

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2017**

**Martin Pícha**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Martin Pícha**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**Zásady přednemocniční a primární nemocniční terapie u úrazu  
chladem**

**Baklářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. et ThMgr. Marcel Hájek, Ph.D., FICS

PLZEŇ 2017

Prohlášení

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

V Plzni dne 31. 3. 2017

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Děkuji MUDr. Marcelu Hájkovi za odborné vedení práce a trpělivost.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Pícha Martin

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Zásady přednemocniční a primární nemocniční terapie u úrazu chladem

Vedoucí práce: MUDr. Et ThMgr. Marcel Hájek, Ph.D., FICS

Počet stran – číslované: 47

Počet stran – nečíslované: 23

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 16

Klíčová slova: hypotermie, omrzliny, léčba, přednemocniční neodkladná péče, nemocniční neodkladná péče

Souhrn:

Bakalářská práce na téma: „Zásady přednemocniční a primární nemocniční terapie u úrazu chladem“ popisuje a shrnuje aktuální léčbu hypotermie a omrzlin. Je rozdělena na část teoretickou a průzkumnou. V teoretické části se zabýváme fyziologií tepla lidského těla, léčbou a specifiky hypotermie a léčbou omrzlin. V praktické části nalezneme popis průzkumného šetření zaměřujícího se na zkušenosti a znalosti laické veřejnosti o hypotermii v rámci první pomoci.

## **Annotation**

Surname and name: Pícha Martin

Department: Department of paramedical rescue work and technical studies

Title of thesis: Principles of prehospital and initial hospital therapy for cold injury

Consultant: MUDr. Et ThMgr. Marcel Hájek, Ph.D., FICS

Number of pages – numbered: 47

Number of pages – unnumbered: 23

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 16

Keywords: hypothermia, frostbite, treatment, pre-hospital emergency care, hospital emergency care

### Summary:

The thesis: „Principles of prehospital and initial hospital therapy for cold injury“ describes and summarises current treatment of hypothermia and frostbite. The thesis is divided into theoretical part and research. The theoretical part is focused on physiology of human body temperature regulation, treatment of hypothermia and its specifics and cure of frostbites. The practical part deals with research in knowledge and experience of laic public about hypothermia concerning to first aid.

# Obsah

Úvod.....	10
Teoretická část .....	11
1 Termoregulace.....	11
1.1 Tělesná teplota.....	11
1.2 Tvorba a výdej tepla.....	12
1.3 Výměna tepla mezi jádrem a slupkou .....	13
1.4 Regulace tělesné teploty.....	13
1.5 Hypotalamické regulační reflexy .....	13
2 Hypotermie.....	14
2.1 Stadia hypotermie dle REGA .....	15
2.2 Způsoby měření teploty jádra.....	17
2.3 Terapie hypotermie v přednemocniční péči .....	18
2.4 Směřování – transport .....	19
2.5 Terapie hypotermie v neodkladné nemocniční péči.....	19
2.6 Metody ohřívání .....	20
2.7 Resuscitace podchlazeného člověka.....	20
2.7.1 Farmaka.....	21
2.7.2 Arytmie v hypotermii .....	22
3 Omrzliny .....	24
3.1 Rizikové faktory.....	24
3.2 Patofyziologie .....	25
3.3 Klasifikace a diagnostika .....	27
3.3.1 Stupně omrzlin .....	27
3.4 Terapie omrzlin v přednemocniční neodkladné péči.....	29
3.4.1 Transport .....	29
3.5 Terapie omrzlin v neodkladné nemocniční péči.....	31
Praktická část .....	32
4 Formulace problému .....	33
4.1 Cíle a hypotézy.....	33
5 Metodika .....	35
6 Vzorek respondentů.....	35
7 Prezentace a interpretace získaných údajů .....	36
8 Diskuze.....	54



Závěr .....	57
Seznam zdrojů .....	58
Seznam zkratk .....	61
Seznam tabulek .....	63
Seznam obrázků .....	63
Seznam příloh.....	67

## Úvod

Úrazy chladem provází lidstvo od nepaměti. Špatný vliv chladu na konkrétní tkáň a jiná omezení je popisován již Hippokratem, včetně popisu smrti v důsledku hypotermie. Úraz chladem byl v minulosti převážně doménou vojsk. Dnes se setkáváme s těmito úrazy především u civilistů provozujících outdoorové aktivity, bezdomovců a intoxikovaných.

Tato práce je zaměřena na etiologii a terapii hypotermie a omrzlin. Teoretická část se zabývá profesionálním pohledem na tyto úrazy a jejich terapii. Praktická část zjišťuje znalost a zkušenost laické veřejnosti s hypotermií. Toto téma jsem si zvolil na základě předešlé absolventské práce na téma akcidentální hypotermie a aktualizace ERC Guidelines. ERC Guidelines jsou primárně zaměřeny na resuscitaci, která není u těžší hypotermie výjimkou. Zajímalo mě, co se změnilo.

Bakalářská práce je členěna do čtyř kapitol, které jsou tvořeny podkapitolami a oddíly. První hlavní kapitola je věnována fyziologii tepla v lidském těle a termoregulaci. Znalost těchto funkcí těla je zásadní pro prevenci a terapii úrazu chladem.

Druhá hlavní kapitola je věnována problematice hypotermie, jejímu vzniku a profesionálnímu řešení neodkladné situace. Byl připojen i aktualizovaný algoritmus pro přehledné řešení a návaznost neodkladné přednemocniční na neodkladnou nemocniční péči a to včetně směřování pacienta.

Třetí hlavní kapitola má za úkol popsat rizika, prevenci a způsob neodkladné terapie omrzlin. Existuje řada způsobů jak předejít a léčit omrzliny. Je dobré vědět, že i v podnebí, ve kterém žijeme, jsou zkušenosti s léčbou omrzlin aktuální a fungující. Díky blízkosti vysoko položených horských oblastí a ochotě lékařů se vzdělávat, jsou předávány zkušenosti, prostřednictvím různých organizací zabývajících se problematikou úrazů v horách.

Čtvrtá kapitola je zároveň praktickou částí práce a popisuje vznik, výsledky a analýzu dotazníkového šetření, které bylo zaměřeno na nezdravotnickou veřejnost. Dotazníkové šetření bylo založeno na základě sedmi cílů a hypotéz, které byli vyšetřeny v sedmnácti otázkách. Ty se týkaly pohledu nezdravotnické veřejnosti na hypotermii a znalosti první pomoci z této oblasti.

# Teoretická část

## 1 Termoregulace

### 1.1 Tělesná teplota

Na teplotě těla jsou závislé všechny biochemické procesy v těle živočichů. Procesy metabolismu se zrychlují nebo zpomalují podle stupně teploty těla. Schopnost termoregulace, tedy udržování tělesné teploty v určitém rozmezí, je vlastní homiotermním živočichům. Novorozenci tuto schopnost však nemají plně rozvinutou, nahrazenou netřesovou termogenezí, která funguje asi do půl roku života. U dospělých se uplatňuje podobný proces ale jen s účinností 10% oproti novorozencům.

Fyziologická teplota lidského těla je 35,8-37,0°C, měřená v axile. Zde mluvíme o teplotě slupky těla (obr. 1). Je specifická svým širším rozsahem než má teplota jádra a je snadněji ovlivňována vlivem okolí. Jedná se o horní, dolní končetiny, hlavu a povrchové vrstvy těla. Jsou to části, které tělo raději obětuje (vasokonstrikce), než aby se zásadně změnila teplota jádra těla. Jádro těla má stabilnější teplotu pohybující se okolo 39-40°C. Musí se měřit vnitřně, zevní měření je prozatím nemožné.

Teplota těla kolísá fyziologicky v rámci cirkadiánních rytmů, kdy je teplota nejnižší ve 4 hodiny ráno a pozdě odpoledne nejvyšší. Jedním z faktorů zvyšujících se teploty je aktivita organismu: svalová práce, duševní práce, stresová reakce, trávení přijaté potravy. Teplota je ovlivňována také sekrecí hormonů. Vliv progesteronu zvyšuje po ovulaci vaginální teplotu o 0,5°C. Tyroxin zvyšuje bazální metabolismus buněk. Dále produkci tepla zvyšují hormony se stimulačním vlivem na metabolismus: růstový hormon, testosteron, adrenalin a noradrenalin.

Kritická teplota je nejnižší teplota okolí, kdy nahý člověk udrží svou tělesnou teplotu bez zvyšování metabolismu. Adaptovaní lidé mají kritickou teplotu nižší. U adaptovaného člověka je to 22-27°C, u neadaptovaného 32-35°C.

## 1.2 Tvorba a výdej tepla

Tělo udržuje stabilní teplotu její tvorbou a výdejem. Teplo je tvořeno v jádru těla, především v játrech, a ve svalech. Většinou vzniká jako vedlejší produkt metabolických jevů. Cílené zvýšení teploty vzniká svalovou činností nebo vyšší hladinou metabolicky aktivních hormonů.

Výdej tepla z jádra probíhá převážně cirkulující krví do slupky, kůže. Slupka odevzdává teplo do okolí v závislosti na okolním prostředí organismu. Zde mluvíme o teplotě, vlhkosti, proudění, sálání a izolaci organismu oblečením či srstí.

Pobíhá několika způsoby:

1. Sáláním neboli radiací. Ve formě infračervených paprsků, které jsou vyzařované do všech směrů. Tyto paprsky je možné zachytit u všech předmětů s teplotou nad absolutní nulou ( $-273,15^{\circ}\text{C}$ ). Pokud je teplota těla nižší než okolní, teplo je infračervenými vlnami přijímáno a naopak.
2. Vedením neboli kondukcí. Teplo se odvádí v podobě kinetické energie, předávanou molekulami tkání dotýkajících předmětů a vzduchu. Vzduch není dobrý vodič, proto je při úplném bezvětrí možno vyrovnat gradient vzduch-tkáň. Tvoří se malá vrstva vzduchu o stejné teplotě a ztráty se zastaví skoro úplně. Toto neplatí v situaci, kdy je vzduch studený a s vysokou vlhkostí nebo ve vodě, jelikož voda vede teplo 20-25krát efektivněji než vzduch.
3. Proudění neboli konvekce odvádí z vrstvy okolo těla teplo a zároveň na toto místo přichází nová substance o původní teplotě. Výsledkem je ochlazovací, nebo oteplovací efekt. Například „windchill efekt“ jehož efekt můžeme sledovat v tabulce (tab. 1).
4. Odpařování neboli evaporace. Jediný způsob výdeje tepla při okolních podmínkách teplejších než je teplota těla. Odpařuje se pot, či vlhkost z povrchu kůže. Při změně skupenství na páru se spotřebovává energie. Je ochlazen povrch kůže a krev v podkoží, která následně proudí do hlubších struktur. Při vysoké vlhkosti vzduchu se pot téměř neodpařuje, například v deštných pralesech. Z plic a sliznic se za normálních teplot odpaří 480-800 ml vody za den ale zde se nedá hovořit o výdeji tepla.

### 1.3 Výměna tepla mezi jádrem a slupkou

Důležitou izolaci zprostředkovává kůže, podkožní vazivo a tuková tkáň. Nejdůležitější je tuková vrstva, vede jen 1/3 tepla oproti podkožnímu vazivu. Výměnu tepla mezi jádrem a slupkou v největší míře zajišťuje tok krve kapilárami a venozními plexy. Průtok těmito strukturami se pohybuje od 0 – 30%, srdečního výdeje, řízen je sympatikem, reflexně z hypotalamu a závislý na teplotě jádra.

### 1.4 Regulace tělesné teploty

Termoregulace se spouští až při překročení hranice pro teplotní pohodu. Termoneutrální zóna je obecně 35,8-37,0°C. Teplota jádra (38,5°C) patří mezi nejefektivněji řízené a stabilizované veličiny vnitřního prostředí. Za fyziologických podmínek změny nepřesahují 0,2°C. Cirkadiální rytmy zvyšují teplotu pozvolna až o 1°C, u žen vliv progesteronu zvyšuje tuto teplotu o 0,5°C. Centrum pro regulaci je v hypotalamu. Hypotalamus přijímá informace jednak z hlubokých termoreceptorů uložených přímo v hypotalamu, míše, břišní dutině, v okolí velkých žil a periferních termoreceptorů v pokožce. Na signály z těchto receptorů reaguje hypotalamus reflexními mechanismy a následným přenesením informací do mozkové kůry, čímž také ovlivňuje chování. Termoregulační chování je nejefektivnějším mechanismem, který brání tepelným ztrátám. Jedná se o oblékání, přesun do závětrí, vyhledání tepla. U lidí po sedmdesátém roce života se objevují poruchy autonomních i behaviorálních mechanismů regulace tepla. V kůži jsou termoreceptory nerovnoměrně rozprostřeny. Nejvíce jich nalezneme na hřbetu ruky a čele. Nejmenší počet je v pokožce zad. Počet chladových receptorů může být až 250 000. Rozmezí jejich citlivosti je 12-35°C.

### 1.5 Hypotalamické regulační reflexy

Snížení teploty je dosaženo vazodilatací cév v kůži, pocením a snížením tepelné produkce. Zvýšení teploty je zajišťováno několika ději. Vazokonstrikcí periferních cév, piloerekcí a zvýšením produkce tepla. Produkci tepla zprostředkovává zvýšená svalová práce, chemická termogeneze a zvýšená sekrece

Tyroxinu. Jako první se zvýší svalový tonus, po němž následuje svalový třes. Chemická termogeneze se týká působení adrenalinu a noradrenalinu, které při tomto procesu zvyšují metabolismus buněk. Hladina Tyroxinu se zvedá až po několikátýdenním pobytu v chladu a také zvyšuje metabolismus buněk.

(1; 2; 3; 4)

## 2 Hypotermie

Akcidentální hypotermie je definována jako neúmyslný pokles teploty jádra pod 35°C. Lze ji rozdělit na terapeutickou a akcidentální. Terapeutická je používána jako protektivní technika CNS po KPR a při některých operacích. Rozdíl těchto stavů je částečně shrnut v tabulce č. 2. O akcidentální hypotermii mluvíme v rámci úrazu. V této práci se věnujeme pouze úrazové hypotermii. K hypotermii může dojít obecně ze čtyř příčin, které nám poskytnou obecné anamnestické informace. První je akutní forma (např. pád do ledové vody), subakutní forma (vyčerpaný turista), protražovaná forma (dlouhé ležení venku při nízké teplotě), chronická forma (starší nemocní lidé a špatné sociální podmínky).

(5;7;10)

**Tabulka 2; Zdroj: (6); Některé rozdíly hypotermie**

Hypotermie náhodná	Mírná léčebná hypotermie
<p>Příčiny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- závažná ischemie tkání; snížení buněčných energetických rezerv</li> <li>- Pokles teploty tělesného jádra vlivem nepříznivého okolního prostředí, studených infuzních roztoků a krevních derivátů; ztráta tělesného tepla z otevřených tělních dutin</li> </ul>	<p>Záměrná, řízená, léčebná</p> <p>Navazuje na normální buněčné energetické rezervy</p>
<p>Význam:</p> <p>Pokročilá tkáňová ischemie; deficit buněčných metabolických zdrojů; selhání homeostatických mechanismů</p>	<p>Pokles metabolického obratu; Zachování energetických zdrojů; Snížená tvorba volných radikálů; Snížený oxidativní stres; Snížené vaskulární trauma a omezení poruchy permeability</p>
<p>Přídavné faktory</p> <p>Třesavka; vzestup spotřeby kyslíku; zvýšený nepoměr <math>DO_2/VO_2</math>; uvolnění myoglobinu a kalia; zvýšená hladiny laktátu</p>	<p>Třesavka je medikamentózně vyloučena</p>
<p>Klinický význam:</p> <p>Nepříznivý prognostický faktor, zejména se smrtící triádou: hypotermie, acidóza, koagulopatie</p>	<p>Nová a ověřovaná léčebná strategie, jejíž přínos je vyšší než riziko při zachování protokolu pásma hypotermie, trvání a postupného ohřívání za intenzivní péče; prodlužuje terapeutické okno pro kauzální terapii</p>

## 2.1 Stadia hypotermie dle REGA

System REGA (tab. 2) je švýcarský hodnotící systém hypotermie, poskytující podle klinického obrazu přibližnou hloubku podchlazení. Užíván byl již dříve, nyní opět doporučen dle ERC Guidelines 2015. Rozděluje hypotermii do čtyř stadií reverzibilní hypotermie a pátého stavu ireverzibilního. U pátého stupně hypotermie je uvedena kritická teplota 13°C. Jde však o statistickou hodnotu, kdy se podařilo zachránit pacientku se vstupní hodnotou 13,7°C a to bez neurologického deficitu.

## Stadia hypotermie:

1. Lehké nezávažné podchlazení. Centrální teplota je mezi 35-32°C. Pacient je při jasném vědomí a pozorujeme chladový třes. Obranný mechanismus chladového třesu, zvyšuje spotřebu kyslíku tkáněmi až o 300%. Dále je přítomna tachykardie a tachypnoe. Často se vyskytuje například u polytraumat ve špatném počasí.
2. Druhý stupeň, tedy střední stádium hypotermie se pohybuje v teplotách 32-28°C. Vědomí je postupně utlumeno, můžeme pozorovat somnolenci. Pacient si přestává uvědomovat pocit zimy a paradoxně nastupuje pocit tepla. Obtížně artikuluje pro ztuhlost svalstva. Nastupují bradykardie a poruchy srdečního rytmu, prodlužuje se interval QT, výskyt komorových extrasystol a fibrilace síní. Dýchání je nepravidelné se zpomalující se frekvencí a spotřeba kyslíku klesá až na 50% fyziologické hodnoty. Rozvoj hypoglykémie.  
Na EKG je možné pozorovat Osbornovu J – vlnu.
3. Těžká hypotermie 28-24°C. Při této teplotě ztrácí hypotalamus svou funkci termoregulace a tělo není schopno tento stav změnit vlastními zdroji. Pacient je v bezvědomí, nereaguje na algické podněty. Dechová aktivita zachována, mělká nepravidelná s pauzami. Přítomny mydriatické zornice se zachovalou fotoreakcí. Puls se stává špatně hmatným, nepravidelným a klesá krevní tlak. Zvyšuje se riziko zástavy oběhu. Prohlubuje se metabolická acidóza.
4. Hluboká hypotermie. Teplota jádra těla klesá pod 24°C. Pacient v bezvědomí, kompletní areflexie včetně fotoreakce. Na EKG nalézáme VF nebo asystolii. Dechově apnoe, spotřeba kyslíku klesá až o 75% normální hodnoty.
5. Pátý stupeň je také řazen do hluboké hypotermie. Teplotní kritérium je <13°C. Jde o ireverzibilní hluboké podchlazení. Při teplotě 10°C klesá spotřeba kyslíku až o 92% fyziologické hodnoty. (5;7;10)

Osbornova vlna označována „J“, se vyskytuje při poklesu teploty pod 32°C a to ve svodech II a V6. Při teplotě pod 25°C ji můžeme nalézt i ve svodech V3 a V4 (obr. 2 a 3). Dále se tato vlna vyskytuje u stavů: léze CNS, fokální kardiální ischemie a sepsi.

(7; 6)



**Tabulka 3; Zdroj: (7), REGA staging**

	Teplota	Swiss staging system, REGA	Klinický stav na místě nehody		Spotřeba O <sub>2</sub> tkáněmi
Lehká, nezávažná	<b>35-32°C</b>	I.	Jasně vědomí, chladový třes	<b>35-32°C</b>	<b>↑ až o 300%</b>
Střední	<b>32-28°C</b>	II.	Postupný útlum vědomí, není třes, arytmie	<b>32-28°C</b>	<b>↓ o 50%</b>
Těžká  Hluboká	< 28°C  < 20°C	III.	Bezvědomí, základní životní funkce zpomalené, ale zachovány, arytmie	<b>28-24°C</b>	<b>↓</b>
		IV.	Bezvědomí, apnoe, KF/KT, ASY	<b>&lt;24°C</b>	<b>↓ o 75% (22°C)</b>
		V.	Ireverzibilní HT	<b>&lt;13°C (13,7°C)</b>	<b>↓ o 92% (10°C)</b>

## 2.2 Způsoby měření teploty jádra

Teplotu jádra lze měřit několika způsoby. Swanův-Ganzův katétr se zavádí do a. pulmonalis. Je určen pro měření více hodnot včetně teploty jádra. Není však ideální metodou při hypotermii vzhledem k invazivnosti zavádění, která může vést ke spuštění VF. Z literatury vyplývá, že nejlepším způsobem měření teploty jádra při hypotermii je jícnový teploměr. Čidlo se zavádí do spodní třetiny jícnu. Teplota zde téměř odpovídá teplotě srdce. Měření teploty v rektu a v močovém měchýři poskytuje teplotu jádra zpožděně, vzhledem k lokalizaci. Proto je od těchto technik upouštěno u pacientů s těžkou hypotermií.

V terénu se nejčastěji používá teploměr tympanální. Měření v ušním zvukovodu poskytuje informaci o teplotě z hraniční oblasti jádra těla (obr. 1) Tyto teploty jsou tedy falešně nízké a navíc je čidlo ovlivněno okolní teplotou, kvalitou zaizolování přístroje, ušním mazem. Dalšími problémy mohou být: ucpání zvukovodu sněhem, přítomnost vody, přístroj využívající infračervených vln (lepší alternativa je čidlo termistorové) a necitlivé čidlo k nízkým teplotám, kdy se na displeji zobrazí „low“. Zajímavý způsob zmiňuje MUDr. Kubalová v přednášce (9). Jde o přístroj „Zero Heat Flux Thermometer“, který funguje způsobem, kdy se na pokožku hlavy umístí vyhřívané čidlo. To umožní vasodilataci nejbližších cév a je měřena teplota protékající krve.

(6; 8; 9; 10)

### 2.3 Terapie hypotermie v přednemocniční péči

Obecná opatření pro všechny postižené hypotermií zahrnují přesun pacienta do teplého prostředí, prevenci dalších ztrát tepla a rychlý transport do nemocnice. S pacienty v terénu, stíženými střední a těžkou hypotermií, by mělo být zacházeno tak, aby byly minimalizovány excesivní pohyby.

Pacienta imobilizujeme, zajistíme adekvátní oxygenii, monitoraci EKG a teploty jádra. Celé tělo usušíme a zajistíme co nejlepší izolaci. Zahřívání může být pasivní, aktivní externí nebo aktivní interní. Při hypotermii prvního stupně je pasivní zahřívání vhodné dokud je pacient schopen se třást. Pasivní ohřívání je nejefektivnější při použití celotělové izolace vlněnými dekami, aluminiovou fólií, čepicí a teplým prostředím. Při stupních hypotermie 2-4 je doporučeno použití chemických tepelných balíčků. Balíčky umísťujeme v oblasti krku, axil, třísel a trupu (obr. 4). U pacientů, kteří jsou schopni se třást, tyto metody zaručují tepelnou pohodu, ale nezrychlují ohřátí. Pokud je pacient v bezvědomí a nejsou zajištěny dýchací cesty, zajistíme izolaci pacienta ve stabilizované poloze. Ohřívání pacienta i.v. ohřátými roztoky a teplým zvlhčeným vzduchem není v PNP plně realizovatelné.

Podchlazení pacienti při vědomí, tedy při hypotermii prvního stadia, mohou použít k zahřátí fyzickou námahu, cvičení. K zajištění tepla je možné použít i parnou zábranu, kdy pacienta zaizolujeme neprodyšnou a termoizolační vrstvou. Tato metoda je vhodná zejména při nutnosti transportu z prostředí kde není vhodné pacienta obnažovat k zajištění suché, teplé izolace. Po přesunutí pacienta z chladného prostředí se teplota jádra dále

sníží. Tento jev, nazývaný anglicky „afterdrop syndrom“, může vést při transportu pacienta k srdeční zástavě a je obtížné mu v přednemocniční péči předejít. Proto je nutné se v terénu vyhnout prolongovanému vyšetření a léčbě. Pacienti, kteří se přestali třást, bylo u nich použito sedace nebo anestezie, se podchladí rychleji.

(10; 11)

## 2.4 Směřování – transport

Pacienty s hypotermií prvního stupně bez závažného traumatu směřujeme do nejbližšího nemocničního zařízení. Pacienty se současným traumatem směřujeme do vhodné nemocnice. Při známkách hypotermie druhého až čtvrtého stupně s oběhovou nestabilitou (systolický tlak  $<90$  mm HG, komorové arytmie, teplota jádra  $<28^{\circ}\text{C}$ ) je indikováno transportovat pacienta do zařízení schopného poskytnout ECLS. Při hypotermii pátého stupně je nutné rozlišit příčinu pro rozhodnutí, zda KPR nezahajovat nebo ukončit. Resuscitaci nezahajujeme nebo ukončujeme v případě jasných známek smrti, platného DNR, při možném ohrožení záchránců, zavalení lavinou 60 a více minut, dýchacími cestami vyplněnými sněhem a zároveň přítomnou asystolií. Pokud není přítomen žádný z těchto důvodů, zahajujeme KPR a transportujeme pacienta do ECLS centra.

## 2.5 Terapie hypotermie v neodkladné nemocniční péči

Iniciálně vyšetříme a zajistíme dýchací cesty, dýchání, zhodnotíme cirkulaci. Odstraníme vlhký, mokrá oděv a zahájíme pasivní ohřívání. Zajistíme monitoraci EKG a teploty jádra, adekvátní oxygenaci. V tomto bodě se zdroje rozcházejí. (6; 12) doporučuje ohřívání o  $0,2 - 0,5^{\circ}\text{C}/\text{hod}$ . (7) doporučuje do  $32^{\circ}\text{C}$  ohřívání rychle a poté již pomalu. Dokud se u pacienta neprojeví VF, užívá se externích aktivních metod a minimálních invazivních metod. Při teplotě jádra  $<32^{\circ}\text{C}$  a hladině kalia  $<8$  mmol/l, zvážíme léčbu ECLS metodou. Většina ECLS byla dříve prováděna za pomoci kardiopulmonálního bypasu. V současnosti se používá, pro větší dostupnost, veno-arteriální extrakorporální membránová oxygenace (VA-ECMO). Pokud není dostupná ECLS léčba, ohřívání může být provedeno kombinací externích a invazivních technik: teplý vzduch externě i zvlhčený, ohřátý do DC, teplé infuze, peritoneální laváž. Kontinuální hemodynamický monitoring a teplé i.v. tekutiny jsou důležitým základem. Pacienti během ohřívání potřebují velké množství roztoků

k udržení hemodynamické stability, z důvodu zvětšení intravaskulárního prostoru při návratu vasodilatace. Dále je důležité zabránit hypertermii po ohřevu.

## 2.6 Metody ohřívání

Metody ohřívání se dělí na pasivní a aktivní externí a aktivní interní. Mezi pasivní externí řadíme předehtáté pokrývky, chemické balíčky, parnou zábranu, izofolie. Mezi aktivní externí můžeme zařadit pokrývky s proudícím teplým vzduchem, elektrické pokrývky, tedy systémy jako Unique Resc+™, MEDI-THERM III™, Blanketrol III™ a IV™. Je možné použít i Hieblerův zábal: pětkrát přeložené lněné prostěradlo zevnitř polité horkou vodou přiložíme na tělo. Přes obklad zbytek oblečení, zabalíme do termofolie a deky. Zábal měníme ihned po vychladnutí. Je důležité zabalit celého člověka a ponechat pouze dýchací otvor.

Interní aktivní ohřívání zahrnuje výše uvedené ECMO a CPB. Dále i.v. podání ohřátých krystaloidů (F1/1, balancované roztoky) na 37°C, rychlostí 100 – 200 ml/h. Oxygenace zvlhčeným 100% O<sub>2</sub>, ohřátým na teplotu 42-46°C. Je popsána i metoda ohřívání hemithoraxu. Dále se dají využít: peritoneální laváž, teplé výplachy močového měchýře a teplé výplachy žaludku.

(10; 12; 5; 13; 14; 15; 16)

## 2.7 Resuscitace podchlazeného člověka

Hypotermie má protektivní účinek vlivem zpomalujícího se metabolismu. Zchlazení jádra těla o 1°C snižuje nároky na dodávku kyslíku okolo 6%. Důležitým faktorem je doba rozvoje asfyxie. Pokud k ní došlo před zchlazením, je prognóza horší. Při vyšetřování hluboce podchlazeného člověka se nově doporučuje vyšetřovat základní životní funkce až jednu minutu a s použitím EKG elektrod, pokud je EKG k dispozici. Palpujeme velké arterie. Pokud jsme za minutu nenašli žádné známky zachovalých životních funkcí, zahajujeme KPR. Důvodem k prodloužení vyšetření ZŽF je špatná detekovatelnost základních životních funkcí u hluboce podchlazených. Pokud je k dispozici echokardiografie, infračervená spektroskopie nebo ultrazvuk s Dopplerovo záznamem, je možné tyto přístroje použít ke stanovení srdečního výdeje.

KPR v PNP u podchlazeného člověka nezahajujeme pokud: je zástava srdce zjevně způsobena zraněním neslučitelným se životem, je přítomno terminální stadium nevléčitelné nemoci, jsou ohroženi zachránci, nestlačitelný hrudník, dýchací cesty vyplněné sněhem a ledem, zavalení lavinou bez vzduchové kapsy déle než 60 minut s asystolií. Pro všechny ostatní pacienty platí: “ Nikdo podchlazený není mrtvý, dokud není ohřátý na fyziologickou teplotu a mrtvý.“

Resuscitace probíhá dle běžných doporučení pro resuscitaci s následujícími modifikacemi. Při diagnostikované VF lze provést až tři výboje. Pokud nejsou úspěšné, doporučuje se s dalšími výboji počkat, až bude teplota jádra minimálně 30°C. Neprodłużujeme tracheální intubaci, pokud je indikována. Výhody adekvátní oxygenace převažují nad možným spuštěním VF při pokusu o intubaci. ERC Guidelines 2015 doporučuje použití automatizované masáže v případech, kdy je masáž vzhledem ke ztuhlosti hrudníku obtížná a ze stejného důvodu je doporučena i mechanizovaná ventilace. Při probíhající KPR měříme průběžnou teplotu vždy na jednom místě. V nemocničním zařízení poté během KPR zajistíme finální měření vhodným teploměrem.

### **2.7.1 Farmaka**

Farmaka u podchlazeného člověka nemusí mít svůj běžný účinek na myokard. Stejně tak myokard může být bez odpovědi na elektrickou stimulaci a defibrilaci. Lékový metabolismus je zpomalen a podávání léků může způsobit toxickou koncentraci v plasmě. Evidence účinnosti léků u těžké hypotermie je omezená a založena na pokusech na zvířatech. Například u NZO způsobené těžkou hypotermií je redukována účinnost amiodaronu. Adrenalin může být efektivní ve zvýšení koronární perfuze, ale nemá v tomto případě přímý vliv na přežití. Vasopresory mohou zvýšit šance na úspěšnou defibrilaci, ale teplota jádra pod 30°C často způsobí zpětný přechod na komorovou fibrilaci. Vzhledem k tomu, že defibrilace a adrenalin mohou způsobit poškození myokardu, je doporučeno s touto terapií počkat, dokud jádro těla nedosáhne teploty minimálně 30°C. Po dosažení této teploty, by se měly intervaly mezi dávkami léků zdvojnásobit, dokud není dosaženo normotermie. Po dosažení normotermie pokračujeme podle standardních protokolů pro KPR.

## 2.7.2 Arytmie v hypotermii

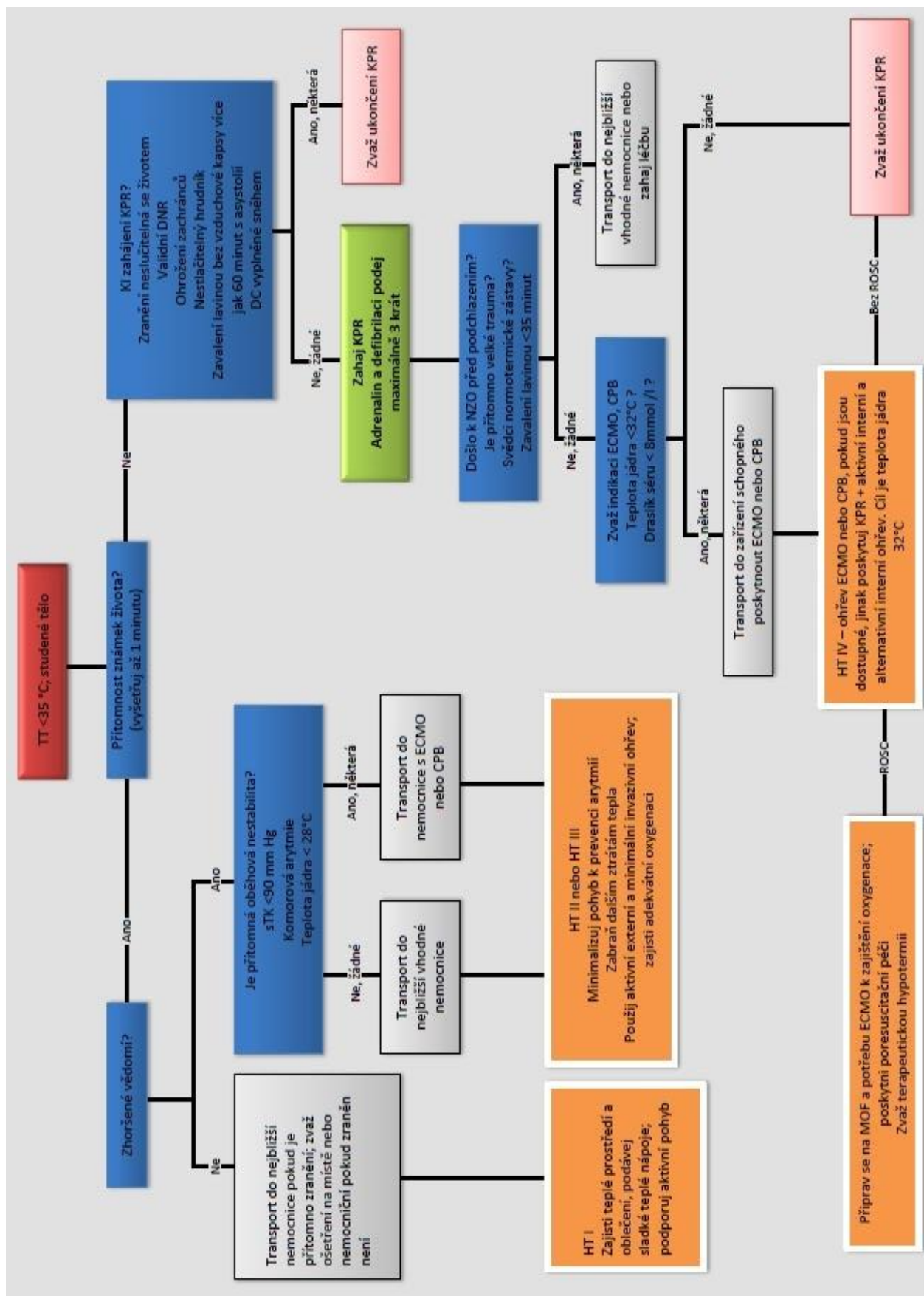
S poklesem teploty jádra těla, se sinusová bradykardie má tendenci měnit na síňovou fibrilaci následovanou komorovou fibrilací a nakonec v asystolii. Arytmie jiné než komorová fibrilace, mají tendenci se spontánně upravit se stoupající teplotou jádra a obvykle nevyžadují bezprostřední léčbu. Bradykardie je u těžké hypotermie fyziologický jev. Kardiostimulace není indikována pokud bradykardie nepřetrvává i po ohřátí pacienta.

Pokud je potřeba podchlazeného pacienta při KPR transportovat lze, dle doporučení ERC Guidelines 2015, provádět přerušovanou masáž. Zjistilo se, že výsledek porovnání přerušované masáže a kontinuální, byl u velmi podchlazených pacientů stejný. Pokud není možné zajistit kontinuální KPR a jádro pacienta má menší teplotu než 28°C nebo neznámou, je možné poskytnout přerušovanou masáž v cyklech: 5 minut KPR a 5 minut transport. Při teplotě jádra pod 20°C je možné tuto masáž provádět v cyklech: 5 minut KPR a 10 minut transportovat.

Terapie je také shrnuta v algoritmu níže. Tento algoritmus, je převzat z (9) a upraven dle (10).

(10; 9; 7)

# Algoritmus terapie hypotermie v PNP a NNP; Zdroj (9)



## 3 Omrzliny

Omrzliny můžeme specifikovat jako akutní místní postižení tkáně chladem. Řadí se také mezi dermatózy způsobené tepelnými vlivy. Rozsah a stupeň omrzlin závisí na přítomnosti rizikových faktorů, zejména pak na délce expozice chladu. Mezi možné následky patří trvalá ztráta citlivosti, trvalá deformace končetiny, sepse a amputace. Z patofyziologie a praxe je zřejmé, že nejčastěji jsou postiženy akrální části těla. Ohroženy jsou zejména končetiny, části ušního boltce, špička nosu ale i penis.

(17; 18)

### 3.1 Rizikové faktory

Již několik let stoupá incidence omrzlin mezi širší a mladší populací z důvodu snadnějšího přístupu k outdoorovým aktivitám. Zejména jde o zimní sporty, vysokohorskou turistiku, lezení a turistiku po ledu. K těmto aktivitám se dostávají i lidé s limitovanými zkušenostmi a nedostatečně fyzicky a materiálně vybavení. Mezi další oběti a to v městských podmínkách, můžeme zahrnout tuláky, bezdomovce a pracovní úrazy. U pracovních úrazů může dojít k poranění únikem stlačených plynů, uváděn je NO a CO<sub>2</sub>, dále jsou také ohroženi pracující venku, bez větší možnosti se hýbat (oprava elektrického vedení na sloupech, plošinách).

Ohrožené části těla jsou ty, které se nachází kryté pouze kůží nebo minimem tuku. Pokud chceme zmírnit riziko omrznutí, je nutné vybavit se oblečením, jež brání průniku větru a vodě. Obuv nesmí být těsná a ve vlhku se smršťovat. Odolnost chladu je dána i rasově a pohlavím: arabové a zástupci černé rasy, jsou senzitivnější v porovnání s rasou bílou, ženy trpí omrzlinami za stejných podmínek dříve než muži. Lékové a chemické faktory představují: kouření, alkohol, užívání např. betablokátorů. Predispozice mají i lidé trpící onemocněními např.: nemoci periferních tepen, vasoneuróza, M. Raynaud sy., DM, hypothyreosa, digitus mortuus, Reilova choroba, alergické angiospastické reakce. Mezi rizikové faktory patří také psychická onemocnění a to hlavně v městské zástavbě. Nutná je dostatečná hydratace a výživa, v horském prostředí pak dostatečná aklimatizace. Dále by měli být zahrnuti ne vždy plně ovlivnitelné situace, např.: změna počasí, pád do ledovcové trhliny nebo prostá nehoda, v situaci významně ovlivňující dobu přístupu záchránců k pacientovi. (18; 19; 20; 21; 22; 23)



## 3.2 Patofyziologie

Omrzliny reprezentují spektrum poranění sahající od reverzibilních změn po ohřevu, až po ireverzibilní destrukci buněk a tkání. Tělo se při vystavení chladu brání poklesu teploty jádra a výsledkem je periferní vasokonstrikce. Důležitou roli hraje typ chladu. Tím je suchý chlad a vlhký chlad. Suchý chlad může dosahovat až  $-50^{\circ}\text{C}$  a to bez poškození hlubokých struktur, tedy bez penetrace. Vlhký chlad naopak i při teplotě  $2^{\circ}\text{C}$  (končetina ponořená do vody) proniká do hlubokých struktur, kdy jsou porušeny cévy, nervy, svaly a skelet, ale zevní vrstvy se zdají nepoškozeny.

Za poranění tkáně jsou zodpovědné dva mechanismy. Za prvé, smrt buňky zapříčiněná dostatečnou dobou vystavení chladu. Za druhé, následky progresivní ischemie ve tkáni. K poranění buněk vede tvorba extracelulárních nebo intracelulárních ledových krystalů. Extracelulární krystaly přímo poškozují membrány buněk, čímž mění osmotický gradient a dochází k celulórní dehydrataci. Rychlost zmrazení rozhoduje, jestli vzniknou intracelulární nebo extracelulární ledové krystaly. Intracelulární krystalizace vzniká při rychlém zmrazení, poškozuje buněčné struktury a způsobuje její smrt. Pomalé zmrznutí naproti tomu vede k tvorbě extracelulárních krystalů. Tvorba mimobuněčných krystalů narušuje buněčnou membránu. Výsledkem je změna osmotického gradientu a dehydratace poškozených buněk. Je ovlivněna syntéza proteinů, lipidů a homeostáza. S dalším chladnutím se vytváří ledové krystaly i uvnitř buňky bez ohledu na rychlost probíhajícího zmrazování. Dochází k poklesu syntézy DNA, rozvoji histaminové reakce se zarudnutím, a tvorbě tekutinou naplněných puchýřů.

Tělo reaguje na ochlazování tkáně střídavě vasokonstrikcí a vasodilatací s konečnou vasokonstrikcí. S každým cyklem vasodilatace dochází k rozmrazování a následně vlivem vasokonstrikce, ke zpětnému zmrznutí tkáně, což zhoršuje výsledek poranění. Ze stejného důvodu je v léčbě nutné dodržet pravidlo: rozmrazovat / ohřívat omrzliny až ve chvíli, kdy víme, že nehrozí další zmrznutí a to ideálně na místě definitivního ošetření. Po opakovaných cyklech rozmrazování a tání tkáně, nastupuje progresivní trombotická fáze a poškození endotelu cév. Spustí se koagulační kaskáda a dochází k uvolnění zánětlivých mediátorů. Tvoří se tromboxan, prostaglandiny, bradykinin, histamin, tromby, volné kyslíkové radikály a vzniká oxidativní stres.

Výsledkem tohoto procesu je edém postižené tkáně, který se objevuje s tím, jak se tkáň opět zahřívá. Dále puchýře s čirou tekutinou (lepší prognóza) nebo hemoragické (horší prognóza). Vznik edému je zapříčiněn buněčným poškozením, ztrátou endoteliální integrity, trombózou a rozpouštěním vzniklých krystalů vody. Může se objevit i krvácení vlivem systémové koagulopatie v případě současně hypotermického pacienta. S postupem času může dojít ke gangréně až nekróze.

V čase vývoj poranění dělíme do čtyř fází. V první dochází k ischemii a destrukci tkáně. Druhá fáze zahrnuje ohřev následovaný rozvojem edému a mikrotrombóz. Třetí fáze je počítána od 48. hodiny po rozehrání. Dochází k případné progresivní nekróze a dle klasifikace Cauchyho se provádí průkaz viability skeletu. Čtvrtá fáze označována jako „phase of recovery“ ukáže manifestní klinické stupně úrazu, obvykle začíná 10-15 dní od ohřevu a trvá týdny, měsíce i roky.

Zvláštní chladové poranění označované „zákopová noha“ nebo anglicky „trench foot“, vzniká dlouhodobým působením chladu a vlhkého prostředí. K tomuto poranění však dochází bez mrznutí. Jedná se o vliv teplot 0-15°C. Jde o typický inzult 1. světové války, kdy vojáci trávili v zákopech celé měsíce.

Chladová vasodilatace, v české literatuře „Lewisova“, anglicky označována jako „Hunting Response“ je mechanismus, při kterém, je-li tkáň vystavena chladu, reaguje tělo vasokonstrikcí, která má své maximum při 15°C. Při teplotě 10°C je tato vasokonstrikce, každých 5-10 minut přerušena vasodilatací. Na tento stav je možné se částečně aklimatizovat. Lidé, kteří omrzli, jsou náchylní k novému omrznutí, avšak nelze určit, zda náchylnost je následek nebo příčina omrznutí. Jurij Gorjanc a spol. (24, s. 509) provedli studii založenou na odpovědi těla při testování „Hunting Response“. Podle této studie, kdy se měří chladová vasodilatace, lze prediktivně odhalit omrzlinami ohrožené jedince.

(2; 17; 18; 20; 21; 22; 24)

### 3.3 Klasifikace a diagnostika

V mnoha situacích si pacient není vědom přítomnosti vznikajícího poranění z důvodu alterace vědomí vlivem hypotermie a/nebo omamných látek. Jak je popsáno výše, omrzliny běžně najdeme na akrálních částech těla. Jedná se o končetiny, nos, uši, tváře ale také penis. Z hlediska klinického obrazu je možné omrzliny rozdělit na povrchní a hluboké. Povrchní ukazují na první a druhý stupeň, při kterých nedochází ke ztrátě tkáně a zhojení probíhá ad integrum. Hluboké dělíme na třetí a čtvrtý stupeň, kdy ke zhojení dochází většinou se ztrátou tkáně. Léčba hlubokých omrzlin třetího stupně, pokud je zahájena včas, může předejít ztrátě tkáně.

Většina omrzlin se z vnějšího vyšetření zprvu jeví jako první nebo druhý stupeň. Klinický obraz se vyvíjí po znovurozehřátí postižené tkáně. Samozřejmě dochází k situacím, kdy pacienti již zahájili nebo dokončili ohřev vlastními silami a vyšetřujeme pacienta s již rozvinutým klinickým obrazem.

#### 3.3.1 Stupně omrzlin

1. – Congelatio erythematosa Postižená kůže je bledá, bolestivá nebo naopak necitlivá. Po zahřátí vzniká otok doprovázený svěděním či pálením a zarudnutím. Bez puchýřů. Nevyžaduje hospitalizaci. Léky p.o. Prognóza dobrá, zotavení kompletní. (obr. 5)

2. – Congelatio bullosa. Pohledem je kůže pastózní, otok je větší a stupňuje se, tvoří se puchýře s čirou tekutinou. Odlupuje se epidermis a někdy i dermis. Prognóza obecně dobrá. K excizi puchýřů se přistupuje druhý až pátý den. Léčba může být pouze ambulantní. (obr. 6)

3. – Congelatio necroticans. Kůže je studená, modrá, modrofialová až šedá. Přítomna necitlivost a negativně ovlivněna motorika prstů. Objevují se černé nebo hemoragické puchýře, které se za 1-2 týdny mění v černou krustu. Hospitalizace nutná, vysoké riziko amputace. (obr. 7)

4. – Congelatio gangraenosa. Stížená partie zůstávají i po rozeřtání modré, černohnědé, necitlivé, mumifikované. Zřetelně ohraničené od okolní zdravé tkáně. Poranění zahrnuje i kosti, šlachy a svaly. Objevují se puchýře s čirým i krvavým obsahem. Hospitalizace nutná. Riziko ztráty tkání je stoprocentní. (obr. 8)

Při diagnostice rozsahu poranění a léčby doporučuje (18), použití třífázové scintigrafie kostí, využívané Francouzskými lékaři. Ti vytvořili klasifikaci Cauchy et al. (tab. 3), poskytující přehled vývoje omrzlin v čase a prognózu, po rozmrznutí končetin.

**Tabulka 3, klasifikace dle Cauchy et al. (18)**

Omrzliny končetin	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
<b>Rozsah počáteční léze (den 0) po rychlém rozehrátí</b>	Nepřítomnost počáteční léze	Počáteční léze na distálním článku	Počáteční léze na středním a proximálním článku	Počáteční léze na karpu/tarsu
<b>Scintigrafie skeletu (den 2)</b>	Není třeba	Snížené vychytávání izotopu	Absence vychytávání izotopu v oblasti celého prstu	Absence vychytávání izotopu v oblasti karpu/tarzu
<b>puchýře (den 2)</b>	Nejsou	čirý obsah puchýřů	Hemorragický obsah puchýřů na prstu	Hemorragické puchýře na karpu/tarsu
<b>Prognóza (den 2)</b>	Žádná amputace	Amputace měkkých tkání	Amputace prstu	Vyšší amputace, systémové poškození, sepse
<b>Konečný stav</b>	Bez následků	Ztráta nehtu	Následky omezující funkci	Následky omezující funkci

Další možností jak klasifikovat místní chladové poranění je dle etiologie. Perniones a perniois, česky oznobeniny, jsou kožní změny objevující se u osob s periferními cévními poruchami. Vznikají při dlouhodobém působení chladu, ale teplota je nad bodem mrazu. Nalézáme vystouplé skvrny či pupínky za působení chladu červenomodré a v teplých podmínkách červené. Postihují kůži rukou, nohou, bérců, nosu. Subjektivně svědí a pálí. Erythrocyanosy jsou klinicky podobné oznobeninám. Postihují především mladé

ženy. Chladová poranění končetin z krytů a chladové poranění z bažin, označována jako zákopová noha nebo anglicky „trench foot“, typicky z válečného prostředí a chladová poranění ze záchranných člunů na moři.

(18; 19; 21; 27)

### 3.4 Terapie omrzlin v přednemocniční neodkladné péči

Hlavním cílem u identifikované omrzliny v poli, je nezhoršovat stávající poranění, jak samotnou léčbou, tak rozhodnutím léčbu odložit. (např. dojít na vrchol hory). Tento cíl navazuje na základní pravidlo, jímž je začít léčbu nejlépe do pěti hodin a nejpozději do pěti dnů dle (18). Ovšem dle (25) je doporučeno rozmrazit tkáň, pokud místo konečné léčby je vzdálené více jak dvě hodiny. Dříve doporučené tření tkáně sněhem nebo ledem je kontraindikováno, zhoršuje poranění. Zasažené oblasti musí být chráněny před mechanickým poraněním, jsou typicky necitlivé a tím pádem je vyšší riziko jejich dalšího poškození. Vyvarovat se působení suchého tepla na postiženou tkáň, např. ohřev nad kamny.

Klíčové rozhodnutí se týká místa, kde provedeme rozmrazení. Ideální je místo konečného ošetření. Jisté musí být, že nedojde k opětovnému zmrznutí tkáně. Kontraindikací rozmrazení omrzlin je přítomná hypotermie z důvodu periferní vasokonstrikce. Ve zmražených tkáních, buňky mají zpomalený až zastavený metabolismus a ve chvíli, kdy by došlo k jejich rozmrazení se současnou vasokonstrikcí tepen, by došlo ke zhoršení ischemie.

#### 3.4.1 Transport

Terapie během transportu a v přednemocniční péči dle Alaska Guidelines (25): postupujeme dle “ABCDE“ vyšetření, kdy u „exposure“ se zaměříme na další možné omrzliny, s ohledem na možnou necitlivost těchto tkání a alteraci vědomí. Předpovídáme, vyšetřujeme a léčíme hypotermii. Odstraníme šperky a oblečení z poraněných tkání. Pacienti s těmito diagnózami často trpí hypovolémií. Tuto léčíme i.v./i.o. krystaloidními ohřátými roztoky. Při přítomnosti omrzlin distálně od zlomeniny v pozici, která by mohla zamezit cirkulaci krve na omrzlé tkáni, se snažíme končetinu narovnat a zafixovat pokud je to možné. V průběhu transportu dále kontrolujeme cirkulaci pod zlomeninou. Pokud je předpoklad, že místo konečného ošetření bude dosaženo do dvou hodin, pacienta

transportujeme a zajistíme ochranu postižené tkáně od dalšího poškození, včetně sterilního krytí poranění. Pokud je rozhodnuto přistoupit k rozmrazení tkáně postupujeme následovně: do dostatečně velké nádoby, takové, aby nedocházelo ke kontaktu nádoby a postižené tkáně, zajistíme vodu o teplotě 37-39°C, včetně desinfekce. Tyto teploty jsou nižší než v dříve vydané literatuře. Zjistilo se, že tkáň se rozthřeje za stejnou dobu a pacient netrpí tak velkými bolestmi. Je důležité udržovat teplotu vody k dodržení schématu rychlého rozmrazení, které se projeví zčervenáním tkáně a bolestí. Minimální doba rozmrazení je 30 minut. Zvážíme analgetika, anxiolytika. V tomto bodě doporučuje (21) Acylpirin 250 mg nebo Ibuprofen 400mg p.o. i poučeným laikům. Dále doporučuje volně prodejné enzymy např.: Wobenzym 3x10 tablet denně, pentoxyphilin resp. Trental, pokud nemocný již v minulosti prodělal omrzliny, zná užívání a není zároveň přítomna hypotermie. Při vzniku puchýřů je možné evakuovat tekutinu sterilní jehlou ale jen v případech, kdy omezují přirozené postavení končetin, oblečení pacienta nebo znatelně utlačují tkáň pod nimi. Malé a hemoragické puchýře by měli být ponechány. Krytí omrzlin by mělo být měkké, sterilní a nevyvíjet tlak na postiženou tkáň. Pokud to situace dovoluje, transport probíhá s postiženými končetinami nad úroveň srdce. Jsou-li postiženy dolní končetiny a je-li nutné aby pacient došel do místa záchrany, měl by tak učinit před rozmrazením končetiny. Poté pravděpodobně již nebude schopen chodit.

(21; 25; 26; 27)

V případě, že se pacient nachází v zahraničí, je nejlepším řešením aby se po primárním ošetření co nejdříve odebral do své země. Léčba v cizině je drahá, často neúplná nebo chybná a hlavně jde o dlouhodobou, drahou terapii. Nemocniční terapii popisujeme dle (18), která je v souladu se zahraniční literaturou a z nejnovějšího zdroje.

(18)

### 3.5 Terapie omrzlin v neodkladné nemocniční péči

Neodkladná nemocniční péče začíná stejně jako výše popsaná. Tedy znovuoohřátí omrzlin v teplé lázni, podání analgetik, anxiolytik a doplnění volumu ohřátými krystaloidy. Léčba případné hypotermie je samozřejmě na prvním místě. K excizi puchýřů přistupujeme 2. - 5. den. Vasodilatace, zlepšení mikrocirkulace a reologických vlastností krve dosahujeme pentoxyphylliny (Trental), enzymy (Wobenzym), prostaglandiny při nutnosti i.v. léčby (Prostvasin, Iloméidine, Iloprost). Dále přistupujeme k prevenci trombotizace, tedy podání léků s antiagregačním, antikoagulačním a fibrinolytickým účinkem: ASA 250 mg, Ibuprofen, enzymy (streptokináza, urokináza, Wobenzym). Protitoková léčba je sprostředkována lékem Reparil a Wobenzym. K prevenci či léčbě infekce podáváme antibiotika a roztok Betadine. S dobrými výsledky se provádí i oxygenoterapie v hyperbarické komoře. Mezi nejnovější léčbu s cílem časného zprůchodnění arteriálního zásobení je používána proteolytická léčba: i.a. heparin, Papaverin, Tenectplase, Reteplase, tPA. V neposlední řadě je přeočkování proti tetanu. U všech léků respektujeme pravidla pro léčbu dětí. Léčba omrzlin je dlouhodobou záležitostí. (18; 21; 26; 27; 28)

## **Praktická část**



## 4 Formulace problému

Laická veřejnost je přirozeně stavěna do pozice first responderů. Tento fakt má často zásadní vliv na výsledek následné léčby. Mezi laickou veřejností panuje řada mýtů nebo zastaralých způsobů první pomoci. Hypotermie je vcelku nenápadný stav, který je snadné neúmyslně přehlédnout a ještě snadnější ignorovat. Stav ebriety, dekompenzovaného diabetu nebo jiné, vědomí ovlivňující etiologie, spolu s fenoménem nazývaným:“ Efekt přihlížejícího“ a expozice chladnému prostředí, mohou vyústit v život ohrožující stav.

Efekt přihlížejícího anglicky „bystander effect“ poprvé zkoumaný v 70. letech a od té doby prokázáný v mnoha dalších výzkumech se dá shrnout následovně: S vyšším počtem osob přítomných u situace, která vyžaduje pomoc, se snižuje pravděpodobnost poskytnutí této pomoci jedincem.

(29)

### 4.1 Cíle a hypotézy

Úkolem tohoto průzkumu je ozřejmit obecnou představu laické veřejnosti o podchlazení a následné pomoci, a také zjistit obeznámenost s efektem přihlížejícího.

Cíl č. 1: Zjistit, zda a v jakém procentuálním zastoupení, se nezdravotnická veřejnost setkává s pacienty stíženými hypotermií.

H 1 : Předpokládám, že se respondenti setkávají s podchlazenými a to v 5% dotázaných.

Cíl č. 2: Zjistit, v jakém procentuálním zastoupení jsou respondenti schopní rozeznat hypotermii prvního až druhého stupně a kolik jich rozezná i stupně hlubší.

H 2 : Předpokládám, že 70% respondentů by poznalo méně závažnou hypotermii, ale závažnější hypotermii by poznalo jen 20% respondentů.

Cíl č. 3: Zjistit, kolik procent laické veřejnosti by upřednostnilo alkohol v rámci první pomoci u podchlazeného člověka.

H 3 : Předpokládám, že alkohol by upřednostnilo 25% laické veřejnosti v rámci první pomoci podchlazenému člověku.

Cíl č. 4: Zjistit v jakém procentuálním zastoupení se laická veřejnost setkává s fenoménem „Efekt přihlížejícího“ a v jakém procentuálním zastoupení je s ním obeznámena.

H 4: Předpokládám, že laická veřejnost se setkává s efektem přihlížejícího v 10% všech dotázaných a více než 60% je obeznámena s tímto fenoménem.

Cíl č. 5: Zjistit, jestli je průměrný přehled o první pomoci hypotermie správný a jestli má laická veřejnost korektní nástin o léčbě podchlazeného v nemocničním zařízení.

H 5: Předpokládám, že průměrný přehled o první pomoci, u hypotermické osoby, je správný u maximálně 40% všech respondentů.

Cíl č. 6: Zjistit, kolik průměrně respondentů by předpokládalo hypotermii u nejasných případů.

H 6: Předpokládám, že hypotermii by, u zmíněných situací, předpokládalo méně než 60%

Cíl č. 7: Zjistit na základě odpovědí respondentů nejčastější výskyt hypotermických pacientů podle místa a ročního období.

H 7: Předpokládám, že nejčastější výskyt hypotermických pacientů bude na horách v zimě.

## 5 Metodika

Praktickou část této práce jsme zpracovali kvantitativní vědeckou metodou. Tato metoda umožňuje analyzovat široký vzorek respondentů a výsledek interpretovat v přehledných grafech. Dotazník obsahoval 17 otázek. 16 uzavřených a 1 polouzavřenou. Dotazník jsme rozdělili do pěti částí. První část se skládala z otázek 1-3 a měly za úkol zjistit, zda a případně v jaké situaci respondent poskytoval první pomoc hypotermickému člověku. Druhý oddíl, otázky 4 a 5, měly za úkol zjistit přibližnou představu o klinickém obrazu hypotermie a etiologii v matoucích situacích. Třetí oddíl otázek, 6-10, byl zaměřen na znalosti první pomoci respondenta, v rámci hypotermie. Čtvrtý oddíl, otázky 11-12, se věnovaly znalostem o efektu přihlížejícího. Pátý oddíl, otázky 13, 14, 15, 17 byly věnovány demografickým údajům. Otázka č. 16 měla za úkol vyřadit zdravotníky nebo studenty zdravotnictví.

## 6 Vzorek respondentů

Pilotní dotazníkové šetření probíhalo na online platformě Survio v lednu 2017. Zúčastnilo se 100 respondentů. Zjistili jsme nefunkční návaznost otázek. Pořadí otázek napomáhalo respondentům odhadnout následující odpovědi a získaná data tedy nebyla v tomto ohledu validní.

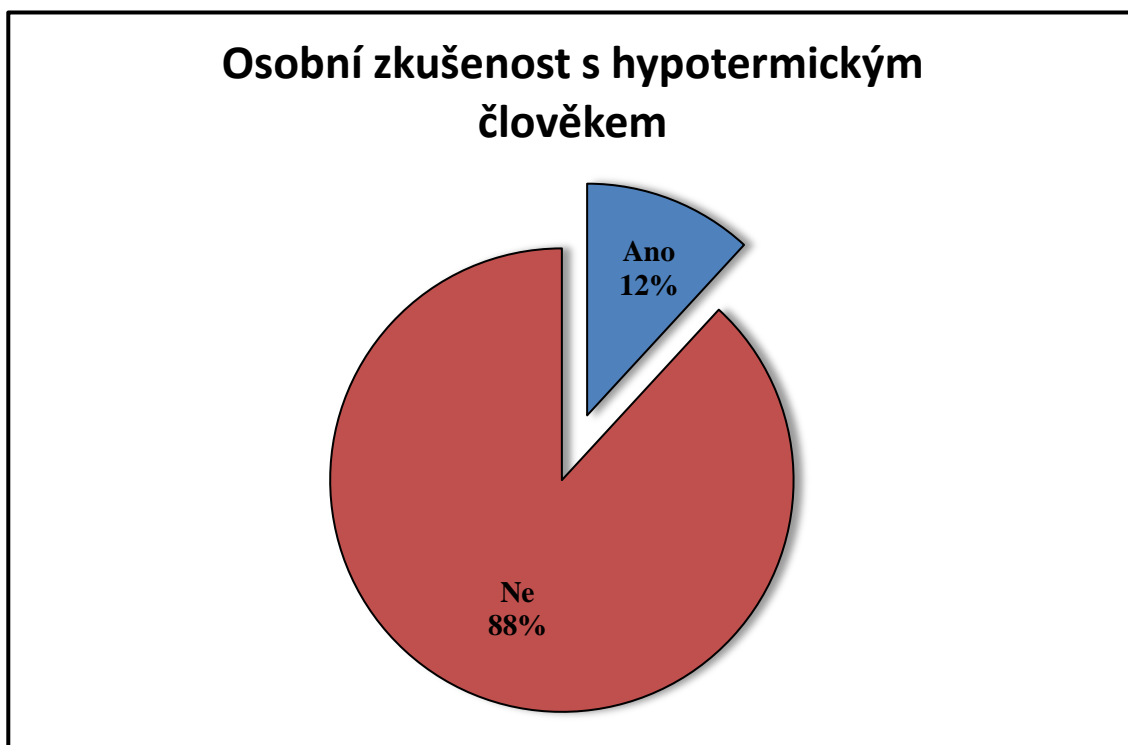
Vlastní dotazníkové šetření také probíhalo na online platformě Survio a to v únoru 2017. Zúčastnilo se 200 respondentů a 48 bylo vyřazeno pro své, i nedokončené, zdravotnické nebo medicínské vzdělání. Celkem je analýza provedena ze 152 responzí.

## 7 Prezentace a interpretace získaných údajů

V této kapitole analyzujeme získaná data z dotazníkového šetření. Otázky byly zpracovány graficky a tabulkově. Z důvodu lepší přehlednosti byl na jednu stranu umístěn vždy pouze jeden graf s kompletními informacemi.

1. Máte osobní zkušenost s pomocí podchlazenému člověku?
  - A) Ano
  - B) Ne

Graf č. 1 Osobní zkušenost s hypotermickým člověkem



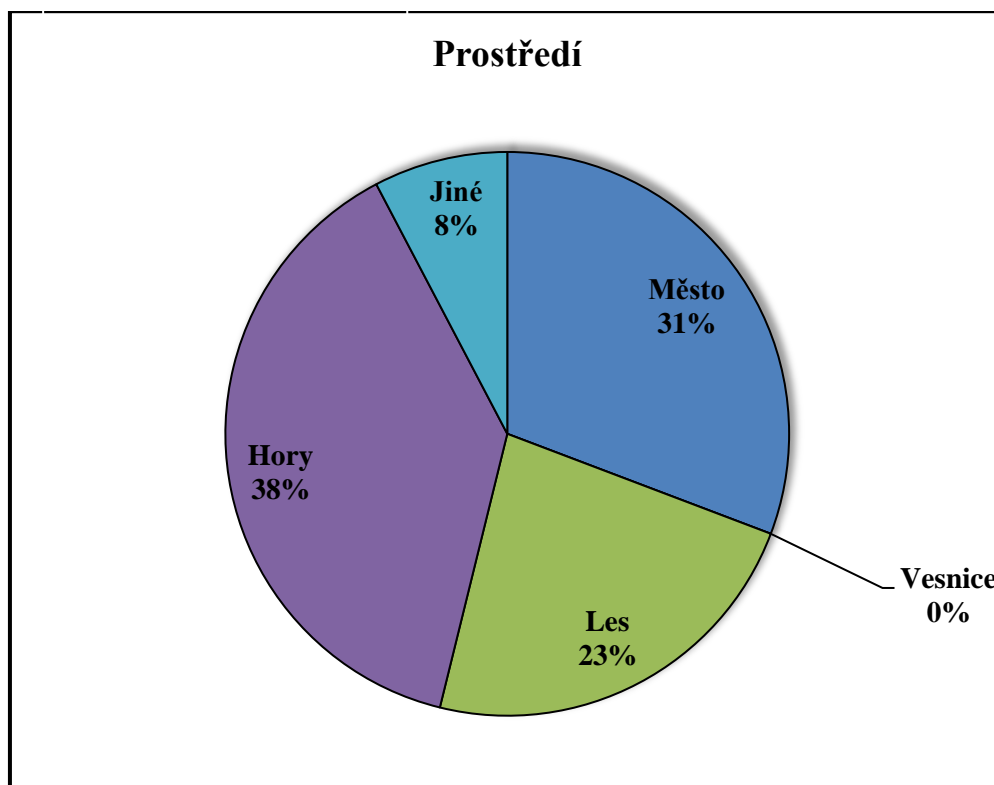
Zdroj: vlastní

Z celkového počtu 152 má 18 (12%) respondentů osobní zkušenost s poskytnutím první pomoci podchlazenému člověku, 134 (88%) respondentů nikoliv.

2. Tuto zkušenost máte z prostředí.. (pokud jste v otázce 1 odpověděl/a „ne“, přeskočte tuto otázku prosím)

- A) Město
- B) Vesnice
- C) Les
- D) Hory
- E) Jiné, vypište prosím

**Graf č. 2 Prostrředí**



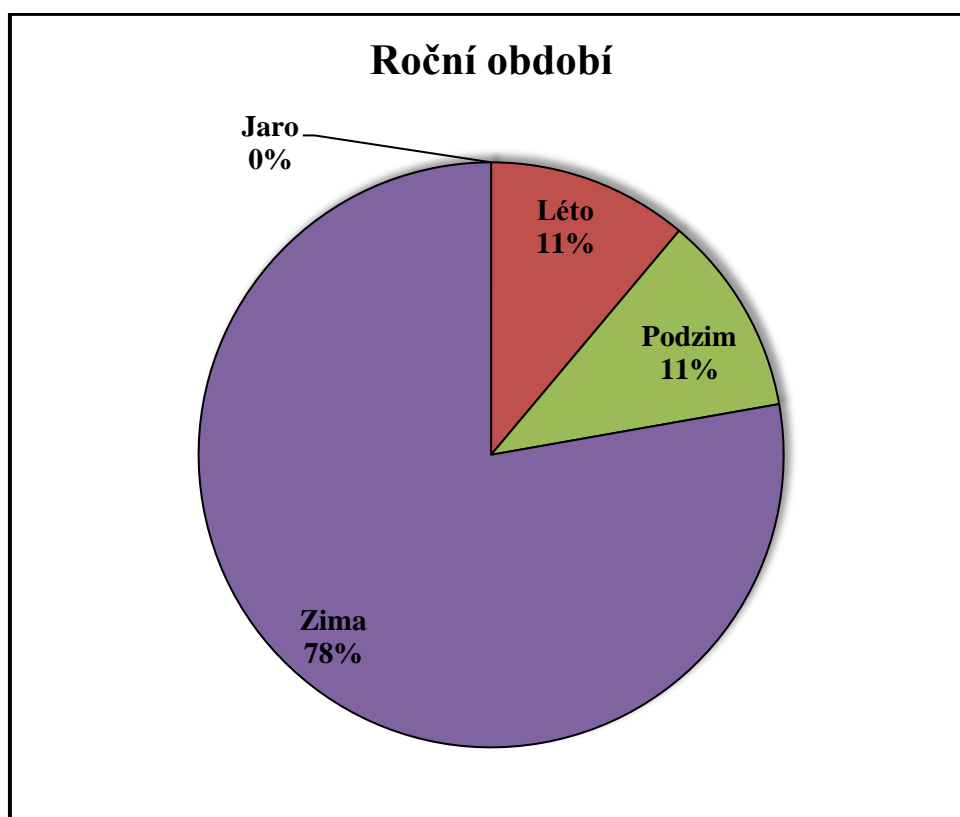
Zdroj: vlastní

Z celkového počtu 26 (100%) odpovědí se respondenti setkali s podchlazeným člověkem 8krát (31%) v městské zástavbě, 6krát (23%) v lese, 10krát (38%) na horách a 2krát (8%) respondenti odpověděli jinak. První odpověď byla: "Otevřená vodní plocha". Druhá odpověď byla: "V bytě, u nemocné seniorky." Ze vsi tuto zkušenost nemá žádný z respondentů.

3. Jaké bylo roční období? (pokud jste v otázce 1 odpověděl/a „ne“, přeskočte tuto otázku prosím)

- A) Jaro
- B) Léto
- C) Podzim
- D) Zima

**Graf č. 3** Roční období



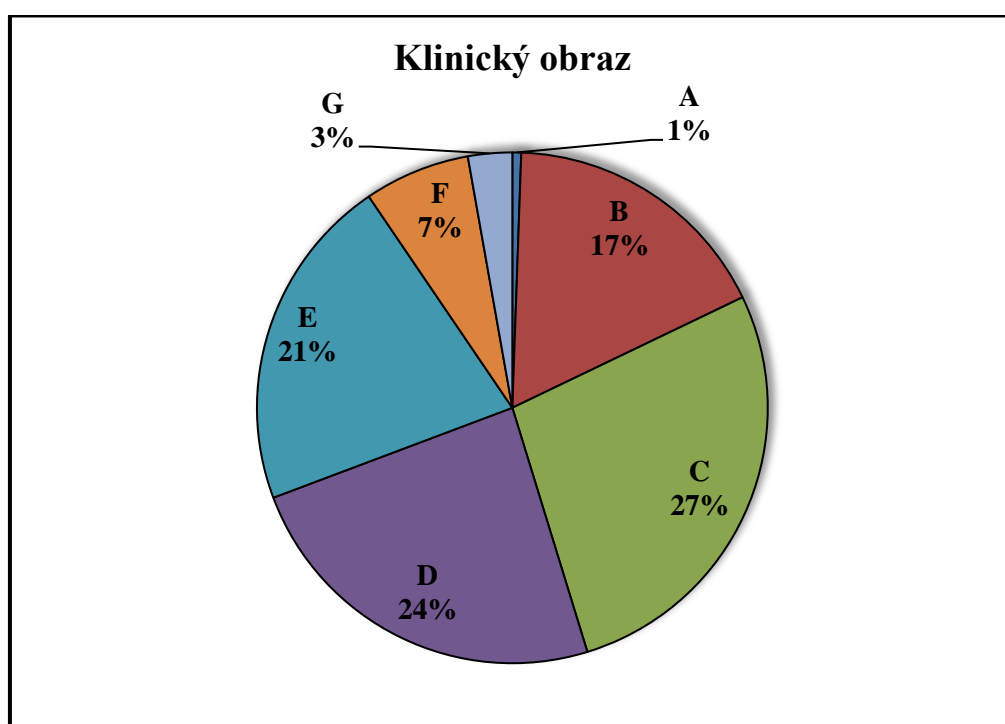
Zdroj: vlastní

Z 18 (100%) respondentů, kteří mají osobní zkušenost s hypotermickým člověkem, tuto zkušenost má 0 z období jara, 2 (11%) z období léta, 2 (11%) z období podzimu a 14 (78%) z období zimy..

4. Jak byste popsal/a podchlazeného člověka (více odpovědí)

- A) Má kašel, rýmu, pije horký čaj.
- B) Studené ruce, zimomřivost.
- C) Třes, drkotání zuby, zrychlený dech.
- D) Setřelá řeč, zpomalené vnímání, spavost, pocit tepla.
- E) Bezvědomí, nereaguje na bolest, povrchní dýchání.
- F) Bezvědomí, nedýchá.
- G) Bezvědomí, nedýchá, nestlačitelný hrudník.

**Graf č. 4 Klinický obraz**



Zdroj: vlastní

Celkový počet 358 (100%) odpovědí se mezi možnosti rozložil následovně: 2 (1%) odpovědí pro možnost A, 62 (17%) odpovědí pro možnosti B, 98 (27%) odpovědí pro možnost C, 86 (24%) odpovědí pro možnost D, 76 (21%) odpovědí pro možnost E, 24 (7%) odpovědí pro možnost F, 10 (3%) odpovědí pro možnost G.

5. Předpokládal/a byste podchlazení u těchto případů?

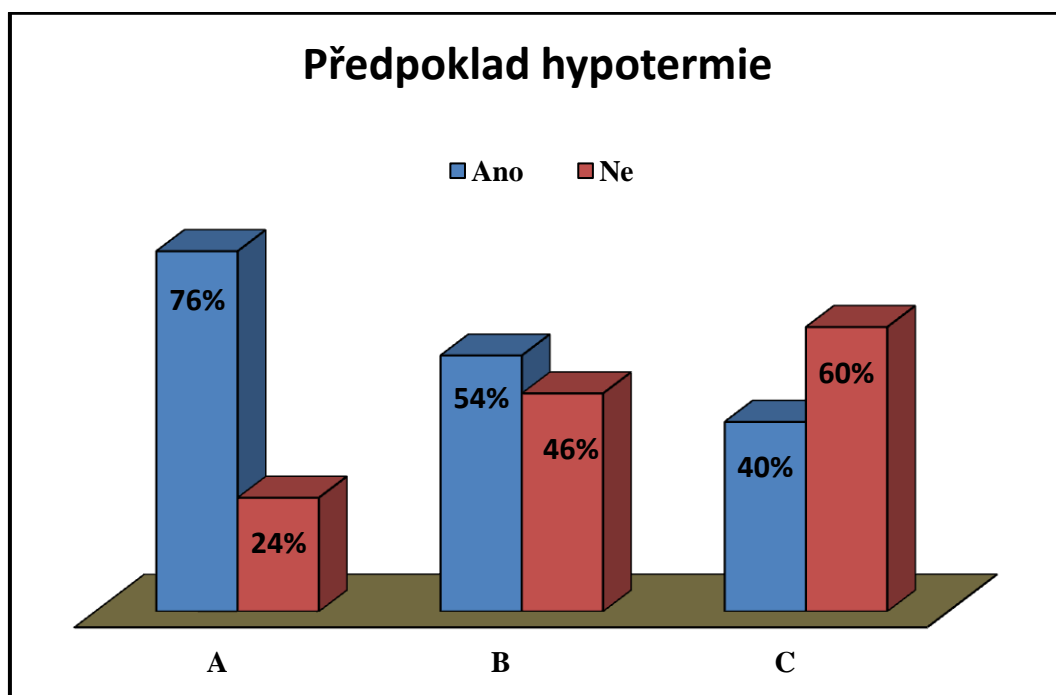
V létě u asi 10 minut topícího se dítěte.

V létě u středně až velmi krvácejícího člověka.

V létě u zjevně opilého, spícího člověka, ležícího na zemi u cesty.

(na každou odpověď možnost) A) Ano; B) Ne

**Graf č. 5 Předpoklad hypotermie**



Zdroj: vlastní

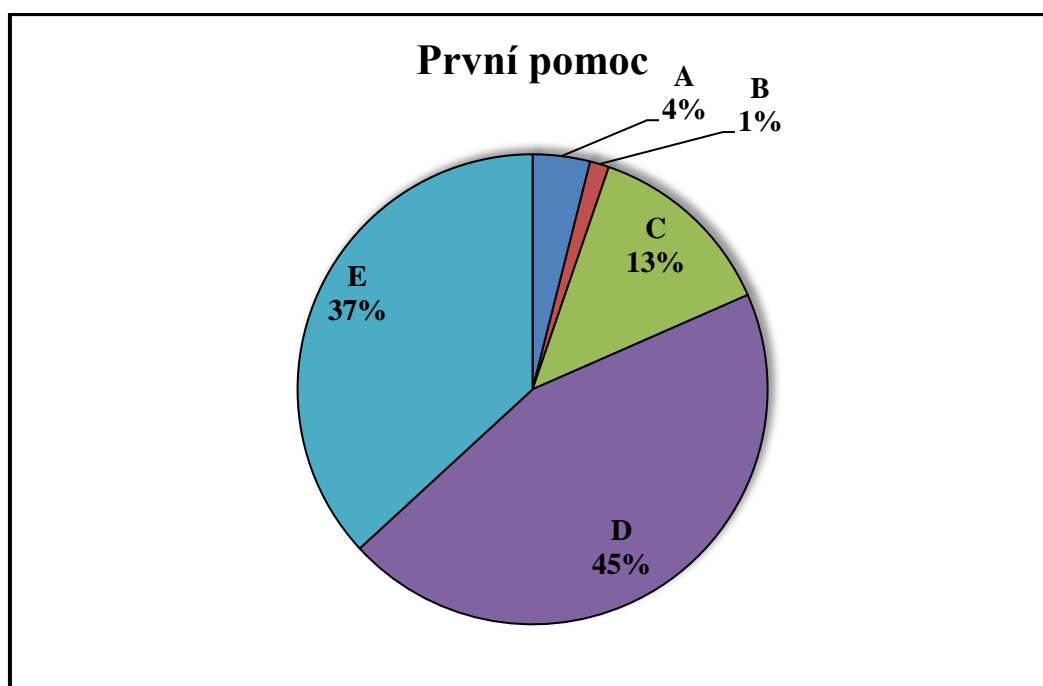
V první situaci, v létě topící se dítě asi 10 minut, by předpokládalo podchlazení 116 (76%) respondentů a 36 (24%) nikoliv. V druhé popsané situaci, kdy jde o středně až velmi krvácejícího člověka, by hypotermii předpokládalo 82 (54%) respondentů a 70 (46%) nepředpokládalo. Třetí situace popisuje člověka v ebrietě u cesty. U této situace by 60 (40%) respondentů předpokládalo hypotermii a 92 (60%) nikoliv.



6. V zimě jste venku našel/a člověka, který se třese, má mokré šaty a velmi rychle dýchá. Jak byste se měl/a zachovat v rámci první pomoci?

- A) Vezmu jej do závětrí, ideálně ke zdroji tepla a podám mu teplý alkohol.
- B) Podám mu alkohol a zavolám taxislužbu, aby byl odvezen domů.
- C) Vezmu jej do závětrí, ponechám mokré oblečení, zabalím do deky a přiblížím ho ke zdroji tepla. Dále podám studený nápoj, abych předešel/a šoku z rychlé změny teploty.
- D) Vezmu jej do závětrí, ideálně ke zdroji tepla. Řeknu mu, aby si sundal mokré šaty, zabalím ho do deky a podám teplý slazený nápoj a teplé jídlo.
- E) Jako c) a zavolám záchrannou službu.

**Graf č. 6 První pomoc**



Zdroj: vlastní

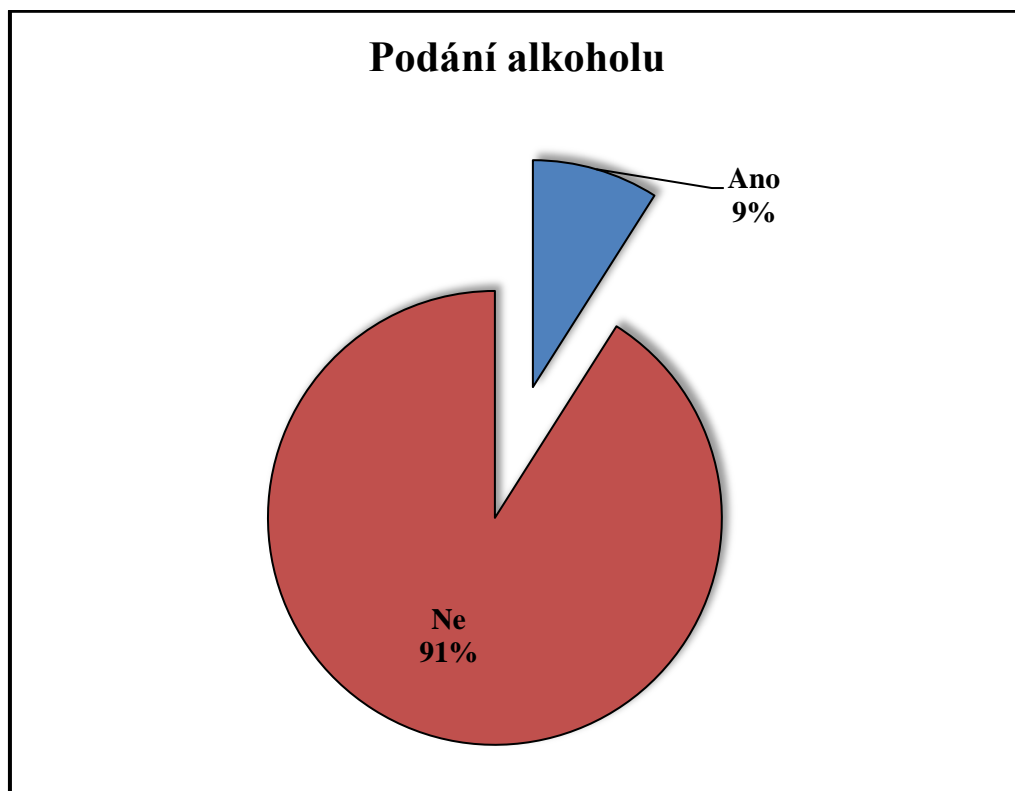
Z celkového počtu 152 respondentů by 6 (4%) vzalo podchlazeného ke zdroji tepla a podalo teplý alkohol. 2 (1%) respondenti by této osobě podali alkohol a zavolali mu záchrannou službu. 20 (13%) respondentů by podchlazenému nechalo mokré šaty a podalo studený nápoj. 68 (45%) respondentů by podchlazenému vyměnilo mokré šaty a podalo teplé jídlo a teplý nápoj. 56 (37%) respondentů by postupovalo jako při odpovědi „C“ a zavolalo by záchrannou službu.

7. Jakémukoli podchlazenému člověku, který je schopen pít, podáme v rámci první pomoci nejlépe tvrdý alkohol na zahřátí.

A) Ano

B) Ne

**Graf č. 7 Podání alkoholu**



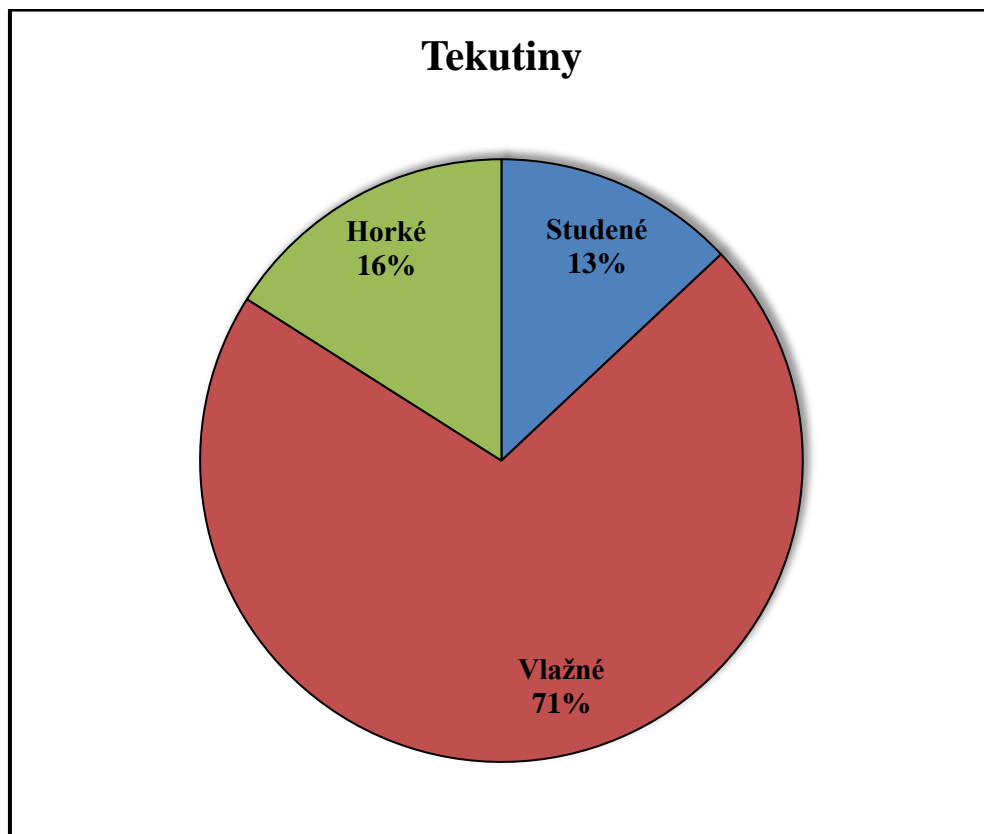
Zdroj: vlastní

Z celkového počtu 152 (100%) respondentů se 14 (9%) domnívá, že podání alkoholu je vhodné každému podchlazenému člověku, který je schopen pít. Naopak 138 (91%) respondentů si toto nemyslí.

8. Podchlazenému člověku se podávají ideálně..

- A) Studené nápoje, aby nedostal šok.
- B) Vlažné nápoje, aby nedostal šok.
- C) Horké nápoje, aby se zahřál.

**Graf č. 8 Tekutiny**



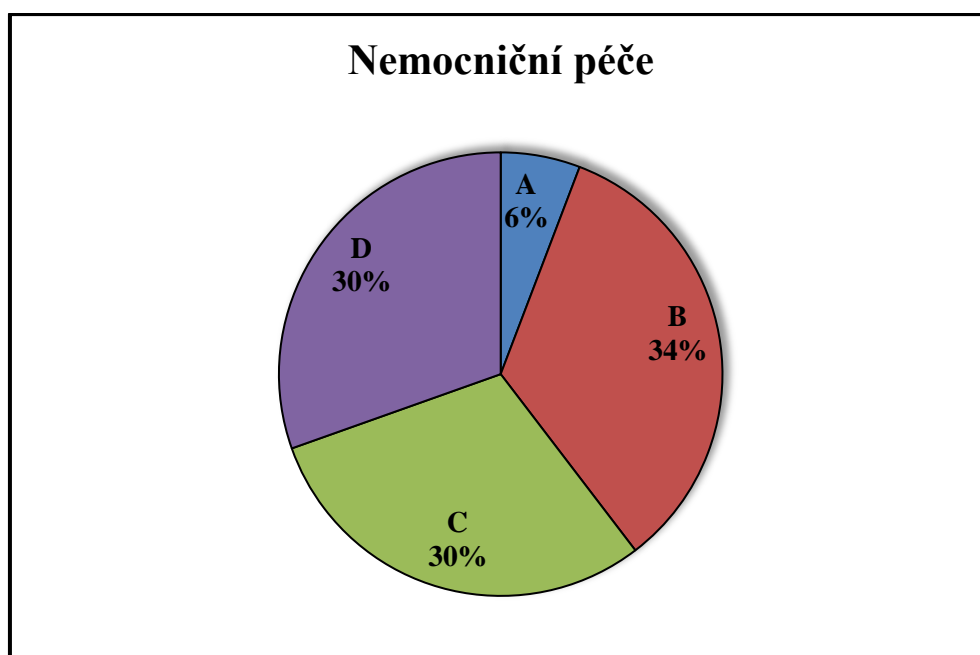
Zdroj: vlastní

Ze 152 (100%) respondentů se 20 (13%) přiklonilo k podání studeného nápoje. Vlažný nápoj by podalo 108 (71%) respondentů. Horký nápoj zvolilo 24 (16%) dotázaných.

9. Prosím označte, jaká je dle Vašeho úsudku pravda o léčbě podchlazeného člověka v nemocnici. (možnost více odpovědí)

- A) Podchlazený člověk je v nemocnici zahříván, mimo jiné, teplými výplachy žaludku, močového měchýře a střev.
- B) Podchlazený člověk je v nemocnici zabalen do teplé příkrývky, přesunut ke zdroji tepla a pravidelně se musí pohybovat, aby generoval vlastní teplo.
- C) Podchlazeného člověka je možné zahřívát přístrojovým, mimotělním krevním oběhem.
- D) Podchlazený člověk je vložen do vlažné lázně, která se postupně zahřívá, dokud postižený nedosáhne běžné teploty těla.

**Graf č. 9 Nemocniční péče**



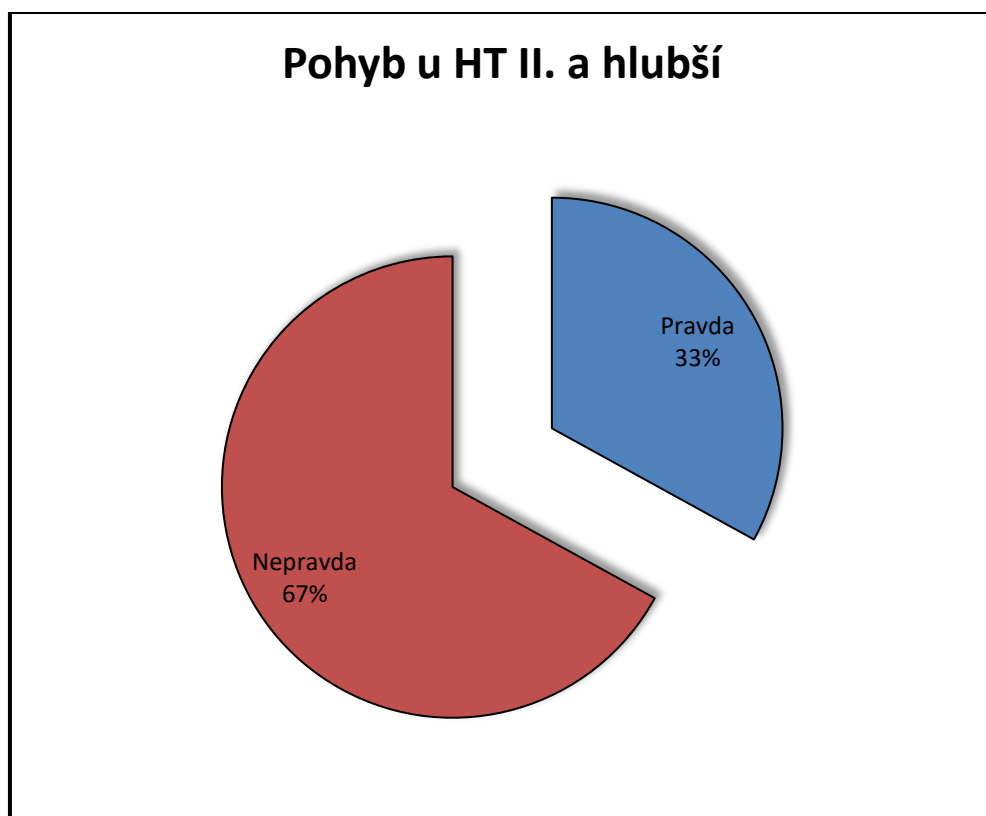
Zdroj: vlastní

Celkový počet odpovědí byl 207 (100%). Možnost „A“ byla respondenty označena ve 12-ti (6%) případech. Možnost „B“ v 70-ti (34%) případech. Možnost „C“ byla označena 62krát (30%). Možnost „D“ potom 63krát (30%).

10. S velmi podchlazeným (takovým, který vlivem nízké teploty těla usíná nebo je již v bezvědomí) je nutno co nejméně pohybovat a zakázat mu aktivní pohyb.

- A) Pravda, smí se s ním pohybovat, jen pokud je to nezbytně nutné.
- B) Nepravda, musí pohybovat, aby generoval teplo a neusínal.

**Graf č. 10 Pohyb u hypotermie II. stupně a hlubší**



Zdroj: vlastní

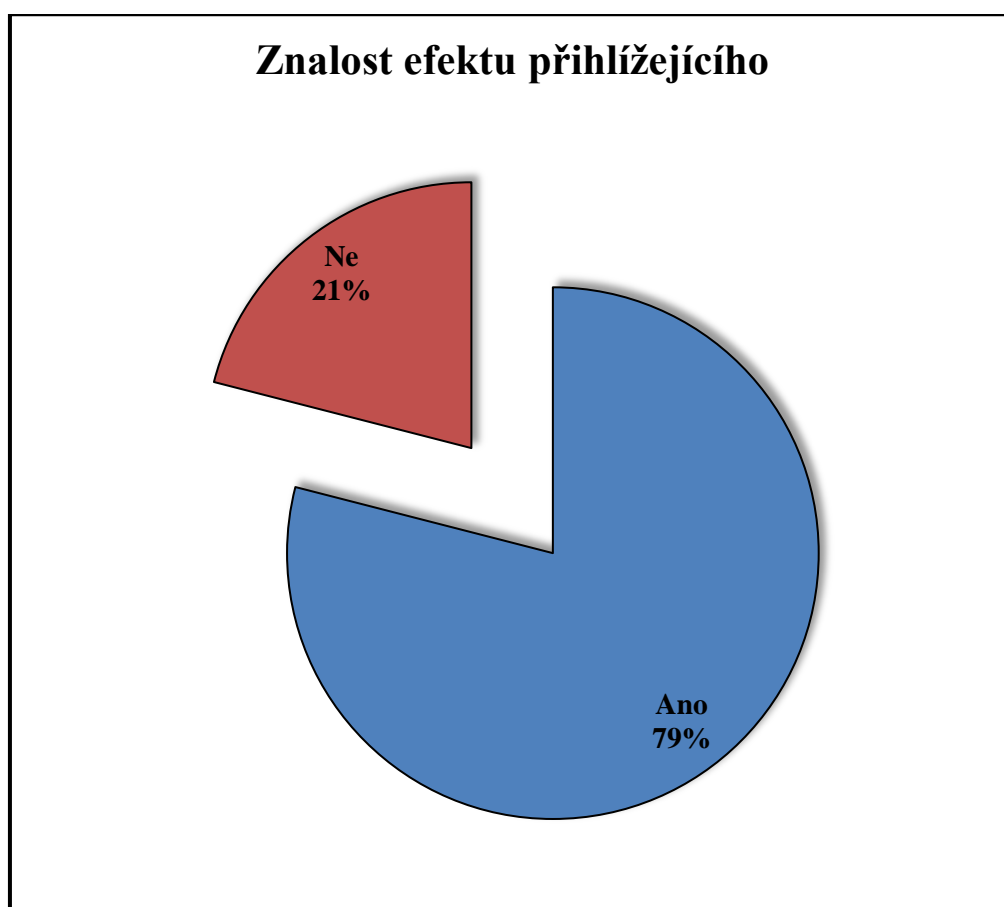
Z celkového počtu 152 (100%) respondentů se jich 50 (33%) uvedlo, že je tvrzení pravdivé. Naopak 102 (67%) respondentů se domnívá, že tvrzení pravdivé není.

11. Prosím označte, zda znáte tento fenomén:“ Efekt přihlížejícího (angl. Bystander effect, též nazývaný jako „apatický svědek“) je psychologický efekt, obecně vyjádřitelný takto: čím více lidí je přítomno u situace, která je nebezpečná či špatná, tím spíše nezasáhnou a nepomohou.“

A) Ano

B) Ne

**Graf č. 11 Znalost efektu přihlížejícího**



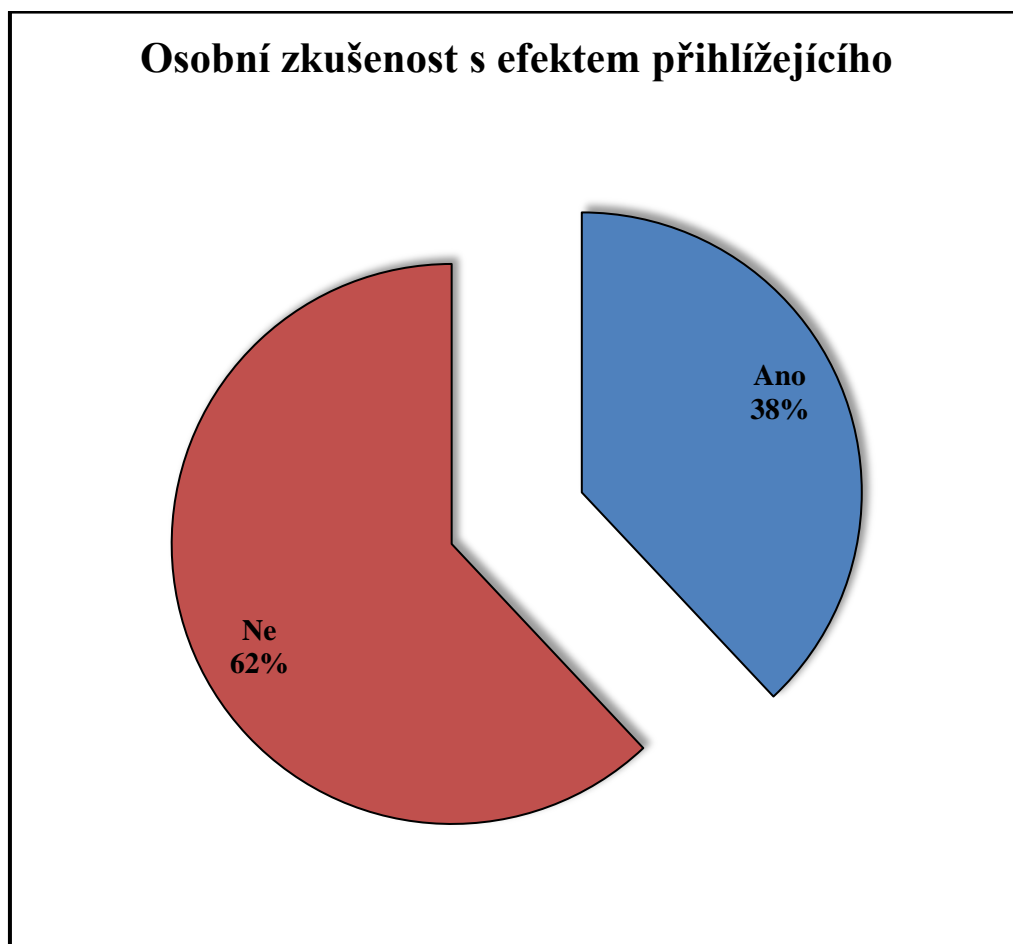
Zdroj: vlastní

Z celkového počtu 152 (100%) respondentů uvedlo 120 (79%), že o uvedeném fenoménu jsou informováni. Neznalost tohoto fenoménu uvedlo 32 (21%) dotazovaných.

12. Máte s výše popsaným fenoménem osobní zkušenost?

- A) Ano
- B) Ne

**Graf č. 12 Osobní zkušenost s efektem přihlížejícího**



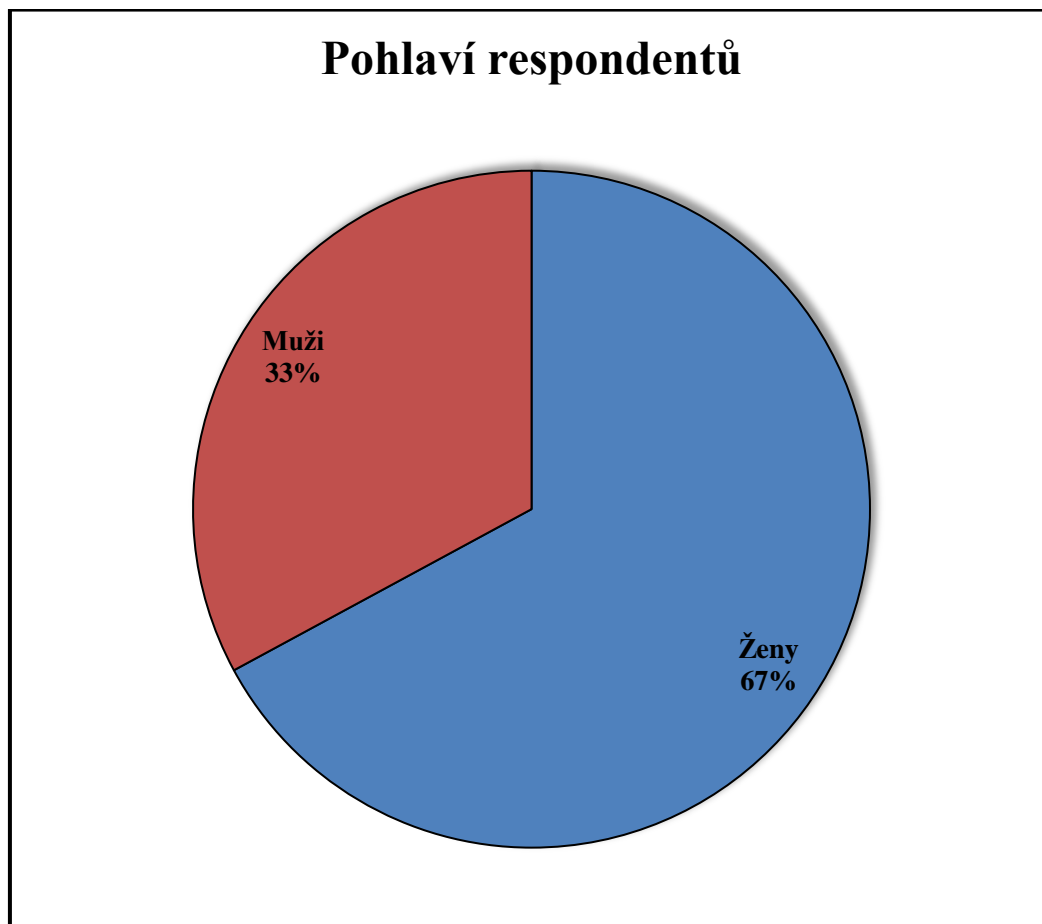
Zdroj: vlastní

Ze 152 (100%) respondentů má osobní zkušenost 58 (38%) s tímto efektem. Tuto zkušenost nemá 94 (62%) respondentů.

### 13. Pohlaví

- A) Žena
- B) Muž

**Graf č. 13 Pohlaví respondentů**



Zdroj: vlastní

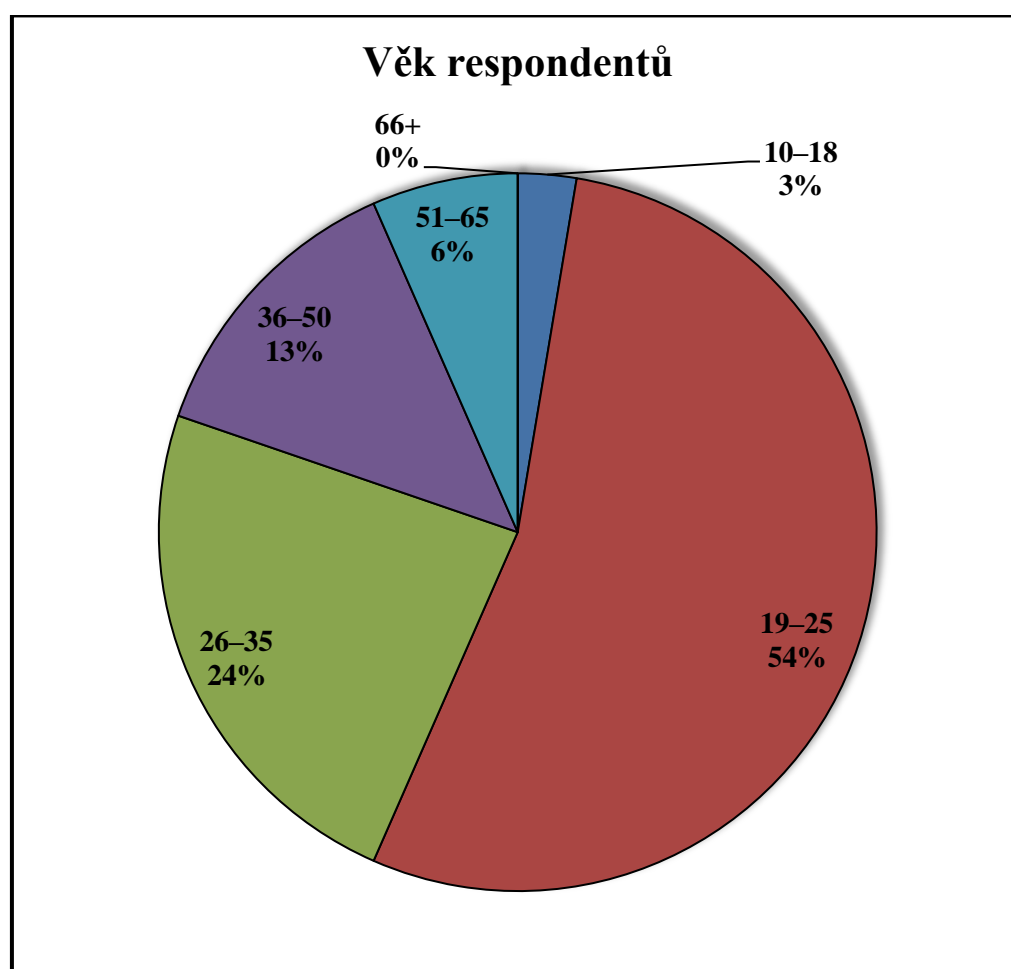
Z celkového počtu 152 (100%) respondentů se zúčastnilo vyplňování 102 (67%) žen a 50 (33%) mužů.



#### 14. Váš věk?

- A) 10-18
- B) 19-25
- C) 26-35
- D) 36-50
- E) 51-65
- F) 66+

**Graf č. 14 Věk respondentů**



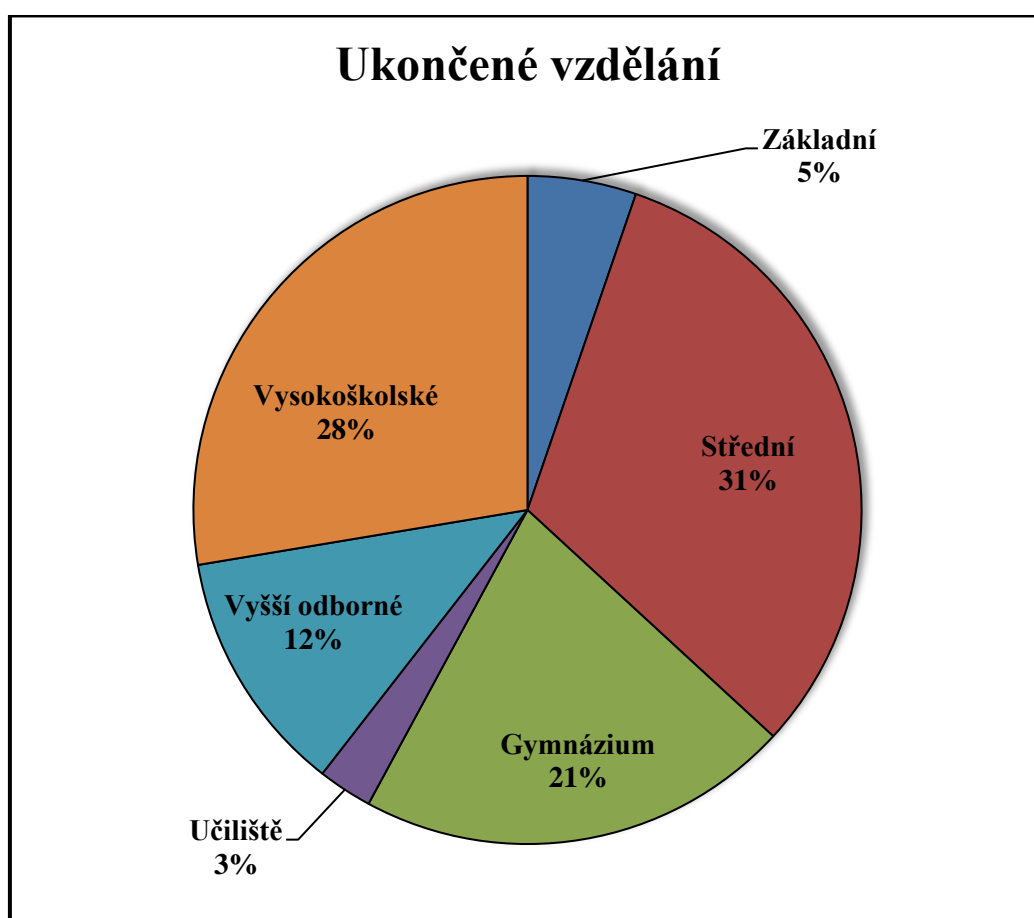
Zdroj: vlastní

Věkové rozmezí 152 (100%) respondentů zahrnutých do analýzy byli: 4 (3%) v rozmezí 10-18 let, 82 (54%) v rozmezí 19-25 let, 26-35 (24%) v rozmezí 36-50 let, 10 (7%) v rozmezí 51-65 let, a starší více než 66 let se nezúčastnil nikdo.

## 15. Ukončené vzdělání?

- A) Základní
- B) Střední
- C) Gymnázium
- D) Učiliště
- E) Vyšší odborné
- F) Vysokoškolské

**Graf č. 15 Ukončené vzdělání**



Zdroj: vlastní

Ze 152 (100%) respondentů mělo nejvyšší ukončené vzdělání 8 (5%) základní, 48 (%) střední, 32 (21%) gymnazijní, 4 (3%) učiliště, 18 (12%) vyšší odborné a 42 (28%) respondentů uvedlo jako nejvyšší ukončené vzdělání vysokoškolské.

16. Pracujete ve zdravotnictví nebo jste studentem/studentkou zdravotnické školy či medicíny?

A) Ano

B) Ne

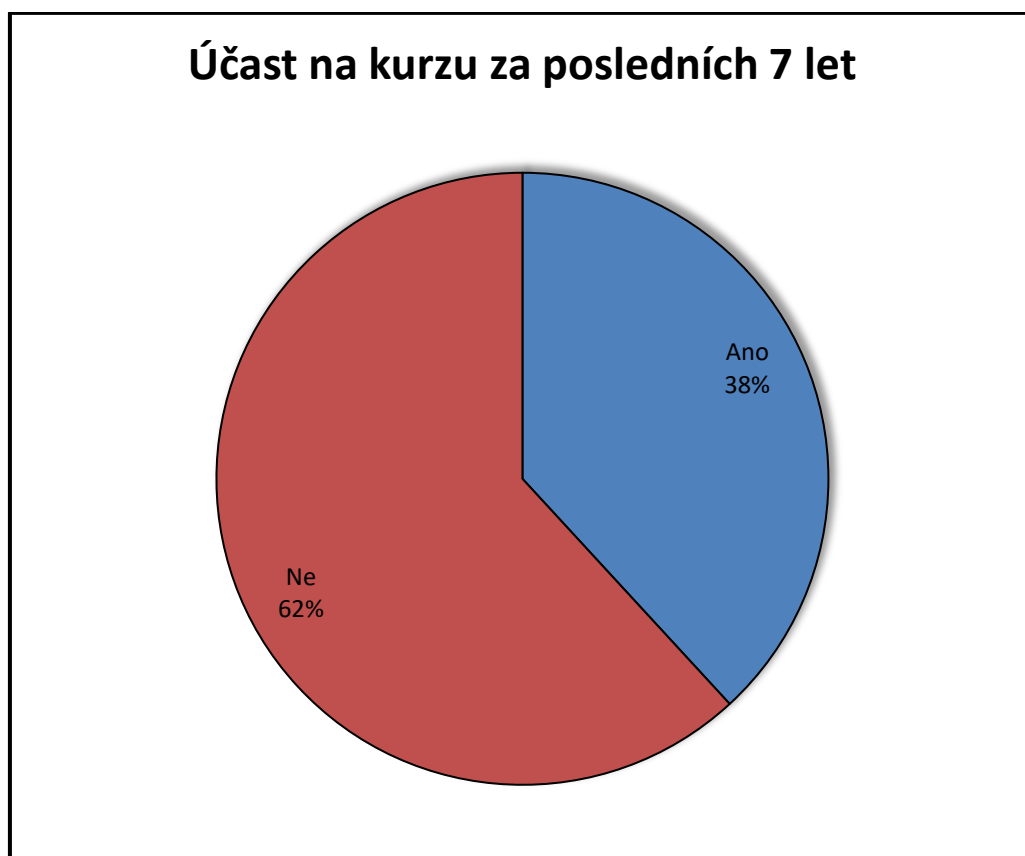
Vyřazovací otázka, celkem bylo vyřazeno 48 z 200 respondentů.

17. Zúčastnil/a jste se zdravotnického kurzu v rámci první pomoci, v posledních sedmi letech?

A) Ano

B) Ne

**Graf č. 16 Účast na kurzu za posledních 7 let**

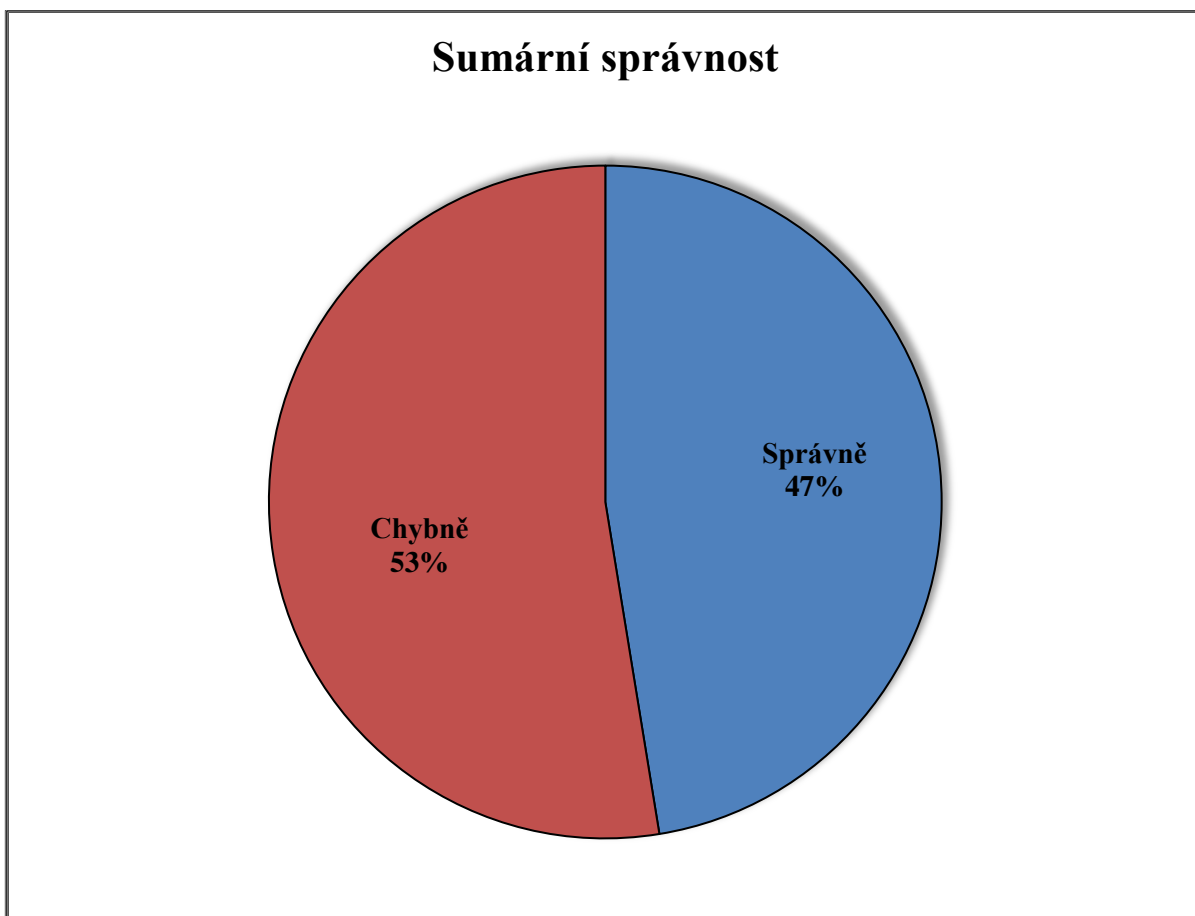


Zdroj: vlastní

Z celkového počtu 152 (100%) respondentů uvedlo, že se zdravotnického kurzu v posledních sedmi letech zúčastnilo 58 (38%) a 94 (62%) nezúčastnilo.

Grafické vyjádření pro hypotézu č. 5.

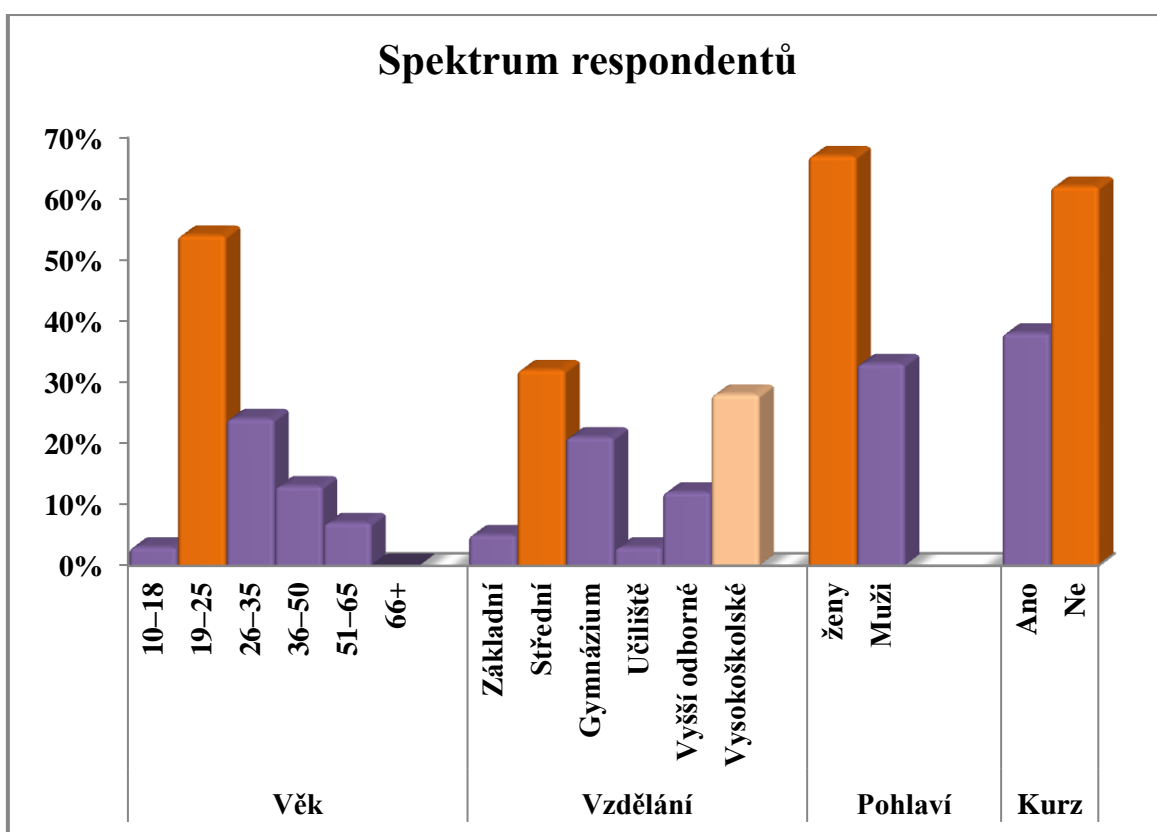
**Graf č. 17 Sumární správnost**



Zdroj: vlastní

Graf č. 17 se týká 5. Hypotézy. Vznikl sečtením chybných a správných procentuálních zastoupení otázek č. 6, 7, 8, 9 a 10. Správně sumárně odpovědělo 47% dotazovaných, nesprávně 53%.

Graf č. 18 Spektrum respondentů



Zdroj: vlastní

Tento graf zahrnuje grafy č. 13, 14, 15 a 16. Zobrazuje širí spektra respondentů. Nejčastějším respondentem byla žena mezi 19-25 lety s ukončeným středoškolským nebo vysokoškolským vzděláním, která neabsolvovala v posledních sedmi letech žádný kurz první pomoci.

## 8 Diskuze

Při zpracování praktické části bakalářské práce bylo sestaveno sedm cílů. Prvním cílem bylo zjistit, v jakém procentuálním zastoupení se laická nezdravotnická veřejnost setkává s osobami stíženými hypotermií. Druhým cílem bylo zjistit do jaké míry je laická veřejnost schopna rozpoznat klinický obraz hypotermie. Třetí cíl byl zaměřen na mýtus o podávání alkoholu při podchlazení, kolik procent respondentů by upřednostnilo alkohol v rámci první pomoci. Čtvrtým cílem bylo zjistit, v jakém procentu se laická veřejnost setkala s fenoménem „Efekt přihlížejícího“ a v jakém procentuálním zastoupení je tento fenomén u respondentů znám. Pátým cílem bylo zjistit, jestli je přístup laiků k první pomoci u podchlazeného vesměs správný. Šestáým cílem, bylo zjistit, jestli by nezdravotníci předpokládali hypotermii v matoucích situacích. Sedmým cílem bylo spočítat pravděpodobnost setkání laiků s podchlazeným člověkem v závislosti na prostředí a ročním období. Na základě těchto cílů bylo vypracováno sedm předem stanovených hypotéz, které byly na základě dat získaných z šetření, potvrzeny nebo vyvráceny.

Vlastní dotazník jsme rozdělili do pěti bloků. První blok obsahoval tři otázky s cílem získat informace o osobní zkušenosti s první pomocí podchlazenému. Druhý blok se skládal ze dvou otázek. Úkolem tohoto bloku bylo získat informace o představě klinického obrazu hypotermie a zjistit zda by respondenti předpokládali hypotermii ve vybraných situacích. Třetí blok se věnoval zjištění informací o znalostech první pomoci v rámci hypotermie, a představu respondentů o léčbě podchlazeného v nemocničním zařízení. Čtvrtý blok otázek byl zaměřen na efekt přihlížejícího. Pátý blok byl věnován demografickým údajům, aby bylo možno charakterizovat spektrum respondentů.

**H 1 : Předpokládám, že se respondenti setkávají s podchlazenými a to v 5% dotázaných.**

K ověření této hypotézy byla určena otázka č. 1. Stanovena na základně prvního cíle. Výsledek 12% potvrdil obě části hypotézy a předčil předpokládaný výsledek o 7%.

**H 2 : Předpokládám, že maximálně 70% respondentů by poznalo méně závažnou hypotermii, ale závažnější hypotermii by poznalo, pouze maximálně 20% respondentů. 10% respondentů hypotermii nerozezná.**

K odpovědi na tuto hypotézu byla vytvořena otázka č. 4. Odpovědi B), C) a D) zahrnovali popis klinického obrazu hypotermie stupně 1. až 2. Odpovědi E), F) a G) zahrnovaly 3. až 5. stadium hypotermie. Odpověď A) byla zcela chybná. Výsledky ukázaly, že 1. až 2. Stupeň by poznalo 68% respondentů. Hlubokou hypotermii by odhalilo nebo předpokládalo 31% respondentů. Hypotermii by vůbec nepoznalo 1% dotázaných. **Hypotéza se potvrdila pouze u hypotermie méně závažné.** Závažnější podchlazení by poznalo o 11% respondentů více. A vůbec by ji nepoznalo jen 9% dotázaných.

**H 3 : Předpokládám, že alkohol by upřednostnilo alespoň 25% laické veřejnosti v rámci první pomoci podchlazenému člověku.**

K odpovědi na tuto hypotézu byla sestavena otázka č. 7. Alkohol by upřednostnilo 9% respondentů. **Hypotéza se nepotvrdila** o celých 16%.

**H 4: Předpokládám, že respondenti se s efektem přihlížejícího osobně setkali více než ve 40% odpovědí a více než z 60% je obeznámeno s tímto fenoménem.**

K odpovědi na tuto hypotézu byly sestaveny otázky č. 11 a 12. Z odpovědí respondentů vzešlo, že 38% má osobní zkušenost s tímto fenoménem a 79% je o něm informována. **Hypotéza se nepotvrdila** v celé šíři.

**H 5: Předpokládám, že průměrný přehled o první pomoci, u hypotermické osoby, je správný u maximálně 40% všech respondentů.**

Výsledné hodnoty grafu č. 18 ukazují, že 47% dotazovaných má korektní přehled o první pomoci podchlazené osobě. **Hypotéza se nepotvrdila.** Tento údaj odpovídá obecné znalosti laiků v oblasti první pomoci. V bakalářské práci na téma: *Úroveň znalostí veřejnosti o poskytování první pomoci*, z roku 2012 (30), se znalosti v jednotlivých odvětvích pohybují od 40 do 70% správných odpovědí.

**H 6: Předpokládám, že hypotermii by, u zmíněných situací v otázce č. 5, předpokládalo méně než 60%**

K získání odpovědi na tuto hypotézu byla vytvořena otázka č. 5. Zde byly popsány tři situace, ve kterých by respondent předpokládal nebo nepředpokládal možnost podchlazení. Bylo sečteno procentuální zastoupení odpovědí. Výsledné hodnoty ukazují, že respondenti by předpokládali možnost podchlazení v 57% situacích. **Hypotéza se potvrdila.** V tomto případě se navzájem provází několik faktorů. Znalost fyziologie,

schopnost empatie a vliv okolního prostředí. Díky znalosti fyziologie je například možné předpokládat u tonoucího dítěte rychlejší nástup podchlazení, dále ztrátu tepla a cirkulace při otevřeném krvácení, nebo vliv alkoholu na hypotalamus a vasodilataci cév. Asi nejvíce matoucím vlivem je však teplota okolního prostředí. U tonoucího dítěte, je rychlé podchlazení spíše výhodou (5) ale podchlazení způsobené krvácením a imobilizací může mít závažné následky.

#### **H 7: Předpokládám, že nejčastější výskyt hypotermických pacientů bude na horách v zimě.**

K odpovědi na tuto hypotézu byly vytvořeny otázky č. 2 a 3. Respondenti zadávali jejich zkušenost s první pomocí podchlazenému, ve vztahu k ročnímu období a prostředí. Statistické zpracování těchto údajů ukázalo, že nejpravděpodobněji se laická veřejnost setká s podchlazeným, v zimě na horách. **Hypotéza se potvrdila.** Mimo potvrzení této hypotézy se objevil údaj, kdy se jen o dvě shody méně, setkávali respondenti s podchlazenými v zimě ve městě. Pro lepší realibilitu tohoto tvrzení, by bylo vhodné zařadit otázku, která by zjišťovala, zda respondenti bydlí ve vsi nebo městě, jelikož ze na vsi žádný z respondentů neměl tuto zkušenost.

Laická veřejnost se setkává s hypotermickými osobami častěji, než jsme předpokládali. Vzhledem k faktu, že rozvinutá hypotermie je vcelku nenápadný stav například oproti krvácení, je důležité veřejnost seznamovat nejen se zásadami první pomoci podchlazených, ale také s Efektem přihlížejícího.

V teoretické části, podkapitole *způsoby měření tepla* je zmíněn teploměr s názvem „Zero Heat Flux Thermometer“, na který by mělo být poukázáno. Jde totiž o neinvazivní metodu měření teploty jádra těla s velkým potenciálem použití v terénu, čehož se současným vybavením, není možné dosáhnout. Prozatím je podle všeho stále ve fázi testování prototypu, jelikož nebylo možné ho objednat.



## Závěr

V teoretické části této práce jsme se zabývali profesionální terapií hypotermie a omrzlin. První část zahrnovala fyziologii tepla, termoregulaci a reakci těla na chlad. Znalosti v oblasti termoregulace a fyziologických pochodů při vystavení chladu jsou stěžejním bodem pro prevenci a léčbu jak hypotermie, tak omrzlin.

Další oblast teoretické části popisuje rizika vzniku hypotermie a její léčbu v přednemocniční a neodkladné nemocniční péči. Toto téma se bylo aktualizované v ERC Guidelines 2015 v sekci 4: NZO ve speciálních podmínkách, jejíž hlavním autorem byl MUDr. Anatolij Truhlář, zatím nedostupné v Českém jazyce. Asi nejaktivněji přednáší o hypotermii MUDr. Jana Kubalová, jejíž přednášky a prezentace poskytují dostatek informací, k vytvoření přehledu o postupu léčby. Překvapivým zjištěním je fakt, že poslední algoritmus k řešení hypotermie v přednemocniční s návazností na neodkladnou nemocniční péči, byl vytvořen v roce 2012. Tento algoritmus je však stále aktuální, vyjma hodnoty draslíku při rozhodování o terapii pomocí ECMO, v této práci byl přeložen do Českého jazyka a o tuto hodnotu aktualizován.

Třetí oblastí teoretické části byla terapie omrzlin v přednemocniční a neodkladné nemocniční péči. K tomuto tématu byli nejplatnější zdroje od MUDr. Jaroslavy Říhové. Zásadním zjištěním je fakt, že ani zkušený lékař není schopen v prvních několika dnech odhalit prognózu postižení. Stadia a fáze jsou známé již z období Napoleonských válek, kdy došlo na dlouho dobu k největšímu počtu úrazů chladem, ale jejich patofyziologie a od ní odvíjející se terapie, je stále zdokonalována velkými kroky.

Praktická část této práce se měla původně skládat z popisu a zpracování dat z kazuistik případů, s hlavní diagnózou hypotermie. Vzhledem k upraveným podmínkám získávání kazuistik, bylo nakonec přistoupeno k tvorbě dotazníku pro laickou veřejnost ohledně hypotermií stíženého pacienta. Ze získaných dat je možno pozorovat rezervy laické veřejnosti v první pomoci u podchlazeného, i když procentuelně odpovídá obecné znalosti první pomoci. Přesto do praxe vyučujícím první pomoci, by nebylo neodůvodněné doporučit, aby zařadili do osnov základy termoregulace, klinického obrazu hypotermie a první pomoci při tomto stavu. Tyto informace by jistě pomohli vymýtiti nejen jeden mýtus o léčbě.

## Seznam zdrojů

- 1 – Fyziologie / Richard ROKYTA et al.- třetí, přepracované vydání. – Praha : Galén, [2016], 434 s., ISBN 978-80-7492-238-1
- 2 – Atlas patofyziologie / Stefan SILBERNAGL, Florian LANG. – 2. české vyd.. – Praha : Grada 2012, 406 s., ISBN 978-80-247-3555-9
- 3 – Funkční anatomie / Ivan DYLEVSKÝ. – 1. vyd..- Praha : Grada, 2009. – 532 s., ISBN 978-80-247-3240-4
- 4 – Adapatace na chlad u člověka / Václav ZEMAN. – 1.vyd. – Praha : Galén, 2006. ISBN 80-7262-331-1
- 5 – Akcidentální hypotermie / Martin PÍCHA, Anna LÁLOVÁ – vedoucí práce, absolventská práce, Ústí nad Labem, 2014 – zdroj na vyžádání
- 6 – Kritické stavy : metabolická a laboratorní problematika / Antonín KAZDA et al.. – 1. vyd..- Praha : Galén, 2012, 346 s., ISBN 978-80-7262-763-9
- 7 – Akcidentální hypotermie / Jana KUBALOVÁ, prezentace ZZS JMK, Lékařská komise ČHS, Společnost horské medicíny, Lékařská komise UIAA, duben 2013 [online] dostupné na [www.akutne.cz/res/publikace/akcidentalni-hypotermie-kubalova.pdf](http://www.akutne.cz/res/publikace/akcidentalni-hypotermie-kubalova.pdf)
- 8 – Vybrané kapitoly z intenzivní péče / Petr BARTŮNĚK, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ, Daniel NALOS – editoři. – 1. vyd., Praha : Grada 2016 ISBN 978-80-247-4343-1
- 9 – přednáška akcidentální hypotermie, 2015 / KUBALOVÁ, [online] dostupné na: [www.video.muni.cz/public/akutne.cz/KUM2015/kubalova-hypotermie.html](http://www.video.muni.cz/public/akutne.cz/KUM2015/kubalova-hypotermie.html)
- 10 – ERC Guidelines 2015, Section 4: cardiac arrest in special circumstances [online] dostupné na [cprguidelines.eu](http://cprguidelines.eu)
- 11 – Urgentní medicína v klinické praxi lékaře / Jana ŠEBLOVÁ, Jiří KNOR a kolektiv. – 1. vyd., Praha : Grada 2013, ISBN 978-80-247-4434-6

12 – Urgentní příjem, nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu / Martin POLÁK. – 2. vyd. – Praha : Mladá fronta 2016, ISBN 978-80-204-3939-0

13 – Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách / Jiří ŠTĚTINA a kolektiv. – 1. vyd., Praha : Grada 2014, ISBN 978-80-247-4578-7

14 – Akutní stavy v kontextu / Jan BYDŽOVSKÝ. – 1. vyd., Praha : TRITON 2008, ISBN 978-80-7254-815-6

15 – Chirurgie v extrémních podmínkách / Marcel HÁJEK a kolektiv. – 1. vyd., Praha : Grada 2015, ISBN 978-80-247-4587-9

16 – Rewarming a Patient With Accidental Hypothermia and Cardiac Arrest Using Thoracic Lavage / Johana TURTIAINEN, Jari HALONEN, odborný článek [online] dostupné na: [www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(13\)01898-5/fulltext](http://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(13)01898-5/fulltext)

17 – Frostbite : a practical approach to hospital management / Charles HANDFORD, Pauline BUXTON, Katie RUSSELL et al., odborný článek [online] dostupné na: [link.springer.com/article/10.1186/2046-7648-3-7](http://link.springer.com/article/10.1186/2046-7648-3-7)

18 - ŘÍHOVÁ, Jaroslava. Novinky v ošetřování a léčbě omrzlin - nejčastější chyby. *Referátový výběr z dermatovenerologie*, 2016, roč. 58, č. 1, s. 16-22. ISSN: 1213-9106

19 – Omrzliny / VITALION, článek [online] dostupné na: [nemoci.vitalion.cz/omrzliny/](http://nemoci.vitalion.cz/omrzliny/)

20 – Frostbite: Pathogenesis and treatment / James V. MURPHY et al.- odborný článek [online] dostupné na: [www.researchgate.net/publication/12666168\\_Frostbite\\_Pathogenesis\\_and\\_treatment](http://www.researchgate.net/publication/12666168_Frostbite_Pathogenesis_and_treatment)

21 – Hoeschlová Omrzliny update / Krsitina Höschlová, Pelikánův seminář 2012, prezentace [online] dostupné na : [www.horosvaz.cz/pelikanuv-seminar/](http://www.horosvaz.cz/pelikanuv-seminar/)

22 – Komplexní léčba popáleninového traumatu / Radana KÖNIGOVÁ, Josef BLÁHA a kolektiv. – 1. vyd., Praha : Karolinum, 2010, ISBN 978-80-246-1670-4

23 – Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory / Leoš NAVRÁTIL a kolektiv. – 1. vyd., Praha : Grada, 2008, ISBN 978-80-247-2319-8

24 - Hypoxie a chlad – 10. Světový kongres horské medicíny – Bolzano 2014 / I. ROTMAN, přednáška [online] dostupné na : [www.horosvaz.cz/pelikanuv-seminar/](http://www.horosvaz.cz/pelikanuv-seminar/)

25 – Cold injuries guidelines 2014 / State of Alaska, [online] dostupné na : [dhss.alaska.gov/dph/Pages/default.aspx](http://dhss.alaska.gov/dph/Pages/default.aspx)

26 – Total Burn Care / David N. HERNDON. – 4. vyd., London : ELSEVIER, 2012., ISBN-13; 9781437727869

27 – Léčba omrzlin nové poznatky / Jaroslava ŘÍHOVÁ, Pelikánův seminář 2012, prezentace [online] dostupné na : [www.horosvaz.cz/pelikanuv-seminar/](http://www.horosvaz.cz/pelikanuv-seminar/)

28 – Ošetřovatelství v intenzivní péči / Gabriela KAPOUNOVÁ. – 1. vyd., Praha : Grada, 2007, ISBN 978-80-247-1830-9

29 – Sociální psychologie / Jozef VÝROST, Ivan SLAMĚNÍK (Eds.). – 2., přepracované a rozšířené vydání., Praha : Grada 2008

30 – Úroveň znalostí veřejnosti o poskytování první pomoci / Lenka Havlíčková Bc., Fakulta zdravotnických studií, 2012

## Seznam zkratek

ERC Guidelines	.....European Resuscitation Council Guidelines
CNS	.....centrální nervová soustava
KPR	.....kardiopulmonální resuscitace
REGA	..... Brigada de Rescata de Suiza, Swiss Air – Rescue
EKG	.....Elektrokardiograf
VF	.....ventrikulární fibrilace
KF	.....komorová fibrilace
KT	.....komorová tachykardie
ASY	.....asystolie
HT	.....hypotermie
PNP	.....přednemocniční neodkladná péče
NNP	.....neodkladná nemocniční péče
i.v.	..... intra venózně
ECLS	..... extracorporal life support
ECMO	.....extrakorporální membránová oxygenace
DNR	.....do not resuscitate
CPB	.....cardiopulmonal bypass
DC	.....dýchací cesty
ZŽF	.....základní životní funkce

NZO.....náhlá zástava oběhu

DNA.....deoxyribonukleová kyselina

p.o. .... per os

i.o. .... intra oseálně

## Seznam tabulek

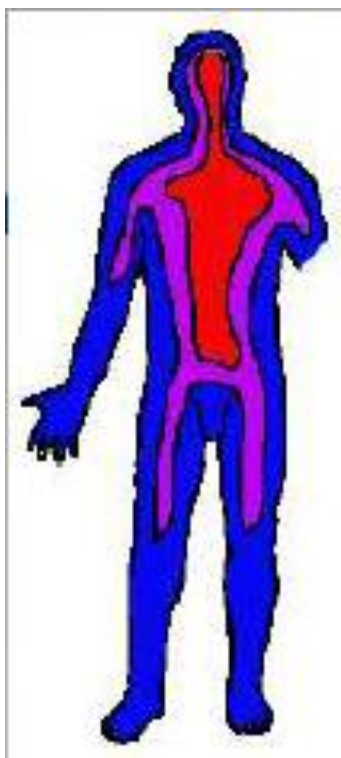
Tabulka 1, Wind chill efekt

Rychlost větru (km/hod)	Ekvivalentní teplota							
Bezvětrí	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29
8	9	3	-3	-9	-14	-21	-26	-32
16	4	-2	-9	-16	-23	-31	-36	-43
24	2	-6	-13	-21	-28	-36	-43	-50
32	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55
40	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-51	-59
48	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-53	-62
56	-3	-12	-20	-29	-37	-46	-55	-63
65	-3	-12	-21	-29	-38	-47	-56	-65

Zdroj: (5)

## Seznam obrázků

Obrázek 1



Na obrázku můžeme pozorovat jádro těla (červená), zónu, která má průměrně o 0,5°C nižší teplotu než jádro těla a reaguje pomaleji na změnu teploty jádra (fialová). Modrá zóna označuje periférii.

Zdroj: (5)

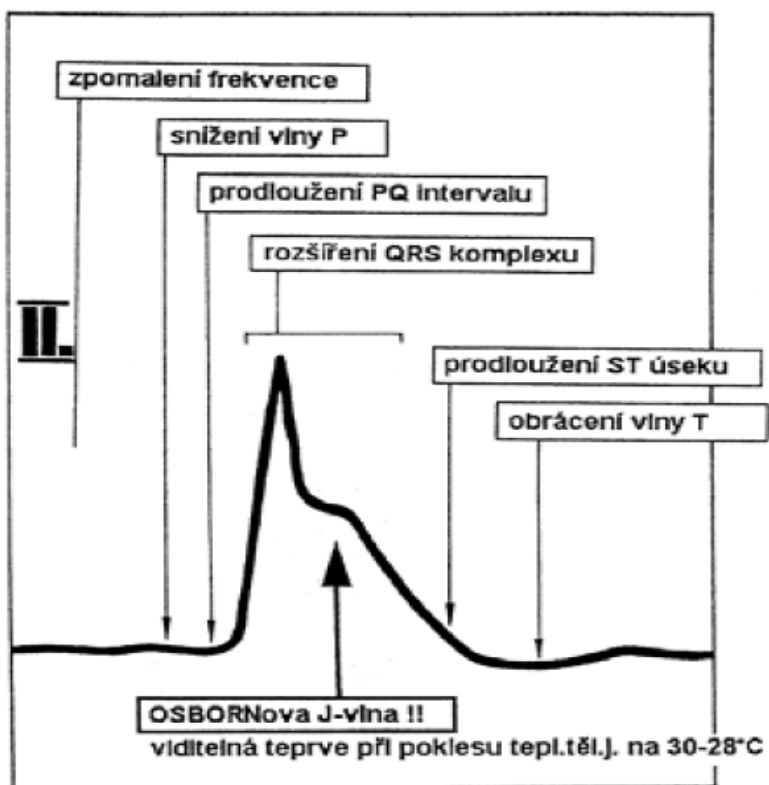
Obrázek 2; Osbornova vlna - J



(c) Copyright 2007 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.

Zdroj: (7)

Obrázek 3; Osbornova vlna - J



Obr. č. 1: Osbornova J-vlna, převzato ze Švančara, V. – Trauma a podchlazení, neodkladná péče na místě nehody, svod II [4]

Zdroj: (5)



**Obrázek 4; Místa přiložení termobalíček**



Zdroj: (5)

**Obrázek 5; 1.stupeň omrzliny**



Zdroj: (21)

**Obrázek 6; Omrzliny 2.stupně**



Zdroj: (21)

**Obrázek 7; Omrzliny 3. stupně**



Zdroj: (21)

**Obrázek 8; Omrzliny 4. stupně**



Zdroj: (21)

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – Dotazník

1. Máte osobní zkušenost s pomocí podchlazenému člověku?
  - C) Ano
  - D) Ne
2. Tuto zkušenost máte z prostředí.. (pokud jste v otázce 1 odpověl/a „ne“, přeskočte tuto otázku prosím)
  - F) Město
  - G) Vesnice
  - H) Les
  - I) Hory
  - J) Jiné, vypište prosím

3. Jaké bylo roční období? (pokud jste v otázce 1 odpověl/a „ne“, přeskočte tuto otázku prosím)
- E) Jaro
  - F) Léto
  - G) Podzim
  - H) Zima
4. Jak byste popsal/a podchlazeného člověka (více odpovědí)
- H) Má kašel, rýmu, pije horký čaj.
  - I) Studené ruce, zimomřivost.
  - J) Třes, drkotání zuby, zrychlený dech.
  - K) Setřelá řeč, zpomalené vnímání, spavost, pocit tepla.
  - L) Bezvědomí, nereaguje na bolest, povrchní dýchání.
  - M) Bezvědomí, nedýchá.
  - N) Bezvědomí, nedýchá, nestlačitelný hrudník.
5. Předpokládal/a byste podchlazení u těchto případů?
- V létě u asi 10 minut topícího se dítěte.
  - V létě u středně až velmi krvácejícího člověka.
  - V létě u zjevně opilého, spícího člověka, ležícího na zemi u cesty.
- (na každou odpověď možnost) A) Ano; B) Ne
6. V zimě jste venku našel/a člověka, který se třese, má mokré šaty a velmi rychle dýchá. Jak byste se měl/a zachovat v rámci první pomoci?
- F) Vezmu jej do závětrí, ideálně ke zdroji tepla a podám mu teplý alkohol.
  - G) Podám mu alkohol a zavolám taxislužbu, aby byl odvezen domů.
  - H) Vezmu jej do závětrí, ponechám mokré oblečení, zabalím do deky a přiblížím ho ke zdroji tepla. Dále podám studený nápoj, abych předešel/a šoku z rychlé změny teploty.
  - I) Vezmu jej do závětrí, ideálně ke zdroji tepla. Řeknu mu, aby si sundal mokré šaty, zabalím ho do deky a podám teplý slazený nápoj a teplé jídlo.
  - J) Jako c) a zavolám záchrannou službu.

7. Jakémukoli podchlazenému člověku, který je schopen pít, podáme v rámci první pomoci nejlépe tvrdý alkohol na zahřátí.
- C) Ano
  - D) Ne
8. Podchlazenému člověku se podávají ideálně..
- D) Studené nápoje, aby nedostal šok.
  - E) Vlažné nápoje, aby nedostal šok.
  - F) Horké nápoje, aby se zahřál.
9. Prosím označte, jaká je dle Vašeho úsudku pravda o léčbě podchlazeného člověka v nemocnici. (možnost více odpovědí)
- E) Podchlazený člověk je v nemocnici zahříván, mimo jiné, teplými výplachy žaludku, močového měchýře a střev.
  - F) Podchlazený člověk je v nemocnici zabalen do teplé přikrývky, přesunut ke zdroji tepla a pravidelně se musí pohybovat, aby generoval vlastní teplo.
  - G) Podchlazeného člověka je možné zahřívát přístrojovým, mimotělním krevním oběhem.
  - H) Podchlazený člověk je vložen do vlažné lázně, která se postupně zahřívá, dokud postižený nedosáhne běžné teploty těla.
10. S velmi podchlazeným (takový, který vlivem nízké teploty těla usíná nebo je již v bezvědomí) je nutno co nejméně pohybovat a zakázat mu aktivní pohyb.
- C) Pravda, smí se s ním pohybovat, jen pokud je to nezbytně nutné.
  - D) Nepravda, musí pohybovat, aby generoval teplo a neusínal.
11. Prosím označte, zda znáte tento fenomén:“ Efekt přihlížejícího (angl. Bystander effect, též nazývaný jako „apatický svědek“) je psychologický efekt, obecně vyjádřitelný takto: čím více lidí je přítomno u situace, která je nebezpečná či špatná, tím spíše nezasáhnou a nepomohou.“
- C) Ano
  - D) Ne
12. Máte s výše popsáním fenoménem osobní zkušenost?
- C) Ano
  - D) Ne

13. Pohlaví

C) Žena

D) Muž

14. Váš věk?

G) 10-18

H) 19-25

I) 26-35

J) 36-50

K) 51-65

L) 66+

15. Ukončené vzdělání?

G) Základní

H) Střední

I) Gymnázium

J) Učiliště

K) Vyšší odborné

L) Vysokoškolské

16. Pracujete ve zdravotnictví nebo jste studentem/studentkou zdravotnické školy či medicíny?

C) Ano

D) Ne

17. Zúčastnil/a jste se zdravotnického kurzu v rámci první pomoci, v posledních sedmi letech?

C) Ano

D) Ne