

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

**OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S TERAPEUTICKOU
HYPOTERMÍÍ PO SRDEČNÍ ZÁSTAVĚ**

Bakalářská práce

SIMONA KOČICOVÁ

Praha 2011

**OŠETŘOVATELSKÝ PROCES U PACIENTA S TERAPEUTICKOU
HYPOTERMIÍ PO SRDEČNÍ ZÁSTAVĚ**

Bakalářská práce

SIMONA KOČICOVÁ

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

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Pelikánová

Stupeň kvalifikace: bakalář

Datum předložení: 2011-05-31

Praha 2011

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 31. 5. 2011

podpis

ABSTRAKT

KOČICOVÁ, Simona. *Ošetrovatelský proces u pacienta s terapeutickou hypotermií po srdeční zástavě*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., stupeň kvalifikace: bakalář. Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Pelikánová. Praha. 2011. str. 61.

Hlavním tématem bakalářské práce je ošetrovatelský proces u pacienta s terapeutickou hypotermií po náhlé zástavě oběhu. Teoretická část práce charakterizuje termoregulační mechanismy, hypotermii a terapeutickou hypotermii, s jejími patofyziologickými důsledky na lidský organismus. Nezbytnou součástí jsou také doporučené postupy pro provádění terapeutické hypotermie a nejčastěji používané ochlazovací metody. Nosnou částí práce je tvorba ošetrovatelského procesu u pacienta s terapeutickou hypotermií na anesteziologicko - resuscitačním oddělení. Zdravotní sestra se kromě specializované péče o nestabilního pacienta v akutním stadiu onemocnění podílí také na obsluze přístroje pro navození hypotermie (hovoříme - li o konkrétní metodě), vyhodnocuje stávající údaje a dohlíží na efektivnost a bezpečnost použití této metody.

Cílem bakalářské práce je zpracovat ucelený přehled ochlazovacích metod, poskytnout náhled na výhody týkající se terapeutické hypotermie a upozornit na možné komplikace s ní spojené.

Klíčová slova: KPR. Ochlazovací metody. PRE-COOL. Terapeutická hypotermie.

ABSTRACT

KOČICOVÁ, Simona. *The Nursing Process for a Patient with Therapeutic Hypothermia after Cardiac Arrest*. College of nursing, o. p. s., Qualification level: Bachelor. Chief of the thesis: Mgr. Zuzana Pelikánová. Prague. 2011. page. 61.

The main topic of the bachelor thesis is nursing process in a patient with therapeutic hypothermia after sudden cardiac arrest. The theoretical part of the thesis characterizes thermoregulatory mechanisms, hypothermia and therapeutic hypothermia with its pathophysiological effects on the human organism. An integral part is also recommended procedures for accomplishment therapeutic hypothermia and most frequently used cooling methods. A principal part of the thesis is development of nursing process in a patient with therapeutic hypothermia in the Department of anaesthesia and resuscitation. The nurse contributes apart from the specialized care of an unstable patient in an acute stage of the disease also on the operation of the device to induce hypothermia (if we speak about a particular method), evaluates current data and supervises effectiveness and safety of use of this method.

The goal of the bachelor thesis is provision of an overview of the therapeutical cooling methods, review of the advantages concerning the therapeutic hypothermia and point out possible complications during its usage.

Key words: CPR, Cooling Methods, PRE-COOL, Therapeutic Hypothermia.

PŘEDMLUVA

Terapeutická hypotermie patří mezi metody časně poresuscitační péče po náhlé zástavě oběhu (NZO), které snižují posthypoxické postižení mozku a zvyšují tak šance na příznivý neurologický výsledek. V souvislosti s touto metodou byl také prokázán pozitivní vliv na mortalitu. Existuje řada publikací, které se zabývají problematikou hypotermie v rámci přednemocniční péče. Tato práce je však zaměřena především na péči nemocniční, která je neméně důležitá a měla by navazovat bezprostředně po převzetí pacienta.

Metodou terapeutické hypotermie se stále zabývá řada studií, které sledují její proveditelnost s ohledem na prostředí a sestavují doporučení pro používání a zavedení metody do praxe. S ohledem na tato doporučení je využívána i na našem pracovišti.

Výběr tématu práce byl ovlivněn vlastními zkušenostmi s touto metodou, kterých bych ráda využila a zpracovala je tak na konkrétním příkladu pacienta v rámci ošetrovatelského procesu. Podklady pro práci jsem čerpala jak z knižních, tak i elektronických zdrojů. Práce je určena zejména zdravotním sestřám z praxe, které v ní mohou najít podnětné rady a informace.

Touto cestou vyslovuji poděkování PhDr. Haně Belejové, PhD., za pedagogické usměrnění bakalářské práce a stejně tak vedoucí bakalářské práce, Mgr. Zuzaně Pelikánové, za podnětné rady a podporu, kterou mi poskytla při jejím vypracování. Poděkování patří také těm, kteří mne podporovali po celou dobu studia.

Obsah

Obsah	7
Seznam obrázků	8
Seznam tabulek	8
Seznam použitých odborných výrazů	9
Úvod.....	11
1 Historie hypotermie	13
2 Náhlá zástava oběhu (NZO)	15
2.1 Etiologie NZO.....	15
2.2 Klinický obraz NZO	16
3 Postischemická encefalopatie	17
4 Termoregulační mechanismy.....	18
4.1 Teplota slupky a jádra.....	18
4.2 Termogeneze a termolýza.....	19
5 Charakteristika terapeutické hypotermie	20
5.1 Rozdělení terapeutické hypotermie	21
5.2 Patofyziologie hypotermie	21
5.2.1 Kardiovaskulární projevy	21
5.2.2 Respirační projevy	22
5.2.3 Metabolismus.....	22
5.2.4 Centrální nervový systém	23
5.2.6 Ledviny	23
5.2.7 Hematologické změny	23
5.2.8 Gastrointestinální trakt (GIT)	24
5.2.9 Obranyschopnost	24
6 Doporučené postupy pro použití terapeutické hypotermie	25
6.1 Indikace terapeutické hypotermie	25
6.2 Vylučovací kritéria	26
6.3 Absolutní a relativní kontraindikace TH	26
6.3.1 Relativní kontraindikace TH.....	26
6.4 Postup při provádění TH v nemocniční péči	27
6.4.1 Fáze terapeutické hypotermie:	27
6.4.2 Měření teploty.....	27

6.4.3	Monitorace a podpůrná léčba při TH.....	28
6.5	Kritéria pro neplánované ukončení řízené hypotermie.....	29
6.6	Komplikace a nežádoucí účinky TH.....	29
7	Ochlazovací metody	30
7.1	Matracové termoregulační systémy s cirkulací vzduchu nebo vody	30
7.2	Intravenózní aplikace chladného krystaloidního roztoku (RIVA).....	31
7.3	Endovaskulární katetrové ochlazování	31
7.4	Další ochlazovací metody	32
8	Statisticky významné studie.....	36
9	Ošetřovatelský proces u pacienta s terapeutickou hypotermií po srdeční zástavě..	39
10	Doporučení pro praxi	56
	Závěr	57
	Seznam použité literatury	58
	Seznam příloh	I

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Osbornova vlna na EKG	22
Obrázek 2 - Matracový termoregulační systém s cirkulací vody využívaný na našem pracovišti	I
Obrázek 3 - Blanketrol III.....	I
Obrázek 4 - Blanketroll III - matrace.....	II
Obrázek 5 - Endovaskulární katetrové ochlazování	III
Obrázek 6 – Extrakorporální jednotka pro endovaskulární ochlazování.....	III
Obrázek 7 - Záznamový list projektu PRE - COOL.....	IV

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Ochlazovací metody	33
--------------------------------------	----

Seznam použitých odborných výrazů

Acidóza - porucha acidobazické rovnováhy ve prospěch kyselin, tj. jejich zvýšená tvorba či snížené vylučování, popř. zvýšené ztráty zásaditých látek (metabolická, respirační, kompenzovaná a nekompenzovaná).

Apoptóza buňky - zánik buňky, který je odlišný od její nekrózy a není provázen zánětlivou reakcí.

Asfyxie - dušení způsobené nedostatkem vzduchu.

Asystolie - stav, při němž na srdci vymizí jakákoli elektrická a mechanická činnost, resp. kdy vymizí činnost komor (komorová asystolie).

Bradykardie - zpomalení srdeční činnosti pod 60 úderů za minutu.

Elektromechanická disociace - stav, kdy je na EKG patrna elektrická aktivita srdce, které však netepe, elektrická aktivita myokardu není doprovázena kontrakční činností, tj. je velmi malý či nulový srdeční výdej a stav vyžaduje okamžitou resuscitaci.

Excitační neuromediátor - dráždivá chemická látka uvolňovaná z nervového zakončení na synapsi.

Glykogenolýza - rychlé získávání energie pomocí štěpení glukózy.

Hemostáza - zástava krvácení (mechanismus cévní stěna - krevní destičky - reakce spec. bílkovin plasmy).

Hyperkalémie - zvýšená hladina draslíku v krvi.

Hypoperfuze - snížené prokrvení tkáně.

Hypotenze - nízký krevní tlak.

Hypovolémie - snížení objemu obíhající krve (krvácení, těžké průjmy, extrémní pocení).

Hypoxie - nedostatek kyslíku v tkáních či v celém organismu.

Izoelektrická linie - rovná čára na elektrokardiogramu, která se zapisuje v nepřítomnosti elektrického proudu v srdečním svalu.

Katecholaminy - skupina důležitých látek organismu, k nimž patří adrenalin, noradrenalin a dopamin. Mají význam jako hormony tvořené dřením nadledvin a jako léky v akutní medicíně.

Komorová fibrilace - míhání komor, porucha rytmu, která vede během několika sekund k bezvědomí a bez náležité léčby k smrti.

Maligní hypertermie - je farmakogenetické onemocnění kosterního svalstva, představující závažnou, potenciálně fatální komplikaci celkové anestezie.

Neuroleptický maligní syndrom - je závažná, život ohrožující komplikace vznikající při léčbě psychotropními látkami (neuroleptiky) nebo při náhlém vysazení antiparkinsonik.

Piloerekce – napřímení vlasu pilomotorickými svaly, větš. v reakci na chlad, emoce aj., tzv. „husí kůže“.

Tachykardie - zrychlení srdeční činnosti.

Tenzní pneumotorax - vzniká tzv. ventilovým mechanismem, kdy při nádechu proniká do pleurální dutiny vzduch a při výdechu se defekt uzavírá, čímž se vzduch hromadí v dutině.

Termogeneze - vznik tepla (zvyšování produkce tepla v těle vystaveném chladu).

Termolýza - tepelné štěpení organických látek na jednodušší sloučeniny.

Tympanická teplota - měření teploty stěny zvukovodu v okolí tympanické membrány (bubínku)

Úvod

Náhlá zástava oběhu (NZO) je jednou z nejčastějších příčin úmrtí v České republice. I po úspěšné neodkladné resuscitaci je spojena s vysokou mortalitou (mimonemocniční NZO tvoří asi 10% přeživších, u zástavy oběhu v nemocnici asi 20% přeživších), a u většiny nemocných dochází k závažnému posthypoxickému poškození mozku. Přežití nemocných s mimonemocniční zástavou je závislé hlavně na charakteru základního onemocnění a době zástavy oběhu.¹

Zásadním průlomem v léčbě se v posledních letech stala indukce mírné hypotermie. V roce 2005 byla doporučena Mezinárodním výborem pro resuscitaci jako součást poresuscitační péče. Úspěšnost hypotermie dokazují klinické studie provedené u nemocných přijatých k hospitalizaci pro srdeční zástavu. Bylo dokázáno, že co nejrychlejším ochlazením pacienta na požadovanou teplotu bezprostředně po návratu spontánní cirkulace (ROSC - recovery of spontaneous circulation), se zvyšuje šance na příznivý neurologický výsledek minimálně o 25%.

V České republice, v roce 2007, používalo mírnou hypotermii přibližně 50 % všech oddělení, která pečují o nemocné po srdeční zástavě.² Dle studií se má trend v používání terapeutické hypotermie v nemocniční péči tendence zvyšovat.

Na anesteziologicko - resuscitačním oddělení Uherskohradištské nemocnice, a. s., kde pracuji, využíváme tuto metodu od roku 2009. Prostřednictvím mé bakalářské

¹ KLEMENTA, Bronislav, et al. Mírná terapeutická hypotermie jako významný faktor zlepšení výsledku kardiopulmonální resuscitace. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2010, roč. 9, č. 4. [cit. 2011-03-10]. Dostupný z WWW: <http://www.iakardiologie.cz/artkey/kar-201004-0004_Mirna_therapeuticka_hypotermie_jako_vyznamny_faktor_zlepseni_vysledku_kardiopulmonalni_resuscitace.php>. ISSN 1803-5302.

² CALLEROVÁ, Jitka. *Neuroprotektivní strategie v časné poresuscitační péči*. [online]. 2011. [cit. 2011-04-18]. Dostupný z WWW: <http://www.rescue112.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=913:mirna-hypotermie-po-srdeni-zastav-v-pednemocnini-pei&catid=34:odborne&Itemid=96>.

práce chci vytvořit souhrn dostupných informací, které mohou posloužit jako informační materiál určený nejen pro nelékařské profese.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Historie hypotermie

První historické využití hypotermie má svůj původ ve starém Egyptě či Řecku. Ze známých osobností této doby již Hippokrates doporučoval u raněných použití sněhu a ledu pro snížení krvácení.

Začátkem 19. století vyzoroval osobní lékař Napoleona, baron Dominique Jean Larrey (označovaný za otce válečné chirurgie), že zranění podchlazení vojáci, ležící blíže k ohni, umírali rychleji než vojáci, kteří byli od ohně vzdáleni.¹

Počátkem roku 1939, zkoušeli badatelé zmenšit rostoucí nádorové buňky aplikováním úmyslné hypotermie. Ar. Temple Fay, neurochirurg, využil v roce 1941 cílenou hypotermii u pacientů s těžkým poraněním mozku.

V souvislosti s brutálními a nevědeckými experimenty prováděnými na lidech, byli spojováni Nacisté. Snažili se vysledovat fyziologii hypotermie tím, že nahé vězně potápěli do velkých kádí s vodou ochlazenou na teplotu 0°C. Bylo zjišťováno, jak dlouho dokáže člověk přežít a při jaké vnitřní teplotě. Smrt nastávala v rozpětí od 12 do 60 minut při poklesu teploty krve na 27°C. Z hlediska vědy velmi cenný poznatek, leč za cenu zločinu a nepředstavitelného utrpení.³

V roce 1950 Bigelow představuje hypotermii jako možnou metodu ochrany mozku v kardiologii. Rosomoff demonstroval výhodu mírné terapeutické hypotermie během a po místní mozkové ischemii a u traumatického poškození mozku.

³ BLATNÝ, Richard. *Vliv chladu na člověka a nové poznatky pro první pomoc v hypotermii*. [online]. 2010, akt. 2010 [cit. 2011-04-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.zimni-plavani.info/Otu%C5%BEov%C3%A1n%C3%AD/tabid/66/ctl/Details/mid/488/ItemID/20/Default.aspx>>

Peter Safar, „the father of CPR,“ již v roce 1964 doporučoval použití hypotermie u pacientů po kardiopulmonální resuscitaci (KPR).⁴

V roce 2005 byla v rámci nových KPR guidelines (Mezinárodní výbor pro resuscitaci) doporučena terapeutická hypotermie u pacientů po zástavě oběhu z kardiální příčiny. V současné době se terapeutická hypotermie využívá po úspěšné kardiopulmonální resuscitaci, u traumat hlavy i při některých cévních mozkových příhodách a také intraoperačně.

Problematikou hypotermie se stále zabývá celá řada studií.

⁴ GÁL, Roman. *Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF MU a FN Brno: Současné možnosti použití mírné hypotermie jako neuroprotektivní metody*. [online]. 2010. [cit. 2011-02-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.polymed.cz/cms/Medvision2010GAL.pdf>>.

2 Náhlá zástava oběhu (NZO)

Náhlá zástava oběhu je definována jako stav, kdy dochází z jakéhokoli důvodu k náhlému přerušení cirkulace krve v systémovém krevním oběhu.

2.1 Etiologie NZO

Z hlediska základní patofyziologie jsou zástavy děleny na primárně kardiální a hypoxické.⁵

Primárně kardiální zástava oběhu (NZO začínající primární poruchou funkce myokardu) zpočátku vede k izolované tkáňové hypoxii nejcitlivějších orgánů (především mozku, ale i myokardu, ledvin apod.), zatímco globální hypoxie vzniká postupně tak, jak jednotlivé orgány spotřebovávají své lokální zásoby kyslíku.

Mezi bezprostřední příčiny zástavy nejčastěji patří maligní arytmie (komorová fibrilace, tachykardie s rychlou odpovědí komor, extrémní bradykardie apod.) vznikající následkem akutního infarktu myokardu, v souvislosti s metabolickými poruchami nebo poruchami převodního systému srdce.

Hypoxická zástava oběhu je typická tím, že vzniká jako následek globální hypoxie z příčin, které se nacházejí mimo oběhový aparát (obstrukce dýchacích cest, intoxikace atd.). Hypoxická zástava probíhá typicky pod EKG obrazem bradykardie, elektromechanické disociace a následně isoelektrické linie.

Reverzibilní zástava oběhu je taková, na jejímž počátku stojí hypoxie, hypotermie, hypovolémie, hypo- nebo hyperkalemie a další metabolické příčiny („4H“), resp. tenzní pneumothorax, tamponáda srdeční, toxické účinky, a trombóza srdeční nebo plicní - akutní infarkt myokardu (AIM), embolie („4T“).

2.2 Klinický obraz NZO

- Trvající ztráta vědomí (může jí předcházet krátká epizoda křečí).
- terminální dechová aktivita přecházející během sekund až pár minut v bezdeší.
- žádná další spontánní aktivita.⁵

Projevy mohou být modifikovány vyvolávající příčinou či onemocněním.

Léčba náhlé zástavy oběhu zahrnuje základní a rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci v kombinaci s léčbou prvotní příčiny zástavy. Hlavním cílem léčby je obnovení srdečního rytmu a jeho funkčnosti.⁶

⁵ FRANĚK, Ondřej. *Mimonemocniční náhlá zástava oběhu a neodkladná resuscitace dospělých v terénu*. [online]. 2010, akt. 2011-04-11 [cit. 2011-05-01].

Dostupný z WWW: <http://www.zachrannasluzba.cz/zajimavosti/2010_resuscitace.pdf>.

⁶ MCCANN SCHILING, Judith A., et al. *Sestra a urgentní stavy*. Překlad Mgr. Libuše Čížková. 1. české vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 552 s. ISBN 978-80-247-2548-2.

3 Postischemická encefalopatie

Patofyziologie poškození souvisí s oběhovou zástavou, která je dána nejen zástavou cirkulace a s tím související hypoxií, ale i patologickými změnami, které vznikají po znovuoživení krevního průtoku dříve ischemickou tkání.

K dysfunkci neuronů dochází přibližně za 10 sekund po oběhové zástavě, následné ireverzibilní změny se objevují po 4–6 minutách. Na obnovení perfuze dříve ischemické tkáně se podílí celá řada chemických reakcí, které v konečném efektu vedou k dalšímu funkčnímu poškození. Jedná se zejména o zánětlivou reakci, zvýšenou produkci excitačních neuromediátorů až v konečném důsledku fragmentace DNA s apoptózou buňky.⁷

V souvislosti s hypotermií je tedy nutná adekvátní odezva v léčbě svalového třesu, ten má totiž za následek zvýšenou spotřebu kyslíku o 40 - 100%, což je velmi nežádoucí u pacientů s posthypoxickým poškozením.

⁷ SOLAŘ, Miroslav. Léčebná hypotermie u nemocných po srdeční zástavě. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2004, č. 3, [cit. 2011-02-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2004/04/08.pdf>>. ISSN 1803-5302.

4 Termoregulační mechanismy

„Termoregulace je schopnost organismu udržovat stálou optimální tělesnou teplotu. Na teplotě závisí všechny biochemické pochody v organismu. Metabolické procesy se zrychlují nebo zpomalují podle toho, jestli se teplota zvyšuje, nebo snižuje.“⁸

Teplota je důležitým faktorem ovlivňujícím aktivitu bílkovin a tekutost membrán, vyšší organismy včetně člověka vynakládají úsilí ve snaze udržet teplotu svého vnitřního prostředí relativně stálou - teplotní homeostáza.⁹

4.1 Teplota slupky a jádra

Normální teplota lidského těla kolísá v rozmezí mezi 35,8 - 37,0 °C, v závislosti na aktivitě a stavu organismu, na teplotě vlhkosti, proudění vzduchu v okolí a na oblečení měřeného. Říká se jí teplota slupky. Slupka zahrnuje ty části těla, jejichž tělesná teplota se částečně mění vlivem okolí (končetiny, hlava - povrchové části těla).

Teplota jádra je relativně konstantní, nezávislá na teplotě okolí. Je to teplota v hrudní a břišní dutině a její hodnota v játrech se pohybuje mezi 39 – 40 °C. Zevním měřením se teplota jádra nedá změřit, ale její změny nejlépe popisuje hodnota rektální teploty, která je o 0,5 °C vyšší než teplota v axile.

Teplota jádra je udržována ve stálém rozmezí díky tomu, že je od okolí izolována kůží, podkožním vazivem a tukovou vrstvou.

⁸ MARTINÍK, Karel. *Vybrané přednášky pro studenty Fyziologie: Termoregulace*. [online]. Verze 1.0. 2007, akt. 2010 [cit. 2011-02-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.profmartinik.cz/2007/09/15/vybrane-prednasky-pro-studenty-fyziologie/termoregulace/>>.

⁹ LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2009. 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.

Tělesná teplota je ovlivňována následujícími faktory:

- Denní doba (nejnižší je ve 4 hodiny ráno a nejvyšší pozdě odpoledne),
- aktivita organismu (aktivita zvyšuje metabolismus, a tím zvyšuje tvorbu tepla),
- sekrece některých hormonů: např. vlivem progesteronu se u žen zvyšuje po ovulaci vaginální teplota o 0,5 °C.

Teplotu ovlivňují také hormony, které mají stimulační vliv na metabolismus, tj. růstový hormon, testosteron, adrenalin a noradrenalin.

4.2 Termogeneze a termolýza

Tělesná teplota je udržována tvorbou a výdejem tepla. Jestliže je tvorba tepla vyšší než tepelné ztráty, teplota organismu se zvyšuje a naopak. Tvorba tepla probíhá hlavně v jádře těla, zejména v játrech a ve svalech. Většinou se teplo tvoří jako vedlejší produkt metabolických dějů, může se však tvořit i cíleně.

Výdej tepla je možný, pokud se teplo jádra odvádí cirkulující krví do kůže - slupky. Ztráty tepla slupkou velmi úzce souvisí s podmínkami v okolí organismu. Výdej tepla může probíhat několika způsoby, tj. radiací (sáláním), kondukcí (vedením), konvekcí (prouděním) a evaporací (odpařováním).⁸

Při nutnosti zvýšit nebo snížit výdej tepla do okolí se nejdříve mění intenzita kožního průtoku krve - oblast vazomotorické regulace. Přesáhne-li odchylka tělesné teploty možnosti kompenzace změnami teploty povrchu, mění se intenzita uvolňování tepla. Uplatňují se různé formy svalové aktivity (zvýšený svalový tonus, třes, pohybová aktivita). Zde se uplatňují termoregulační efektorové mechanismy, které teplotu snižují nebo zvyšují. Při zvyšování tělesné teploty dochází k vazokonstrikci v kůži, piloerecti a třesu. Při snižování teploty dochází k vazodilataci, pocení a snížení termogeneze.⁹

Mezi nejzávažnější syndromy porušeného termoregulačního systému patří úpal a úžeh, maligní hypertermie, neuroleptický maligní syndrom a hypotermie.¹⁰

5 Charakteristika terapeutické hypotermie

Hypotermie je stav, kdy teplota organismu klesne pod hodnotu nutnou pro normální funkce metabolismu a udržení homeostázy. Je definována poklesem teploty jádra na 35 °C a níže.¹⁰

Léčebná hypotermie je definována řízeným snížením tělesné teploty z terapeutických důvodů.⁷

Tato metoda zaujímá významné místo v poresuscitační péči, díky svým pozitivním účinkům na prognózu a mortalitu pacienta. Velmi důležité je její včasné zahájení, nejlépe již v průběhu přednemocniční péče, je však účinná i při pozdější aplikaci (např. 4-6 hodin po resuscitaci), podmínkou je dosažitelnost cílového pracoviště. Délka trvání je minimálně 24 hodin u pacientů po resuscitaci, u jiných indikacích je vhodné v hypotermii pokračovat po dobu 48-72 hodin.

Poresuscitační terapeutická hypotermie brání vzniku nepříznivých metabolických procesů, které by vznikly za normotermie. Pokles teploty je spojen se snížením metabolických nároků tkání. Po resuscitaci tak může TH vést k relativnímu snížení nároků na kyslík v oblastech mozku se sníženou perfuzí. Omezuje tvorbu mozkového edému a způsobuje snížení intrakraniálního tlaku. U experimentálního modelu ischemického poškození mozku vede hypotermie k omezené produkci excitačních neuromediátorů, laktátu a potlačení zánětlivé reakce. Je zmírněn rozsah histologických změn navozených mozkovou ischemií. Efekt hypotermie se dle experimentálních dat zdá být nejvýraznější, pokud k ochlazení dojde bezprostředně po oběhové zástavě.⁷

¹⁰ ŠEVČÍK, P.; ČERNÝ, V.; VÍTOVEC, J., et al. 2003. *Intenzivní medicína*. 2. rozš. vyd. Praha: Galén. 2003. 422 s. ISBN 80-7262-203-X.

5.1 Rozdělení terapeutické hypotermie

Podle teploty jádra hypotermii dělíme na:

- **mírnou** 32 – 35 °C
- **střední** 28 – 32 °C
- **těžkou** pod 28 °C

Dle etiologie hypotermii dělíme na:

- indukovanou, kdy je tělesná teplota záměrně snižována jako součást léčebných opatření
- náhodnou:
 - primární, u níž je termoregulace normální, ale chladová zátěž je nadměrná (tonutí, prochlazení v lavině atp.),
 - sekundární, zde jsou ohroženi především lidé s otravou alkoholem a staří lidé po cévních mozkových příhodách.¹⁰

5.2 Patofyziologie hypotermie

5.2.1 Kardiovaskulární projevy

Stimulace sympatiku při mírné hypotermii vede k periferní vazokonstrikci, tachykardii a zvýšenému srdečnímu výdeji. Při narůstající hypotermii dochází k progresivní kardiovaskulární depresi vedoucí ke tkáňové hypoperfúzi. Na EKG je patrna bradykardie. Charakteristická je Osbornova vlna (J vlna) a deflekce (tj. deprese - snížení) QRS - ST přechodu, bývá někdy patrná při poklesu teploty pod 33°C. Fibrilace síní bývá obvyklá při poklesu teploty pod 34°C a fibrilace komor při teplotě nižší než 28°C. K asystolii obvykle dochází při poklesu pod 20°C. Asystolie nebo komorová fibrilace jsou obvyklou příčinou smrti při hypotermii.

Obrázek 1 - Osbornova vlna na EKG



Ignasi Anguera et al., MD, Giant J Waves in Hypothermia, 2000, elektronický zdroj.

5.2.2 Respirační projevy

Počáteční stimulace dýchání je vystřídána progresivním útlumem dechové frekvence i dechových objemů. Dechová aktivita však vymizí až při teplotě pod 24°C. Postupující útlum kašlacího reflexu zvyšuje riziko aspirační pneumonie. Disociační křivka oxyhemoglobinu (determinuje dodávku O₂ ke tkáním) je posunuta doleva, do tkání je proto uvolňováno méně kyslíku. Tento posun je však vyvážen současnou acidózou.

5.2.3 Metabolismus

Metabolické změny souvisejí se dvěma fázemi hypotermie. Ve fázi třesavky mezi 35 a 30 °C je velká produkce energie získávané spalováním tělesných energetických zásob. Nastupují kompenzační mechanismy k obnovení homeostázy. Při poklesu teploty pod 30 °C nastupuje fáze bez třesavky. Metabolismus se dramaticky zpomaluje a výsledkem je multiorgánová dysfunkce až selhání. Při každém snížení TT o 1°C klesá metabolismus přibližně o 6%. Při 28 °C je bazální metabolismus poloviční, spotřeba kyslíku se rovněž snižuje. Takto dochází při hypotermii k určité ochraně orgánů před hypoxickým poškozením.

Acidóza má složku metabolickou i respirační, nedostatečná ventilace vede k retenci CO₂, hromadí se laktát a jiné kyselé metabolity. Jsou sníženy jaterní funkce s omezením většiny enzymatických a detoxikačních procesů.

5.2.4 Centrální nervový systém

Zde dochází ke generalizovanému útlumu CNS. Nastupuje zmatenost a nelogické chování. Ztráta vědomí a rozšíření zornic se objevují při 30 °C, mozkový průtok se snižuje o 7% na každý stupeň teploty. EEG je při teplotách pod 20 °C ploché. Třesavka je vystřídána svalovou rigiditou a při teplotě 24 °C je stav podobný mrtvolné ztuhlosti.

5.2.5 Endokrinní systém

Při teplotách pod 30 °C se snižuje sekrece inzulínu, zvyšuje se periferní inzulínová rezistence. Ke zvýšení glykémie přispívá glykogenolýza a zvýšená hladina kortizolu. Při protražované hypotermii může dojít k vyčerpání zásob glykogenu a nastupuje hypoglykémie.

5.2.6 Ledviny

Počáteční vazokonstrikce vede k chladové diuréze, neboť krev je přesunuta z periférie do centrálního oběhu. V rámci této relativní centrální hypervolémie je potlačena sekrece antidiuretického hormonu a nastupuje vyšší vylučování moči. Po počáteční chladové diuréze dochází k omezení průtoku krve ledvinami i glomerulární filtrace, jako následek sníženého srdečního výdeje a zvýšeného cévního napětí.

5.2.7 Hematologické změny

Zvyšuje se hematokrit, vlivem sekvestrace do sleziny při hypotermii klesá počet leukocytů i trombocytů. Pokles teploty rovněž interferuje s vnitřním systémem krevního

srážení. V těžkých případech se může rozvinout DIC (diseminovaná intravaskulární koagulopatie).

5.2.8 Gastrointestinální trakt (GIT)

Při teplotách pod 34 °C dochází ke snížení motility střev, často může dojít k ileu.

5.2.9 Obranyschopnost

U hypotermických pacientů bývá zvýšená náchylnost k infekcím, důvod je zřejmě multifaktoriální.¹⁰

6 Doporučené postupy pro použití terapeutické hypotermie

V rámci problematiky terapeutické hypotermie byly navrženy postupy (týkající se především přednemocniční péče - PNP), které indikují zahájení terapeutické hypotermie (TH) po kardiopulmonální resuscitaci (KPR) pro náhlou zástavu oběhu co nejdříve po obnovení spontánního oběhu. Tyto postupy jsou v souladu s doporučením American Heart Association a European Resuscitation Council.¹¹

6.1 Indikace terapeutické hypotermie

Zahájením léčebné hypotermie je pověřen lékař, v PNP u pacientů po srdeční zástavě s jakýmkoliv iniciálním rytmem (komorová tachykardie, fibrilace komor, elektromechanická disociace nebo asystolie), u kterých bylo dosaženo návratu spontánní cirkulace (ROSC - recovery of spontaneous circulation), jsou v komatózním stavu s podporou umělé plicní ventilace (UPV) a doba od ROSC je menší než 6 hodin.¹²

V nemocniční péči je řízená hypotermie indikována u nemocných po KPR, u nichž je předpoklad vzniku závažné mozkové hypoperfuze. Indikační kritéria závisí na přetrvávajícím bezvědomí (GCS - glasgow coma scale - menší než 13) a na době mezi vznikem náhlého bezvědomí a zahájením neodkladné KPR (laické či odborné), neměla by být prokazatelně delší než 15 minut.¹³

¹¹ ŠEBLOVÁ, Jana, et al. *Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof : Doporučený postup č.17 Doporučení pro používání terapeutické mírné hypotermie v přednemocniční neodkladné péči u nemocných po mimonemocniční náhlé zástavě oběhu.* [online].

Verze 1.0. 2010, akt. 1.12.2010 [cit. 2011-03-12].

Dostupné z WWW:<http://www.urgmed.cz/postupy/2010_hypotermie.pdf>.

¹² ŠKULEC, Roman, et al. *Mírná hypotermie po srdeční zástavě v přednemocniční péči - protokol.* [online]. 2008, akt. 2009 [cit. 2011-01-20].

Dostupné z WWW: <<http://www.uszssk.cz/doccz/dir1043/file10451043p.pdf>>.

6.2 Vylučovací kritéria

- Terminální stádium základního onemocnění.
- Klinický stav, který s maximální pravděpodobností vylučuje přežití nemocného.
- Imunodeficitní stav nemocného.
- Refrakterní bradykardie a hypotenze.
- Porucha koagulace se známkami závažného krvácení.

6.3 Absolutní a relativní kontraindikace TH

- Pacient při vědomí po krátké náhlé zástavě oběhu (NZO).
- NZO vzniklá následkem úrazu nebo krvácení.
- Závažné onemocnění v terminálním stádiu, status neresuscitovat či neintubovat.
- Jiná jednoznačná příčina bezvědomí než srdeční zástava (intoxikace).
- Traumatická srdeční zástava, těžký šok s hypotenzí nereagující na tekutiny či katecholaminy.
- Náhodná hypotermie pod 32 °C.
- Známá primární koagulopatie.
- Bradykardie vyžadující transkutánní kardiostimulaci.

6.3.1 Relativní kontraindikace TH

- Těžká oběhová nestabilita po NR včetně nekontrolovaných arytmií.
- Velká krvácení či podezření na septický šok.
- Gravidita.^{11, 12}

Uvedené kontraindikace nejsou automaticky kontraindikace metody samotné, ale pouze kontraindikace jejího zahájení v přednemocniční péči (PNP). V některých případech bude moci být TH zahájena po dalším vyšetření a posouzení v nemocnici.

6.4 Postup při provádění TH v nemocniční péči

Předpokladem k zavedení léčby je splnění indikačních kritérií. Při přijetí nemocného je základním cílem zajištění vitálních funkcí s ohledem na tkáňovou perfuzi a vyloučení akutní koronární příhody.¹³

6.4.1 Fáze terapeutické hypotermie:

- Ochlazovací fáze - co nejrychleji snížit teplotu na 33°C.
- Udržovací fáze - po dobu 12-24 hodin TT udržovaná v rozmezí 32 - 34°C.
- Fáze spontánního ohřívání - ukončeny všechny ochlazovací postupy, pacient je spontánně ohříván na TT 36°C.
- Kontrola normotermie - TT udržována po dobu 48 hodin v rozmezí 36 - 37°C.¹²

6.4.2 Měření teploty

Při přijetí nemocného je změřena vstupní axilární teplota. Tělesnou teplotu měříme před zahájením TH, ale i po ukončení ochlazovacích postupů. Po celou dobu TH musí být zajištěno kontinuální měření TT. Nejvhodnější a nejjednodušší je jednorázové měření tympanické teploty, rektální či v močovém měchýři. Esofageální a kožní měření se nejeví jako příliš efektivní.

Při nemožnosti dosažení rychlého poklesu teploty do cílových hodnot v daném časovém intervalu či při výskytu svalového třesu je indikováno prohloubení analgosedace, aplikace svalových relaxancií a jejich kontinuální podávání.

¹³ DOSTÁL, Pavel , et al. Konsenzuální stanovisko k použití terapeutické hypotermie. *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. [online]. 2009, roč.12, č.2. [cit. 2011-03-25]. Dostupný z WWW: <http://mediprax.cz/um/casopisy/UM_2009_02.pdf>. ISSN 1212-1924.

Čas pro dosažení cílové teploty je maximálně 4 hodiny.

Při vstupní teplotě pod 32°C je nemocný aktivně ohříván na cílovou teplotu nad 32°C, teplota je dále udržována v rozmezí 32 - 34°C po dobu 24 hodin.

Po dosažení cílové hodnoty je teplota udržována v daném rozmezí po dobu 24 hodin.

6.4.3 Monitorace a podpůrná léčba při TH

Sledování nemocného sestává ze standardní monitorace vitálních funkcí a mineralogramu dle ordinace lékaře, vhodné je kontinuální monitorování oxidu uhličitého ve vydechované směsi (EtCO₂), glykémie dle protokolu, kontinuálního měření teploty - doporučováno je měření tympanické teploty. Při kontinuálním podávání myorelaxancií je monitorována hloubka svalové relaxace.

Další podpůrná léčba:

V rámci oběhové nestability, která se vyskytuje u většiny nemocných po ROSC, je nutná další podpůrná léčba. K zajištění dostatečné tkáňové perfuze a oxygenace je doporučena léčba objemovými náhradami anebo katecholaminy s cílem udržet střední arteriální tlak 65 - 100mmHg a tepovou frekvenci nad 60/min. Cílem umělé plicní ventilace je dosažení normoventilace, jelikož hyper i hypoventilace je škodlivá, proto je nutné udržovat saturaci kyslíkem v rozmezí 94 - 96%. Během ochlazování je také indikována hluboká analgosedace v kombinaci opioidních analgetik a benzodiazepinů se svalovou relaxací, dále aplikace MgSO₄ v bolusových dávkách 1 - 2 g, jelikož eliminuje vznik arytmií, působí neuroprotektivně a zvyšuje práh pro svalový třes.¹³

V neposlední řadě také antiagregační, antikoagulační, případně trombolytická léčba (bez ohledu na použití TH v případě akutního koronárního syndromu a plicní embolie).

Antibiotiková profylaxe, v případě aspirace možno podat jednu dávku širokospektrého antibiotika. Prevence stresového vředu po neodkladné resuscitaci.¹²

6.5 Kritéria pro neplánované ukončení řízené hypotermie

- Přítomnost vylučovacích kritérií.
- Opakovaná srdeční zástava.
- Zlepšení neurologického nálezu - GCS větší nebo rovno 13 bodům.
- Arytmie nereagující na léčbu vedoucí ke zhoršení stavu nemocného.
- Oběhová nestabilita se známkami tkáňové hypoperfuze.
- Život ohrožující koagulopatie a krvácivé projevy.
- Nekorigovatelná porucha vnitřního prostředí.

6.6 Komplikace a nežádoucí účinky TH

Mezi nejčastější komplikace patří snížení srdečního výdeje, tepové frekvence a krevního tlaku. Přítomnost vzniku arytmií, poruch hemostázy a vnitřního prostředí není také vyloučena. V souvislosti s metodou používanou především v PNP, tzv. RIVA - rychlá intravenózní aplikace chladného krystaloidního roztoku, může dojít k rozvoji plicního edému, riziko je však velmi nízké.

Při používání povrchových metod a ochlazování je nutné dbát na prevenci vzniku omrzlin.¹³

7 Ochlazovací metody

Mezi nejjednodušší a dlouho nejpoužívanější metody patří povrchové chlazení ledovými obklady (v roce 2007 ji v České republice vyžívalo 96% všech jednotek intenzivní péče používajících TH v akutní poresuscitační terapii), tato metoda však vyžaduje značné úsilí ošetřujícího personálu, vzhledem k rychlosti ochlazování (pouze 0,3 - 0,8 °C/h) a také obtížnosti udržení teploty v patřičném rozmezí, bez zpětnovazebné regulace.¹⁴

Dle Škulce a kol., je v České republice, v řadě center poresuscitační péče v současné době využíváno modernějších metod, viz Tabulka 1 níže, kterou zde pro přehlednost uvádím.

7.1 Matracové termoregulační systémy s cirkulací vzduchu nebo vody

Vodní technologie jsou výhodnější ve všech směrech - ochlazovací rychlost je přibližně 1,33 °C/h a automatická zpětná vazba snižuje výskyt nadměrného ochlazení o 30%. Po 24 hodinách plánované hypotermie může být zahájeno řízené ohřívání nemocného. Pokud využíváme přístroj k zevnímu chlazení s tekutým médiem, je zde zvyšována cílová teplota nemocného o 0,1°C za hodinu. V případě teploty nižší než 33°C je zvyšována cílová teplota nemocného o 0,2°C za hodinu do teploty 34°C, dále o 0,1°C za hodinu do cílového fyziologického rozmezí. Cílové udržovací rozmezí tělesné teploty je 36 - 36,5°C po dobu 72 hodin od přijetí.¹³

¹⁴ ŠKULEC, Roman, et al. Současné ochlazovací metody pro indukci mírné hypotermie po srdeční zástavě . *Vnitřní lékařství* [online]. 2009, č. 11, [cit. 2011-02-22]. Dostupný z WWW: <http://www.vnitrnilekarstvi.cz/pdf/vl_09_11_10.pdf>. ISSN 0042-773X.

7.2 Intravenózní aplikace chladného krystaloidního roztoku (RIVA)

Je považována za další efektivní metodu. Do těla je dodáván roztok o teplotě 4°C, v dávce 30 - 40ml/kg během 20 - 30 minut do periferní žíly. Může snížit TT asi o 1,1 - 2,5 stupně. Škulec a kol., uvádí, že ochlazování metodou RIVA je velmi účinné, bezpečné, jednoduché a ekonomicky nenáročné. Před předáním v nemocnici je možno dosáhnout u 50 - 65% nemocných cílové TT 33°C.

Proveditelnost této metody v podmínkách ČR je v současnosti stále testována v klinické studii PRE-COOL (Prehospital Cooling in Cardiac Arrest Patients), která probíhá ve Středočeském a Královehradeckém kraji.¹⁴

7.3 Endovaskulární katetrové ochlazování

Tato metoda využívá speciální katétr, zavedený do dolní duté žíly, ve kterém v uzavřeném okruhu cirkuluje chladný fyziologický roztok; jeho teplota a rychlost proudění jsou řízeny extrakorporální jednotkou na základě informací o teplotě tělesného jádra z teplotního čidla.

Myšlenka ovlivnit tělesnou teplotu pomocí endovaskulárního katétru není nová, nicméně značného rozvoje dosáhla po publikaci výsledků studií, prokazujících příznivé působení hypotermie u nemocných po resuscitaci. Od té doby byla publikována řada prací, které prokázaly, že endovaskulární řízená hypotermie je přinejmenším stejně účinná jako běžně používané postupy povrchového ochlazování.¹⁵

¹⁵ OŠŤÁDAL, Petr, et al. Endovaskulární řízená hypotermie u nemocných po srdeční zástavě. *ZDN : Postgraduální medicína*. [online]. 2009, č.9. [cit. 2011-04-17]. Dostupný z WWW:<<http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina/endovaskularni-rizena-hypotermie-u-nemocnych-po-srdecni-zastave-448001>>. ISSN 1214-7664.

7.4 Další ochlazovací metody

Velkoobjemové podání krystaloidního roztoku do aorty

Tato metoda je zatím experimentální, na prahu klinických studií. Je plánována zejména pro PNP, u pacientů s traumatickou srdeční zástavou a hemoragickým šokem. Principem je zavedení balonkového katetru do sestupné aorty s aplikací ledového krystaloidního roztoku v dávce až 100ml/kg. Ochlazovací rychlost je shodná s kardiopulmonálním by-passem a je možné dosáhnout hluboké hypotermie 5 - 10°C.

Tabulka 1 - Ochlazovací metody

Metoda	Stručná charakteristika metody
Celotělové ochlazovací metody	
Povrchové chlazení	Jednoduchá metoda s širokým spektrem modifikací
Rychlá intravenózní aplikace chladného krystaloidního roztoku	Jednoduchá a používaná metoda vhodná pro PNP
Výplach žaludku anebo močového měchýře ledovým roztokem	Relativně často používaná doplňková metoda s minimální evidencí bezpečnosti a účinnosti
Výplach peritonea ledovým roztokem	Rychlá metoda, pouze experimentální data
Endovaskulární katetrové chlazení	Velmi účinná a bezpečná metoda zejména na spolehlivé udržování terapeutického rozmezí
Chlazení pomocí mimotělního venovenózního nebo arteriovenózního okruhu	Málo používaná metoda, pouze na specializovaných pracovištích
Velkoobjemové podání krystaloidního roztoku do aorty	Ultrarychlá metoda, testovaná pro postup odložené resuscitace
Farmakologické ochlazování	S dostupnými farmaky nelze, perspektivní je analog neurotensinu
Likvidní ventilace	Velmi rychlá metoda, ventilace chladným perfluorokarbonovým roztokem, pouze experimentální data
Metody pro selektivní ochlazování mozku	
Femoro - karotický by-pass	Účinná, ale velmi invazivní metoda použita pouze v experimentu
Intranazální ochlazování	Nová a jednoduchá metoda vhodná pro PNP
Chladicí helma nebo čepice	Nová a jednoduchá metoda vhodná pro PNP

ŠKULEC, Roman, et al. Současné ochlazovací metody pro indukci mírné hypotermie po srdeční zástavě, 2009, elektronický zdroj.

Výplach žaludku nebo močového měchýře ledovým roztokem

Výplach je jednoduchou a poměrně často používanou doplňkovou ochlazovací metodou (je uváděno 56% pracovišť), pro nepříznivý lokální efekt chladného výplachu žaludku na intenzitu poškození sliznice, a také malého množství informací, lze tedy za doplňkovou metodu považovat pouze výplach močového měchýře ledovým roztokem.

Ochlazování pomocí umělé plicní ventilace (UPV)

Zatím zkoumána pouze na zvířecím modelu, využití metody prozatím brání absence humánních klinických studií, technická proveditelnost a dostupnost bezpečných postupů.¹⁴

Metody pro selektivní ochlazování mozku

Tato metoda byla v minulosti testována na prasečím modelu s experimentální srdeční zástavou, pomocí efektu femoro-karotického by-passu s extrakorporálním chlazením krve. Byl zjištěn preventivní vliv na neurologické postižení, ale díky své invazivitě nepronikl systém do humánní medicíny.

Pro praktické využití jsou nejdéle k dispozici chladicí helmy a čepice, intranazální ochlazování mozku bylo zatím testováno a vedlo k významnému poklesu tympanické teploty. Touto metodou se u nás zabývá multicentrická randomizovaná studie PRINCE (Praehospital Nasal Cooling Evaluation).¹⁶

V rámci nových metod indukce hypotermie mne velmi zaujala problematika farmakologického ochlazování působícího na principu hibernace, která byla přednesena v rámci Kongresu 3rd Hypothermia International Symposium v roce 2009 ve švédském

¹⁶ SCHMIDT, M., et al., *Transnazální hypotermie po zástavě oběhu v rámci přednemocniční neodkladné péče*. [online]. 2009. [cit. 2011-03 -17].

Dostupný z WWW:<http://www.zzshmp.cz/data/news/5593-file/PRINCE__study.pdf>

Lundu. Prof. Katz zde referoval o dvou různých přístupech k navození hypotermie, jeden z nich využívá resetování normální tělesné teploty v hypotalamu a jejího nařízení na nižší hodnotu. Jde o bezpečný mechanismus využívaný při hibernaci a není zatížen nežádoucími účinky, např. třesem.

Důležitou úlohu v regulaci této hodnoty hraje neuropeptid neurotensin. Tým Dr. Katze vyvinul analog neurotensinu, který byl již úspěšně testován v experimentu a není vyloučeno, že bude za pár let ke klinickým studiím připraven lék, který rychle, spolehlivě a hlavně přirozeně navodí hypotermii.¹⁷

¹⁷ ŠKULEC, Roman. *Zpráva o účasti na kongresu 3rd Hypothermia International Symposium 2009*. [online]. 2009. Verze 1.0. 2009, 10. 12. 2010 [cit. 2011-04-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.uszssk.cz/index.php?mid=23&msid=1>>.

8 Statisticky významné studie

Užití cerebrální hypotermie během náhlé zástavy

Kyung W. Jeung, Yong I. Min and Tag Heo

V rámci experimentální studie užití řízené hypotermie (HCAF-hypothermic carotid arteriel flush) zkoumané na psích modelech, byl prokázán předpokládaný značný efekt řízené cerebrální hypotermie na neurologické skóre. Metodika studie probíhala následovně. U 14 psů byla navozena na 9 minut ventrikulární fibrilace. Každý z nich byl resuscitován standardní kardiopulmonální resuscitací. Kontrolní a experimentální skupina obsahovala shodně po 7 psech. V experimentální skupině byla použita řízená hypotermie s ochlazením na 34 °C. Po 72 hodinách od obnovení spontánní cirkulace – ROSC (recovery of spontaneous circulation) bylo hodnoceno NDS (neurological deficit score).

Výsledky experimentální skupiny byly následující: NDS = 18,4% v kontrolní skupině bylo NDS 42,4%, což dokazuje významně vyšší neurologický deficit u skupiny bez hypotermie.¹⁸

V roce 2002 došlo k publikování 2 randomizovaných (klinických) studií, které zahájily celou éru mírné hypotermie v současné intenzivní medicíně.

Bernard et al., náhodně porovnával skupinu 77 pacientů v komatu, kteří přežili VF a VT (ventrikulární fibrilaci a tachykardii). Na první skupinu pacientů byla aplikována mírná hypotermie 33°C po dobu 12hod. Tato byla porovnána s normotermickou druhou skupinou. 49% hypotermických pacientů přežilo a byli propuštěni z nemocnice s velmi

¹⁸ KYUNG W., et al. *Rapidly induced selective cerebral hypothermia using a cold carotid arterial flush during cardiac arrest in a dog model*. [online]. akt. 2010 [cit. 2011-04-17]. Dostupný z WWW:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>.

dobrymi neurologickými výsledky. Z normotermické skupiny pouze 26% mělo stejné výsledky.

Podobné výsledky byly zaznamenány v několika evropských studiích, 273 pacientů, v hypotermické skupině byla TH udržována po dobu 24hod., s 55% úspěšností týkající se příznivých neurologických výsledků (ještě po dobu 6 měsíců), oproti 39% v normotermické skupině. Mortalita byla redukována v hypotermické skupině (55% versus 44%) Storm et al., uvádí, že výhody spojené s léčebnou hypotermií přetrvávají po dobu 2 let (v rámci neurologického nálezu).¹⁹

Jako hlavní cílový ukazatel v evropské studii byl vybrán neurologický status přeživších s odstupem 6 měsíců. Za příznivý výsledek byla považována schopnost nezávislého života a případně možnost alespoň částečného pracovního úvazku.¹⁴

Projekt PRE – COOL 2

Dalším zajímavým ukazatelem je srovnání, v používání terapeutické mírné hypotermie po srdeční zástavě, prostřednictvím projektu PRE – COOL 2. Podíleli se na něm MUDr. Roman Škulec, a kol., ve spolupráci s Územním střediskem záchranné služby Středočeského, Královéhradeckého a Moravskoslezského kraje. Cílem průzkumu byly nemocnice a jejich srovnání v používání TH v letech 2006 a 2008, s analýzou příčin nepoužívání.

Nejčastějším důvodem k nepoužívání TH byl v roce 2008 uváděn nedostatek financí, méně často nedostatek informací o metodě a absence českých doporučení. Největší nárůst používání TH byl zaznamenán r. 2007, převážně na základě evropských doporučení pro kardiopulmonální resuscitaci z roku 2005.

¹⁹ RECH, T., H.; VIERA, S.,R., Mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest: mechanisms of action and protocol development. *Rev Bras Ter Intensiva*. [online] Review article. 2010, 22(2):196-205. [cit. 2011-04-15]. ISSN 1982-4335. Dostupný z WWW: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v22n2/en_a15v22n2.pdf>

Autoři v závěru uvádějí, že v posledních dvou letech došlo v nemocnicích v České republice k mírnému nárůstu používání TH po srdeční zástavě. Zatímco na anesteziologicko - resuscitačních odděleních je metoda běžnou rutinou, velké rezervy jsou zejména na jednotkách intenzivní péče s interním zaměřením.²⁰

I přes všechna dostupná data vyžaduje celá problematika další studie a analýzy, ve kterých budou dostatečně objasněny veškeré účinky mírné hypotermie.

²⁰ ŠKULEC, Roman, et al. *PROJEKT PRE-COOL 2: Srovnání používání terapeutické mírné hypotermie po srdeční zástavě v nemocnicích v České republice v letech 2006 a 2008.*[online] . 2011. [cit. 2011-04-03]. Dostupný na WWW:<http://www.cksonline.cz/17-vyrocní-sjezd-cks/sjezd.php?p=read_abstrakt_program&idabstrakta=277&act=print>.

EMPIRICKÁ ČÁST

9 Ošetřovatelský proces u pacienta s terapeutickou hypotermií po srdeční zástavě

Ošetřovatelský proces jsem vypracovala u pacientky, která byla přijata na naše oddělení a hospitalizována po dobu 10 dní.

Identifikační údaje

Jméno a příjmení: I. CH.	Pohlaví: Žena
Datum narození: 5. 1. 1955	Věk: 56 let
Adresa bydliště a telefon: - - -	
Adresa příbuzných: - - -	
RČ: - - -	Číslo pojišťovny: 211
Vzdělání: Vysokoškolské	Zaměstnání: Invalidní důchod
Stav: Vdaná	Státní příslušnos: ČR
Datum přijetí: 20. 3. 2011	Typ přijetí: Akutní, terapeutický
Oddělení: ARO	Ošetřující lékař: - - -

Důvod přijetí udávaný pacientem: Nelze uvést, pacientka přijata v komatózním stavu.

Medicínská diagnóza hlavní: Kardiopulmonální zástava s úspěšnou resuscitací

Medicínské diagnózy vedlejší: Ischemická choroba srdeční
St. p. ak. infarktu myokardu dolní stěny (NSTEMI)
Mitrální regurgitace
Hypertenze III. stupně
Diabetes mellitus II. typu na PAD

Vitální funkce při přijetí

TK: 80/50 torr	SpO2: 98%
P: 110/ min	Výška: 165 cm (odhadem)
D: vent. režim PSIMV, 16/ min.	Hmotnost: 70 kg (odhadem)
TT: 36,3 °C	Pohyblivost: imobilní
Stav vědomí: koma, GCS 4	Krevní skupina: A Rh. pozitivní

Nynější onemocnění:

56letá pacientka propuštěna 12. 3. 2011 z interní kliniky po provedení elektivní koronarografie pro st. p. infarktu myokardu dolní stěny. Byla jí indikována revaskularizační operace výhledově. Od propuštění z interní kliniky pociťuje obtíže, a to pálivé bolesti za hrudní kostí při fyzické námaze a potíže s dýcháním. Doma z plného vědomí zkolabovala, s následnou zástavou dechu a oběhu. Po chvíli ji našel manžel, který okamžitě zavolal Rychlou záchrannou službu a zahájil laickou resuscitaci (není přesně známa délka asfyxie, dle manžela ne déle než 2 minuty). RLP byla na místě během 5 minut a převzala dohled nad pacientkou. Po intubaci a během napojení na UPV tým RLP nepřetržitě pracoval na zajištění oběhu pacientky, společně se zevní srdeční masáží. Kardiopulmonální resuscitace trvala asi 15 minut, po zajištění oběhu byl domluven překlad na ARO za účelem stabilizace vitálních funkcí a pokračování v intenzivní terapii.

Před příjezdem pacientky byl k lůžku nachystán matracový termoregulační systém Blanketroll. Díky systému matrací, z nichž jedna je umístěna pod pacienta a druhou je pak následně přikryt, je tak možno začít s řízenou hypotermií co nejdříve po překladu pacienta na lůžko.

Informační zdroje:

Lékař RLP, kontinuální monitoring sestry, vlastní pozorování sestry, rodina pacientky, propouštěcí zprávy z jiných oddělení.

Anamnéza

Anamnézou jsem se zabývala po celou dobu hospitalizace pacientky, ale vzhledem k tématu (úvodních 24 - 48 hodin je pro problematiku bakalářské práce nejtěžejnějších) a akutnímu stavu pacientky, zde uvádím pouze vybrané informace.

Rodinná anamnéza:

Bez vztahu k momentálnímu zdravotnímu stavu.

Osobní anamnéza:

V dětství překonala běžná dětská onemocnění, hospitalizace v roce 2000 pro DM II. typu, od roku 2004 pro ischemickou chorobu srdeční, v roce 2011 provedena elektivní koronarografie po IM, indikována k revaskularizační operaci, kterou zatím neprodělala. Od té doby udává obtíže. Z chronických onemocnění pouze chron. tonsilitis.

Úrazy neprodělala, transfuze žádné, očkování – povinné.

Farmakologická anamnéza:

Název léku	Forma	Síla	Dávkování	Skupina
Anopyrin	tbl.	100mg	0 - 1 - 0	Antitrombotikum
Concor	tbl.	2,5mg	1 - 0 - 0	Bisoprolol - betablokátor
Sortis	tbl.	20mg	0 - 0 - 1	Statin
Diaprel MR	tbl.	30mg	1 - 0 - 0	Perorální antidiabetikum
Tritace	tbl.	2,5mg	1 - 0 - 0	ACE inhibitor

Alergologická anamnéza:

PNC, prach, bodnutí hmyzem, kočičí srst.

Abúzy:

Alkohol nepije, nekouří. Káva občas, žádná závislost na lécích či drogách.

Gynekologická anamnéza:

Bez vztahu k momentálnímu zdravotnímu stavu.

Sociální a pracovní anamnéza:

Bydlí s manželem, pacientka má vysokoškolské vzdělání. V invalidním důchodu je od roku 2004, hospitalizace by tedy neměla mít zásadní vliv na její ekonomickou situaci.

Spirituální anamnéza:

Bez vztahu k momentálnímu zdravotnímu stavu.

Posouzení současného zdravotního stavu ze dne 20. 3. 2011

1. den hospitalizace – subjektivní údaje není možné zhodnotit

Popis fyzického stavu		
SYSTÉM	SUBJEKTIVNÍ ÚDAJE	OBJEKTIVNÍ ÚDAJE
Hlava a krk		<p>Hlava mesocefalická, bez známek poranění.</p> <p>Oči: bulby ve středním postavení, skléry anikterické, zornice izokorické, mióza, fotoreakce přímá.</p> <p>Nos: nasogastrická sonda zavedena 1. den.</p> <p>Dutina ústní: sliznice vlhké, mírně cyanotické, 1. den zavedená endotracheální kanyla, průchodná, fixovaná vpravo, na 22cm.</p> <p>Uši: bez sekrece a deformit</p> <p>Krk: šíje volná, lymfatické uzliny i štítná žláza bez patologie</p>
Hrudník a dýchací systém		<p>Pod pravým klíčkem zavedený trojlumenový centrální žilní katetr přes venu subclavii l. dx. (1. den).</p> <p>Hrudník symetrický, dýchání slyšitelné v celém rozsahu, endotracheální kanyla průchodná, UPV.</p>
Srdcově cévní systém		<p>Srdeční akce pravidelná, tachykardická kolem 110/min. Na monitoru patrná fibrilace síní.</p> <p>Hypotenze (100/60 torr) - vysoké dávky katecholaminů. Puls je dobře hmatný i v periferii.</p>

SYSTÉM	SUBJEKTIVNÍ ÚDAJE	OBJEKTIVNÍ ÚDAJE
Břicho a gastrointestinální trakt		Břicho je měkké, bez patrných rezistencí, peristaltika neslyšitelná, NGS (1. den) na samospád zatím bez enterální výživy.
Močově pohlavní systém		Genitál ženský, zavedený močový katetr (1. den) je průchodný s teplotním čidlem (pro kontinuální měření teploty vsv. s terapeutickou hypotermií). Oligurie, moč čirá, bez patologických příměsí.
Kostrově svalový systém		Poloha Fowlerova, páteř bez patologických změn. Tělo přikryto matrací pro řízené snížení TT a udržení hypotermie - normotonus svalů (po podání relaxancií) Kosterní aparát bez deformit.
Nervově smyslový systém		GCS 4, nereaguje.
Endokrinní systém		Speciálně nevyšetřovaný
Imunologický systém		Lymfatické uzliny nezvětšené, TT: 34 °C
Kůže a její adnexa		Kůže je bledá, akrocyanóza, kožní turgor v normě, akra chladná, kapilární návrat prodloužený, porušená celistvost v místě zavedení invazivních vstupů. Na bříše modřiny vsv.s s.c aplikací léků.

Aktivity denního života		
	SUBJEKTIVNÍ ÚDAJE	OBJEKTIVNÍ ÚDAJE
Stravování a tekutiny		Výživa pouze parenterální. Do nazogastrické sondy dnes příjem pozastaven.
Vylučování moče a stolice		Zavedený permanentní katetr (bilance tekutin: 2.550ml příjem, výdej 3.000ml/24 hod.). Na stolici byla 19. 3 a vzhledem k momentálnímu nulovému enterálnímu příjmu, není zatím nutná zvýšená pozornost.
Spánek a bdění		GCS 4
Aktivita a odpočinek		Přísný klidový režim
Hygiena		Hygienickou péči zabezpečuje ošetřující personál, celková koupel ráno i večer s kompletní výměnou lůžkovin. Péče o dutinu ústní, dýchací cesty, nos, uši, oči v pravidelných intervalech.
Samostatnost		Pacientka je zcela závislá.

Medicínský management

Ordinovaná vyšetření:

Odběr biologického materiálu:

- Biochemie
 - krev (arteriální astrup, minerály, jater. soubor - AST, ALT, ALP, GMT, bilirubin; CB, albumin a amylázy; dále urea, kreatinin, CRP, spec. srdeční enzymy - troponin, myoglobin, CK; laktát)
 - moč
- Hematologie (krevní obraz, hemokoagulace – anti X)
- Mikrobiologie (odběr sputa, moči a stěr z nos. dírek)

Výsledky: zvýšené hodnoty některých srdečních enzymů a laktátu, ostatní v normě.

CT vyšetření mozku, RTG srdce a plic - nález v normě, centrální venózní katetr zaveden „loco typico“.

Konzilium interní a neurologické.

Pacientka je napojená na monitor za účelem sledování vitálních funkcí (TK, P, D, SpO₂, EtCO₂, TT kontinuálně, bilance tekutin á 4hodiny, diuréza hodinová nebo á 4hod.), EKG. Dle indikace lékaře je vhodné měření srdečního výdeje (SVR - systémová vaskulární rezistence a CO - minutový objem).

Řízená hypotermie byla u pacientky zavedena ihned v úvodu po přijetí s nastavením cílové teploty na 33 - 34 °C

Konzervativní léčba:

Dieta: momentálně nic per os

Pohybový režim: přísný klidový

RHB: pasivní, fyzioterapie hrudníku

Výživa: parenterální – „All in one“ Nutriflex plus 2000ml (přidán LipoPlus 20% 250ml, Cernevit 1amp., Tracutil 1amp.); MgSO₄ 20% 2 amp. v 1 litru Hartmannova roztoku.

Medikamentózní léčba:

Podpora oběhu dle ordinace lékaře - katecholaminy (Noradrenalin), ionotropika (Dobutamin), sympatomimetika (Ephedrine)

Voluven 500ml (Koloidní roztok)

Intravenózní podání antibiotik - dávka i čas dle ordinace lékaře (Augmentin)

Antikoagulancia dle ordinace lékaře (Clexane)

Narkotikum (Sufentanil)

Hypnotikum (Midazolam)

Osmotické diuretikum (Manit 20%)

Bikarbonát sodný (NaHCO₃ - 8,4%)

Svalové relaxancium (Arduan)

Anestetikum (Propofol 2%)

Kortikosteroidy (Dexona)

Imunosupresivum (Hydrocortison)

Vitamíny (Celaskon, Erevit)

Prokinetikum (Degan)

Mukolytika (Ambrobene)

Kontinuální podávání katecholaminů, anestetik, narkotik, hypnotik aj., v rámci lineárních dávkovačů.

Inhalace, nebulizace a laváže dýchacích cest indikuje lékař při velké produkci hustého sputa a dle poslechového nálezu.

Chirurgická léčba: 0

Situační analýza:

Pacientka je hospitalizována 1. den, tlumená a relaxovaná, jelikož v souvislosti s hypotermií došlo k tachykardické odezvě, vzniku třesu a spasmu horních končetin. Přes arteriální linku je monitorován CO a srdeční výdej. Pacientka je oběhově nestabilní i přes vysoké dávky katecholaminů. Jsou monitorovány vitální funkce - TK 110/70, P 120/min, SpO₂ 98%, EtCO₂ 4,5 kPa. TT pacientky klesla po necelých dvou hodinách od přijetí přibližně o 1,3 °C, tj. na 35 °C (permanentní močový katetr s teplotním čidlem, který je propojen s řídicí jednotkou chladicího systému, poskytuje kontinuální informaci o stávající teplotě), rychlost sestupu na cílovou teplotu byla pravidelně kontrolována.

Nutnost pravidelných kontrol glykémie, á 1hod, pro vysoké hodnoty.

Pacientce byly ihned po překládu zajištěny invazivní vstupy, v. subclavia l. dx. a a. radialis l. dx. Nasogastrická sonda na samospád vykazuje mírný návrat žaludečního obsahu, pacientka je zatím ponechána bez enterální výživy. U pacientky je nutné dodržovat mírně negativní bilanci tekutin dle ordinace lékaře.

Kůže je bez defektů, bledá, akra cyanotické. V rámci hygienické péče i jakékoliv manipulace s pacientkou je využíváno prvků bazální stimulace. Doporučená je spolupráce s rodinou.

Po dosažení cílové teploty, tj. 33 - 34°C , je pacientka nadále udržována v tomto teplotním rozmezí po dobu 24 hodin. O dalším postupu, zda pokračovat v hypotermii či bude zahájen proces zahřívání rozhoduje lékař dle aktuálního stavu a laboratorních výsledků pacientky. Po celou dobu terapeutické hypotermie je nutné sledovat změny na kůži, aktuální teplotu nemocné a podílet se na prevenci vzniku omrzlin.

Stanovení sesterských diagnóz a jejich uspořádání dle priorit

Dne 20. - 21. 3. 2011 (1 - 2 den přijetí)

Aktuální sesterské diagnózy

- **Srdeční výdej snížený** vzhledem na poruchu kontraktility myokardu projevující se kolísavými hodnotami TK, tachykardií a změnami na EKG.
- **Změněná perfuze periferního tkaniva** související s narušením proudění krve v žilách projevující se akrální cyanózou.
- **Dýchání nedostatečné** v souvislosti s kvantitativní poruchou vědomí (sníženou energetickou rezervou) projevující se potřebou umělé plicní ventilace.
- **Porucha vědomí** jako součást terapeutického procesu projevující se GCS stupněm 4.
- **Hypotermie** terapeutická vzhledem k základnímu onemocnění projevující se tělesnou teplotou 34 °C.
- **Změna v příjmu potravy** v souvislosti se základním onemocněním.
- **Diuréza snižená** v souvislosti s hemodynamickou nestabilitou projevující se oligurií.
- **Změna ve vylučování moči** v souvislosti se zavedeným permanentním močovým katétreem pro kontrolu hodinové diurézy.
- **Tkáňová integrita porušená** vzhledem k invazivním vstupům (endotracheální kanyla, centrální venózní katetr, arteriální linka, nazogastrická sonda).

Potenciální sesterské diagnózy

- **Riziko zhoršení** zdravotního stavu pacientky
- **Riziko vzniku omrzlin** v oblasti predilekčních míst v souvislosti s hypotermií.
- **Aspirace**, zvýšené riziko vzniku aspirační pneumonie v souvislosti s kvantitativní poruchou vědomí.
- **Riziko poškození** (porucha vnitřních biochemických regulačních mechanismů) v souvislosti s přetrvávající hyperglykemií.
- **Imobilizační syndrom, zvýšené riziko** v souvislosti s vynucenou polohou pacienta.
- **Porucha výživy** vzhledem k akutnímu stavu projevující se úbytkem hmotnosti.
- **Riziko vzniku infekce** v souvislosti s invazivními vstupy.

Vzhledem k omezenému počtu stran bakalářské práce jsem pro demonstraci řešila následující sesterské diagnózy.

Srdeční výdej snížený vzhledem na poruchu kontraktility myokardu projevující se kolísavými hodnotami TK, tachykardií a změnami na EKG.

Cíl: Dosáhnutí hemodynamické stability.

Priorita: Vysoká.

Výsledná kritéria:

- Hemodynamické parametry budou v normě do 48 hodin.
- Saturace krve hemoglobinem neklesne pod 96% do 48 hodin.
- Vitální funkce pacientky se stabilizují do 24 hodin.

Ošetrovatelské intervence:

- Urči výchozí hemodynamické parametry, (zdravotní sestra)
- sleduj výsledky diagnostických vyšetření, (zdravotní sestra)
- monitoruj srdeční rytmus, aby bylo možné posoudit účinek léků, (zdravotní sestra)
- posuzuj stav zornic a vědomí (GCS), (zdravotní sestra)
- podávej dle ordinace lékaře léčiva ovlivňující hemodynamiku (antiarytmika, katecholaminy, steroidy, vazopresory, vazodilatancia, diuretika atd.), (zdravotní sestra)
- sleduj odezvu na léčbu včetně nestandardních reakcí nebo toxických účinků léků, (zdravotní sestra)
- pravidelně sleduj vývoj poklesu teploty při hypotermii (příliš nízký pokles teploty může vyvolat bradykardii, fibrilaci síní atd.), (zdravotní sestra)
- všímej si rostoucího neklidu v souvislosti s hypotermii třes, tachykardie atd.), pokud k němu dojde, informuj lékaře (nutnost zvýšení relaxace, sedace), (zdravotní sestra)
- po dosažení terapeutické hranice hypotermie udržuj teplotu nadále v tomto rozmezí, (zdravotní sestra)

- některá sedativa a analgetika vyžadují pomalou aplikaci, proto postupuj dle ordinace (nepříznivé ovlivnění hemodynamiky – rychlé podání), zdravotní sestra
- kontroluj umělou plicní ventilaci, synchronizaci pacientky s režimem, systémem,
- sleduj bilanci tekutin a hodinovou diurézu, (zdravotní sestra)
- udržuj průchodnost intravaskulárních kanyl a infuzních linek, při manipulaci dodržuj aseptický postup, (zdravotní sestra)
- udržuj zvýšenou polohu horní části těla 15 – 45° s ohledem na hemodynamickou stabilitu pacientky. (zdravotní sestra)

Realizace:

Ošetrovatelské intervence vykonává ošetrojící personál ve službě.

Hodnocení po 48 hodinách:

Hemodynamické parametry nejsou v normě, přetrvává hypotenze i přes vysokou podporu katecholaminů, u srdeční akce zaznamenán pokles na 95/min což stále demonstruje tachykardii, fibrilace síní na monitoru patrná již před zahájením hypotermie. V rámci prodloužení hypotermie na 48 hodin z terapeutických důvodů, je tělesná teplota pacientky 34,9°C a je již ve fázi zahřívání.

Saturace krve kyslíkem neklesla po dobu 24 hodin pod 96%.

Cíl byl splněn částečně, v naplánovaných aktivitách je třeba nadále pokračovat.

Dýchání nedostatečné v souvislosti s kvantitativní poruchou vědomí projevující se potřebou umělé plicní ventilace.

Cíl: Obnovení dechových funkcí

Priorita: Vysoká.

Výsledná kritéria:

- U pacientky nedojde do 24 hodin k hypoxii či cyanóze.
- Saturace kyslíku u pacientky neklesne pod 90% do konce nutnosti ventilační podpory.
- Dýchání pacientky na odvykacím režimu bude možné do konce 1 týdne hospitalizace.

Ošetrovatelské intervence:

- Sleduj celkový charakter dýchání a rozlišuj spontánní a přístrojovou ventilaci, (zdravotní sestra)
- aplikuj sedaci nutnou pro zajištění synchronního dýchání a zamezení dráždivosti, např. při odsávání, (zdravotní sestra)
- sleduj a zaznamenávej dechovou frekvenci a ostatní vitální hodnoty á 1 hodinu, kontroluj saturaci kyslíku, (zdravotní sestra)
- kontroluj napětí manžety á 4 hodiny (nikdy zcela nevypouštěj, riziko aspirace), (zdravotní sestra)
- kontroluj pravidelně ventilační okruh, (zdravotní sestra)
- věnuj pozornost dechovému objemu, poměru vdechů a výdechů, přístrojové technice, (zdravotní sestra)
- odsávej dýchací cesty dle potřeby za aseptických podmínek, udržuj hydrataci dýchacích cest, (zdravotní sestra)
- všímej si změněné symetrie hrudníku, (zdravotní sestra)
- vykonávej hygienu dutiny ústní dle potřeby, (zdravotní sestra)
- aplikuj léky dle ordinace lékaře na udržení průchodnosti dýchacích cest a sleduj jejich efekt. (zdravotní sestra)

Realizace:

Ošetrovatelské intervence vykonává ošetřující personál ve službě.

Hodnocení po 1 týdnu:

U pacientky nedošlo k hypoxii ani cyanóze, hodnoty saturace jsou stále v rozmezí 96 - 98%. V rámci ukončení terapeutické hypotermie po 48 hodinách, došlo i k postupnému snižování sedace - ke konci prvního týdne je pacientka tlumená minimálně, oběhově stabilní s mírnou podporou katecholaminů a dýchá přes odvykací režim ASV.

Cíl byl splněn částečně, v naplánovaných aktivitách je třeba dále pokračovat.

Hypotermie terapeutická vzhledem k základnímu onemocnění projevující se teplotou v rozmezí 33 - 34°C.

Cíl: Snížení rizika vzniku posthypoxického poškození mozku, snížení teploty na požadovanou hodnotu.

Priorita: Vysoká.

Výsledná kritéria:

- u pacientky nedojde do 48 hodin ke vzniku omrzlin,
- požadované cílové teploty bude dosaženo max. do 4 hodin od začátku procesu chlazení,
- u pacientky nedojde k poklesu teploty pod 32 °C.

Ošetrovatelské intervence:

- Sleduj hemodynamickou odezvu na snižování teploty, (zdravotní sestra)
- informuj lékaře o svalovém třesu a dalších nežádoucích projevech, (zdravotní sestra)

- pravidelně kontroluj nastavené parametry přístroje k zevnímu chlazení, čidlo na snímání teploty v permanentním katetru a servisní požadavky přístroje, (zdravotní sestra)
- monitoruj rychlost poklesu teploty a ved' záznam dle zvyklosti oddělení, (zdravotní sestra)
- sleduj účinek chladu na kůži v pravidelných intervalech, (zdravotní sestra)
- zabraň bezprostřednímu kontaktu matrace s kůží zejména v rizikových oblastech, (zdravotní sestra)
- udržuj teplotu v cílovém rozmezí po dobu stanovenou lékařem. (zdravotní sestra)

Realizace:

Ošetrovatelské intervence vykonává ošetrující personál ve službě.

Hodnocení po 48 hodinách:

U pacientky nedošlo ke vzniku omrzlin, cílové teploty bylo dosaženo dříve a to přibližně po 2 hodinách od začátku chlazení. Po celou dobu ochlazování byla teplota udržována v požadovaném rozmezí, k poklesu teploty nedošlo.

Cíl byl splněn.

Rozebrání sesterských diagnóz: Simona Kočicová

Celkové hodnocení

Pacientka po srdeční zástavě v prognosticky nepříznivém stavu byla osmý den extubována, s podporou oxygenoterapie. Stále ještě somnolentní, ale kontaktní, chyběla orientace místem i časem. Kardiopulmonálně kompenzována, občas běh tachykardií. Snížená svalová síla. Po 10 dnech je pacientka zcela kontaktní, stále ještě se cítí být slabá, ale spolupracuje i rehabilituje, dle fyzických možností. Již druhý den snaha o perorální příjem. Přeložena na interní JIP k doléčení.

10 Doporučení pro praxi

Na pozitivně se vyvíjejícím stavu pacientky, měla svůj díl i mírná terapeutická hypotermie, prováděná s pomocí sofistikovaného, termoregulačního systému Blanketrol III.

Následná doporučení jsou vhodná v rámci aplikace této metody, důležitou roli by však měla zaujímat indikace a ordinace lékaře.

Doporučení pro zdravotní sestru:

- Seznamte se s technickými parametry a obsluhou přístroje.
- Sledujte funkčnost přístroje a veškeré požadavky na jeho provoz.
- Po domluvě s lékařem nastavte přístroj na příslušnou teplotu s možností využití teplotního gradientu.
- Věnujte pozornost kontinuálnímu monitoringu fyziologických funkcí, především hemodynamickým parametrům v začátku i v průběhu terapie.
- Sledujte kontinuálně odezvu tělesné teploty na terapii.
- Hodnoťte stav vědomí, v rámci prevence vzniku nežádoucích projevů .
- Postupujte dle prvků bazální stimulace.
- Pravidelně kontrolujte kožní kryt (kůže nesmí být v přímém kontaktu s matrací pro vysoké riziko vzniku omrzlin).
- Dbejte na intimitu pacientky.
- Zjistěte potřebné informace k tvorbě ošetrovatelského procesu.
- Stanovte si u pacientky aktuální a potencionální diagnózy.

V rámci stanovisek a poznatků v souvislosti s touto metodou, by mělo mít každé nemocniční zařízení k dispozici standardizovaný protokol o provádění terapeutické hypotermie. Jedná se především o upřesnění adekvátního vedení dokumentace, správnost technického provedení a stanovení kompetencí. V případě, že tento metodický postup na oddělení není k dispozici, je směrodatná indikace a aktuální ordinace lékaře.

Závěr

Odborníci, zabývající se problematikou léčebné hypotermie, uvádí, že indukce mírné terapeutické hypotermie u nemocných po náhlé zástavě oběhu, je bezpečná a perspektivní, zejména již při jejím zahájení v přednemocniční péči.

Prostřednictvím bakalářské práce je demonstrován ošetrovatelský proces u pacientky po mimonemocniční zástavě oběhu, při jejíž léčbě bylo využito terapeutické hypotermie. Cílem teoretické i empirické části bakalářské práce bylo zdůraznit výhody i možné komplikace, které souvisejí s touto metodou.

Problematika terapeutické hypotermie mne zajímá, jelikož stále ještě patří mezi nové metody poresuscitační péče. Výhodou je jednoduchost po stránce technické proveditelnosti, ale i to, že je metodou ekonomicky výhodnou, s pozitivními výsledky na rozsah poresuscitačního postižení mozku. Ve své podstatě zlepšuje a zefektivňuje léčbu nemocných po zástavě oběhu.

Aby byla tato metoda efektivně využívána, je nutný dostatek informačních zdrojů a celý tým erudovaných zdravotnických pracovníků.

Práce je určena především odborné veřejnosti.

Seznam použité literatury

1) Monografie

DUŠAN, S.; BELEJOVÁ, H.; MASÁR, O. *Teorie a praxe ošetrovatelského procesu*. 1. vyd. Brno: Tribun EU, 2011. 275 s. ISBN 978-80-7399-289-7.

LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.

MASTILIAKOVÁ, Dagmar. *Úvod do ošetrovatelství: I. díl Systémový přístup*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. 187 s. ISBN 80-246-0429-9.

MCCANN SCHILING, Judith A., et al. *Sestra a urgentní stavy*. Překlad Mgr. Libuše Čížková. 1. české vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 552 s. ISBN 978-80-247-2548-2.

ŠEVČÍK, P.; ČERNÝ, V.; VÍTOVEC, J., et al. 2003. *Intenzivní medicína*. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, 2003. 422 s. ISBN 80-7262-203-X.

VOKURKA, M.; HUGO, J. *Praktický slovník medicíny*. 7. rozšířené vyd. Praha: Maxdorf s. r. o., 2004. 490 s. ISBN 80-7345-009-7.

2) Elektronické zdroje

BLATNÝ, Richard. *Vliv chladu na člověka a nové poznatky pro první pomoc v hypotermii*. [online]. 2010, akt. 2010 [cit. 2011-04-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.zimni-plavani.info/Otu%C5%BEov%C3%A1n%C3%AD/tabid/66/ctl/Details/mid/488/ItemID/20/Default.aspx>>.

DOSTÁL, Pave , et al. Konsenzuální stanovisko k použití terapeutické hypotermie. *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. [online]. 2009, roč.12, č.2. [cit. 2011-03-25]. Dostupný z WWW: <http://mediprax.cz/um/casopisy/UM_2009_02.pdf>. ISSN 1212-1924.

FRANĚK, Ondřej. *Mimonemocniční náhlá zástava oběhu a neodkladná resuscitace dospělých v terénu*. [online]. 2010, akt. 2011-04-11 [cit. 2011-05-01]. Dostupný z WWW: <http://www.zachrannasluzba.cz/zajimavosti/2010_resuscitace.pdf>.

CALLEROVÁ, Jitka. *Neuroprotektivní strategie v časně poresuscitační péči*. [online]. 2011. [cit. 2011-04-18]. Dostupný z WWW:<http://www.rescue112.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=913:mirna-hypotermie-po-srdeni-zastav-v-pednemocnini-pei&catid=34:odborne&Itemid=96>.

GÁL, Roman. *Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF MU a FN Brno: Současné možnosti použití mírné hypotermie jako neuroprotektivní metody*. [online]. 2010. [cit. 2011-02-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.polymed.cz/cms/Medvision2010GAL.pdf>>.

KLEMENTA, Bronislav , et al. Mírná terapeutická hypotermie jako významný faktor zlepšení výsledku kardiopulmonální resuscitace. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2010, roč. 9, č. 4. [cit. 2011-03-10]. Dostupný z WWW:<http://www.iakardiologie.cz/artkey/kar-201004-0004_Mirna_terapeuticka_hypotermie_jako_vyznamny_faktor_zlepseni_vysledku_kardiopulmonalni_resuscitace.php>. ISSN 1803-5302.

KYUNG W., et al. *Rapidly induced selective cerebral hypothermia using a cold carotid arterial flush during cardiac arrest in a dog model*. [online]. akt. 2010 [cit. 2011-04-17]. Dostupný z WWW:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>.

MARTINÍK, Karel. *Vybrané přednášky pro studenty Fyziologie: Termoregulace*. [online]. Verze 1.0. 2007, akt. 2010. [cit. 2011-02-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.profmartinik.cz/2007/09/15/vybrane-prednasky-pro-studenty-fyziologie/termoregulace/>>.

OŠŤÁDAL, Petr, et al. Endovaskulární řízená hypotermie u nemocných po srdeční zástavě. *ZDN : Postgraduální medicína*. [online]. 2009, č.9. [cit. 2011-04-17]. Dostupný z WWW:<<http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina/endovaskularni-rizena-hypotermie-u-nemocnych-po-srdecni-zastave-448001>>. ISSN 1214-7664.

RECH, T., H.; VIERA, S.,R., Mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest: mechanisms of action and protocol development. *Rev Bras Ter Intensiva*. [online] Review article. 2010, 22(2):196-205. [cit. 2011-04-15]. ISSN 1982-4335. Dostupný z WWW:<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v22n2/en_a15v22n2.pdf>

SCHMIDT, M., et al., *Transnazální hypotermie po zástavě oběhu v rámci přednemocniční neodkladné péče*. [online]. 2009. [cit. 2011-03 -17]. Dostupný z WWW:<http://www.zzshmp.cz/data/news/5593-file/PRINCE__study.pdf>.

SOLARĚ, Miroslav. Léčebná hypotermie u nemocných po srdeční zástavě. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2004, č. 3, [cit. 2011-02-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2004/04/08.pdf>>. ISSN 1803-5302.

ŠKULEC, Roman. *Zpráva o účasti na kongresu 3rd Hypothermia International Symposium 2009*. [online]. 2009. Verze 1.0. 2009, 10. 12. 2010 [cit. 2011-04-11]. Dostupné z WWW:<<http://www.uszssk.cz/index.php?mid=23&msid=1>>.

ŠKULEC, Roman, et al. *Mírná hypotermie po srdeční zástavě v přednemocniční péči - protokol*. [online]. 2008, akt. 2009 [cit. 2011-01-20]. Dostupné z WWW:<<http://www.uszssk.cz/doccz/dir1043/file10451043p.pdf>>.

ŠKULEC, Roman, et al. Současné ochlazovací metody pro indukci mírné hypotermie po srdeční zástavě. *Vnitřní lékařství* [online]. 2009, č. 11, [cit. 2011-02-22]. Dostupný z WWW:<http://www.vnitrnilekarstvi.cz/pdf/vl_09_11_10.pdf>. ISSN 0042-773X.

ŠKULEC, Roman, et al. *PROJEKT PRE-COOL 2: Srovnání používání terapeutické mírné hypotermie po srdeční zástavě v nemocnicích v České republice v letech 2006 a 2008*. [online]. 2011. [cit. 2011-04-03].

Dostupný na WWW:<http://www.cksonline.cz/17-vyrocní-sjezd-cks/sjezd.php?p=read_abstrakt_program&idabstrakta=277&act=print>.

ŠEBLOVÁ, Jana, et al. *Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof: Doporučený postup č.17 Doporučení pro používání terapeutické mírné hypotermie v přednemocniční neodkladné péči u nemocných po mimonemocniční náhlé zástavě oběhu*. [online]. Verze 1.0. 2010, akt. 1.12.2010 [cit. 2011-03-12].

Dostupné z WWW:<http://www.urgmed.cz/postupy/2010_hypotermie.pdf>.

Seznam příloh

1) Obrázky

Obrázek 2 - Matracový termoregulační systém s cirkulací vody využíváný na našem pracovišti



Obrázek 3 - Blanketrol III



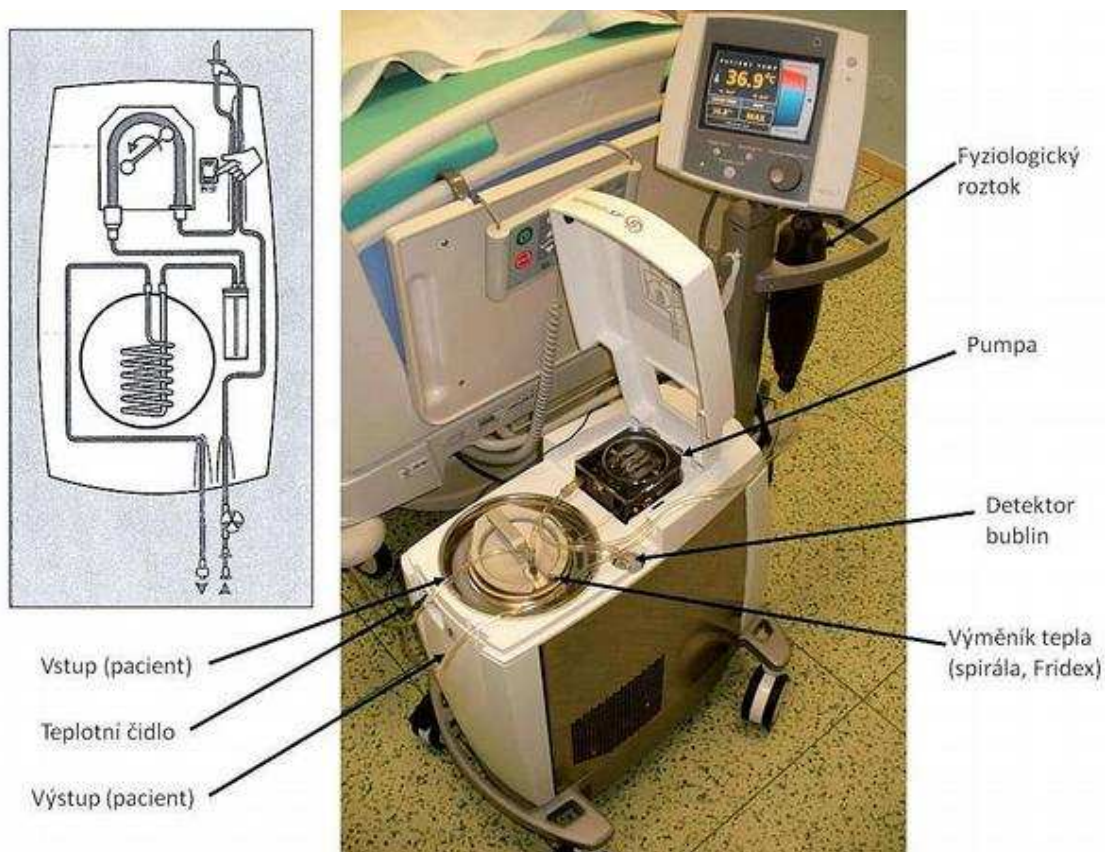
Obrázek 4 - Blanketroll III - matrace



Obrázek 5 - Endovaskulární katérové ochlazování



Obrázek 6 – Extrakorporální jednotka pro endovaskulární ochlazování



Obrázek 7 - Záznamový list projektu PRE - COOL

Záznam vyplňte u každého pacienta léčeného mírnou hypotermií v projektu PRE-COOL
Údaje ve světlých polích jsou povinné.


NEMOCNIČNÍ LÉČBA **PRE-COOL**
PRE-HOSPITAL COOLING IN CARDIAC ARREST PATIENTS

Datum zástavy oběhu:	Příjmová nemocnice a oddělení:
----------------------	--------------------------------

Jméno a příjmení pacienta:	Rodné číslo:	<input type="checkbox"/> muž <input type="checkbox"/> žena	Věk:
----------------------------	--------------	---	------

1. Doplnění anamnestických údajů

- Příčina zástavy oběhu:** kardiální úraz tonutí respir. jiná nekard. neznámá
- Péče před příjezdem ZZS:** kolaps před svědky laická KPR ▶ jak dlouho? _____ min
 defibrilace laicky pomocí AED defibrilace implantovaným ICD
- Místo zástavy oběhu:** v nemocnici doma na veřejném místě na jiném místě
- Úvodní EKG rytmus:** fibrilace komor (VF) komorová tachyk. (VT) asystolie (ASY)
 bezpulzová elektrická aktivita (PEA) nezjištěno
- Resuscitace posádkou ZZS:** ♥ masáž defibrilace řízená ventilace farmakoterapie
- Předání do nemocnice:** zachován spontánní oběh prováděna kontinuální ♥ masáž
- Místo předání pacienta:** emergency ARO katetrizace koronární JIP jiná JIP

Čas zástavy oběhu (odhad)	:	Čas první defibrilace	:
Čas přijetí výzvy	:	Čas obnovení spont. oběhu	:
Čas zastavení  na místě	:	Začátek ochlazování v PNP	:
Čas zahájení ♥ masáže (ZZS)	:	Čas předání do nemocnice	:
Čas první analýzy EKG rytmu	:	Konec aplikace ochlaz. roztoku	:

2. Průběh hospitalizace

- Tělesná teplota při přijetí do nemocnice:** _____ °C
- Pokračování v léčebné hypotermii po přijetí do nemocnice:** ano ne nezjištěno
- Čas dosažení cílové tělesné teploty (32–34°C):** _____ :
- Délka trvání terapeutické hypotermie (32–34°C) v nemocnici:** _____ hod
- Výskyt komplikací v pravděpodobném vztahu k hypotermii:** ano ne nezjištěno
- Popis komplikací:** _____
- Akutní oběhové komplikace v průběhu 24 hodin od přijetí:**
- kardiogenní šok plicní edém podpora oběhu katecholaminy intraaort. bal. kontrapulz.

Otočte prosím na druhou stranu protokolu ▶

Další komplikace v průběhu hospitalizace: náhlá srdeční smrt neodkladná resuscitace
 STEMI NSTEMI nestabilní AP SVT komor. tachyarytmie bradyarytmie
 ARDS akut. selhání ledvin akut. selhání jater akut. srdeční selhání koag. porucha
Implantace kardiostimulátoru: 1 / 2 dutinový biventrikulární ICD
Podpora orgánových funkcí: IABK jiná mechanická srdeční podpora
 UPV CRRT podpora oběhu katecholaminy inhibitory PDE levosimendan
Infekční komplikace: ano ▶ upřesnění: _____
Krvácivé komplikace: ano ▶ upřesnění: _____
Srdeční katetrizace: KG ▶ nález: _____
 PCI ▶ ošetření: _____ CABG ▶ ošetření: _____
Jiný kardiochir. výkon: mitrální chlopeň aortální chlopeň jiný:

Přehled dalších nemocnic zajišťujících hospitalizaci pacienta:	Od – do:

3. Klinický výsledek resuscitace

Pacient zemřel v nemocnici: ano ▶ datum úmrtí: _____ ne nezjištěno
Příčina úmrtí: _____
Propuštění z nemocnice: ano ▶ datum dimise: _____ ne nezjištěno
 domů rehabilitační zařízení oddělení následné péče jiné sociální zařízení
☞ do 6 měs. od propuštění: ano ▶ datum úmrtí: _____ ne nezjištěno
Délka hospitalizace: _____ dnů **Doba UPV:** _____ dnů
Nejlepší neurol. výsledek během hospitalizace: CPC1 CPC2 CPC3 CPC4 CPC5
Neurol. výsledek při propuštění z nemocnice: CPC1 CPC2 CPC3 CPC4 CPC5

Děkujeme za spolupráci při vyplnění protokolu 😊

Datum:	Podpis:

Kontakty:

Územní středisko záchranné služby Středočeského kraje

✉ Prof. Veselého 461, 266 01 Beroun

Koordinátor: MUDr. Roman Škulec, ☎ 777 577 497, ✉ skulec@email.cz

Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje

✉ Hradecká 1690/2a, 500 12 Hradec Králové 12

Koordinátor: MUDr. Anatolij Truhlář, ☎ 604 967 417, ✉ atruhlar@seznam.cz

Projekt podporuje:



Česká společnost
urgentní medicíny
a medicíny
katastrof



ČESKÁ SPOLEČNOST
INTENZIVNÍ MEDICÍNY

Česká
společnost
intenzivní
medicíny



Česká společnost
anesteziologie,
resuscitace
a intenzivní medicíny