



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Hypotermie z pohledu zdravotnického záchranáře

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: Karolina Štěchová

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Majstr

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Hypotermie z pohledu zdravotnického záchranáře jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 6. 5. 2021

Karolina Štěchová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Jiřímu Majstrovi za jeho odborné vedení, cenné rady a odbornou pomoc. Dále bych chtěla poděkovat všem respondentům za jejich ochotný přístup při poskytování rozhovorů.

Hypotermie z pohledu zdravotnického záchranáře

Abstrakt

Tématem této bakalářské práce je Hypotermie z pohledu zdravotnického záchranáře. Teoretická část této práce se zaměřuje na nejčastější příčiny hypotermie, fyziologické a anatomické poznatky kůže, diagnostiku hypotermie, postupy v přednemocniční neodkladné péči, kardiopulmonální resuscitaci u pacienta s hypotermií a na navazující intenzivní péči.

V praktické části bakalářské práce byl stanoven jeden cíl a tři výzkumné otázky. Cílem této bakalářské práce bylo zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o problematice hypotermie. První výzkumná otázka se zabírala tím, zda zdravotničtí záchranáři disponují aktuálními teoretickými znalostmi o hypotermii. Druhá výzkumná otázka se zabývala znalostmi zdravotnických záchranářů o specifikách kardiopulmonální resuscitace u pacienta s hypotermií. Třetí výzkumná otázka zkoumala povědomí zdravotnických záchranářů o navazující intenzivní péči u pacienta s hypotermií. Praktická část byla uskutečněna pomocí polostrukturovaného rozhovoru s dvanácti zdravotnickými záchranáři z Jihočeského kraje. Rozhovor obsahoval 23 otázek. Pro lepší orientaci byly výsledky výzkumu rozděleny do 12 kategorií.

Cíl bakalářské práce byl splněn díky všem zodpovězeným výzkumným otázkám. Zdravotničtí záchranáři mají povědomí o problematice hypotermie, ale bylo by za potřebí, aby byli více informováni o specifikách farmakoterapie při kardiopulmonální resuscitaci u pacienta s hypotermií. Velmi kladně hodnotím zodpovězení výzkumné otázky týkající se navazující intenzivní péče. Tato bakalářská práce by mohla být v budoucnu využita jako podklad pro vzdělávání studentů nelékařských zdravotních oborů.

Klíčová slova

Hypotermie; přednemocniční neodkladná péče; tělesná teplota; klasifikace dle REGA; kardiopulmonální resuscitace; farmakoterapie

Hypothermia from the point of view of a paramedic

Abstract

Theme of bachelor thesis is a hypothermia from a look of the Emergency Medical Service, (paramedic). The theoretical part of this thesis focuses on the main causes of hypothermia, physiological and anatomic knowledge about a skin, diagnostic hypothermia, procedure in the pre-hospital emergency care, cardiopulmonary resuscitation in a patient with hypothermia and the subsequent intensive care.

In the practical part of the thesis, we set one goal and three research questions too. This bachelor thesis maps the awareness of paramedics about the issue of hypothermia. The first research question is aimed at ensuring that the members of Emergency Medical Service (or paramedics) have a sufficient theoretical knowledge of hypothermia. The second research question is focused on the general knowledge of the Emergency Medical Service on specific cardiopulmonary resuscitation in a patient with hypothermia. The third research question examines the paramedics' expertise in the subsequent intensive care of a patient with hypothermia. The practical part of the thesis consists of a semi-structured interview with twelve paramedics from the South Bohemian Region. The interview included 23 questions. For better orientation, were results separated to 12 categories.

The goal of the bachelor thesis was accomplished thanks to answering all questions related to the research. Paramedics Responders have some knowledge about the topic of hypothermia but it is important to provide more information about the specifics of pharmacotherapy during cardiopulmonary resuscitation on a patient with hypothermia. I rate the research questions about intensive care very positively. This bachelor thesis could be used as a basis for educating students of non-medical pharmaceutical specializations in the future.

Key Words

Hypothermia; pre-hospital emergency care; body temperature; classification according to REGA; cardiopulmonary resuscitation, pharmacotherapy

Úvod.....	8
1 Současný stav	10
1.1 Přednemocniční neodkladná péče.....	10
1.2 Hypotermie	11
1.3 Nejčastější příčiny hypotermie	11
1.4 Rozmezí teplotní škály u člověka	12
1.5 Tělesná teplota	12
1.6 Metody měření tělesné teploty.....	13
1.7 Vybrané informace o anatomii a fyziologii kůže.....	13
1.7.1 Stavba kůže	14
1.7.2 Funkce kůže	14
1.8 Termogeneze.....	15
1.9 Ztráta tepla	15
1.10 Řízení tělesné teploty.....	16
1.11 Patofyziologická reakce organismu při hypotermii	16
1.12 Příznaky a stádia hypotermie dle klasifikace REGA.....	17
1.13 Diagnostika v přednemocniční neodkladné péči	18
1.14 Přednemocniční neodkladná péče u pacienta s hypotermií	19
1.14.1 Zahřívání pacienta v PNP	19
1.15 Nemocniční péče u pacienta s hypotermií	20
1.16 Rozšířená neodkladná resuscitace u pacienta s hypotermií	21
1.17 Transport do zdravotnického zařízení.....	22
1.18 Komplikace u pacienta s hypotermií	23
2 Cíle práce a výzkumné otázky.....	24
2.1 Cíle práce	24

2.2	Výzkumné otázky	24
3	Metodika.....	25
3.1	Metodika práce	25
3.2	Charakteristika výzkumného souboru	25
4	Výsledky.....	26
4.1	Kategorizace výsledků.....	26
4.1.1	Kategorie 1: Identifikační údaje	26
4.1.2	Kategorie 2: Definice hypotermie a její příčiny	27
4.1.3	Kategorie 3: Teoretické znalosti o termoregulaci, termolýze a termogenezi 29	
4.1.4	Kategorie 4: Znalost patologických reakcí organismu při hypotermii	32
4.1.5	Kategorie 5: Znalost stádií hypotermie dle klasifikace REGA.....	33
4.1.6	Kategorie 6: Metody měření tělesné teploty v PNP a v akutní lůžkové péči 34	
4.1.7	Kategorie 7: Postup v PNP u pacienta s hypotermií.....	36
4.1.8	Kategorie 8: Postup v NP u pacienta s hypotermií	38
4.1.9	Kategorie 9: Transport pacienta s hypotermií.....	40
4.1.10	Kategorie 10: Znalost komplikací spojených s hypotermií	41
4.1.11	Kategorie 11: Specifika farmakoterapie a KPR u pacienta s hypotermií	42
4.1.12	Kategorie 12: Farmakoterapie při KPR dle legislativy a vnitřní směrnice ZZS 44	
5	Diskuze.....	47
6	Závěr.....	54
7	Seznam použité literatury	57
8	Seznam příloh a obrázků	61
9	Seznam zkratk.....	82

Úvod

S hypotermií se v přednemocniční neodkladné péči setkávají zdravotničtí záchranáři poměrně často. Je proto důležité, aby poskytovatelé přednemocniční neodkladné péče měli hypotermii stále v podvědomí. Hypotermie neboli podchlazení je stav, při kterém dochází k poklesu teploty tělesného jádra pod 35 °C. Hypotermie patří mezi reverzibilní příčiny srdeční zástavy, a proto je důležité ji co nejdříve rozpoznat a započít adekvátní terapii.

Důvodem, proč jsem si vybrala toto téma je, že podle mého názoru se jedná o velmi aktuální problematiku. Například událost, která se stala na začátku března tohoto roku v Žamberku, kdy se pětičlenná skupina dětí (2 dívky a 3 chlapci) propadla pod led na zamrzlém rybníku. Dívky se z ledové vody dostaly svépomocí, ale tři chlapci zůstali uvězněni pod ledem. Z vody se je nakonec podařilo vyprostit za spolupráce složek integrovaného záchranného systému. Následně jim byla poskytnuta přednemocniční neodkladná péče a letecký transport do nemocničního zařízení, kde nakonec jeden z chlapců na následky spojené s tonutím zemřel. Další událostí, ve které hypotermie sehrála významnou roli se stala v Dánsku, kdy se ve fjordu převrhla „dračí“ loď, na které bylo 13 studentů a 2 učitelé střední školy. Patnáct osob se náhle ocitlo ve vodě, jejíž teplota činila 2 °C. Čtyři osoby se během jedné hodiny z ledové vody vyprostily svépomocí a následně přivolaly pomoc. Záchranné složky byly na místě do dvou hodin od doby, kdy se loď převrhla. Po několika minutách našly na hladině deset osob, z nichž tři osoby měly zachované základní životní funkce a zbylých sedm bylo nalezeno v bezvědomí se zástavou oběhu. Díky kvalitně poskytnuté přednemocniční neodkladné péči a následné nemocniční intenzivní péči bylo šest ze sedmi studentů zachráněno. Mírný neurologický deficit zůstal dvěma studentům. Ostatní čtyři pacienti se podařilo plně zotavit. Bohužel poslední z pacientů, který působil jako pedagog na střední škole byl nalezen následující den utonulý.

V teoretické části bakalářské práce popisují základní poznatky o hypotermii, termoregulaci, patofyziologii organismu při hypotermii, a především přednemocniční a nemocniční neodkladnou péči u pacienta s hypotermií. Poznatky a informace jsem čerpala především z odborných časopisů, internetových a knižních zdrojů.

Empirická část mé bakalářské práce je zpracována na základě polostrukturovaného rozhovoru se zdravotnickými záchranáři. Cílem bakalářské práce je zmapovat povědomí záchranářů o problematice hypotermie, za použití výzkumných otázek. Tato práce může být v budoucnu využita jako výukový materiál pro zdravotnické nelékařské obory.

1 Současný stav

Hypotermie neboli podchlazení patří k závažným stavům ohrožujícím život pacienta. Tělesná teplota jádra klesne na teplotu, při které organismus není schopen optimálně fungovat. Odborná a včasná terapie je pro přežití pacienta klíčová. Hypotermií jsou nejčastěji ohroženy osoby bez domova, osoby intoxikované nebo osoby, které utrpěly zranění a jsou imobilizovány či ztratili vědomí a nacházejí se v chladném prostředí. Je potřeba si uvědomit, že k hypotermii nedochází jen v zimních měsících, ale je možné ji u postižených osob diagnostikovat i v letním období.

1.1 Přednemocniční neodkladná péče

Přednemocniční neodkladná péče (PNP) je poskytována lékaři i erodovanými nelékařskými pracovníky. Jedná se o profesionální péči, která je poskytována osobám, u kterých došlo k postižení zdraví, nebo jsou v přímém ohrožení života. PNP poskytuje zdravotnická záchranná služba (ZZS) a to mimo zdravotnické zařízení. Úkolem výjezdových skupin ZZS je na místě zásahu především odebrat anamnézu pacienta, zajistit adekvátní vyšetření, stanovit pracovní diagnózu a zahájit adekvátní léčbu. Následně je pacient transportován do vhodného zdravotnického zařízení, kde na PNP navazuje nemocniční péče (NP). PNP je poskytována různými výjezdovými skupinami, které se liší svým personálním složením. Jedná se o skupinu rychlé zdravotnické pomoci, která je tvořena zdravotnickým záchranářem (ZZ) a řidičem vozidla ZZS. Rychlou lékařskou pomoc tvoří atestovaný lékař, ZZ a řidič vozidla ZZS. Třetí výjezdová skupina, podílející se na poskytování PNP je v setkávacím systému, označována také jako rendez-vous, tvořena lékařem a ZZ. Tato výjezdová skupina je určena k přepravě zdravotnického personálu, nikoliv k transportu pacienta. Další výjezdovou skupinu představuje letecká záchranná služba, která je určena osobám ohrožených na životě a zajišťuje nejrychlejší transport z míst nedostupných pro sanitní vozy. Poskytovatelé ZZS disponují pro svou činnost i vodními dopravními prostředky (Šeblová J. et al., 2018; Remeš R. et al., 2013; Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě).

1.2 Hypotermie

Hypotermie neboli podchlazení je stav, u kterého dochází ke snížení teploty tělesného jádra a tím celého organismu. Dochází k ní, pokud tělesná teplota (TT) klesne pod 35 °C a vyznačuje se diferencovanými projevy a alterací základních vitálních funkcí odrážející intenzitu podchlazení (Štětina J., 2014).

Hypotermii lze klasifikovat z mnoha různých pohledů na stádia dle příznaků a hloubky podchlazení. Mírná hypotermie nastává při teplotě tělesného jádra 35 °C – 32 °C. Střední při teplotě 32 °C – 28 °C a těžká při teplotě pod 28 °C. Mezi úvodní typické příznaky hypotermie patří svalový třes, tachykardie, tachypnoe a apatie. U vážnějších forem dochází k život ohrožujícím stavům jako je například kóma, závažná bradykardie a komorová arytmie. Hypotermie má své rizikové faktory, kterými jsou vysoký věk, novorozenecké období, nadměrná konzumace alkoholu a drog, šokové stavy a stavy hypoglykémie (Lukáš K. et al., 2009).

Kromě výše zmíněného mírného, středního a těžkého podchlazení, se hypotermie rozděluje do dalších třech forem. Jedná se o formu akutní, subakutní a formu chronickou. Akutní forma vzniká nečekaně a velmi náhle. Příkladem, kdy dochází k akutní hypotermii je nečekaný pád do studené vody. S formou subakutní je možné se nejčastěji v praxi setkat u vysílených a unavených lidí (turisté, sportovci), kteří vykonávají dlouhodobou činnost v nízkých teplotních podmínkách. S chronickou formou je možné se setkat u starších jedinců, kteří žijí v nevyhovujících sociálních podmínkách. (diskomfortní oblečení, absence vytápění obydlí) (Štětina J., 2014).

1.3 Nejčastější příčiny hypotermie

Hypotermie může mít celou řadu příčin, ale je třeba si alespoň několik z nich připomenout protože, nerozpoznání projevů a nezahájení včasné léčby hypotermie vede k vyšší morbiditě a mortalitě. Nejčastější příčinou je pobyt venku v chladném prostředí nebo ve studené vodě, bez adekvátního vybavení: vysokohorská turistika, pád do ledové vody a vyčerpání (příloha 1) (McCullough L. et al., 2004).

Další příčinu hypotermie zahrnují časté nemoci nebo úrazy, které mají za následek poruchu vědomí, nebo ztrátu mobility. Například polytrauma, hypoglykemie,

cévní mozková příhoda (CMP) a intoxikace, se kterou se výjezdové skupiny ZZS setkávají relativně často (Danzl D. F., 2019).

Hypotermií trpí i starší jedinci, kteří mají kompromitovanou mobilitu, snížené množství podkožního tuku a oslabené vnímání teploty. To vše může mít za následek dlouhý pobyt ve chladném prostředí. Kvůli vysokému věku a přidruženým onemocněním pacienta může být diagnóza hypotermie určena s větším časovým odstupem. Následkem je vyšší úmrtnost v této kategorii. Je důležité si uvědomit, že hypotermie vzniká i při vyšší teplotě okolí, (například při teplotě 15 °C), je proto dobré při diferenciální diagnostice mít možnost hypotermii stále v povědomí (McCullough L. et al., 2004; Danzl D. F., 2019).

1.4 Rozmezí teplotní škály u člověka

V rámci TT člověka je užíváno několik níže uvedených pojmů. Za ***normotermii*** neboli fyziologickou hodnotu TT je u člověka považována teplota od 36 °C do 37 °C. ***Subfebrilie*** je stav, kdy je TT 37,1 °C až 37,9 °C. Teplota 38 °C až 39,9 °C se nazývá ***febrilie*** a teplota nad 40 °C se nazývá ***hyperpyrexie***. Opakem hypotermie je ***hypertermie***, u které dochází k nefyziologickému navýšení TT (Mourek J., 2012).

1.5 Tělesná teplota

Termoregulace je schopností, která v organismu udržuje stálou TT. Všichni teplokrevní neboli homoiotermní živočichové (včetně člověka) mají tuto významnou vlastnost. Existují živočichové, kteří jsou naopak studenokrevní neboli poikilotermní. Jejich TT se odvíjí od teploty v okolním prostředí (Rokyta R. et al., 2015).

TT člověka se rozlišuje na hlubokou neboli teplotu tělesného jádra a povrchovou, kterou lze měřit například v axile. U měření TT je nutné vědět, že teplota naměřená v rektu a vaginálně je oproti teplotě měřené v axile vyšší o 0,5 °C. Povrchová teplota je závislá na působícím prostředí a jedinci samotném. Mezi důležité faktory se řadí teplota v okolí, vlhkost, proudění vzduchu a oblečení jedince. Naopak u teploty jádra nehraje teplota okolí oproti povrchové teplotě tak významnou roli. Jde o teplotu, která se nachází v hrudní a břišní dutině, jejíž hodnota je okolo 39 °C až 40 °C (Rokyta R. et al., 2015; Mourek J., 2012).

1.6 Metody měření tělesné teploty

TT patří mezi základní fyziologické funkce (FF). Je monitorována jak v PNP, tak v NP. Měření by pro pacienta nemělo být nijak nebezpečné. Je důležité, aby přístroj, kterým je TT měřena byl správně zkalibrován (Zadák Z. et al., 2017).

U pacientů lze měřit TT buď povrchovou nebo centrální. Lokace nejčastější monitorace povrchové teploty zahrnuje, dutinu ústní, axilu a povrch kůže. Centrální teplotu neboli teplotu tělesného jádra lze měřit na tympanické membráně, v pulmonální artérii, jícnu, močovém měchýři a v rectu (Vytečková R. et al., 2013).

Monitoraci TT můžeme dále rozdělit na měření invazivní nebo neinvazivní. Při invazivní metodě je vlastní snímač zaveden do tělních dutin pacienta. Do této skupiny patří měření TT v močovém měchýři, jícnu a pulmonální artérii (Vytečková R. et al., 2013).

V NP a PNP je teploměr nezbytnou součástí výbavy. Ve zdravotnických zařízeních se v současné době nejčastěji využívají digitální teploměry (příloha 2). Teploměr z tekutých krystalů měří TT pouze orientačně, tudíž není v PNP a v NP používán. Speciální teploměry jsou nejčastěji používány na odděleních anesteziologicko-resuscitační péče a na jednotkách intenzivní péče. Princip této monitorace spočívá v zavedení čidla do tělních dutin nebo na povrch kůže. Je určen pro kontinuální monitoraci TT. Nejvíce využívaným teploměrem v NP je bezdotykový infračervený teploměr (příloha 3). Jeho výhody spočívají v hygienickém přístupu a rychlosti měření. Tympanický teploměr (příloha 4) disponuje především svou přesností, je tudíž také často využíván jak v PNP i v NP spolu s bezdotykovým teploměrem (Dingová Šliková M. et al., 2018).

1.7 Vybrané informace o anatomii a fyziologii kůže

Povrch lidského těla je tvořen kůží, jejíž rozloha činí 1,5 – 1,8 m². Slouží k ochraně lidského organismu před vnějšími vlivy a podílí se i na udržení stálosti vnitřního prostředí. Kůže (*derma*) je složena z tří vrstev (příloha 5). Jedná se o pokožku (*epidermis*), škáru (*dermis*) a podkožní vrstvu (*hypodermis*). Kůže má mnoho důležitých funkcí, které jsou pro správné fungování organismu nezbytné (Kittnar O. et al., 2020; Rokyta R. et al., 2015).

1.7.1 Stavba kůže

Pokožka vytváří povrch lidského těla a je nejsvrchnější částí kůže. Výživa pokožky je zprostředkována z povrchu hlouběji uložené škáry, poněvadž pokožka nedisponuje vlastními cévami. Nejpodstatnějšími buňkami v pokožce jsou keratinocyty a melanocyty. Keratinocyty jsou kmenové buňky, jejichž schopnost spočívá ve velmi intenzivním dělení, které vede ke stálé obnově kůže. Melanocyty jsou buňky, které jsou uloženy v hlubší části pokožky. Jejich výběžky distribuují hnědý pigment (*melanin*) na povrch pokožky. Distribuce a množství melaninu je u každého člověka individuální a zodpovídá za zbarvení kůže do hnědé barvy (Orel M., 2019).

Škára neboli střední vrstva je druhou částí kůže. Nachází se pod pokožkou a tvoří její podloží. Dělí se na povrchovou a hlubší vrstvu. Povrchová vrstva škáry obsahuje výběžky (*papily*), ve kterých jsou uloženy drobné cévy (*vlásečnice*), které vyživují pokožku. V papilách jsou kromě vlásečnic uloženy receptory kožního cití, nervová vlákna, vazivové buňky (*fibrocyty*) a elastická vlákna, která se angažují na elasticitě kůže. Hlubší vrstva škáry obsahuje mazové žlázy, potní žlázy, vlasové/chlupové pochvy a kolagenní vlákna, která jsou odpovědná za pevnost kůže. Stejně jako povrchové části jsou zde obsaženy fibrocyty, nervová vlákna a velké množství cév (Orel M., 2019).

Podkožní vrstva je tvořena vazivem a tukovými buňkami. V některých částech těla je upevněna ke skeletu nebo svalům. Hypodermis představuje zásobárnu energie a má dobré izolační vlastnosti (Orel M., 2019).

1.7.2 Funkce kůže

Obranná funkce kůže představuje bariéru, která zabraňuje ztrátám vody a chrání organismus před působením fyzikálních a chemických vlivů. Zároveň také tvoří přirozenou bariéru proti vybraným patogenním mikroorganismům jako jsou viry, bakterie a plísňe. Kožní cití je zprostředkováno rozsáhlým výskytem kožních receptorů a dostředivých nervových vláken. To vše nám dává možnost vnímat teplo, chlad, vibrace, ale i bolest (Orel M., 2019).

Mezi důležité vlastnosti kůže patří i **funkce skladovací**. Do podkožního vaziva se ukládá četné množství tuku, který umožňuje mechanickou, izolační, ale i energetickou ochranu

organismu. Kromě tuku jsou v kůži uskladněny vitaminy, které jsou rozpustné v tucích. Jedná se o vitamin A, D, E, K (Dylevský I., 2019).

Na *vylučovací schopnosti* kůže se podílejí mazové a potní žlázy. Potních žláz, jichž je v těle okolo 2,5 milionu produkují tělní tekutinu zvanou pot. Je tvořen z tkáňového moku a svou kyselostí zabraňuje růstu mikroorganismů. Mazové žlázy vytvářejí denně 1–2 gramy mazu, který je složen z tukových látek, bílkovin a soli. Jsou uloženy ve škáře vedle vlasů a chlupů. Po těle tvoří mazový film, který chrání pokožku před vysycháním (Dylevský I., 2019).

Propustnost kůže záleží na vnějším prostředí. Pro vodu a látky ve vodě rozpuštěné je kůže zcela nepropustná. Naopak látky, které jsou rozpustné v tucích pronikají do kůže snadněji díky narušení mazového filmu (Dylevský I., 2019).

1.8 Termogeneze

Termogeneze neboli tvorba tepla je v organismu nepostradatelnou součástí metabolických dějů. Energie, kterou přijímáme v potravě (energetické substráty) je v organismu využita na tvorbu energie v makroergních vazbách (ATP)¹. Mezi další mechanismy, které se podílejí na tvorbě tepla řadíme kalorigenní hormony a to adrenalin, noradrenalin a tyroxin. Adrenalin a noradrenalin mají schopnost urychlovat buněčný metabolismus. Hormon štítné žlázy tyroxin nabírá účinku pomaleji nežli adrenalin a noradrenalin, ale za to je jeho účinek delší. Dalším významným mechanismem, který navyšuje produkci tepla je svalová činnost. Jedná se především o chladový třes, který se do určité míry podílí na ochraně jedince před hypotermií. Termoregulační chování a vrstva podkožního tuku se také z menší části podílejí na ochraně tělesné teploty jedince (Mourek J., 2012).

1.9 Ztráta tepla

Ztráta tepla neboli termolýza probíhá nepřetržitě, a to několika fyzikálními mechanismy. **Kondukcce** neboli vedení je proces, kdy těleso o vyšší teplotě přenáší teplo chladnějšímú tělesu. Rozsah ztrát je dán tepelnou diferencí. **Radiace** neboli záření je uskutečňováno

¹ „ATP (adenosintrifosfát) vznikající v mitochondriích je univerzálním zdrojem energie pro buněčné pochody a děje. Pokud se rozkládá na adenosindifosfát (ADP) a ten následně až na adenosinmonofosfát (AMP), dochází k uvolnění energie, která může být využita k rozličným účelům“ (Orel M., 2019 s. 37).

díky elektromagnetickému záření, které lidské tělo nepřetržitě vyzařuje. **Evaporace** neboli odpařování je proces, při kterém se tělo zbavuje tepla ve formě potu. Průměrný člověk vyprodukuje 600 ml/den potu. **Konvekce** neboli proudění je formou ztráty tepla, při které dochází k výměně ohřátých vrstev vzduchu za chladnější. Tato výměna probíhá na povrchu kůže jedince (Mourek J., 2012).

1.10 Řízení tělesné teploty

Na řízení tělesné teploty se podílí termoregulační řídicí systém, který je složen z termoreceptorů, hypotalamického řídicího centra (příloha 6) a termoregulačních efektorových mechanismů (Langmeier M., 2009).

Kožní termoreceptory se dělí na chladové, tepelné a vnitřní. Všechny mají nervová zakončení a jsou rozmístěny v různých částí těla. Hypotalamické řídicí centrum shromažďuje informace o endokrinním stavu, údajích z mozkové kůry a z vnitřních i povrchových termoreceptorů. Hypotalamické centrum zvládá regulovat rozdíl o velikosti 0,1 °C (Langmeier M., 2009).

Termoregulační efektorové mechanismy se uplatňují při potřebě zvýšit nebo snížit TT organismu. Rozdělujeme je na mechanismy snižující TT (vazodilatace, pocení a snížení termogeneze) a zvyšující TT (vazokonstrikce, piloerекce, třes). Jako první se při potřebě změny TT uplatňuje vazomotorická regulace, která pozměňuje tok krve. Tím způsobí změnu TT v povrchových částech těla. Pokud je odchylka TT příliš velká a vazomotorická regulace nestačí teplotní rozdíl kompenzovat, přidává se svalová aktivita. Při stoupající TT se uplatňuje činnost potních žláz a přebytečné teplo se odpařuje (Langmeier M., 2009).

1.11 Patofyziologická reakce organismu při hypotermii

Lidský organismus má mnoho obranných mechanismů, které se uplatňují při klesající teplotě tělesného jádra. Mezi nejdůležitější mechanismy patří reakce myokardu, jehož aktivita se během klesající teploty mění. Díky elektrokardiografii (EKG) je možné změny diagnostikovat a zahájit včasnou terapii. První reakcí myokardu na snížení teploty je sinusová tachykardie. Ta přetrvává do doby, než teplota tělesného jádra klesne pod 32 °C. Poté myokard reaguje sinusovou bradykardií. Na EKG je možné pozorovat prodloužení vzdálenosti intervalu PQ, QRS komplexu a QT intervalu. Při poklesu teploty

pod 30 °C pozorujeme častý výskyt síňových fibrilací. U většiny pacientů se v této fázi vyskytují Osbornovy vlny (příloha 7) neboli vlny J. Postupným ohříváním pacienta tyto vlny vymizí. Ve fázi, kdy TT klesne pod 28 °C se začíná rozšiřovat QRS komplex, který naznačuje potenciální vznik nebezpečné komorové fibrilace, která představuje maligní srdeční arytmií (příloha 8). Asystolie nastává při TT 15 °C a níže (příloha 9) (Gutvirth J., 2007).

Mezi další specifické reakce organismu patří diving reflex. Jedná se o reakci, při které jsou podrážděny termoreceptory obličeje extrémně ledovou vodou. Vlivem toho může dojít k poruše srdečního rytmu. Dlouhý pobyt ve studené vodě nebo v chladném prostředí má vliv na funkci kosterního svalstva. Křeče, které nejčastěji postihují svalstvo dolních končetin mohou být v některých případech života nebezpečné (utonutí). Mezi ohrožené skupiny patří ti, kteří trpí chronickým nedostatkem hořčíku (hypomagnezémie) nebo vápníku (hypokalcémie). Postupná adaptace na chladné prostředí může těmto stahům svalstva zabránit (Zeman V., 2006).

1.12 Příznaky a stádia hypotermie dle klasifikace REGA

Klasifikace dle REGA je švýcarský systém, který je využíván k určení hloubky podchlazení. Hypotermie dle REGA je rozdělena do pěti stádií a hodnotíme v ní přítomnost svalového třesu, stav vědomí, dýchání, puls, centrální teplotu a spotřebu kyslíku tkáněmi (Kubalová J., 2007).

Hypotermie REGA I. stupně je lehké podchlazení, kdy se teplota tělesného jádra pohybuje mezi 35 °C a 32 °C. Lehká forma podchlazení se nejčastěji vyskytuje u pacientů, kteří utrpěli zranění a nacházejí se v chladném prostředí. Spotřeba kyslíku u takto podchlazeného pacienta stoupá až o 300 %. U pacienta se začíná projevovat chladový třes, tachykardie a tachypnoe. Stav vědomí je po dobu I. stupně zachován (Kubalová J., 2007).

Hypotermie REGA II. stupně představuje výrazné podchlazení, při teplotě mezi 32 °C a 28 °C. Svalový třes, který byl přítomen v I. stádiu zcela vymizí. Začíná se projevovat porucha vědomí, při které je pacient netečný a vyčerpaný. Objevuje se mylný pocit tepla, při kterém má jedinec potřebu se ochladit a snížit svůj tepelný komfort. Spotřeba kyslíku se sníží o 50 %. Pacienta provází špatná výslovnost z důvodu ztuhlého svalstva obličeje.

Snižuje se tepová a dechová frekvence. Na EKG můžeme vidět patologické změny (Kubalová J., 2007).

Hypotermie REGA III. stupně je velmi závažné a hluboké podchlazení v rozmezí teploty 28 °C a 24 °C. Při této teplotě tělesného jádra se projevuje závažná porucha vědomí. Organismus není schopen tento stav bez odborné pomoci zvládnout. Hypotalamus v této chvíli nedokáže tělesnou teplotu regulovat. Dechová aktivita je zachovalá, ale provázena apnoickými pauzami. Zornice jsou rozšířené, ale fotoreakce porušená není. Puls začíná být slabý a na EKG jsou přítomny další různé patologické změny, které jsou popsány výše. Tento stav představuje nebezpečí pro vznik fibrilace komor, která může vyústit v asystolii. V tomto stádiu se opět snížila spotřeba kyslíku a to na 25 % (Kubalová J., 2007).

Hypotermie REGA IV. stupně nastává při teplotě 24 °C a 15 °C. Jedná se o stav, kdy u pacienta nejsou přítomny jakékoliv známky života. Na EKG nalezneme asystolii a v lepším případě fibrilaci komor. Spotřeba kyslíku klesá na 25 % (Kubalová J., 2007).

Hypotermie REGA V. stupně je ireverzibilní stav u kterého je TT pacienta pod 15 °C (Kubalová J., 2007).

1.13 Diagnostika v přednemocniční neodkladné péči

Základem PNP je včasná diagnostika, která se opírá o správně a důkladně odebranou anamnézu, pokud je možné ji v PNP odebrat. Diagnostika v PNP zahrnuje klinický obraz pacienta, teplotu tělesného jádra, kterou nejčastěji v PNP měříme na tympanické membráně. Problémem je, že většina tympanálních teploměru není schopna změřit hodnotu TT pod 34 °C. Pokud má tedy pacient teplotu nižší než 34 °C, na teploměru se místo číselné hodnoty objeví slovní výraz LOW. Neméně důležitou vyšetřovací metodou je EKG, na kterém můžeme zpozorovat Osbornovu vlnu typickou pro podchlazení pod 30 °C. U pacienta s hypotermií nesmíme opomenout monitoraci FF (krevní tlak, tepová frekvence, vědomí a samozřejmě TT) (Šín R. et al., 2019 Kubalová J., 2007).

1.14 Přednemocniční neodkladná péče u pacienta s hypotermií

Léčba hypotermie v PNP závisí na její závažnosti. Hlavním cílem je zabránit dalším tepelným ztrátám. U lehké hypotermie je důležitý transport pacienta do suchého a teplého prostředí. K zahřátí můžeme použít například přikrývku, zahřívací podložku nebo podat teplé a slazené nápoje, ale to platí pouze u pacientů, kteří jsou při vědomí. Při mírné a vážné formě hypotermie je důležité, aby se s pacientem manipulovalo co nejméně. Jakýkoliv pohyb může zvýšit cirkulaci krevního oběhu, což způsobí prokrvení periferie a tím i vasodilataci, která zapříčiní další pokles TT. Tento stav se nazývá *after drop syndrom*. U vážnějších forem hypotermie směřujeme pacienta co nejrychleji na oddělení s možností připojení pacienta na extrakorporální membránovou oxygenaci (ECMO) (Šín R., 2019).

1.14.1 Zahřívání pacienta v PNP

Zahřívání podchlazeného pacienta patří v PNP k hlavním terapeutickým postupům. Do této skupiny postupů řadíme zevní pasivní zahřívání, zevní aktivní zahřívání a vnitřní aktivní zahřívání (Duong H. et al., 2021).

Zevní pasivní zahřívání je metoda, jejíž hlavním cílem je přesunout pacienta do teplého a suchého prostředí. Je důležité pacienta odizolovat a svléct z něj mokré oděv. Při pasivním ohřevu zajišťujeme tepelný komfort za pomoci vyhřívaných přikrývek (příloha 10), izotermické fólie (příloha 11) a vakuové matrace. Pacienta musíme důkladně zabalit, čímž zabráníme proudění studeného vzduchu a nechtěnému ochlazení pacienta (příloha 12). S pacientem manipulujeme co nejméně (Kubalová J., 2007).

Zevní aktivní zahřívání se indikuje u pacientů, jejichž podchlazení je středně závažné až vážné. Tato metoda spočívá v aplikaci tepla za pomoci chemického ohříváče nebo speciálního thermovaku. (příloha 13). Jedná se o vak, který je naplněn koloidní tekutinou schopnou exotermní reakce. Po jeho spuštění je vak schopný dosáhnout až 60 °C. Thermovak nebo jiný zdroj tepla je vhodné vložit do třísel, axil, na krk a na hrudník, čímž zajistíme centrální ohřev pacienta. Zdroj tepla nikdy nepřikládáme přímo na kůži, aby nedošlo k jejímu popálení. Pacienta nakonec zabalíme do deky nebo izotermické fólie (Duong H. et al., 2021; Kubalová J., 2007).

Vnitřní aktivní zahřívání je způsob, který je určen především pro pacienty, kteří mají středně těžkou nebo těžkou hypotermii. Může být použita i u pacientů s mírnou hypotermií, kteří nereagují na standardní léčbu. V PNP je léčba zahájena aplikací ohřátých intravenózních tekutin o teplotě 40 °C až 42 °C. Aplikace infuzních roztoků, které jsou chladnější, než teplota tělesného jádra pacienta je velmi nevhodná. K ohřevu infuzí se užívají termoobaly (příloha 14), nebo speciální ohřivače infuzních roztoků (příloha 15) (Duong H. et al., 2021; Kubalová J., 2007).

1.15 Nemocniční péče u pacienta s hypotermií

NP o podchlazeného pacienta závisí na hloubce hypotermie a dalších zdravotních komplikacích. Pokud předešlá méně invazivní léčba není dostatečně účinná, musí se přistoupit k více invazivní terapii. Mezi nejčastější metody patří: zavlažování tělních dutin, umělá plicní ventilace (UPV) s ohřátým a zvlhčeným vzduchem, ECMO a kardiopulmonální bypass (CPB) (Ezquerro Rodríguez E. et al., 2012).

Při přijetí pacienta do nemocničního zařízení je nutné vyhodnotit pacientovu anamnézu a etiologii podchlazení. Pacientovi by měly být monitorovány FF včetně kontinuální monitorace centrální TT, která je nezbytná pro posouzení kvality zahřívání pacienta. Monitorace pulsní oxymetrie nemusí být u pacienta s hypotermií účinná, kvůli hypotermií způsobenou periferní vazokonstrikcí. Významnou část monitorace tvoří kontinuální sledování EKG křivky, která informuje zdravotnický personál na možný výskyt arytmií. Dále se sleduje bilance tekutin a centrální venózní tlak (CVT), jejichž hodnoty jsou potřebné k určení objemové náhrady (Avellanas M. L. et al., 2012).

Laváž tělních dutin spočívá v zavlažování vybrané dutiny ohřátým roztokem. Dutiny, které se k laváži využívají jsou: žaludek, tlusté střevo, močový měchýř, peritoneální a pleurální dutina, která je pro laváž nejvhodnějším místem. Roztok do ní aplikujeme zavedenými hrudními drény, které umožňují podat 10–120 litrů/hod. o maximální teplotě 42 °C až 45 °C (Ševčík P., 2014).

Dále se v NP využívá léčby, která spočívá v inhalaci, nebo UPV s ohřátým a zvlhčeným vzduchem. Vzduch se aplikuje ohřátý na 40 °C až 45 °C. Správně provedenou UVP je možné dosáhnout zvýšení tělesné teploty o 1,2 °C/hod (Kubalová J., 2007).

ECMO (příloha 16) a CPB (příloha 17) jsou formy mimotělního oběhu, které jsou využívány u hemodynamicky nestabilních pacientů k filtraci, okysličení a ohřevu krve. Přístroj dočasně převezme funkci srdce a plic, přičemž je pacientovi udržován krevní oběh a obsah kyslíku v krvi. Použití ECMO je možné provést třemi způsoby. Jedná se o metody **veno – arteriální**: převezme funkci srdce i plic. **Veno – venózní**: zastupuje pouze funkci plic. **Veno – arteriovenózní**: krev je čerpána zpět, jak do žilního řečiště, tak tepenného řečiště. ECMO je preferováno pro dlouhodobou léčbu oproti CPB (Paal, P. et al., 2016; Mošna F., 2012; Millar, J. E. et al., 2016).

1.16 Rozšířená neodkladná resuscitace u pacienta s hypotermií

„Neodkladná resuscitace (NR) je souborem na sebe navazujících diagnostických a léčebných postupů sloužících k rozpoznání selhání vitálních funkcí a k neprodlenému obnovení oběhu okysličené krve u osob postižených náhlou zástavou oběhu s cílem uchránit před nezvratným poškozením vitálně důležité orgány, zejména mozek a srdce“ (Šeblová J. et al., 2018, s. 119).

V NR jsou obsaženy tyto postupy a výkony: vyloučení a léčby 4H a 4T, zajištění vstupu do cévního řečiště, farmakoterapie, monitorace kapnometrie, UPV, zajištění oxygenace, monitorace EKG, zevní kardiostimulace a defibrilace (Šeblová J. et al., 2018).

Při NR u podchlazeného člověka dodržujeme stejnou frekvenci, poměr kompresí a dýchání jako u běžné resuscitace. U pacienta musíme zjistit teplotu tělesného jádra. Je třeba být připraven na to, že kvůli nízké teplotě pacienta je hrudník těžko stlačitelný a k jeho stlačení je zapotřebí vyvinout větší úsilí. Abychom zajistili kvalitní a včasnou oxygenaci, je třeba přistoupit k orotracheální intubaci, která výrazně snižuje riziko aspirace. V případě zdravotnického záchranáře je potřeba zajistit dýchací cesty supraglotickými pomůckami (Kubalová J., 2019; Šín R. et al., 2019).

Farmakoterapie se u podchlazených pacientů s hypotermickou zástavou pod 30 °C tělesného jádra nepodává, kvůli snížené funkci metabolismu, která zapříčiní toxickou koncentraci podávaných léků. Po ohřátí pacienta na teplotu 30 °C - 35 °C je možné léky aplikovat, pouze s dvojnásobným časovým intervalem mezi dávkami (adrenalin po 6 -10 min). Pokud pacient dosáhne normotermie, lze léky podávat dle standartního protokolu. Defibrilaci můžeme provádět u pacienta podchlazeného

pod 30 °C maximálně třemi defibrilačními výboji. Pokud i nadále přetrvává komorová fibrilace, další výboj aplikujeme až po ohřátí pacienta nad 30 °C (Truhlář A., 2015; Kubalová J., 2019; Šín R. et al., 2019).

U každé NR je důležité, nezapomínat na reverzibilní příčiny, které mohly způsobit srdeční zástavu 4H a 4T. Jedná se o posouzení těchto stavů. Hypoxie, hypovolémie, hypo/hyperkalémie, hypo/hypertermie, trombóza, srdeční tamponáda, intoxikace a tenzní pneumothorax. Jejich včasné rozpoznání je pro úspěšnou resuscitaci klíčové (Beun L. et al., 2015).

NR by u podchlazeného pacienta neměla být ukončena před dosažením TT nad 35 °C. Nesmíme zapomínat, že možnost ukončit NR a stanovit smrt smí pouze lékař. ZZ by si měli být vědomi svých kompetencí, které upravuje vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků § 17 (Šeblová J. et al., 2018).

1.17 Transport do zdravotnického zařízení

Pacienti, kteří jsou při vědomí a jsou oběhově stabilní, jsou směřováni do zdravotnického zařízení ve spádové oblasti. U pacientů jejichž podchlazení je hluboké a jsou hemodynamicky nestabilní, je nutné, aby byli směřováni na specializovaná pracoviště s možností mimotělního zahřívání. Pokud u pacienta s hypotermií dominuje traumatická událost, je transportován do nejbližšího traumacentra. Děti novorozeneckého a kojeneckého věku jsou transportovány na dětské oddělení, popřípadě na jednotku dětské intenzivní péče (Truhlář A. et al., 2007; Rotman I., 2014).

U nestabilních pacientů se srdeční zástavou je nutná kvalitní a nepřetržitá masáž srdce i během transportu. Jelikož NR nelze během transportu vykonávat v dostatečné kvalitě, využívá se mechanického přístroje, který vykonává kvalitní a nepřetržitou resuscitaci. LUCAS (příloha 18) je součástí výbavy ve výjezdových prostředcích poskytovatelů ZZS (Kubalová J., 2019).

1.18 Komplikace u pacienta s hypotermií

Komplikace, které se pojí s hypotermií, se dělí na skupiny dle postiženého tělesného systému. Kardiovaskulární, respirační a abdominální. Mezi kardiovaskulární komplikace patří srdeční arytmie, hypotenze a intravaskulární trombóza. Respirační komplikace tvoří zápal plic (pneumonie) a plicní edém. Mezi břišní komplikace spojené s hypotermií řadíme pankreatitidu, peritonitidu, gastrointestinální krvácení a akutní tubulární nekrózu. U hypotermie dochází k rozvratu vnitřního prostředí, proto může docházet ke vzniku metabolické acidózy, která představuje vážnou komplikaci, která musí být včas léčena (Willacy H., 2021).

2 Cíle práce a výzkumné otázky

2.1 Cíle práce

Cíl 1: Zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o problematice hypotermie.

2.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka 1: Disponují zdravotničtí záchranáři aktuálními teoretickými znalostmi o hypotermii?

Výzkumná otázka 2: Znají zdravotničtí záchranáři specifika kardiopulmonální resuscitace u pacienta s hypotermií?

Výzkumná otázka 3: Jaké mají zdravotničtí záchranáři povědomí o navazující intenzivní péči u pacienta s hypotermií?

3 Metodika

3.1 Metodika práce

Výzkumná část mé bakalářské práce je zpracována metodou kvalitativního výzkumu. Výzkum byl realizován za použití polostrukturovaného rozhovoru se ZZ, kteří svou profesi vykonávají v Jihočeském kraji. Všichni respondenti byli před zahájením rozhovoru informováni o jeho anonymitě. Respondenti souhlasili s poskytnutím rozhovoru, který byl nahráván na diktafon a po zpracování informací byl následně smazán. Rozhovor obsahoval tři a dvacet otázek (příloha 19), které byly rozděleny do dvanácti kategorií. První kategorie je tvořena z otázek, které se týkají identifikace respondentů. Následující kategorie se zabírají příčinou a definicí hypotermie, teoretickými znalostmi o termolýze, termogenezi a termoregulaci, patologickými reakcemi organismu při hypotermii, stádiu hypotermie dle klasifikace REGA, metodami měření TT v PNP a v akutní lůžkové péči, postupy v PNP u pacienta s hypotermií, postupy v NP u pacienta s hypotermií, transportem pacienta s hypotermií, zdravotními komplikacemi u pacienta s hypotermií, specifiky farmakoterapie a kardiopulmonální resuscitaci (KPR) u pacienta s hypotermií a poslední kategorií je farmakoterapie při KPR dle legislativy a vnitřní směrnice ZZS. Získané informace z rozhovorů jsou zpracovány v přehledných tabulkách.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumného šetření se účastnilo dvanáct náhodně vybraných ZZ působících na ZZS Jihočeského kraje v Českých Budějovicích. Všichni respondenti předem souhlasili s poskytnutím anonymního rozhovoru pro získání a následné zpracování dat v mé bakalářské práci. Výzkumné šetření probíhalo na přelomu měsíce března a dubna roku 2021.

4 Výsledky

4.1 Kategorizace výsledků

Odovědi všech respondentů na otázky, které jsou rozděleny do dvanácti kategorií, jsou přehledně zpracovány v níže uvedených tabulkách. Pod každou z tabulek se nachází podrobnější popis získaných dat.

Tabulka 1 – Seznam kategorií

Kategorie 1	Identifikační údaje
Kategorie 2	Definice hypotermie a její příčiny
Kategorie 3	Teoretické znalosti o termoregulaci, termolýze a termogenezi
Kategorie 4	Znalost patologických reakcí organismu při hypotermii
Kategorie 5	Znalost stádií hypotermie dle klasifikace REGA
Kategorie 6	Metody měření tělesné teploty v PNP a v akutní lůžkové péči
Kategorie 7	Postup v PNP u pacienta s hypotermií
Kategorie 8	Postup v NP u pacienta s hypotermií
Kategorie 9	Transport pacienta s hypotermií
Kategorie 10	Znalost komplikací spojených s hypotermií
Kategorie 11	Specifika farmakoterapie a KPR u pacienta s hypotermií
Kategorie 12	Farmakoterapie při KPR dle legislativy a vnitřní směrnice ZZS

Zdroj: Vlastní výzkum

4.1.1 Kategorie 1: Identifikační údaje

Tabulka 2 – Identifikační údaje respondentů

Respondent	Věk	Praxe u ZZS	Vzdělání
R 1	27 let	4 roky	Vysokoškolské (Bc.)

R 2	40 let	17 let	Vyšší odborné (Dis.)
R 3	41 let	18 let	Vyšší odborné (Dis.)
R 4	38 let	13 let	Vysokoškolské (Mgr.)
R 5	26 let	4 roky	Vysokoškolské (Bc.)
R 6	29 let	3 roky	Vyšší odborné (Dis.)
R 7	28 let	2,5 roku	Vysokoškolské (Bc.)
R 8	30 let	5 let	Vysokoškolské (Bc.)
R 9	40 let	15 let	Vyšší odborné (Dis.)
R 10	38 let	12 let	Vysokoškolské (Mgr.)
R 11	26 let	2 roky	Vysokoškolské (Bc.)
R 12	32 let	8 let	Vyšší odborné (Bc.)

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 2 se zabývá identifikačními údaji respondentů. Tyto údaje zahrnují věk, délku odborné praxe u ZZS a nejvyšší dosažené vzdělání respondentů. Dotazováno bylo 12 respondentů ve věku od 26 do 41 let. Věkový průměr respondentů činil 33 let. R 4 a R 10 absolvovali vysokou školu magisterské úrovně. R 1, R 5, R 7, R 8, R 11 a R 12 mají také vystudovanou vysokou školu, ale na úrovni bakaláře. R 2, R 3, R 6 a R 9 vystudovali vyšší odbornou školu. Délka odborné praxe u ZZS se u všech respondentů pohybuje v rozmezí 2 a 18 let.

4.1.2 Kategorie 2: Definice hypotermie a její příčiny

Tabulka 3 – Povědomí zdravotnických záchranářů o definici hypotermie

Respondent	Pokles teploty tělesného jádra pod 34 °C	Pokles teploty tělesného jádra pod 35 °C
R 1	X	

R 2		X
R 3		X
R 4	X	
R 5		X
R 6	X	
R 7		X
R 8		X
R 9	X	
R 10		X
R 11		X
R 12	X	.

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 3 přehledně popisuje odpovědi ZZ na otázku, která se zaobírá definicí hypotermie. R 1, R 4, R 6, R 9 a R 12 se shodli, že hypotermie neboli podchlazení je pokles TT pod 34 °C. R 2, R 3, R 5, R 7, R 8, R 10 a R 11 se shodli na definici, která říká, že se jedná o pokles TT pod 35 °C.

Tabulka 4 – Povědomí zdravotnických záchranářů o nejčastějších příčinách hypotermie

Respondent	Dlouhodobé vystavení chladu	Tonutí	Polytrauma	Porucha vědomí (CMP, hypoglykémie, intoxikace alkoholem a drogami
R 1	X	X		
R 2	X	X		
R 3	X	X		
R 4	X	X		

R 5	X	X	X	
R 6	X	X	X	
R 7	X	X	X	
R 8			X	X
R 9	X	X		
R 10	X	X	X	X
R 11	X	X		
R 12	X	X		

Zdroj: vlastní výzkum'

Tabulka 4 přehledně znázorňuje odpovědi ZZ na otázku týkající se nejčastějších příčin hypotermie. Mezi nejčastější příčiny hypotermie patří dle respondentů dlouhodobé vystavení chladu a tonutí, na čemž se i většina respondentů shodla. Jedná se o R 1, R 2, R 3, R 4, R, 5, R 6, R 7, R 9, R 10, R 11 a R 12. Polytrauma jako možnou příčinu hypotermie uvedli R 5, R 6, R 7 R 8 a R 10, z nichž R 8 a R 10 zmínilo jako další vážnou příčinu hypotermie poruchu vědomí (CMP, hypoglykémie a intoxikace alkoholem a drogami). R 10 se k příčinám hypotermie vyjádřil následovně: „*Hypotermie může mít celou řadu příčin, mezi které patří vyčerpání na horských túrách nebo tak něco. Je důležité ji mít stále v povědomí, protože hypotermie se může vyskytovat u polytraumat, ale i u osob, které jsou například delší dobu uvězněny v poškozených vozidlech po dopravní nehodě. Často se vyskytuje u poruch vědomí z důvodu CMP, hypoglykémie nebo intoxikace.*“

4.1.3 Kategorie 3: Teoretické znalosti o termoregulaci, termolýze a termogenezi

Tabulka 5 – Znalost mechanismů, které se podílejí na tvorbě tepla v organismu

Respondent	Svalová práce a třes	Přeměna sacharidů na ATP	Nevím
R 1	X		

R 2	X		
R 3			X
R 4	X		
R 5	X		
R 6	X		
R 7		X	
R 8		X	
R 9	X		
R 10			X
R 11		X	
R 12	X		

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 5 obsahuje odpovědi ZZ na otázku, která se zabývá mechanismy tvorby tepla v organismu. R 1, R 2, R 4, R 5, R 6, R 9 a R 12 se shodli, že za tvorbu tepla v organismu je zodpovědný svalový třes. R 7, R 8 a R 11 uvedli mechanismus, který spočívá v přeměně sacharidu na ATP. R 3 a R 10 na tuto otázku odpověď neznali.

Tabulka 6 – Znalost mechanismů, které se podílejí na ztrátě tepla v organismu

Respondent	Vedení	Odpařování	Proudění	Záření
R 1	X	X		
R 2	X	X		
R 3	X	X		
R 4	X			
R 5	X		X	X
R 6	X	X		

R 7	X			
R 8	X		X	X
R 9	X	X		
R 10	X	X	X	
R 11	X	X		
R 12	X		X	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 6 znázorňuje teoretické znalosti ZZ o mechanismech podílejících se na ztrátě tepla v organismu. Všech 12 respondentů se shodlo, že ke ztrátám dochází prostřednictvím vedení, z nichž R 1, R 2, R 3, R 6, R 9, R 10 R 11 doplnili svoji odpověď o další mechanismus, a to o odpařování. Dále R 5, R 8, R 10 a R 12 zmiňují ve svých odpovědích proudění, z nichž R 5 a R 8 doplňují své odpovědi o záření.

Tabulka 7 – Znalost mechanismů, které se podílejí na řízení TT v organismu

Respondent	Hypothalamus	Termoreceptory	Nevím
R 1			X
R 2	X		
R 3	X		
R 4	X	X	
R 5	X		
R 6			X
R 7	X		
R 8			X
R 9	X		
R 10	X		
R 11	X	X	

R 12			X
-------------	--	--	----------

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 7 zaznamenává teoretické znalosti ZZ o mechanismech, které se podílejí na řízení TT. Nejčastější odpovědí respondentů byla hypothalamus, na které se shodli R 2, R 3, R 4, R 5, R 7, R 9, R 10 a R 11, z nichž R 4 a R 11 doplnili svoji odpověď o termoreceptory. R 1, R 6, R 8 a R 12 na tuto otázku nedokázali odpovědět.

4.1.4 Kategorie 4: Znalost patologických reakcí organismu při hypotermii

Tabulka č 8 – Povědomí zdravotnických záchranářů o vzniku patologických reakcí organismu při hypotermii

Respondent	Bradykardie	Útlum dechového centra (DC)	Maligní arytmie	Srdeční zástava
R 1	X			
R 2	X	X		
R 3	X			X
R 4	X	X	X	
R 5	X		X	
R 6	X	X		
R 7	X	X		
R 8	X	X		
R 9	X	X		
R 10	X	X		X
R 11	X	X	X	
R 12	X	X	X	

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 8 znázorňuje odpovědi ZZ o možných patologických reakcích vyskytujících se při hypotermii. Mezi patologické reakce organismu vznikajících při hypotermii respondenti řadí bradykardii, na které se shodlo všech 12 respondentů, z nichž R 2, R 4, R 6, R 7, R 8, R 9 R 10, R 11 a R 12 rozšířili svou odpověď o útlum DC. R 4, R 5, R 11 a R 12 se dále shodují, že mezi další patologické reakce patří maligní arytmie a R 3 a R 10 doplňují svou odpověď srdeční zástavou.

4.1.5 Kategorie 5: Znalost stádií hypotermie dle klasifikace REGA

Tabulka 9– Informovanost zdravotnických záchranářů o rozdělení hypotermie do stádií dle REGA

Respondent	Tuto klasifikaci neznám	3 stádia
R 1		X
R 2	X	
R 3	X	
R 4	X	
R 5	X	
R 6	X	
R 7	X	
R 8		X
R 9	X	
R 10		X
R 11	X	
R 12	X	

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 9 přehledně zobrazuje odpovědi ZZ na otázku zaobírající se znalostí stádií hypotermie dle klasifikace REGA. Odpovědi R 1, R 8 a R 10 se shodují na tvrzení,

že klasifikace dle REGA je složena ze 3 stádií. R 2, R 3, R 4, R 5, R 6, R7, R 9, R 11 a R 12 odpověděli, že tuto klasifikaci neznají.

4.1.6 Kategorie 6: Metody měření tělesné teploty v PNP a v akutní lůžkové péči

Tabulka 10 – Znalosti zdravotnických záchranářů o metodách měření tělesné teploty v PNP

Respondent	Tympanálně (ušní)	Bezdotykově (čelní)
R 1	X	X
R 2	X	X
R 3	X	X
R 4	X	X
R 5	X	X
R 6	X	X
R 7	X	X
R 8	X	X
R 9	X	X
R 10	X	X
R 11	X	X
R 12	X	X

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 10 znázorňuje odpovědi na otázku, která se zabývá znalostmi ZZ o metodách měření TT v PNP. V této otázce se odpovědi všech dvanácti respondentů shodují. Všichni respondenti odpověděli, že v PNP je nejčastěji využíván teploměr tympanální (ušní) a bezdotykový (čelní). R 2 se u této otázky zmínil: „Čelní teploměry sice v záchrance máme, ale pomalu už je ani nepoužíváme. Jsou velmi nepřesné a podle mě se do přednemocniční neodkladné péče nehodí.“ S tímto tvrzením souhlasí i R 3, R 5, R 8, R 9 a R12.

Tabulka 11 – Znalost zdravotnických záchranářů o metodách měření tělesné teploty v akutní lůžkové péči

Respondent	Kožní čidlo	Čidlo v močovém měchýři	Čidlo v plicní artérii	Čidlo v jícnu
R 1	X			
R 2	X			
R 3	X			
R 4		X		X
R 5	X	X		X
R 6		X	X	
R 7	X	X	X	
R 8	X			
R 9		X		
R 10	X			
R 11	X	X	X	X
R 12	X	X		

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 11 znázorňuje odpovědi na otázku, která se zabývá znalostmi ZZ o metodách měření TT v akutní lůžkové péči. Měření TT pomocí kožního čidla byla nejčastější odpovědí, kterou zmínilo 9 respondentů, a to R 1, R 2, R 3, R 5, R 7, R 8, R 10, R 11 a R 12. Druhou nejčastější odpovědí byla monitorace TT v močovém měchýři, kterou v rozhovoru jmenovali R 4, R 5, R 6, R 7, R 9, R 11 a R 12. Monitorace TT pomocí zavedeného čidla v plicní artérii a v jícnu zmínili pouze 3 respondenti. Čidlo v plicní artérii R 6, R 7 a R 11, kdy čidlo v jícnu zmínili R 4, R 5 a R 11. Pouze R 11 zmínil v rozhovoru všechny čtyři druhy monitorace v NP a zároveň dodal: „Vím, že kožní čidlo

a čidlo zavedené pomocí permanentního močového katétru používají tady v Českých Budějovicích, ale o čidlu v plicnici a v jícnu sem slyšel pouze ve škole.“

4.1.7 Kategorie 7: Postup v PNP u pacienta s hypotermií

Tabulka 12 – Informovanost o postupech v PNP u pacienta s hypotermií

Respondent	Použití deky nebo izotermické fólie	Ohřáté infuzní roztoky na 38 °C	Monitorace FF a EKG
R 1	X	X	
R 2	X	X	X
R 3	X	X	X
R 4	X	X	
R 5	X	X	
R 6	X	X	X
R 7	X	X	X
R 8	X	X	
R 9	X	X	X
R 10	X	X	X
R 11	X	X	
R 12	X	X	

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 12 znázorňuje odpovědi na otázku, která vedla k zjištění, zda ZZ mají povědomí o postupech v PNP u pacienta s hypotermií. Všechných 12 respondentů se shodlo na postupech v PNP, kdy pacienta s hypotermií zabalí do deky nebo izotermické fólie a podají mu ohřáté infuzní roztoky o teplotě 38 °C. R 4 odpověděl na moji otázku následovně: „*Tak v terénu u pacienta s hypotermií bych postupoval tak, že bych ho zabalil do teplé*

deky, podal ohřátý roztok okolo 38 °C a spěchal bych do nemocnice. Jinak o tom moc nevím. My na záchrance nemáme zpracovaný žádný protokol pro hypotermii.“ Pouze polovina respondentů zmínila, že by v PNP u pacienta s hypotermií monitorovali FF a EKG. Odpověď R 10 rozvedl mou otázku následovně: „Já bych u podchlazeného člověka postupoval tak, že bych se ho snažil dostat do tepla a sucha. Použil bych k tomu naše deky a zatopil bych v sanitě. Monitoroval bych základní fyziologické funkce plus EKG, protože pacient s těžkou hypotermií může být vystaven riziku fibrilaci komor. Poté bych napíchl žílu a podal ohřátý infuzní roztok okolo 38 °C 250ml a jel.“

Tabulka 13 – Informovanost o metodách ohřevu pacienta s hypotermií v PNP

Respondent	Zevní pasivní	Zevní aktivní	Vnitřní aktivní
R 1	X		X
R 2	X	X	X
R 3	X		X
R 4	X		
R 5	X		
R 6	X		X
R 7	X		X
R 8	X		
R 9	X	X	X
R 10	X		
R 11	X		X
R 12	X		X

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 13 zobrazuje odpovědi na otázku, která vedla k zajištění informovanosti ZZ o metodách zahřívání v PNP. Všechny 12 respondentů se shodlo, že mezi metody ohřevu pacienta s hypotermií v PNP patří zevní pasivní ohřev. R 1, R 2, R 3, R 6, R 7, R 9, R 11

a R 12 doplnili svou odpověď o metodu vnitřního aktivního ohřevu, kdy pouze R 2 a R 9 vyjmenovali třetí metody ohřevu, a to zevní aktivní ohřev.

4.1.8 Kategorie 8: Postup v NP u pacienta s hypotermií

Tabulka 14– Informovanost zdravotnických záchranářů o postupech v NP u pacienta s hypotermií

Respondent	Opětované ohřívání	Monitorace FF a EKG	Sledování bilance tekutin
R 1	X	X	
R 2	X	X	
R 3	X	X	
R 4	X	X	
R 5	X	X	
R 6	X	X	
R 7	X	X	
R 8	X	X	
R 9	X	X	X
R 10	X	X	
R 11	X	X	
R 12	X	X	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 14 znázorňuje odpovědi na otázku, která vedla k zjištění, zda ZZ mají povědomí o postupech v NP u pacienta s hypotermií. Všech 12 respondentů uvedlo, že v NP pokračují v zahřívání pacienta a monitoraci FF a EKG. R 3 rozvedl svou odpověď následovně: „Určitě bych pokračoval v ohřívání pacienta a sledoval puls, tlak, teplotu, dýchání a EKG, ale co potom tam s ním dělají to nevím. Akorát když by šlo o velmi

závažnou hypotermii připojili by ho asi na ECMO.“ R 9 navíc do svých odpovědí uvedl, že v NP se dále sledují bilance tekutin pacienta.

Tabulka 15 – Informovanost o metodách ohřevu pacienta s hypotermií v NP

Respondent	Laváž dutin	UPV ohřátým vzduchem	ECMO
R 1			X
R 2			X
R 3			X
R 4	X	X	X
R 5			X
R 6			X
R 7	X		X
R 8			X
R 9	X	X	X
R 10	X		X
R 11			X
R 12	X		X

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 15 zobrazuje odpovědi na otázku, která vedla k zajištění informovanosti ZZ o metodách zahřívání v NP. Všech 12 respondentů se shodlo, že v NP je využíváno speciální techniky zvanou ECMO. Laváž dutin označili jako další možnou metodu R 4, R 7, R 9, R 10 a R 12. Možnost ohřevu pomocí UPV s ohřátým vzduchem uvedli R 4 a R 9. Respondent 9 odpověděl na moji otázku takto: *„Pracoval jsem v nemocnici na intenzivní péči, ale například laváž dutin jsem nikdy neviděl. Stejně tak jsem nikdy neohříval pacienta pomocí umělé plicní ventilace. ECMO jo, to se v poslední době u pacientů s těžkou hypotermií využívá často.“*

4.1.9 Kategorie 9: Transport pacienta s hypotermií

Tabulka 16 – Obeznamenost zdravotnických záchranářů o místě konečného transportu pacienta s lehkou hypotermií

Respondent	Do nejbližšího nemocničního zařízení. (Urgentní příjem)
R 1	X
R 2	X
R 3	X
R 4	X
R 5	X
R 6	X
R 7	X
R 8	X
R 9	X
R 10	X
R 11	X
R 12	X

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 16 přehledně informuje o znalostech ZZ spojených s transportem pacienta s lehkou hypotermií. Všech 12 respondentů se jednoznačně shodlo na odpovědi, že pacienta s lehkou hypotermií transportují do nejbližšího zdravotnického zařízení. (České Budějovice: Urgentní příjem).

Tabulka 17 – Obeznamenost zdravotnických záchranářů o místě konečného transportu pacienta s těžkou hypotermií

Respondent	Do specializovaného pracoviště s možností připojení na ECMO
R 1	X

R 2	X
R 3	X
R 4	X
R 5	X
R 6	X
R 7	X
R 8	X
R 9	X
R 10	X
R 11	X
R 12	X

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 17 přehledně informuje o znalostech ZZ spojených s transportem pacienta s těžkou hypotermií. I v této otázce se odpovědi všech respondentů shodli. Pacienta s těžkou hypotermií transportují na specializované pracoviště s možností připojení na ECMO (České Budějovice: Kardiologicko – resuscitační oddělení).

4.1.10 Kategorie 10: Znalost komplikací spojených s hypotermií

Tabulka 18 – Znalost komplikací souvisejících s hypotermií

Respondent	Maligní arytmie	Metabolický rozvrat	Diseminovaná trombóza
R 1	X		
R 2	X		
R 3	X		
R 4	X		

R 5	X		
R 6	X	X	X
R 7	X		
R 8	X		
R 9	X	X	
R 10	X		
R 11	X	X	X
R 12	X	X	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 18 znázorňuje odpovědi na otázku týkající se informovanosti ZZ o možném výskytu komplikací spojených s hypotermií. Všech 12 respondentů se shodlo, že těžká hypotermie může mít za následek vznik vážné komplikace, a to maligní arytmii. R 6, R 9, R 11 a R 12 dále odpověděli, že k dalším komplikacím hypotermie patří metabolický rozvrat vnitřního prostředí. R 6 a R 11 jako jediní uvedli i třetí možnou komplikaci spojenou s hypotermií a tou je diseminovaná trombóza.

4.1.11 Kategorie 11: Specifika farmakoterapie a KPR u pacienta s hypotermií

Tabulka 19 – Znalost tělesné teploty, při které je kontraindikována farmakoterapie

Respondent	Pod 30 °C	Pod 32 °C	Nevím
R 1			X
R 2	X		
R 3			X
R 4		X	
R 5		X	
R 6			X
R 7			X

R 8			X
R 9	X		
R 10			X
R 11		X	
R 12			X

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 19 znázorňuje odpovědi ZZ na otázku, která vedla k zjištění znalostí o možných kontraindikacích podání farmakoterapie při KPR. Pouze 5 respondentů bylo schopno na tuto otázku odpovědět. R 4, R 5 a R 11 se shodli v tom, že farmakoterapie nesmí být podána pacientovi, jehož TT je pod 32 °C. Odpověď, kterou uvedli R 2 a R 9 je odlišná pouze v TT pacienta. Tvrdí, že pacientovi nesmí být podána farmakoterapie při TT pod 30 °C. R 1 se k mé otázce vyjádřil následovně: „*O tomhle jsem nikdy neslyšel. Asi bych doufal, že semnou pojede doktor, který tohle vědět bude. Možná by nebylo na škodu mít občas nějaké školení o hypotermii.*“ R 1, R 3, R 6, R 7, R 8, R 10 a R 12 na tuto otázku odpověď neznali.

Tabulka 20 – Znalost teplotního rozpětí, kdy je doporučena aplikace adrenalinu ve dvojnásobném časovém intervalu

Respondent	Pod 30–35 °C	Pod 32–35 °C	Nevím
R 1			X
R 2	X		
R 3			X
R 4		X	
R 5		X	
R 6			X
R 7			X
R 8			X

R 9	X		
R 10			X
R 11		X	
R 12			X

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 20 znázorňuje získané odpovědi na otázku, která se zabývá znalostmi ZZ o aplikaci adrenalinu ve dvojnásobném časovém intervalu. R 2 a R 9 se shodli na stejné odpovědi. Podle nich se adrenalin podává ve dvojnásobném časovém intervalu u pacientů s TT mezi 30 °C –35 °C. Odpověď R 4, R 5 a R 11 zněla velmi nejistě. Nakonec odpověděli, že podání adrenalinu ve dvojnásobném časovém intervalu je možné u pacienta s TT 32 °C –35 °C. R 1, R 3, R 6, R 7, R 8, R 10 a R 12 na tuto otázku opět odpověď neznali.

4.1.12 Kategorie 12: Farmakoterapie při KPR dle legislativy a vnitřní směrnice ZZS

Tabulka 21 – Informovanost zdravotnických záchranářů o farmakoterapii při kardiopulmonální resuscitaci dle legislativy

Respondent	Krystaloidní roztok	Glukóza	Kyslík	Žádnou
R 1	X	X	X	
R 2	X	X	X	
R 3	X	X	X	
R 4				X
R 5	X	X	X	
R 6	X	X	X	
R 7	X	X	X	
R 8				X

R 9	X	X	X	
R 10	X	X	X	
R 11	X	X	X	
R 12	X	X	X	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 21 znázorňuje odpovědi na otázku, které vedly ke zjištění, zda mají ZZ přehled o farmakoterapii, kterou mohou v PNP podat dle legislativy. Respondenti nejčastěji na tuto otázku odpověděli, že mohou podat krystaloidní roztoky, glukózu a kyslík, na čemž se shodli skoro všichni respondenti. R 4 a R 8 odpověděli, že dle legislativy by neměli podávat nic.

Tabulka 22 – Informovanost zdravotnických záchranářů o farmakoterapii při KPR dle vnitřní směrnice

Respondent	Adrenalin	Glukóza	Kyslík	Krystaloidní roztok
R 1	X	X	X	X
R 2	X	X	X	X
R 3	X	X	X	X
R 4	X	X	X	X
R 5	X	X	X	X
R 6	X	X	X	X
R 7	X	X	X	X
R 8	X	X	X	X
R 9	X	X	X	X
R 10	X	X	X	X
R 11	X	X	X	X

R 12	X	X	X	X
-------------	----------	----------	----------	----------

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 22 znázorňuje odpovědi na otázku, které vedly ke zjištění, zda mají ZZ přehled o farmakoterapii, kterou mohou v PNP podat dle vnitřní směrnice. Všech 12 respondentů se definitivně shodlo, že dle vnitřní směrnice ZZS mohou u KPR bez konzultace s lékařem aplikovat 1mg adrenalin intravenózně, krystaloidní roztoky, glukózy po ověření hypoglykémie a kyslík.

5 Diskuze

Tématem této bakalářské práce je Hypotermie z pohledu zdravotnického záchranáře. Cílem této práce bylo zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o problematice hypotermie. Výzkumné šetření bylo zprostředkováno kvalitativní metodou za pomoci polostrukturovaného rozhovoru, který obsahoval tři a dvacet dopředu připravených otázek. Rozhovoru se zúčastnilo 12 ZZ ze ZZS v Českých Budějovicích, kteří vykonávají svou činnost dle zákona č. 96/2004 Sb., o nelékařských zdravotnických povolání. Všichni respondenti před započítím rozhovoru souhlasili se zaznamenáním rozhovoru na audiozáznam. Záznamy rozhovorů byly následně po zpracování veškerých dat smazány. Mé výzkumné šetření probíhalo v době mé odborné praxe na ZZS tedy na přelomu měsíce března a dubna roku 2021.

Abych cíl bakalářské práce naplnila, využila jsem těchto tří výzkumných otázek:

1. Disponují zdravotničtí aktuálními teoretickými znalostmi o hypotermii?
2. Znají zdravotničtí záchranáři specifika kardiopulmonální resuscitace u pacienta s hypotermií?
3. Jaké mají zdravotničtí záchranáři povědomí o navazující intenzivní péči u pacienta s hypotermií?

První kategorie se zabírala identifikací všech respondentů, se kterými byl rozhovor uskutečněn. Je zřejmé, že do výzkumného šetření bylo zapojeno 12 náhodně vybraných respondentů ve věku od 26 do 41 let. Odborná praxe u respondentů se pohybovala v rozmezí od 2 do 18 let. Jelikož více než polovina respondentů má vysokoškolské vzdělání, z čehož R 4 a R 10 absolvovali magisterské studium a R 1, R 5, R 7, R 8, R 11 a R 12 bakalářské studium, dalo se očekávat, že respondenti budou mít dostatek vědomostí. Zbylí čtyři respondenti R 2, R 3, R 6 a R 9 absolvovali vyšší odbornou školu.

V druhé kategorii mě zajímalo, zda dokážou respondenti uvést definici hypotermie a její nejčastější příčiny. Dle Štětiny (2014) je hypotermie neboli podchlazení stav, při kterém dochází ke snížení teploty tělesného jádra pod 35 °C. S touto odpovědí se ztotožnilo 7 respondentů. Konkrétně R 2, R 3, R 5, R 7, R 8, R 10 a R 11. Zbylých 5 respondentů nevedlo správnou hodnotu stupně, při které hypotermie nastává. Ve své literatuře uvádí McCullough et al. (2004) jako častou příčinu hypotermie pobyt v chladném prostředí

či vodě bez adekvátního vybavení. Dále Danzl (2019) doplňuje moji teoretickou část o další příčiny hypotermie, mezi které řadí polytraumata a onemocnění, které mají za následek poruchu vědomí. Například hypoglykémie, CMP a intoxikace. Všichni respondenti kromě R 8 správně uvedli, že mezi časté příčiny hypotermie patří dlouhodobé vystavení organismu chladu a tonutí. R 5, R 6, R 7 R 8 a R 10 se dále správně shodli, že hypotermie vzniká i při polytraumatu. Velmi důležitou příčinou hypotermie jako jsou poruchy vědomí, které mohou vznikat při hypoglykémii, intoxikaci a CMP zmínili pouze 2 respondenti. Dle mé absolvované odborné praxe jsem se seznámila s tím, že ne všichni ZZ mají hypotermii v povědomí. Jelikož posádka ZZS vyjíždí často ke stavům, které mají za následek poruchy vědomí, je důležité na ni při těchto stavech myslet.

Ve třetí kategorii jsem ověřovala teoretické znalosti respondentů o termogenezi, termolýze a termoregulaci. 7 respondentů se shodlo, že za tvorbou tepla v organismu stojí svalový třes nebo svalová práce. Další 3 respondenti uvedli jako hlavní zdroj tepla proces přeměny sacharidů na energii ATP. Dle literatury Mourka (2012) je termogeneze zprostředkována přeměnou energetických substrátů na ATP. Dále se na produkci tepla podílejí kalorigenní hormony (adrenalin, noradrenalin a tyroxin) a svalová činnost. Odpověď respondentů na otázku ohledně termogeneze se tedy u většiny z nich s literaturou shoduje. Dle Mourka (2012) se na termolýze podílejí nepřetržitě čtyři fyzikální veličiny a to vedení, odpařování, proudění a záření. Většina respondentů si u této otázky rychle vzpomněla na fyzikální proces vedení a odpařování, ale na dva další procesy vzpomínali buď velmi dlouhou dobu nebo si nevzpomněli vůbec. Langmeier (2009) ve své literatuře uvádí, že na termoregulaci se podílí termoregulační systém, který je složen z hypotalamického centra, termoreceptorů a termoregulačních efektorových mechanismů. Bez většího zaváhání odpověděli 2/3 respondentů, že na termoregulaci se podílí hlavně hypothalamus. O termoreceptorech se zmínili pouze 2 respondenti a 4 respondenti mi neposkytli žádnou odpověď, která by se shodovala s mojí literaturou.

Ve čtvrté kategorii měli dotazovaní respondenti jmenovat patologické reakce organismu, které nastávají při hypotermii. Gutvirth (2007) se o patologických reakcích organismu zmiňuje ve své literatuře, která uvádí, že první reakcí myokardu na snížení TT je sinusová tachykardie, která se s postupnou dále klesající teplotou mění v bradykardii. Při TT pod 28 °C je vysoké riziko, že organismus na tak nízkou teplotu zareaguje fibrilací komor

a při TT pod 15 °C nastává srdeční zástava neboli asystolie. Kubalová (2007) dodává, že při hypotermii, kdy je TT pod 32 °C se u pacienta začíná projevovat i útlum dechové frekvence. Všichni respondenti se shodli, že mezi patologické reakce organismu patří bradykardie, z toho 9 respondentů jako další reakci organismu zmínilo útlum DC. Pouze 4 respondenti se ztotožnili s tvrzením, že mezi další reakce patří maligní arytmie a dva zmínili srdeční zástavu. I přesto, že nikdo z dotazujících neuvedl jako reakci organismu tachykardii, jsem byla mile překvapená, když se velká většina respondentů shodla a označila za reakci organismu bradykardii a útlum DC, což koresponduje s uvedenou literaturou.

V páté kategorii jsem se dotazovala respondentů, zda znají stádia hypotermie dle klasifikace REGA. Byla jsem velmi zaskočena, protože 9 dotázaných respondentů mi odpovědělo, že tuto klasifikaci neznají a zbylí 3 se shodli na tom, že hypotermie se dle této klasifikace dělí do třech stádií. Bohužel ani odpověď třech respondentů nebyla správná, protože dle Kubalové (2007) je klasifikace REGA švýcarský systém, který se využívá k určení hloubky hypotermie, která je rozdělena do pěti stádií dle TT podchlazeného.

V šesté kategorii respondenti odpovídali na otázky týkající se měření TT v PNP a v akutní lůžkové péči. Všichni respondenti se shodli, že v PNP měří TT pomocí tympanálního nebo bezdotykového teploměru. Polovina dotazujících se zmínila, že bezdotykovým teploměrem měří TT neradi, protože je velmi nepřesný. Odpověď všech respondentů koresponduje s literaturou dle Dingové Šlikové (2018), která uvádí, že v PNP a v NP je nejvíce využíván infračervený (bezdotykový) a tympanální teploměr, který disponuje přesností. Co se týče monitorace TT v akutní lůžkové péči se respondenti shodli o něco méně než u předchozí otázky. Všichni respondenti kromě R 4 a R 9 uvedli, že se v intenzivní nemocniční péči setkali s monitorací TT pomocí kožního čidla. O něco méně respondentů zmínilo čidlo, které se zavádí do močového měchýře a 3 respondenti uvedli, že monitoraci TT je možné provést i pomocí čidla, které se zavádí do plicní artérie nebo do jícnu. O této variantě monitorace TT se však R 11 zmínil, že ji zná pouze z teorie, ale v praxi se s touto technikou neseťkal. Všechny typy monitorace TT, které byly respondenty uvedeny, korespondují s literaturou dle Vytejškové (2013) a Dingové Šlikové (2018), která uvádí invazivní princip monitoraci TT do tělních dutin

(močový měchýř, jícen a pulmonální artérie), nebo na povrch kůže pomocí speciálního čidla.

Kategorie sedm ověřuje znalost respondentů v postupech u pacienta s hypotermií v PNP. Všechny 12 respondentů se shodlo na postupu, kdy pacientovi zabezpečí tepelný komfort pomocí izotermické fólie nebo deky, které jsou součástí vybavení dopravního prostředku ZZS. Stejně tak jako ohřáté infuzní roztoky, které mají teplotu okolo 38 °C. Všichni z respondentů uvedli jejich podání u pacienta s hypotermií. R 2, R 3, R 6, R 7, R 9 a R 10 uvedli, že kromě zajištění tepelného komfortu pacienta a podání ohřátého infuzního roztoku by během transportu monitorovali FF a EKG. Dle Kubalové (2007) a Šína (2019) PNP u pacienta zahrnuje diagnostiku, která se opírá o klinický obraz pacienta, správně a důkladně odebranou anamnézu a monitoraci všech FF a EKG. Další postupy v PNP dle Kubalové (2007) spočívají v zahřívání pacienta dle stádia hypotermie. Zahrnují transport pacienta do teplého a suchého prostředí, zajištění tepelného komfortu pomocí, příkrývek, izotermické folie, vakuové matrace, thermovaku, chemického ohříváče a intravenózních tekutin o teplotě 40 °C – 42 °C. Všechny informace, které respondenti podali, jsou ve výše uvedené literatuře zmíněny. Chtěla bych zmínit vyjádření R 4, který se zmínil o tom, že o postupech při hypotermii ví jen málo informací a postupy pro řešení hypotermie na ZZS nemají. Myslím si, že by nebylo na škodu přemýšlet o vytvoření konkrétního postupu, který by zahrnoval diagnostiku a terapii u pacienta s hypotermií. Tato kategorie obsahovala i druhou otázku, jejímž cílem bylo určit znalosti ZZ o metodách ohřevu pacienta s hypotermií. Dle Duong (2021) patří zahřívání podchlazeného pacienta k hlavním terapeutickým postupům, které zahrnují zevní pasivní zahřívání, zevní aktivní zahřívání a vnitřní aktivní zahřívání. Všichni respondenti správně ve svých odpovědích uvedli, že k metodám ohřevu pacienta v PNP patří zevní pasivní zahřívání. Vnitřní aktivní ohřev pacienta zmínili R 1, R 2, R 3, R 6, R 7, R 9, R 11 a R 12 a zevní aktivní ohřev pacienta zmínili pouze R 2 a R 9.

Kategorie osm ověřuje znalost respondentů v postupech u pacienta s hypotermií v NP. Literatura dle Avellanas (2012) uvádí, že po přijetí pacienta s hypotermií do NP je nutné vyhodnotit anamnézu pacienta, monitorovat FF včetně centrální TT, EKG, bilance tekutin a CVT. Všichni respondenti jednoznačně odpověděli, že v NP dochází k monitoraci všech FF spolu s EKG. Jeden z respondentů a to R 9 uvedl, že by v NP určitě sledoval bilanci tekutin pacienta. Samozřejmě všichni respondenti se shodli, že v NP dochází

k opětovnému zahřívání pacienta, což uvádí literatura dle Ezquerro Rodríguez (2012). Monitoraci CVT při rozhovoru nezmínil ani jeden respondent. Dle mého názoru si na tento druh monitorace nevzpomněli z důvodu krátké praxe v nemocničních zařízeních. Tato kategorie také zahrnovala otázku, jejímž cílem bylo zjistit povědomí ZZ o metodách ohřevu pacienta v NP. Dle všech respondentů patří k metodám ohřevu jednoznačně ECMO. R 4, R 7, R 9, R 10 a R 12 uvedli další možnou metodu ohřevu pacienta, a to zavlažování tělních dutin ohřátým roztokem. Dva z respondentů R 4 a R 9 uvedli i třetí možnost zahřívání, které spočívá v UPC s ohřátým vzduchem. Literatura dle Ezquerro Rodríguez (2012) shrnuje intenzivní metody ohřevu pacienta, které jsou v NP využívány. Do této skupiny metod patří zavlažování tělních dutin, UPV s ohřátým a zvlhčeným vzduchem, ECMO a CPB. Většina odpovědí respondentů koresponduje s uvedenou literaturou. Pouze CPB nebyl u žádné z odpovědí od respondentů zmíněn.

V deváté kategorii jsem zjišťovala povědomí respondentů o místě konečného transportu pacienta s hypotermií. Literatura dle Rotmana (2017) udává, že pokud je pacient při vědomí a oběhově stabilní, je směřován do zdravotnického zařízení ve spádové oblasti. U pacienta, jehož podchlazení je hluboké a je hemodynamicky nestabilní, je nutné, aby byl směřován na specializované pracoviště s možností ECMO. U všech respondentů je jednoznačné, že mají povědomí o místě konečného transportu pacienta s hypotermií. Všech 12 respondentů uvedlo, že pacienta s lehkou hypotermií budou transportovat do nejbližšího zdravotnického zařízení na urgentní příjem. Místo konečného transportu je u pacienta s těžkou hypotermií dle všech respondentů specializované pracoviště s možností připojení na ECMO.

V desáté kategorii jsem u respondentů zjišťovala znalost komplikací spojených s hypotermií. Nejčastější odpovědí respondentů na tuto otázku byla maligní arytmie, která dle mého názoru patří k nejzávažnějším komplikacím. S touto odpovědí se ztotožnili všichni respondenti. Méně častou odpovědí byly metabolický rozvrat a diseminovaná trombóza. Mezi komplikace dle Willacy (2021) patří srdeční arytmie, hypotenze, intravaskulární trombóza, pneumonie, plicní edém, pankreatitida, gastrointestinální krvácení, akutní tubulární nekróza a metabolický rozvrat. Na komplikaci metabolický rozvrat se shodli R 6, R 9, R 11 a R 12. Pouze R 6 a R 11 se ztotožnilo s komplikací diseminované trombózy. Z devíti uvedených komplikací respondenti uvedli pouze tři.

V jedenácté kategorii jsou shrnuty odpovědi na otázky týkající se specifík farmakoterapie při KPR u pacienta s hypotermií. První část této kategorie prověřovala znalost TT, při které je u KPR kontraindikovaná standardní farmakoterapie. R 1, R 3, R 4, R 5, R 6, R 7, R 8, R 10 R 11 a R 12 odpověděli na moji otázku slovem nevím, nebo neuvedli správnou hodnotu TT. Pouze R 2 a R 9 uvedli správnou hodnotu TT, při které je standardní farmakoterapie kontraindikována. Dle Šína (2019) se u podchlazených pacientů pod 30 °C, kteří mají hypotermickou zástavu nepodává standardní farmakoterapie (adrenalin). S touto odpovědí se ztotožnili pouze 2 respondenti. R 1 dodal, že o tomto tvrzení nikdy neslyšel, proto by si v takovémto případě dovolal na místo RV s lékařem. Druhá část kategorie se zabírala informovaností ZZ o znalosti teplotního rozpětí, kdy je doporučena aplikace adrenalinu ve dvojnásobném časovém intervalu. Zde opět R 1, R 3, R 4, R 5, R 6, R 7, R 8, R 10 R 11 a R 12 odpověděli na moji otázku slovem nevím, nebo neuvedli správnou hodnotu teplotního rozpětí. Kubalová (2007) ve své literatuře uvádí, že aplikace léků ve dvojnásobném časovém intervalu (6–10 min) se podává u pacientů jejichž TT je mezi 30 °C – 35 °C. Opět se s literaturou shoduje pouze odpověď R 2 a R 9. Jelikož v této kategorii uvedli správnou odpověď pouze 2 respondenti, bylo by velmi důležité zamyslet se nad opatřeními, které by vedly k větší informovanosti ZZ o specifických farmakoterapie při KPR, jelikož v případě podání farmakoterapie podchlazenému může ZZ pacientův stav závažně zhoršit než zlepšit.

Ve dvanácté kategorii jsem se zaměřila na informovanost respondentů o možnostech podání farmakoterapie při KPR dle legislativy a vnitřní směrnice ZZS. Všichni respondenti kromě R 4 a R 8 uvedli, že při KPR jsou oprávněni aplikovat dle legislativy krystaloidy, na základě ověřené hypoglykémie glukózu a kyslík. R 4 a R 8 důrazně odpověděli, že bez doktora nemohou sami podat nic. Jejich odpověď mě velmi překvapila, jelikož oba respondenti mají dlouholetou praxi u ZZS, předpokládala jsem, že své kompetence znají. Dle vyhlášky 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, se všichni respondenti kromě R 4 a R 8 shodují s kompetencemi, které jsou uvedeny ve vyhlášce.

Dle vnitřní směrnice všichni respondenti uvedli, že při KPR bez lékaře mohou sami aplikovat 1 mg adrenalinu intravenózně. Musí však před zahájením KPR informovat zdravotnické operační středisko o tom, že postupují dle protokolu pro KPR bez přítomnosti lékaře. Dále se všichni respondenti shodli na tom, že jsou oprávněni

podávat krystaloidy, glukózu na základě ověřené hypoglykémie a kyslík. Vnitřní směrnici ZZS v Českých Budějovicích jsem nastudovala a všechny odpovědi respondentů se s ní shodují.

6 Závěr

Tématem bakalářské práce byla Hypotermie z pohledu zdravotnického záchranáře. Pro práci byl stanoven 1 cíl. Cílem bylo zmapovat povědomí zdravotnických záchranářů o problematice hypotermie. Na základě stanoveného cíle byly vytyčeny tři výzkumné otázky. Výzkumná otázka 1 měla odpovědět na to, zda zdravotničtí záchranáři disponují aktuálními teoretickými znalostmi o hypotermii. Otázka 2 měla odpovědět na to, zda zdravotničtí záchranáři znají specifika kardiopulmonální resuscitace pacienta s hypotermií. Otázka 3 měla odpovědět na to, zda zdravotničtí záchranáři mají povědomí o navazující intenzivní péči u pacienta s hypotermií.

Téměř všichni zdravotničtí záchranáři se shodli na definici pojmu hypotermie, avšak pět respondentů uvedlo definici hypotermie špatně, kdy chybně uvedli, že se jedná o stav, kdy TT klesne pod 34°C. Chybné uvedení definice pěti zdravotnickými záchranáři však nepovažuji za markantní chybu, protože se odchýlili pouze o 1°C. U příčin hypotermie se nejvíce respondenti shodli na odpovědi, že vzniká při dlouhodobém vystavení chladu, tonutí a polytraumatu. Pouze dva respondenti uvedli, že mezi hlavní příčiny hypotermie patří i porucha vědomí (CNP, hypoglykemie, intoxikace alkoholem/drogami). Porucha vědomí patří mezi časté výjezdy ZZS, je proto důležité, aby vždy brali v potaz možnost výskytu hypotermie u pacienta. Další dotazy položené zdravotnickým záchranářům se týkaly termogeneze, termolýzy a termoregulace, kdy mě překvapilo, že respondenti mají stále vědomosti o fyziologii týkající se tělesné teploty i přesto, že většina respondentů absolvovala teoretické studium již před delší dobou. Většina respondentů uvedla, že nejčastější patologickou reakcí organismu na hypotermii je bradykardie a útlum DC, kdy menšina respondentů uvedla, že mezi další reakce také patří vznik maligní arytmie a srdeční zástavy. Přestože žádný z respondentů neuvedl jako první reakci organismu sinusovou tachykardií, jsem byla velmi překvapena z jejich pohotových odpovědí na mnou položenou otázku. Ovšem švýcarskou klasifikaci dle REGA, která rozděluje hypotermii do pěti stádií, neznalo devět z dvanácti respondentů a ostatní tři respondenti uvedli nevyhovující odpověď. Na otázku týkající se měření tělesné teploty v PNP uvedli všichni respondenti metodu měření tělesné TT pomocí tympanálního a bezdotykového teploměru, což se shoduje správně s literaturou pojednávající o tomto tématu. R2, R3, R5, R8, R9 a R12 se shodli, že použití bezdotykového teploměru v praxi je kontraproduktivní z důvodu jeho velké nepřesnosti,

proto by souhlasili s jeho vyřazením z výbavy. Respondenti se také v hojném počtu shodli na postupu při PNP u pacienta s hypotermií, kdy většina z nich by postupovala tak, že pacienta zabalí do izotermické fólie nebo deky, podají mu infuzní roztoky o teplotě 38 °C a monitorovali by FF a EKG. Při mém výzkumném šetření jsem si ověřila teplotu infuzních roztoků, které mají posádky umístěné ve speciálním ohřívači ve vozidlech ZZS, avšak infuzní roztoky, které jsou umístěné v zásahových kufrech mají teplotu pouze 21 °C, z toho důvodu bych navrhovala jiné možnosti skladování v zásahových kufrech nebo jej vyřadit, jelikož užití roztoku o teplotě 21 °C může pacientovi naopak výrazně uškodit. Dále jsem se dotazovala respondentů na znalosti ohledně ohřevu pacienta s hypotermií, kdy nejvíce byly zastoupeny odpovědi s tím, že se může jednat o zevní pasivní a vnitřní aktivní. Zevní aktivní ohřev zmínili pouze dva respondenti. Mezi komplikace spojené s hypotermií zmínili zdravotníci záchranáři maligní arytmii, metabolický rozvrat a diseminovanou trombózu. Všechny tyto odpovědi lze považovat za správné, ale v mé teoretické části je uvedeno celkově 9 komplikací, kdy žádný z respondentů neuvedl všech 9 komplikací. Vyhodnocení otázek spojených s výzkumnou otázkou 1 ukázalo, že zdravotníci záchranáři mají ve většině dobré teoretické i praktické znalosti ohledně péče u pacienta s hypotermií.

Znalost specifík farmakoterapie při KPR u pacienta s hypotermií se ukázala jako nedostatečná, a to z důvodu, že na otázku týkající se TT, při které je kontraindikována standartní farmakoterapie, dokázali správně odpovědět pouze dva respondenti, kteří správně uvedli, že pacientovi při KPR s TT pod 30 °C nesmí být podána žádná standartní farmakoterapie. Na otázku týkající se znalosti teplotního rozpětí, kdy je doporučena aplikace adrenalinu ve dvojnásobném časovém intervalu, odpověděli správně pouze dva respondenti. Z toho důvodu bych doporučila, aby zdravotníci záchranáři byli proškoleni na téma KPR a farmakoterapie u pacienta s hypotermií. O legislativě a vnitřních směrnících týkajících se farmakoterapie při péči o pacienta s KPR mají zdravotníci záchranáři přehled dostačující. Zdravotníci záchranáři neznají praktická specifika farmakoterapie při KPR u pacienta s hypotermií, což považuji za vážný nedostatek, vzhledem k závažnosti případně vzniklých problémů při chybném podání farmakoterapie.

Respondenti správně uvedli, že v akutní lůžkové péči se TT nejčastěji měří za pomoci kožního čidla, čidla zavedeného do močového měchýře, čidla v plicní artérii a v jícnu.

Dále respondenti správně uvedli postup péče o pacienta s hypotermií v NP, avšak nezmínili, že je důležité monitorovat i CVT. Otázky týkající se ohřevu pacienta s hypotermií v NP byly většinou respondentů zodpovězeny správně. Na místě konečného transportu pacienta s lehkou a těžkou hypotermií se všichni respondenti shodli na správné odpovědi, která je, že pacient s lehkou hypotermií je směřován do nejbližšího nemocničního zařízení, kdy v Nemocnici České Budějovice se jedná o oddělení Urgentního příjmu a pacienta s těžkou hypotermií do specializovaného zařízení s možností připojení pacienta na ECMO, kdy v Nemocnici České Budějovice se jedná o Kardiologicko-resuscitační oddělení. Zdravotní záchranáři mají velmi dobré povědomí o navazující intenzivní péči o pacienta s hypotermií.

Cíl bakalářské práce byl splněn díky všem zodpovězeným výzkumným otázkám. Zdravotní záchranáři mají povědomí o problematice hypotermie, ale bylo by za potřebí, aby zdravotní záchranáři byli více informováni o specifikách farmakoterapie při KPR u pacienta s hypotermií.

7 Seznam použité literatury

1. AVELLANAS, M.L. et al., 2012. *Management of severe accidental hypotermi*. Sociedad Española de Medicina Intensiva. 36(3): 200-12. doi: 10.1016.
2. BEUN, L., YERSIN B., OSTERWALDER J., CARRON P. N., 2015. Pulseless electrical aktivita cardiac arrest. *Swiss Medical Weekly*. doi:10.4414/smw.2015.14178.
3. DANZL, D. F., 2019. Hypotermia. *Wilderness Environ Med* 30(4S), s47-S69. doi: 10.1016/j.wem.2019.10.002.
4. DINGOVÁ ŠLIKOVÁ, M., VRABELOVÁ, L., LIDICKÁ, L., 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. 316 s. ISBN 978-80-271-0717-9.
5. DUONG, H., PATEL, G., 2021. Hypothermia. *StatPearls Publishing*. PMID: 31424823.
6. DYLEVSKÝ, I., 2019. *Somatologie: Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada. 312 s. ISBN 978-80-271-2111-3.
7. EZQUERRO RODRÍGUEZ, E., MONTES GARCÍA, Y., MARÍN FERNÁNDEZ, B., 2012. [Physical methods used to control body temperature]. *Rev Enferm*. 35(10): 32-9. PMID: 23157068.
8. GUTVIRTH, J., 2007. Podchlazení (hypotermie) jako úraz, nemoc a příznak [online]. In: *prolekare.cz* 87(9): 549–552. [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/prakticky-lekar/2007-9/podchlazeni-hypotermie-jako-uraz-nemoc-a-priznak-3707>

9. KITTNAR, O., 2020. *Lékařská fyziologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada. 752 s. ISBN 978-80-247-1963-4.
10. KUBALOVÁ, J., 2019. Akcidentální hypotermie [online]. In: *urgmed.cz* [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2019_Kubalov%C3%A1_Akcident%C3%A1ln%C3%AD-hypotermie.pdf
11. KUBALOVÁ, J., 2007. Urgentní medicína. *MEDIPRAX CB: Časopis pro neodkladnou lékařskou práci*. 10(1), s.13-14. ISSN 1212-2924.
12. LANGMEIER, M., 2009. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada. 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.
13. LUKÁŠ, K., ŽÁK, A., 2009. *Chorobné znaky a příznaky*. Praha: Grada. 675 s. ISBN 978-80-247-5067-5.
14. MÁLEK, J., DVOŘÁK, A., KNOR, J., JANTAČ, M., KURZOVÁ, A., 2021. *Rozšířená neodkladná resuscitace* [online]. In: 3. lékařská fakulta, Univerzita Karlova [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.lf3.cuni.cz/3LF-780.html>
15. McCullough L., Arora S., 2004. Diagnosis and treatment of hypothermia. *University of California Los Angeles David Geffen School of Medicine*. 70(12): 2325-32. PMID: 15617296.
16. MILLAR, J. E., FANNING, J. P., MCDONALD, CH. I., MCAULEY, D. F., FRASER, J. F., 2016. The inflammatory response to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). 387(20). *A review of the pathophysiology*. doi: 10.1186/s13054-016-1570-4.
17. MOŠNA, F., 2012. Technologie: Mimetělní membránová oxygenace – ECMO [online]. In: *Fakultní nemocnice v Motole*, [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.fnmotol.cz/blog/technologie-ecmo/>

18. MOUREK, J., 2012. *Fyziologie*. Učebnice pro studenty zdravotnických oborů -2., doplněné vydání. Praha: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-3918-2.
19. OREL, M., 2019. *Anatomie a fyziologie lidského těla*. Pro humanitní obory. Praha: Grada. 448 s. ISBN 978-80-271-0531-1.
20. PAAL, P., GORDON, L., STRAPAZZON, G., BRODMANN MEADER, M., PUTZER, G., WALPOTH B., WANSCHER, M., BROWN, D., HOLZER, M., BROESSNER, G., BRUGGER, H., 2016. Accidental hypothermia-an update. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 111(24). doi: 10.1186/s13049-016-0303-7.
21. REMEŠ, R., TRNOVSKÁ, S., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-4530.
22. ROKYTA, R. et al., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada. 712 s. ISBN 978-80-247-4867-2.
23. ROTMAN, I., 2014. Společnost horské medicíny ČR [online]. In: *james.sk*. [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://james.sk/file/medicina/2015pel07.pdf>
24. ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J., 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada. 492 s. ISBN 978-80-271-0596-0.
25. ŠEVČÍK, P., 2014. *Intenzivní medicína*. 3., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. 1 195 s. ISBN 978-80-749-2066-0.
26. ŠÍN, R., ŠTOURAČ, P., VIDUNOVÁ, J., et al., 2019. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén. 388 s. ISBN 978-80-7492-433-0.
27. ŠTĚTINA, J., 2014. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada. 584 s. ISBN 978-80-247-4578-7.

28. TRUHLÁŘ, A., 2015. ERC GUIDELINES [online]. In: *kardio-cz*. [cit. 2021-04-07].
Dostupné z: <https://www.kardio-cz.cz/data/clanek/703/dokumenty/erc-guidelines-2015-web.pdf>
29. TRUHLÁŘ, A., HONZÍK, M., MAŠEK, J., LONSKÝ V., 2007. Urgentní medicína. *MEDIPRAX CB: Časopis pro neodkladnou lékařskou práci*. 10(1), 20-24 s. ISSN 1212–1924.
30. VYTEJČKOVÁ, R., SEDLÁŘOVÁ, P., WIRTHOVÁ, V., OTRADOVCOVÁ, I., PAVLÍKOVÁ, P., 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II*. Praha: Grada. 288 s. ISBN 978-80-247-3420-0.
31. WILLACY, H., 2021. Hypothermia [online]. In: *patient.info* [cit. 2021-04-05].
Dostupné z: <https://patient.info/doctor/hypothermia-pro>
32. ZADÁK, Z., HAVEL, E., 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., doplněné a přepracované vydání. Praha: Grada. 448 s. ISBN 978-80-271-0282-2.
33. Zákon č. 374/2011 Sb., Zákon o zdravotnické záchranné službě [online]. In: *zakonyprolidi.cz* © AION CS, [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
34. ZEMAN, V., 2006. *Adaptace na chlad u člověka*. Praha: Galén. 131 s. ISBN 8072623311.

8 Seznam příloh a obrázků

Příloha 1: Pád do ledové vody

Příloha 2: Digitální teploměr

Příloha 3: Bezdotykový teploměr

Příloha 4: Tympanický teploměr

Příloha 5: Stavba kůže

Příloha 6: Hypothalamus

Příloha 7: Osbornova vlna

Příloha 8: Fibrilace komor

Příloha 9: Asystolie

Příloha 10: Vyhřívaná deka

Příloha 11: Pacient ošetřený izotermickou fólií

Příloha 12: Důkladně zabalený pacient s hypotermií

Příloha 13: Thermovak

Příloha 14: Termoobal na ohřev infuzních roztoků

Příloha 15: Speciální ohřívač na infuzní roztoky ve vozidle ZZS

Příloha 16: Extrakorporální membránová oxygenace

Příloha 17: Kardiopulmonální bypass

Příloha 18: Lucas 2

Příloha 19: Otázky k rozhovoru

Příloha 1: Pád do ledové vody



Zdroj: HRBÁČEK, J., 2020. Jak přežít pád do studené vody? [online].
In: *pruvodce.info* [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <http://www.pruvodce.info/2020/04/jak-prezit-pad-do-ledove-vody.html>

Příloha 2: Digitální teploměr



Zdroj: vlastní zdroj

Příloha 3: Bezdotykový teploměr



Zdroj vlastní zdroj

Příloha 4: Tympanický teploměr

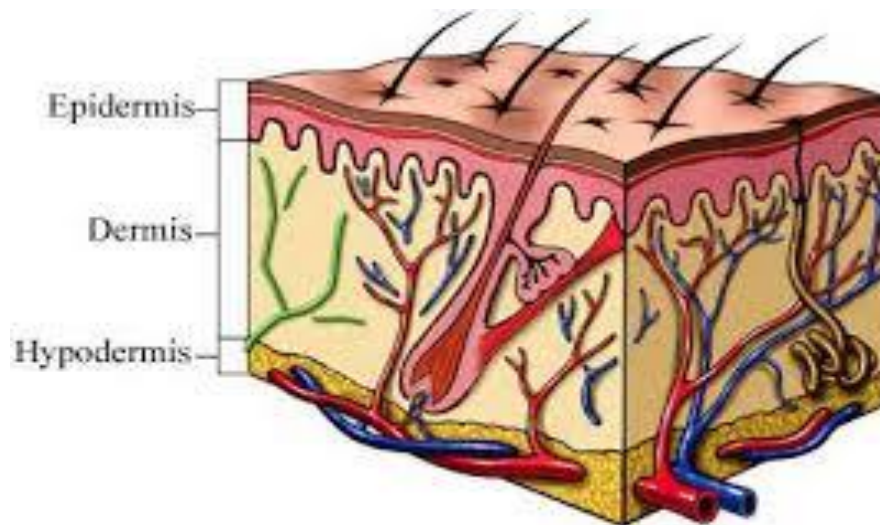


Zdroj: vlastní zdroj



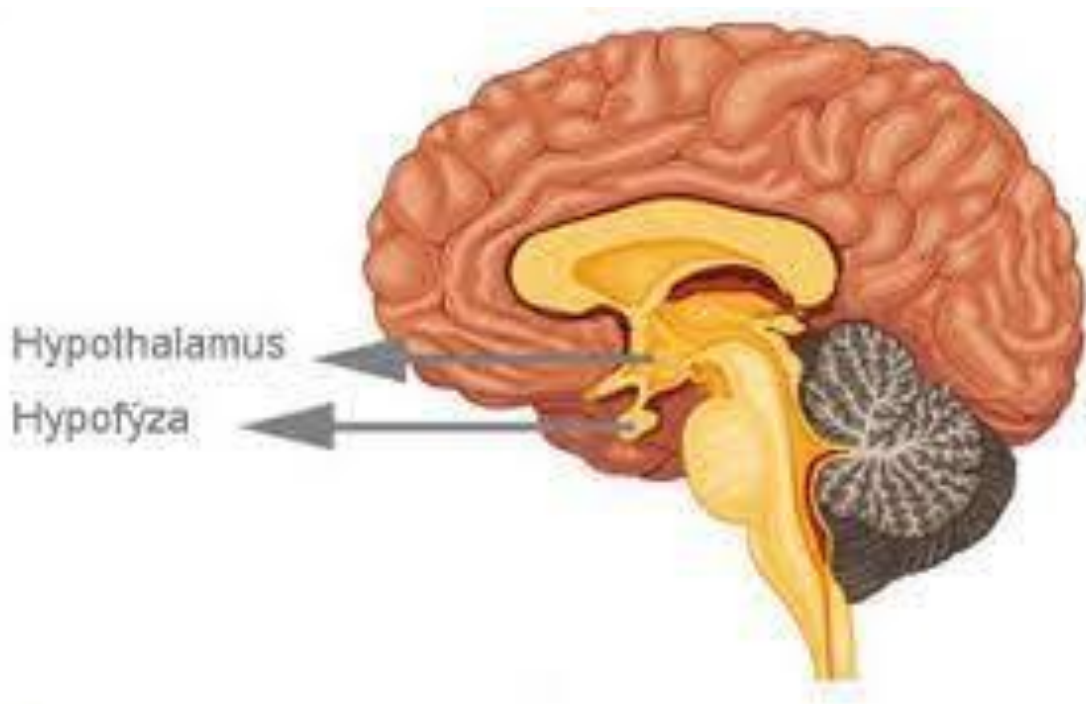
Zdroj: vlastní zdroj

Příloha 5: Stavba kůže



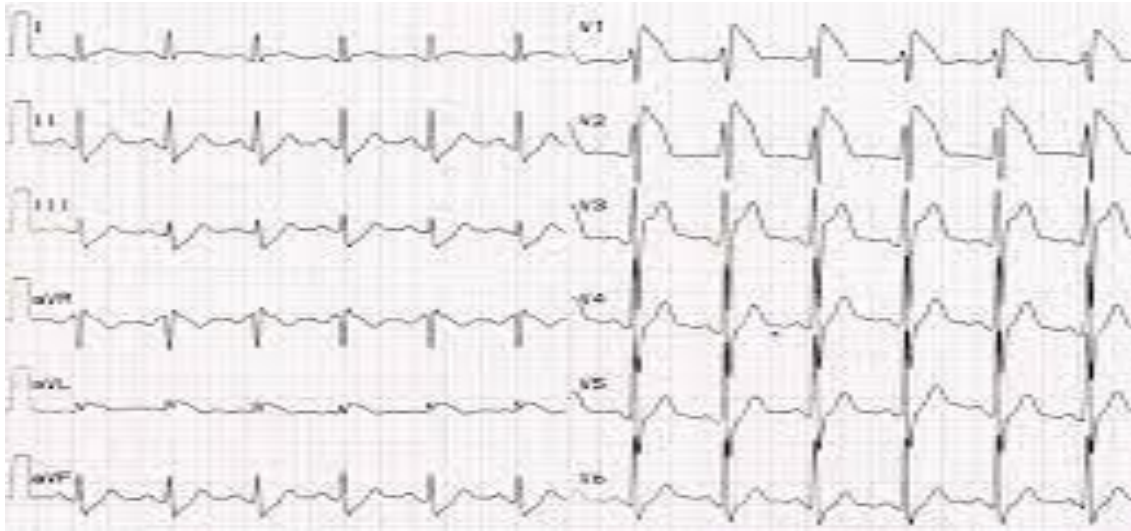
Zdroj: CHALUPNÝ, P., 2012. Inovace a zkvalitnění výuky v oblasti přírodních věd. [online]. In: *archiv.skolniweb.cz* [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: http://www.archiv.skolniweb.cz/ZS_Nikolcice/DUM%202016-01-16%2016%3B39%3B42%20%28Pln%E1%29/VY_52_INOVACE_10.pdf

Příloha 6: Hypothalamus



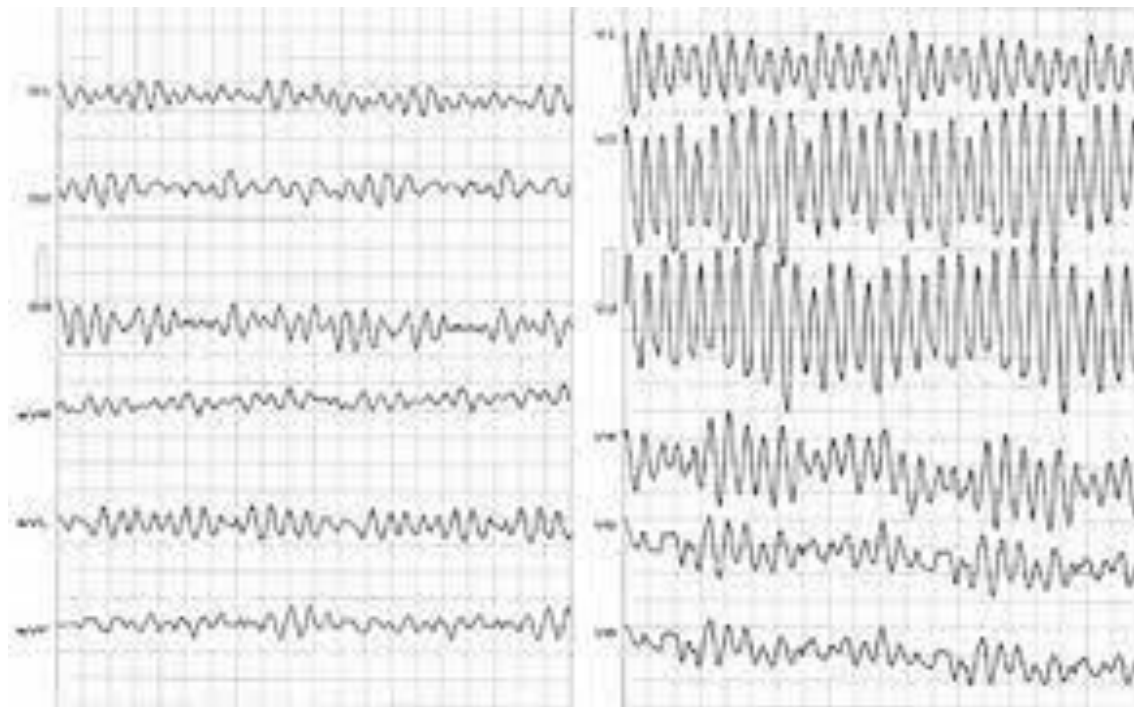
Zdroj: MEDITORIAL., 2021. Hypothalamus. [online]. In: *endokrinni-systém.cz* [cit. 2021-04-22]. ISSN 1803-019X. Dostupné z: <https://www.endokrinni-system.cz/hypothalamus>

Příloha 7: Osbornova vlna



Zdroj: ČÍHALÍK, Č., 2013. EKG obraz hypotermie a některých forem syndromu vlny J. [online]. In: *internimedicina.cz* [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2013/06/10.pdf>

Příloha 8: Fibrilace komor



Zdroj: ŠTEFÁNEK, J., 2011. Fibrilace komor – EKG. [online]. In: *stefajir.cz* [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/?q=fibrilace-komor-ekg>

Příloha 9: Asystolie



Zdroj: vlastní zdroj

Příloha 10: Vyhřívaná deka



Zdroj: vlastní zdroj

Příloha 11: Pacient ošetřený izotermickou fólií



Zdroj: vlastní zdroj

Příloha 12: Důkladně zabalený pacient s hypotermií



Zdroj: KUBALOVÁ, J., Akcidentální hypotermie. [online]. In: *akutne.cz* [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: [Accidentální hypotermie – up to date \(akutne.cz\)](https://akutne.cz)

Příloha 13: Thermovak



Zdroj: KUBALOVÁ, J.,2007. *Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou práci* [online]. České Budějovice: MEDIPRAX CB, 10(1), [cit. 2021-04-22]. ISSN 1212–1924. Dostupné z: https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2007_01.pdf

Příloha 14: Termoobal na ohřev infuzních roztoků



Zdroj: vlastní zdroj



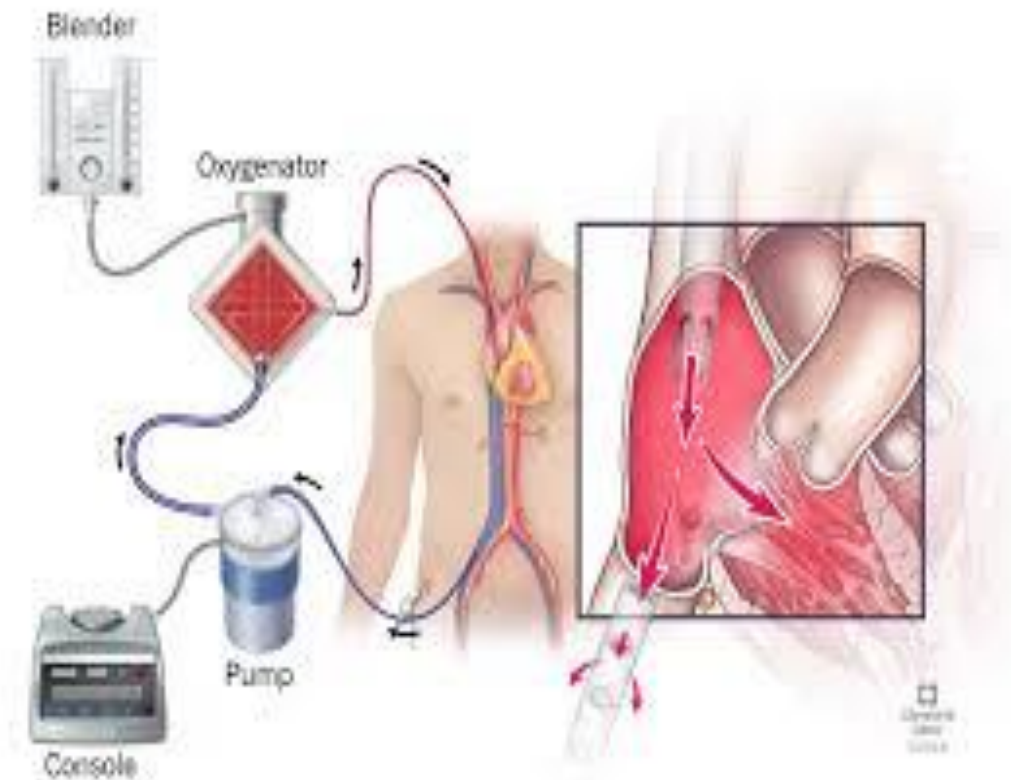
Zdroj: Vlastní zdroj

Příloha 15: Speciální ohřivač na infuzní roztoky ve vozidle ZZS



Zdroj: Vlastní zdroj

Příloha 16: Extrakorporální membránová oxygenace



Zdroj: KRISHNAN S., 2019. Venovenous Extracorporeal Membrane. [online] In: consultqd. [cit. 2021-04-22]. Dostupné z:

<https://consultqd.clevelandclinic.org/venovenous-extracorporeal-membrane-oxygenation-for-lung-failure/>

Příloha 17: Kardiopulmonální bypass



Zdroj: FIALA H., DOSTÁLVÁ K., 2018. Těžká hypotermie na Oddělení urgentního příjmu. [online]. In: akutne.cz [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/20-fiala-hypotermie-na-sepsi.pdf>

Příloha 18: Lucas



Zdroj: vlastní zdroj

Příloha 19: Otázky k rozhovoru

Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Jak dlouhá je Vaše praxe u ZZS?

Kolik Vám je let?

Jakým způsobem byste definoval hypotermii?

Za jakých okolností podle Vás nejčastěji vzniká hypotermie?

Jakými mechanismy podle Vás dochází ke tvorbě tepla v organismu?

Jakými mechanismy dochází ke ztrátám tepla v organismu?

Jaké mechanismy se podílejí na řízení tělesné teploty?

Jaké patologické reakce nastávají v organismu při hypotermii?

Jaká jsou stádia hypotermie dle klasifikace REGA?

Jaké znáte metody měření teploty v PNP?

Jaké znáte metody měření teploty u poskytovatelů akutní lůžkové péče?

Jaké postupy podle Vás zahrnuje PNP u pacienta s hypotermií?

Jaké znáte metody zahřívání v PNP?

Jaké znáte metody zahřívání u poskytovatelů akutní lůžkové péče?

Do jakého typu lůžkového zařízení se podle Vás transportuje pacient s lehkou hypotermií?

Do jakého typu se podle Vás transportuje pacient s těžkou hypotermií?

Co podle Vás zahrnuje nemocniční péče u pacienta s hypotermií?

Jaké zdravotní komplikace mohou nastat u pacienta s hypotermií?

Jaká farmakoterapie je legislativně vymezená zdravotnickým záchranářům pro řešení KPR u hypotermie?

Jakou farmakoterapie můžete jako ZZ volit při resuscitaci u podchlazeného pacienta v rámci vnitřní směrnice ZZS?

Při jaké TT je v rámci resuscitace u podchlazeného pacienta kontraindikována aplikace standardní farmakoterapie?

V jakém teplotním rozpětí je v rámci KPR u podchlazeného pacienta doporučovaná aplikace adrenalinu ve dvojnásobném časovém intervalu?

9 Seznam zkratek

TT – Tělesná teplota

PNP – Přednemocniční neodkladná péče

ZZS – Zdravotnická záchranná služba

NP – Nemocniční péče

ZZ – Zdravotnický záchranář

CMP – Cévní mozková příhoda

FF – Fyziologické funkce

EKG – Elektrokardiografie

ECMO – Extrakorporální membránová oxygenace

UPV – Umělá plicní ventilace

CPB – Kardiopulmonální bypass

CVT – Centrální venózní tlak

NR – Neodkladná resuscitace

KPR – Kardiopulmonální resuscitace

DC – Dechové centrum