šetření se mi podařilo zjistit další nedostatek. Někteří zdravotničtí pracovníci měli špatné povědomí o tom, v jakém rozmezí by se měla pohybovat tělesná teplota pacienta v průběhu terapeutické hypotermie. V dalších otázkách pak přiznali, že svoje znalosti nepovažují za dostatečné a chtějí se dále v této oblasti vzdělávat. Na druhou stranu si však myslím, že se tato neznalost týká především zdravotnických asistentů, kteří na daném oddělení pracují. Jestliže použití této léčebné metody obstarává zdravotnický personál, který nepracuje pod odborným dohledem, tak zdravotničtí asistenti nemohou dosahovat takových znalostí v tomto odvětví, jako jejich kolegové. Řešení tohoto problému není snadné. Dal by se vyřešit pravděpodobně seminářem nebo přednáškou o použití léčebné hypotermie, která by byla určena pro personál, který na oddělení tuto činnost běžně nevykonává. Pokud jsou však na oddělení jasně dané kompetence a zdravotničtí asistenti by nemohli o pacienty léčené touto metodou v reálu pečovat, postrádá přednáška či seminář jakýkoli smysl.

Díky tomu, že je terapeutická hypotermie stále ve vývoji, a hledají se nové možnosti ochlazování, věřím, že jednou bude vyvinut lék, případně látka, která by při aplikaci do pacientova cévního systému působila na systém termoregulace a způsobila by okamžitý pokles tělesné teploty na požadovanou hodnotu terapeutické hypotermie, což by jistě vedlo k záchraně mnoha lidských životů.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Monografie

JANDOVÁ, D., 2009. *Balneologie*. Praha: Grada Publishing a.s., 1. vyd., ISBN 978-80-247-2820-9.

SILBERNAGL, S., LANG, F., 2012. *Atlas patofyziologie*. Praha: Grada Publishing a.s., 2. vyd., ISBN 80-247-3555-5.

ŠEBLOVÁ, J. et al., 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada Publishing a.s., 1. vyd., ISBN 80 – 247 – 4434 – 1

### Publikace v odborných časopisech

BENSON, D. W. et al., 1959. *The use of hypothermia after cardiac arrest*. Anesthesia and analgesia, roč. 38, č. 6, ISSN 0003 – 2999.

BUSTO, R. et al., 1989. *Effect of mild hypothermia on ischemia-induced release of neurotransmitters and free fatty acids in rat brain*. Stroke, roč. 20, č. 7, ISSN 0039 – 2499.

CASTREN, M. et al., 2010. *Intra – Arrest Transnasal Evaporative Cooling: A Randomized, Prehospital, Multicenter Study*. Circulation, roč. 122, č. 7, ISSN 0009 – 7322.

CLUMPNER, M., MOBLEY, J., 2008. *Raising the dead. Prehospital hypothermia for cardiac arrest victims may improve neurological outcome and survival to discharge*. EMS magazine, roč. 37, č. 9, ISSN 1946 – 4967.

CVACHOVEC, K. et al., 2009. *Konsenzuální stanovisko k použití terapeutické hypotermie*. Anesteziologie a intenzivní medicína. Praha: ČLS J. E. Purkyně, roč. 20, č. 4, ISSN 1214 – 2158.

DENG, H. et al., 2003. *Mild hypothermia inhibits inflammation after experimental stroke and brain inflammation*. Stroke, roč. 4, č. 10, ISSN 0039 – 2499.

ERECINSKA, M. et al., 2003. *Effects of hypothermia on energy metabolism in mammalian central nervous systém*. J Cereb Blood Flow Metab, roč 23, č. 5, ISSN 0271 – 678X

- GISVOLD, S. E. et al., 1996. *Cerebral resuscitation from cardiac arrest: treatment potentials*. Crit Care Med, roč. 24, 2. sv., ISSN 0090 – 3493.
- GRAHAM, SH. et al., 1990. *Changes in extracellular amino acid neurotransmitters produced by focal cerebral ischemia*. Neurosci Lett, roč. 110, č. 1-2, ISSN 0304 – 3940.
- HARRIS, B. et al., 2012. *Systematic review of head cooling in adults after traumatic brain injury and stroke*. Health technology assessment, roč. 16, č. 4, ISSN 1366 – 5278.
- HINZ, J. et al., 2007. *Effectiveness of an Intravascular Cooling Method Compared With a Conventional Cooling Technique in Neurologic Patients: a prospective intervention study*. Journal of Neurosurgical Anesthesiology, roč. 19, č. 2. ISSN 0898 – 4921.
- HOEDEMAEKERS, CW. et al., 2007. *Comparison of cooling methods to induce and maintain normo - and hypothermia in intensive care unit patients: A prospective intervention study*. Critical Care, roč. 11, č. 4, ISSN 1466 – 609X.
- HOLDEN, M., MAKIC, MB., 2006. *Clinically induced hypothermia: Why chill your patient?* ACCN Advanced Critical Care, roč. 17, č. 2, ISSN 1559 – 7768.
- LANIER, WL., 1995. *Cerebral metabolic rate and hypothermia: their relationships with ischemic neurologic injury*. Journal of Neurosurgical Anesthesiology, roč. 7, č. 3, ISSN 0898 – 4921.
- LEI, B. et al., 1994. *Effect of moderate hypothermia on lipid peroxidation in canine brain tissue after cardiac arrest and resuscitation*. Stroke, roč. 25, č. 1, ISSN 0039 – 2499.
- LIU, L., YEARI, MA., 2007. *Therapeutic hypothermia: neuroprotective mechanisms*. Front Biosci, roč. 12, č. 1, ISSN 1093 – 9946.
- MARION, D. W. et al., 1996. *Resuscitative hypothermia*. Crit Care Med, roč. 24, 2. sv., ISSN 0090 – 3493.
- MORI, K., et al., 1998. *Effects of mild and moderate hypothermia on cerebral metabolism and glutamate in a experimental head injury*. Acta Neurochir Suppl, roč. 71, ISSN 0065 – 1419.
- REMBA, S. J. et al., 2010. *Dominique-Jean Larrey: the effects of therapeutic hypothermia and the first ambulance*. London: Resuscitation, roč. 81, č. 3, ISSN 0300 – 9572.

SCHWAB, S. et al., 2001. *Feasibility and Safety of Moderate Hypothermia After Massive Hemispheric Infarction*. Stroke, roč. 32, č. 9, ISSN 0039 – 2499.

SIMOSA, HF. et al., 2007. *Increased risk of deep venous thrombosis with endovascular cooling in patients with traumatic head injury*. The American surgeon, roč. 73, č. 5, ISSN 0003 – 1348.

STERZ, F. et al., 2007. *Feasibility and efficacy of a new non-invasive surface cooling device in post-resuscitation intensive care medicine*. Resuscitation, roč. 75, č. 1. ISSN 0300 – 9572.

ŠKULEC, R. et al., 2009. *Současné ochlazovací metody pro indukci mírné hypotermie po srdeční zástavě*. Vnitřní lékařství. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, roč. 55, č. 11, ISSN 1801 – 7592.

TOUFAROVÁ, B., VELECKÁ, M., 2008. *Terapeutická hypotermie po KPR*. Diagnóza v ošetrovatelství, roč. 4, č. 4, ISSN 1801 – 1349.

VAN DEN HURK, CORRINA J. et al., 2012. *Scalp cooling for hair preservation and associated characteristics in 1411 chemotherapy patients – Results of the Dutch Scalp Cooling Registry*. Acta Oncologica, roč. 51, č. 4, ISSN 0284 – 186X.

### **Elektronické zdroje**


ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST J. E. PURKYNĚ: SPOLEČNOSTI URGENTNÍ MEDICÍNY A MEDICÍNY KATASTROF, 2010. *Doporučení pro používání terapeutické mírné hypotermie v přednemocniční neodkladné péči u nemocných po mimonemocniční náhlé zástavě oběhu*. [online] Dostupné z: [http://www.urgmed.cz/postupy/2010\\_hypotermie.pdf](http://www.urgmed.cz/postupy/2010_hypotermie.pdf)

## 7 SEZNAM PŘÍLOH

### A. Působení chladu na buňky

#### HOW A COLD HEART CAN SAVE YOUR BRAIN

In **therapeutic hypothermia**, doctors intentionally cool cardiac-arrest patients to 91°. The idea is to slow the cellular reactions that can cause brain and other organ damage after the heart restarts. The physician Lance Becker found that giving oxygen to cells that had been starved while the heart was stopped causes the cell to produce too many free radicals, which sends it into suicide mode.



Usually, cells consume oxygen and glucose to produce the energy molecule ATP. Below, what happens to a cell when cardiac arrest cuts off the oxygen and the body is resuscitated, either normally or cooled.

**ATP**

**WARM**

**COOLED**

**Calcium**

When the cell's ion pumps shut down, the cell immediately begins hoarding excess calcium ions and dangerous free radicals.

If doctors cool the patient after cardiac arrest, the cell's free-radical and calcium levels remain relatively low.

**O<sub>2</sub>**

For reasons poorly understood, body-temperature cells with disrupted ion levels provoke the immune system to attack the cell.

With normal ion levels, the cell does not alert the immune system to any major problems when the oxygen returns.

Mechanisms inside the cell kick-start various processes that cause it to rip itself apart, essentially committing suicide.

The chilled cell is able to withstand the shock of restarting cellular metabolism, and it eventually recovers function.

Zdroj: <https://prezi.com/97z9b0r2bjk0/copy-of-therapeutic-hypothermia/>

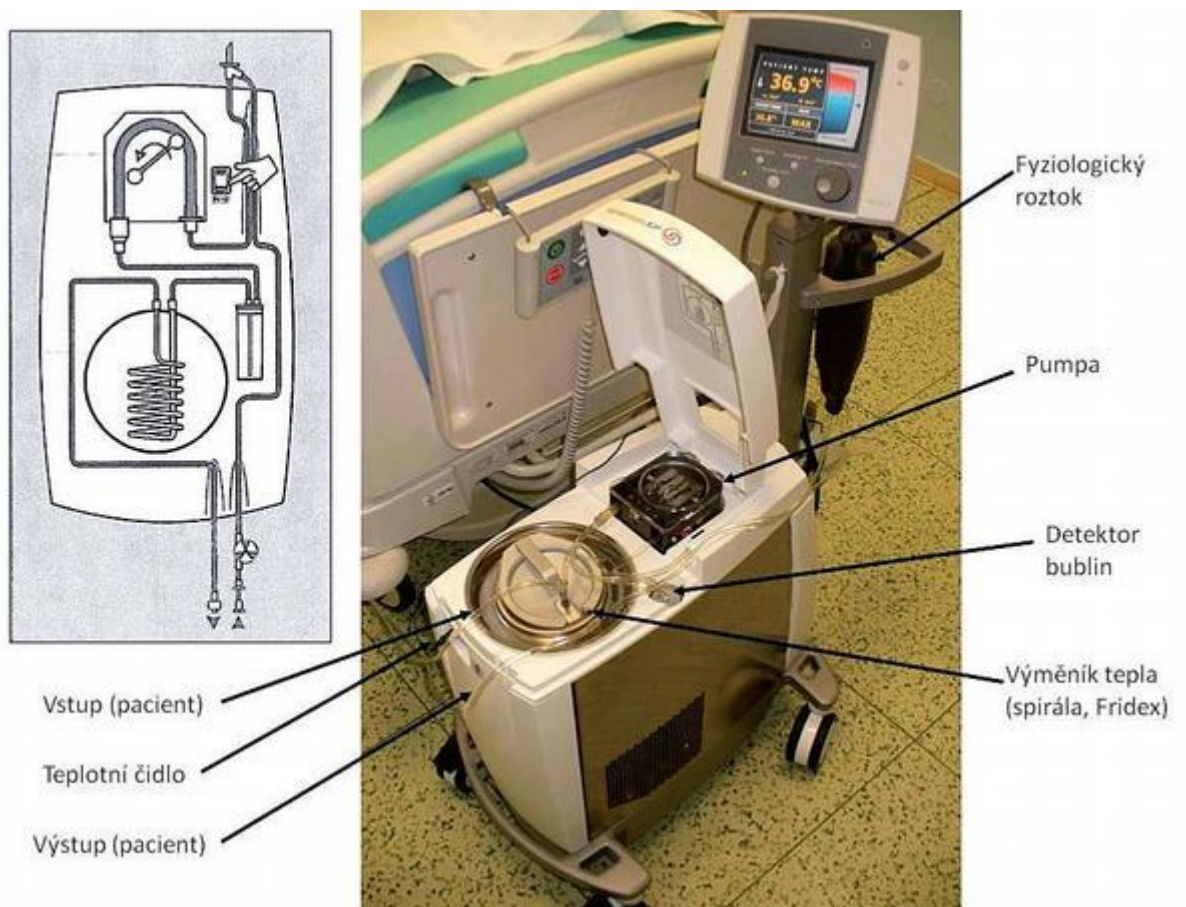
## B. Chladicí systém RhinoChill



Zdroj: <http://www.benechill.com/wp/rhinochill-trade/ems-use/>



### C. Systém Thermogard pro použití terapeutické hypotermie



Zdroj: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/endovaskularni-rizena-hypotermie-u-nemocnych-po-srdecni-zastave-448001>

## D. Výzkumný dotazník

Dobrý den,

jmenuji se Filip Novotný a jsem studentem 3. ročníku studijního oboru zdravotnický záchranář Fakulty zdravotnických studií Univerzity Pardubice. V současné době píše bakalářskou práci na téma: „*Využití řízené hypotermie v intenzivní a resuscitační péči u pacientů po kardiopulmonální resuscitaci*“. Chtěl bych Vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku. Věřím, že získané informace doplní výzkum, který je nezbytnou součástí mé práce. Dotazník je zcela anonymní a obsahuje otázky týkající se využití terapeutické hypotermie v praxi. Vyplněný dotazník, prosím, vložte do přiložené obálky.

Předem Vám děkuji za vyplnění dotazníku a Vaš drahocenný čas.

Filip Novotný

1. Jakým způsobem/metodou je na Vašem pracovišti prováděna řízená hypotermie?

- A) Invazivní katéetrové ochlazování
- B) Transnasální ochlazování
- C) Neinvazivní metody ochlazování
- D) Kombinace více metod, prosím, uveďte:

.....

2. V průběhu řízené hypotermie provádíte u pacienta monitoring: (možno zakroužkovat více odpovědí)

- A) Kontrola mineralogramu
- B) Měření glykemie
- C) Kontrola koagulací
- D) Kontrola acidobazické rovnováhy
- E) Kontrola hodinové diurézy
- F) Monitoring fyziologických funkcí, vč. tělesné teploty
- G) Jiné:.....

.....

3. Jakým způsobem a kde měříte tělesnou teplotu pacientů, kteří jsou na Vašem oddělení léčeni řízenou hypotermií?

- A) Invazivně, prosím, uveďte místa měření TT:  
.....
- B) Neinvazivně, prosím, uveďte místa měření TT:  
.....
- C) Kombinací obou metod, prosím, uveďte místa měření TT:  
.....



4. V jakém rozmezí se nejčastěji snažíte udržet tělesnou teplotu pacientů?

- A) 30 – 32°C
- B) 33 – 34°C
- C) 35 – 36°C

5. Jaké léky podáváte pacientům v průběhu terapeutické hypotermie? (možno zakroužkovat více odpovědí)

- A) Myorelaxancia
- B) Opioidy
- C) Benzodiazepiny
- D) Jiné, prosím, uveďte jaké:

.....  
.....

6. Řízená hypotermie je nejčastěji u pacienta aplikována po dobu:

- A) 24 hodin
- B) 36 hodin
- C) 48 hodin

7. Jakou rychlostí nejčastěji zahříváte pacienta po ukončení řízené hypotermie?

- A) o 0,1°C za hodinu
- B) o 0,5°C za hodinu
- C) o 1°C za hodinu

8. Jak byste ohodnotil/a využití terapeutické hypotermie na Vašem oddělení?

velmi dobrý

velmi špatný

1      –      2      –      3      –      4      –      5

9. Disponuje Vaše oddělení dostatkem pomůcek, které jsou potřebné k provádění metod terapeutické hypotermie?

- A) Ano
- B) Ne

10. Máte na Vašem pracovišti vypracovaný standard/ metodický pokyn pro použití terapeutické hypotermie?

- A) Ano
- B) Ne

11. Považujete svoje znalosti v problematice řízené hypotermie za dostačující?
- A) Ano
  - B) Ne
12. Jakým způsobem jste získal/a znalosti v oblasti řízené hypotermie?
- A) Kvalifikační studium (SZŠ, VZŠ, VŠ)
  - B) Specializační studium (např. ARIP)
  - C) Během praxe
  - D) Kongres, konference, seminář
  - E) Jiné.....  
.....
13. Měl/a byste zájem o získání nových informací v oblasti řízené hypotermie (např. formou kurzu, semináře)?
- A) Ano
  - B) Ne
14. Jaká je délka Vaší praxe?
- A) Méně než 5 let
  - B) 6 – 10 let
  - C) 11 – 15 let
  - D) 16 – 20 let
  - E) Více než 20 let
15. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
- A) Středoškolské
  - B) Vyšší odborné
  - C) Vysokoškolské - bakalářské
  - D) Vysokoškolské – magisterské
  - E) Specializační vzdělání, prosím, uveďte jaké.....