



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Měření tělesné teploty v přednemocniční péči

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: Michal Dejmek

Vedoucí práce: Mgr. Barbora Němcová

České Budějovice 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Měření tělesné teploty v přednemocniční péči*“ jsem vypracoval 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 jejích 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 této bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 8. 8. 2022

.....

Michal Dejmek

Poděkování

Rád bych poděkoval mé vedoucí bakalářské práce Mgr. Barboře Němcové za laskavý přístup, trpělivost a za odborné vedení práce a významné rady při jejím zpracování. Rád bych také poděkoval Mgr. Olze Dvořáčkové za pomoc při statistickém rozboru mých výsledků. Děkuji všem respondentům za jejich ochotu a čas. Také bych rád poděkoval zdravotnické záchranné službě Jindřichova Hradce za možnost provedení výzkumného šetření.

Měření tělesné teploty v přednemocniční péči

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou měření tělesné teploty (dále TT) v přednemocniční neodkladné péči (dále PNP). Teoretická část se zaměřuje na fyziologii termoregulace, na tvorbu tepla v těle, na jeho výdej a na řízení TT. Dále se zabývá měřením TT, její klasifikací, místy pro měření a popisem jednotlivých druhů teploměrů. Závěr teoretické části práce je zaměřen na patologické stavy spojené s TT, s nimiž se můžeme setkat v PNP. Jednotlivé stavy jsou rozebrány od patofyziologie až po léčbu.

Empirická část je rozdělená na dvě části. V první jsou porovnávány dva teploměry a to, jak se od sebe liší v naměřených hodnotách, dále jsou výsledky statisticky porovnány. Výzkumný soubor tvořili náhodní pacienti v PNP. Ve druhé části výzkumného šetření byla použita metoda kvalitativního výzkumu na základě polostrukturovaných rozhovorů. Prvním cílem bylo zjistit, jaké možnosti měření TT mají zdravotničtí záchranáři (dále ZZ) v sanitních vozech. Druhým cílem bylo zmapovat, jaké zkušenosti mají ZZ s monitorací TT v PNP. Výzkumný vzorek tvořilo 5 profesionálních ZZ z Jihočeského kraje a Kraje Vysočina. Výsledky byly dále kategorizovány do 13 kategorií.

Z výsledků výzkumného šetření vyplývá a je zřejmé, že je zde významný statistický rozdíl mezi použitými teploměry, jež se od sebe liší naměřenými hodnotami. Z druhé části výzkumného šetření plyne, že ZZ považují současný stav za nedostačující z toho důvodu, že nemají k dispozici teploměr s větším teplotním rozmezím. Všichni dotazovaní se shodli na tom, že by uvítali mít ve svých sanitních vozech teploměr, který by měl větší teplotní rozmezí.

Klíčová slova

Měření tělesné teploty; přednemocniční péče; teploměry; termoregulace; tělesná teplota; akutní stavy

Measurement of Body Temperature in Prehospital Care

Abstract

The thesis deals with the problematic of measurement of body temperature in the prehospital emergency care. The theoretical part focuses on the physiology of thermoregulation, on the generation of heat in the body, on its expenditure and on the control of body temperature. Furthermore, it deals with measurement of body temperature, its classification, places for measurement and description of the individual types of thermometers. The conclusion of the thesis is focused on the pathological conditions connected with the body temperature, which we can meet with in prehospital emergency care. The individual conditions are analyzed from pathophysiology to treatment.

The empiric part is divided into two parts. In the first part, two thermometers are compared, how they differ in measured values and further, the results are statistically compared. The research sample was made up of random patients in prehospital emergency care. In the second part of the research, the method of qualitative research based on semi-structured interviews was used. The first objective was to find out which options of body temperature measurement do paramedics have in ambulances. The second objective was to map the experience of paramedics with monitoring of body temperature in the prehospital emergency care. The research sample was made up of 5 professional paramedics from the South Bohemian Region and Vysočina Region. The results were categorized into 13 categories.

From the results of the research is apparent that there is a significant statistical difference between the used thermometers, which differ from each other in measured values. The second part of the research shows that paramedics consider the current state to be insufficient for the reason that they do not have thermometer with a larger temperature range available. All respondents agreed they would welcome having a thermometer with a larger temperature range in their ambulances.

Key words

Body temperature measurement; prehospital care; thermometers; thermoregulation; body temperature; acute conditions

Obsah

Úvod	8
1 Současný stav	9
1.1 Tělesná teplota	9
1.1.1 Termogeneze.....	10
1.1.2 Termolýza	10
1.1.3 Řízení tělesné teploty.....	12
1.2 Měření tělesné teploty v přednemocniční péči.....	13
1.2.1 Klasifikace tělesné teploty	14
1.2.2 Místa měření tělesné teploty	14
1.2.3 Druhy teploměrů a teplotní čidla	15
1.3 Patologické stavy spojené s tělesnou teplotou v přednemocniční péči.....	17
1.3.1 Horečka	17
1.3.2 Hypertermie	19
1.3.3 Sepse a septický šok	21
1.3.4 COVID-19	22
1.3.5 Febrilní křeče	23
1.3.6 Hypotermie	24
2 Cíl práce a výzkumné otázky, hypotéza	26
2.1 Cíl práce	26
2.2 Výzkumné otázky a hypotéza	26
3 Metodika.....	27
3.1 Popis metodiky výzkumu.....	27
3.2 Charakteristika výzkumného souboru.....	27
3.3 Popis použitých teploměrů	28
4 Výsledky	31
4.1 Postup provedení experimentu.....	31

4.2	Výsledky měření tělesné teploty	32
4.3	Výsledky rozhovorů	35
4.3.1	Kategorizace dat	35
4.3.2	Výsledky výzkumného šetření	36
5	Diskuse.....	48
	Závěr	51
	Seznam literatury.....	53
	Seznam příloh.....	57
	Seznam tabulek a obrázků	58
	Seznam zkratk	59
	Seznam cizích slov.....	60
	Přílohy.....	62

Úvod

Bakalářská práce se zabývá tématem monitorace TT v PNP. Teplota lidského těla patří do základních fyziologických funkcí (dále FF) lidského organismu. Měření TT je jeden ze základních ukazatelů pro posouzení celkového stavu pacienta, jež nám může poskytnout informace k doplnění diagnózy a případně i pomoci zvolit vhodný způsob léčebných postupů. Jedná se o základní vyšetření FF, které by mělo být nedílnou součástí vyšetření u každého pacienta. V současné době se jedná o jeden z podstatných ukazatelů a příznaků pro virové onemocnění COVID-19.

V PNP je důležité mít kvalitní a vhodný teploměr, který by měl být schopen změřit skutečnou teplotu lidského těla, a to za každých podmínek, se kterými se ZZ mohou setkat v terénu. Na trhu je velké množství různých typů teploměrů, kterými lze rychle a přesně měřit teplotu těla. I přesto však dochází k rozdílům mezi naměřenými hodnotami pomocí různých typů teploměrů. To může mít za následek zkreslení zdravotního stavu pacienta a může ovlivnit diferenciální diagnostiku, případně i léčbu pacienta. Myslím si, že monitorace TT je mnohdy podceňována, i když to může být jediný ukazatel změny zdravotního stavu, dále to může být jeden ze základních ukazatelů v prohlubování šokového stavu (zejména u traumat, popálenin), a to především u dětí, které ztrácejí teplo mnohem rychleji. Proto si myslím, že je důležité mít na ZZS k dispozici kvalitní a přesný teploměr, který nám rychle poskytne přesnou hodnotu tělesné teploty.

1 Současný stav

Monitorace TT v PNP je často opomíjená a rozpětí v naměřených teplotách je velké. V současnosti je velké množství typů teploměrů, kterými lze efektivně měřit tělesnou teplotu (Šeblová a Knor, 2018). Měření teploty v PNP nebylo příliš časté a potřebné, až na stavy, jako je hypotermie či akutní bakteriální a virová infekce. To vše ovšem změnila pandemie virové nákazy COVID-19, právě TT je jedním z hlavních příznaků tohoto onemocnění a teplota těla se měří u každého nemocného (Dobiáš a Bulíková, 2021).

1.1 Tělesná teplota

Člověk se řadí k homoiotermním (teplokrevným) živočichům. To znamená, že se TT udržuje na konstantní hodnotě, a to i navzdory podmínkám okolního prostředí. Stálá teplota je však udržována pouze v tepelném jádře organismu (Petřek, 2019). Mezi tepelné jádro řadíme vnitřní orgány krajiny hrudní, břišní a lebeční. Jádro je klíčovým producentem tepla, jehož hodnota se pohybuje v rozmezí 35–37,3 °C. Na druhé straně tkáně na periferii, kam řadíme končetiny a kůži, nazýváme tepelným obalem nebo také tepelnou slupkou. Tepelný obal se chová více poikilotermně (studenokrevně). To znamená, že tepelná slupka má kolísavou teplotu, která se mění – např. prokrvením či teplotou okolí. Teplota obalu je zpravidla nižší než teplota jádra (Rosina et al., 2021).

Teplota těla je v průběhu dne nestálá. Je řada faktorů, které ji ovlivňují. Mezi hlavní faktory patří denní rytmus, kdy nižší hodnoty naměříme v ranních hodinách, naopak nejvyšší hodnoty naměříme v odpoledních hodinách (Petřek, 2019). Dalším faktorem ovlivňujícím teplotu je denní aktivita, která zvyšuje nároky na metabolismus, tím se zvyšuje produkce tepla v těle (Rokyta, 2015). Hormony také ovlivňují TT, a to především u žen produkcí estrogenu v době ovulace. Tyroxin (hormon štítné žlázy) může při zvýšené produkci zvýšit teplotu těla. Mezi další hormony, které se podílejí na zvýšení teploty, patří např. adrenalin, noradrenalin, růstový hormon a testosteron (Kelnarová et al., 2016). Dalším důležitým faktorem je věk. U dětí je fyziologicky teplota těla vyšší. Je tomu tak z důvodu, že děti nemají plně vyvinutou termoregulaci, tudíž se obtížněji vyrovnávají s teplotou okolního prostředí. Na druhé straně u seniorů bývá teplota těla nižší, protože mají sníženou funkci termoregulace. Prostředí, ve kterém se nacházíme, má také vliv na tělesnou teplotu (Mourek, 2012).

Pomocí termoregulace by se měla v organismu udržovat stálá tělesná teplota, která by se měla pohybovat v rozmezí 35,8–37 °C. U zdravého jedince by měla být produkce a výdej tepla v rovnováze, právě to má za úkol termoregulace (Rokyta, 2015). Centrum pro termoregulaci se nachází v hypotalamu. V hypotalamu jsou vyhodnocovány signály z povrchových a vnitřních termoreceptorů (Kittnar et al., 2020). Termoregulace bude popsána podrobněji v podkapitole řízení tělesné teploty.

1.1.1 Termogeneze

Tvorba tepla závisí na energetickém metabolismu. Teplo vzniká jako vedlejší efekt metabolických procesů, které probíhají v těle (Petřek, 2019). Jde o část energie, kterou přijímáme v potravě (energetické substráty), ta je v buňkách využita na produkci energie ve formě adenosintrifosfátu a na teplo. Z toho vyplývá, že při tělesné aktivitě se svalovou činností zvyšují metabolické procesy, tím narůstá spotřeba substrátů a zvyšuje se produkce tepla (Mourek, 2012).

Dalším důležitým zdrojem tepla u dospělých je svalový třes (chladový třes), který zvyšuje tvorbu tepla, ale také funguje jako obranný mechanismus při hypotermii (Kittnar et al., 2020). Na druhé straně novorozenci nemají plně vyvinutou termoregulaci a nemají schopnost chladového třesu. Tuto funkci však zastupuje netřesavá termoregulace. Tato náhradní funkce se uplatňuje do půl roku života. Netřesavá termoregulace probíhá v hnědé tukové tkáni, kde umožňuje produkci tepla. Největší zastoupení hnědého tuku je v oblasti pod lopatkou a kolem velkých cév, a to i u dospělého člověka. Podobnou funkci plní u dospělého člověka i bílá tuková tkáň, jejíž účinnost je však nižší (Rokyta, 2015). Bílá tuková tkáň se nachází hlavně v podkoží a funguje jako špatný vodič tepla. Hlavní funkcí bílé tukové tkáně je omezit výdej tepla do okolí, tím chrání organismus před podchlazením (Petřek, 2019).

1.1.2 Termolýza

Aby si organismus udržel stálou TT, je důležité, aby vzniklé teplo bylo v rovnováze s výdejem tepla do okolí (Beneš et al., 2015). Krev je důležitá pro výměnu tepla mezi jádrem a tepelnou slupkou. Důležitým místem jsou kapilární a venózní plexy, které se nachází v akračních částech těla. Zásadní roli zde hraje prokrvení (perfuze) těchto částí (Rokyta, 2015). V chladném prostředí se v kůži může pohybovat pouze několik mililitrů krve, zatímco při zvýšené potřebě výdeje tepla se může v kůži pohybovat až 7 litrů krve.

To vše je řízeno sympatickým nervovým systémem, který reaguje v závislosti na teplotě jádra. Znamená to tedy, že, pokud se organismus nachází v chladném prostředí, dochází k aktivaci sympatiku, ten způsobí periferní vazokonstrikci, čímž se sníží přestup tepla mezi jádrem a tepelnou slupkou. Naopak v horkém prostředí dochází k velké produkci tepla a organismus na to reaguje vazodilatací, tím se zvýší průtok krve kůží a může docházet k lepší výměně tepla mezi jádrem a slupkou. To umožňuje lepší výdej tepla z kůže do okolního prostředí. Děje se tak několika fyzikálními mechanismy – zářením, kondukcí, konvekcí a evaporací (Kittnar et al., 2020).

Záření (sálání) lze vysvětlit tak, že člověk a předměty v okolí ze svého povrchu nepřetržitě vyzařují tepelnou energii ve formě elektromagnetického záření v podobě infračervených tepelných paprsků (Rosina et al., 2021). Toto vyzařování je dáno teplotním gradientem mezi teplotou těla a teplotou okolního prostředí, nejčastěji předměty. To znamená, že pokud je teplota těla vyšší než teplota předmětu v okolí, dochází ke ztrátám tepla z organismu v podobě elektromagnetického záření (Mourek, 2012). Sáláním může člověk ztratit 40–60 % celkového tepla organismu, to ovšem záleží na teplotě a vlhkosti okolního prostředí. Sálání můžeme ovlivnit oděvem, tak snížit ztráty tepla. Záření je ze všech mechanismů výdeje tepla nejvýznamnější (Beneš et al., 2015).

Kondukcí (vedením) se ztrácí teplo ve formě tepelné energie, kterou předávají molekuly těla okolí, se kterým jsou v přímém kontaktu. Může se jednat o předměty, jako jsou židle, stůl, ale také o vzduch. Vzduch má ovšem nízkou tepelnou vodivost a ztráty tepla nejsou významné. Oproti vzduchu je dominantnější voda. Voda totiž slouží jako dobrý vodič tepla a tepelné ztráty jsou velice významné. Tepelné ztráty kondukcí se pohybují kolem 3 % z celkové ztráty tepla (Beneš et al., 2015). Podobně jako u záření záleží na teplotním rozdílu mezi jedincem a předmětem. Čím větší je teplotní rozdíl, tím větší je výměna tepla. Záleží také na velikosti kontaktní plochy a délce trvání (Mourek, 2012). Pokud tedy člověk sedí na židli, předává své teplo židli. To však platí pouze v případě, je-li teplota kůže vyšší než teplota židle (Petřek, 2019).

Dalším způsobem, jak může tělo ztrácet teplo, je pomocí konvekce (proudění). Na rozdíl od kondukce je konvekce pro ztráty tepla významnější, celkové ztráty tepla činí až 15 % (Beneš et al., 2015). Stejně jako u předešlých mechanismů je důležitá rozdílná teplota mezi teplotou kůže a teplotou okolí. Prouděním se teplo vyměňuje mezi kůží a pohybujícím se médiem, nejčastěji vzduchem nebo vodou (Petřek, 2019). V praxi to

vypadá tak, že, pokud se organismus nachází v chladnějším prostředí a TT je vyšší, dochází k výměně tepla tak, že tělo ohřeje vrstvičku vzduchu v těsném okolí těla a vymění ji za chladnější. Tělo musí de facto nepřetržitě ohřívat nové vrstvy, které jsou v jeho těsné blízkosti, tím ztrácí teplo. To vše je závislé na velikosti plochy těla a přítomnosti oděvu, kterým snižujeme působení konvekce a zabraňujeme ztrátám tepla. Chlupy na lidském těle hrají také důležitou roli. Snižují totiž proudění vzduchu a zabraňují výměně tepla (Beneš et al., 2015). Důležité je si také uvědomit, že voda vede teplo lépe a je skvělý vodič oproti vzduchu, u kterého je teplotní vodivost malá (Kittnar et al., 2021).

Posledním mechanismem je evaporace (odpařování). Jedná se o fyzikální proces, kdy dochází k přeměně vody na páru. Následně dochází k vypařování, jež vede ke ztrátám tepelné energie. Lidský organismus může pomocí evaporace ztratit až 25 % z celkových tělesných ztrát (Beneš et al., 2015). K odpařování vody dochází nejen z pokožky, ale i ze sliznic dutiny ústní a z dýchacích cest (Petřek, 2019). U člověka dochází k odpařování převážně potu vyloučeného na kůži, kde se odpařuje. K vypařování dochází nepřetržitě. Jeho výdej může činit až 600 mililitrů za den. Pot je bezbarvá tekutina tvořená v potních žlázách. Obsahuje vodu, močovinu, kyselinu močovou, glukózu a ionty (Rokyta, 2015). Produkce potu se zvyšuje při fyzické aktivitě, při vysokých teplotách prostředí a při zvýšené TT. Tvorba potu je řízena vegetativním nervovým systémem (Mourek, 2012). Odpařování je jediný mechanismus, kdy se může organismus sám zbavit přebytečného tepla v těle. To je důležité, pokud se člověk například nachází v prostředí, kde je vysoká teplota (Petřek, 2019).

1.1.3 Řízení tělesné teploty

Pro správné fungování všech metabolických a funkčních procesů v lidském organismu je nezbytné, aby se v organismu udržovala stálá TT (Petřek, 2019). Pro udržení stálé teploty hraje důležitou roli několik složek: termoreceptory, které nám registrují informaci o teplotě, dráhy, jež vedou informaci z termoreceptorů do řídicího centra, které se nachází v zadní části hypotalamu, výkonné mechanismy, díky nimž dochází k návratu tělesné teploty na původní hodnotu. Řízení tělesné teploty je zajištěno pomocí zpětné vazby (Mourek, 2012).

Termoreceptory nám registrují teplotu ze zevního a vnitřního prostředí. Termoreceptory z tohoto důvodu dělíme na kožní a vnitřní. Kožní termoreceptory poskytují informace ze zevního prostředí, které přicházejí z kožních a slizničních termoreceptorů. Reagují na

chlad a teplo, jsou uloženy na povrchu těla a na sliznicích. O vnitřní teplotě získáváme informace z termosenzorů, které jsou uloženy v hlubokých strukturách organismu – podél velkých cév, v oblasti páteřní míchy a v mozku v oblasti hypotalamu (Kittnar et al., 2020). Z termoreceptorů a termosenzorů vystupují dráhy, které získanou informaci vedou do termoregulačního centra. Právě v hypotalamu se nachází termoregulační centrum, konkrétně v jeho zadní části. Jeho neurony přijímají informace z kožních a vnitřních termoreceptorů, následně informaci vyhodnotí a na základě toho spustí termoregulační reakce, které mají za cíl změnit tělesnou teplotu žádoucím směrem. Zadní hypotalamus je jakýsi termostat, který má za cíl udržet teplotu 37,1 °C (Mourek, 2012). Pokud by došlo k vychýlení této hodnoty, termoregulační centrum (hypotalamus) spustí žádoucí termoregulační mechanismy a upraví tělesnou teplotu žádoucím směrem. Pak by se uplatnily termoregulační mechanismy. Termoregulační mechanismy se mohou projevit při podchlazení, a to například zvýšenou produkcí tepla, chladovým třesem, zvýšenou volní aktivitou a zvýšením sekrece katecholaminů, které vedou ke zvýšení teploty, viz termogeneze. Naopak při zvýšené teplotě těla se zvýší průtok krve na periférii a zvýší se výdej tepla do okolního prostředí, viz termolýza (Petřek, 2019).

1.2 Měření tělesné teploty v přednemocniční péči

V přednemocniční péči může být snížení nebo zvýšení tělesné teploty jedinou známkou změny zdravotního stavu pacienta. Udržet tepelný komfort je také důležité, především pak u traumatických pacientů, u kterých velice rychle klesá teplota a prohlubují se šokové změny. Hypotermie ovlivňuje hemokoagulaci a může se rozvinout až diseminovaná intravaskulární koagulace. Dalším závažným stavem jsou popáleniny, a to především u dětí, které ztrácejí teplo rychleji než dospělí. Pomocí změřené tělesné teploty můžeme doplnit příznaky, případně určit diagnostiku. Jedná se především o stavy, jako je sepsa až septický šok (Šeblová a Knor, 2018). U dospělých pacientů po mimo nemocniční i nemocniční zástavě oběhu, u kterých došlo k obnovení spontánní cirkulace (ROSC-Return of spontaneous circulation) a přetrvává u nich bezvědomí, je doporučeno použít tzv. cílenou regulaci tělesné teploty. Cílem by mělo být udržet tělesnou teplotu v rozmezí 32 až 36 °C alespoň na 24 hodin. Především by se mělo zamezit zvýšené tělesné teplotě (Perkins, 2021). Nové studie však ukazují, že terapeutická hypotermie po zástavě oběhu nehraje zásadní roli. Ve studii nebyl z hlediska přežití mezi terapeutickou hypotermií a normotermií nalezen žádný zásadní rozdíl. Ukázalo se však, že u hypotermických

pacientů se vyskytl větší počet arytmií než u pacientů, kteří se udržovali v normotermii (Dankiewicz et al., 2021). V přednemocniční péči zjišťujeme naměřenou teplotu u postiženého pacienta ještě před naším vyšetřením a ptáme se na přesnou hodnotu, nespokojujeme se pouze s tím, že nám pacient udává, že měl teplotu. Mnoho laiků totiž považuje za horečku již teplotu 37,5 °C, což je chybou, jelikož se jedná pouze o zvýšenou teplotu (Dobiáš, Bulíková, 2021).

1.2.1 Klasifikace tělesné teploty

Hodnoty TT nám poskytují informace o aktuálním zdravotním stavu pacienta. Normotermie je tělesná teplota, která se pohybuje v rozmezí 36–36,9 °C. O subfebrilii neboli zvýšené teplotě hovoříme tehdy, pokud je teplota těla mezi 37–37,9 °C. Za horečku (febris) považujeme hodnoty, které se pohybují v rozmezí 38–39,9 °C. Vysokou horečku, jejíž hodnoty jsou vyšší než 40 °C, považujeme za hyperpyrexii (Kelnarová et al., 2016). Pokud jsou hodnoty TT pod 36 °C, hovoříme o hypotermii. Hypotermii neboli podchlazení můžeme dělit na mírnou, kdy se teplota těla pohybuje od 35 °C do 32 °C, střední 32–28 °C a těžkou hypotermii pod 28 °C. Pokud teplota těla klesne pod 24 °C, nastává smrt, a to nejčastěji z důvodu zástavy plicní ventilace nebo z důvodu fibrilace komor s následným selháním cirkulace (Nečas et al., 2021).

Jelikož je TT v ranních hodinách nižší a ve večerních vyšší, měla by se teplota měřit dvakrát denně, a to ráno a večer. Rozdíl v naměřených hodnotách může být nejvýše 1 °C. Pokud bychom měřili teplotu dvakrát denně a následně bychom naměřené hodnoty znázornili na diagramu, vznikla by nám teplotní křivka. Teplotní křivky měly velký význam před používáním antibiotik a kortikoidů. V současné době již takový význam nemají (Špinar a Ludka, 2013). Z teplotní křivky můžeme rozeznat několik typů horeček dle jejich kolísání v průběhu dne. Jedná se například o kolísavou, kontinuální, návratnou a střídavou horečku (Dobiáš a Bulíková, 2021).

1.2.2 Místa měření tělesné teploty

Teplotu těla můžeme měřit na mnoha místech těla. Výsledné hodnoty se liší, a proto se přepočítávají na teplotu v podpaží. Nejčastějším místem pro měření teploty je právě podpaží (axila). Jedná se o nejbezpečnější neinvazivní způsob měření teploty. Mínusem je dlouhá doba měření, trvá 5–9 minut (Vytejčková et al., 2013).

Toto místo není vhodné pro měření u nespolupracujících pacientů a u nepokojných kojenců. Předpokladem pro správné měření je mít suchou kůži v axile, konec teploměru se senzorem musí být celý překryt podpažím. Stejným způsobem lze měřit i teplotu v tříse (Vytejková et al., 2013).

Dalším místem pro měření jsou ústa, měření trvá kolem 2 až 3 minut. Teplota v ústech je o 0,3 °C vyšší než v axile a ve výsledku musíme odečíst 0,3 °C z výsledné hodnoty. Měření může být ovlivněno vnějšími faktory, například teplým nebo studeným nápojem, kouřením a jídlem. Pacientovi by se tedy měla teplota měřit minimálně 30 minut po činnostech, které mohou teplotu v ústech ovlivnit (Kelnarová et al., 2016).

Konečník je dalším místem, kde lze měřit teplotu. Naměřená hodnota je vyšší o 0,5 °C než v axile. Délka měření je 2–5 minut. Jedná se o nejspolehlivější metodu, je však nepříjemná pro pacienta. Používá se především u novorozenců. V pochvě měříme převážně bazální teplotu v době ovulace a sledujeme průběh ovulačního cyklu.

V zevním zvukovodu je doba měření nejrychlejší a výslednou hodnotu získáme za 1 sekundu. Výsledná hodnota je vyšší o 0,6 °C než v axile. Jedná se o nejvhodnější způsob měření teploty u pacientů při hypotermii. Čelo je dalším místem, kde lze měřit teplotu těla. Teplotu na čele měříme nejčastěji bezkontaktním teploměrem a termopásky. Jedná se však o nejméně přesnou metodu, a to především u neklidných dětí (Vytejková et al., 2013).

Důležité je si uvědomit, že měřením teploty na kůži, v axile a v tříse měříme pouze teplotu povrchovou. Měřením v konečníku, ústech, zvukovodu a v pochvě měříme teplotu tělesného jádra (Dobiáš a Bulíková, 2021). V intenzivní péči můžeme měřit teplotu invazivně pomocí čidel, která jsou zavedena do tělesných dutin, cév i orgánů, teplotu lze měřit kontinuálně. Teplotu je možné měřit například i v močovém měchýři, a to pomocí čidla napojeného na permanentní močový katetr (Kapounová, 2020).

1.2.3 Druhy teploměrů a teplotní čidla

a) Lékařský skleněný teploměr bezrtuťový (Příloha 2)

Tento teploměr funguje na principu roztažnosti objemu kapalin. Teploměr je vzhledově i postupem měření podobný původnímu rtuťovému teploměru, ovšem místo rtuti obsahuje netoxické galium nebo tekutý galinstan. Teploměr má svou stupnici od 35 °C

do 42 °C po desetínách stupně. Místo měření je podpaží, třísla, ústa, konečník a pochva. Délka měření v ústech nebo v rektu trvá přibližně 1 minutu. V axile trvá délka měření déle, a to až 10 minut – z důvodu, že teploměr není v tak těsném kontaktu s tělem (Rosina et al., 2021). Před každým měřením je důležité teploměr sklepat, aby látka ve stupnici byla pod 36 °C. Sklepávání může jít hůře, je to dáno fyzikálními vlastnostmi galia. Proto je doporučeno použít speciální pouzdro pro sklepaní. Teploměr se vloží do pouzdra, chytne se mezi palec a ukazovák a párkrát se zatočí zápěstím dokola (Kelnarová et al., 2016).

b) Digitální teploměr (Příloha 3)

Digitální teploměr měří teplotu za pomoci termočlánku, který se nachází uvnitř teploměru. Termočlánek pracuje na principu termoelektrického jevu. Jedná se o princip, při kterém jsou dva vodiče z různých kovů (nejčastěji mědi a konstantanu) v uzavřeném elektrickém obvodu. Vodiče jsou na obou koncích uvnitř teploměru spojeny. Jeden spoj je v kontaktu s měřicím objektem, u kterého se měří teplota a dochází ke změně teploty ve spoji vodiče. Druhý spoj je udržován na konstantní hodnotě teploty a nachází se na opačné straně než první spoj. Tím, že dochází ke změně teploty ve spoji vodičů, termočlánek generuje termoelektrické napětí (Jiráček a Vítek, 2017).

Tímto teploměrem lze měřit tělesná teplota v podpaží, tříslech, ústech a v konečníku. Délka měření je 60–90 vteřin. Teploměry mají digitální displej, na kterém se při zapnutí zobrazí Lo °C, to znamená, že teploměr je připravený k měření. Ukončení měření je oznámeno zvukovým signálem a výsledná hodnota se nám ukáže na displeji. Teploměry mohou obsahovat paměť a je možno se k naměřeným výsledkům vrátit. Některé typy digitálních teploměrů jsou voděodolné. Na trhu je řada různých typů těchto teploměrů, mohou mít i ohebnou špičku, která je určena pro měření teploty v dutině ústní u dětí (Kelnarová et al., 2016).

c) Tympanický (ušní) infračervený teploměr (Příloha 4)

Tympanický teploměr snímá tělesnou teplotu za pomoci infračerveného senzoru, který detekuje infračervené záření vyzařující z povrchu těla pacienta. Ušním teploměrem měříme centrální teplotu v oblasti ušního bubínku, který se nachází v blízkosti termoregulačního centra v mozku (Vytejková et al., 2013). Výsledná hodnota se na displeji objeví během několika vteřin. Teploměr obsahuje paměť a zvukový signál,

kterým se ohlásí konec měření (Kelnarová et al., 2016). Kontraindikací pro měření je zánět v uchu nebo poškozený bubínek. Důležité je před měřením zkontrolovat, zda pacient nemá v uchu ušní maz, který může ovlivnit výslednou hodnotu. Není účelné měřit teplotu v uchu, na kterém pacient před měřením ležel, protože se v něm nahromadilo teplo (Vytejšková et al., 2013).

d) Čelní bezkontaktní teploměr (Příloha 5)

Tento teploměr je založen na principu snímání vyzařovaného infračerveného záření, aniž by došlo ke kontaktu s tělem pacienta (Kelnarová et al., 2016). Tělesná teplota se změří za několik vteřin a objeví se na displeji teploměru. Princip měření je jednoduchý, teploměrem se přiblížíme k čelu nemocného (přibližně 3 centimetry od čela) a stiskneme tlačítko na měření. Za několik vteřin se ozve zvukový signál a měření je ukončeno. Výsledná hodnota se ukládá do paměti. Teploměrem lze měřit i teplotu v místnosti nebo nápoje či jídla (Vytejšková et al., 2013).

e) Teplotní čidla

V intenzivní péči se často měří tělesná teplota kontinuálně, a to pomocí teplotních čidel. Čidlo je napojeno na monitor a zdravotnický personál sleduje tělesnou teplotu kontinuálně. Teplota se pomocí čidel může měřit neinvazivně (Kelnarová et al., 2016). K tomu slouží kožní čidlo, které zaznamenává teplotu z povrchu těla. Druhým způsobem je měřit teplotu invazivně. To znamená, že je čidlo zavedeno do tělesných dutin či otvorů pomocí katetru. Pro invazivní měření se využívají jícnová čidla, permanentní močové katetry s teplotním čidlem a intravaskulární čidlo, které je součástí Swan-Ganzova katetru. Jedná se o speciální katetr, který je zaveden přes horní dutou žílu do pravého srdce a plicnice. Na konci katetru se nachází teplotní snímač, který kontinuálně snímá teplotu jádra (Kapounová, 2020).

1.3 Patologické stavy spojené s tělesnou teplotou v přednemocniční péči

1.3.1 Horečka

Za horečku považujeme hodnotu TT vyšší než 38 °C (Kelnarová et al., 2016). Horečka (febrilie) je proces, který je řízen z termoregulačního centra v hypotalamu. Jedná se pouze o příznak, nikoli o onemocnění. Je to fyziologická obranná reakce organismu, která způsobí změny teplotního nastavení v termoregulačním centru (Nečas et al., 2021).

Změna teplotního nastavení může být způsobena z infekčních příčin působením pyrogenních látek nebo také z neinfekčních příčin, a to například po fyzické aktivitě nebo vlivem poškození mozku při traumatech, cévních příhodách, krvácení a při užívání drog (Dobiáš a Bulíková, 2021). Pyrogeny mohou být vnitřní (endogenní), které vznikají při zánětu infekčního či neinfekčního zdroje, a také zevní (exogenní), kdy horečku způsobí infekční agens, nejčastěji bakterie a některé viry. Vlivem pyrogenních látek začne hypotalamus považovat fyziologickou teplotu za příliš nízkou. Na to reaguje tím, že aktivuje termoregulační mechanismy, které zvýší teplotu těla. Zpočátku začne nemocný pociťovat chlad a začne mít zimnici, to vede k třesové termogenezi. Poté dojde k vyrovnání teploty jádra s teplotou nastavenou v termoregulačním centru, tím opadne pocit chladu a zimnice. Teplo se dál netvoří, ale zůstává nadále zvýšené, tak vznikla horečka. Po nějaké době dochází ke snížení působení pyrogenních látek a nemocný začne pociťovat teplo. To zaregistruje řídicí termoregulační centrum v hypotalamu, které se vrátí do původního nastavení a aktivuje mechanismy, jež snižují tělesnou teplotu. Dochází k periferní vazodilataci a zvýší se tvorba potu (Rokyta, 2015).

Horečka má pozitivní vliv na děje, které probíhají v lidském organismu. Zrychluje migraci buněk, jejich dělení a urychluje tvorbu protilátek. V současné době se proto horečka nepotlačuje pouze za předpokladu, že není příliš vysoká a její trvání je krátké a nemocného nevyčerpává. Pokud by horečka trvala příliš dlouho a byla vysoká, došlo by k vyčerpání energetických zásob a dehydrataci. To by mohlo vést k ohrožení života nemocného (Rokyta, 2015).

Příznaky horečky jsou individuální a závisí i na příčině, která vyvolala zvýšenou teplotu (Nečas et al., 2021). Subjektivně má nemocný při nástupu horečky pocit chladu, následně v průběhu horečky pocit chladu ustupuje a nastává pocit žízně, nechutenství, bolesti svalů a spavost. Při ústupu horečky se nemocnému vrací chuť k jídlu, ale stále pociťuje celkovou slabost a spavost. Objektivně má nemocný při nástupu horečky zrychlené dýchání (tachypnoe), zvýšený puls (tachykardie), zimnici, studená akra a bledou kůži. V průběhu horečky dále dominují příznaky jako tachykardie a tachypnoe. K tomu má nemocný teplou kůži a může být dehydratován. Pokud se zvýší TT o 0,6 °C, tak se pulz zvýší o 10 pulzů za minutu. Při ústupu horečky má nemocný teplou kůži a teplá akra. Je možné si všimnout zvýšeného pocení a případně dehydratace (Ševčík a Matějovič, 2014).

Léčba horečky spočívá především v jejím snižování, a to fyzikálním ochlazováním a podáváním antipyretik. Je řada metod, jak můžeme fyzikálně chladit nemocného, a to například snížením teploty okolí, chlazením pomocí studených zábalů či zavedením nitrožilního výměníku tepla. Z antipyretik můžeme použít kyselinu acetylsalicylovou, paracetamol a metamizol (Ševčík a Matějovič, 2014).

1.3.2 Hypertermie

Hypertermie neboli přehřátí je stav, kdy termoregulační mechanismy nezvládají nebo nereagují na danou situaci adekvátně. K přehřátí dochází nejčastěji z důvodu dlouhého pobytu v horkém prostředí anebo v důsledku nadměrné tělesné námahy. Zároveň se ale nemění teplotní nastavení termoregulačního centra v hypotalamu (Rokyta, 2015).

Úpal je život ohrožující stav, a pokud není rychle rozpoznán a účinně léčen, může ohrozit jedince na životě (Epstein a Yanovich, 2019). Úpal je stav, kdy TT překračuje hodnoty 41,1 °C s rozvojem neurologických abnormalit a multiorgánové dysfunkce. Úpal můžeme rozdělit na dva typy. Prvním typem je klasický úpal, který vzniká bez fyzické námahy a je způsoben vystavením jedince okolnímu teplu. Rizikovou skupinou pro vznik klasického úpalu jsou starší lidé, a to z důvodu snížené schopnosti termoregulace a komorbidit. Také děti patří do rizikové skupiny, jelikož nemají plně vyvinuté termoregulační mechanismy (Ševčík a Matějovič, 2014). U malých dětí je nejvíce riziková situace, když jsou během horkého počasí v uzavřeném automobilu, během několika hodin tak může dojít ke smrti jedince (Epstein a Yanovich, 2019). Druhým typem je úpal při fyzické námaze, který vzniká především u mladých jedinců, kteří jsou dlouhou dobu vystaveni fyzické námaze v horkém a obvykle vlhkém prostředí (Ševčík a Matějovič, 2014). V první fázi dochází ke kompenzaci a tepelné ztráty převyšují tepelný zisk. Ve druhé fázi dochází k dekompenzaci stavu a tepelný zisk převyší tepelné ztráty, dojde k tomu, že srdeční výdej nestačí pokrýt potřeby pro termoregulaci. V důsledku toho dochází ke zvyšování teploty těla, to vede k cytotoxickému účinku a k zánětlivé odpovědi organismu. Vytváří se začarovaný kruh, nakonec dochází k multiorgánovému selhání (Mahant, 2015).

Mezi příznaky úpalu patří vysoká tělesná teplota, neurologické abnormality, jako jsou zmatenost, závratě, neklid, nevolnost a zvracení. Je možné naměřit vysoký pulz (tachykardie), zrychlené dýchání (tachypnoe) a nízký krevní tlak (hypotenze). Typické je i silné pocení a mokrá kůže. Kůže je zarudlá a bledá z důvodu periferní vazodilatace. V těžkých případech se může rozvíjet edém mozku (Epstein a Yanovich, 2019).

Úžeh je také formou hypertermie. Vzniká v důsledku nadměrného působení slunečního záření na nezakrytou hlavu a šíji. V tomto případě je nejvíce postižena činnost centrálního nervového systému. Postižený má bolesti hlavy a může i zvracet, objevují se poruchy centrálního nervového systému. Pacient může mít poruchy vědomí a objevují se i tonicko-klonické křeče. Dalším příznakem je tachykardie, hypotenze, tachypnoe, zvýšená TT a zvýšené pocení (Nečas et al., 2021).

Léčba úpalu a úžehu spočívá v přesunutí postiženého do chladné místnosti ve vodorovné poloze. Dle doporučených postupů se radí použít metodu cool and run (ochlazuj a jeď). Mělo by se ihned zahájit aktivní ochlazování, a to tak, že pacienta ponoříme od krku dolů do studené vody, teplota vody by měla být v rozmezí (1–26 °C), a to do doby, než tělesná teplota neklesne pod 39 °C. Pokud tato metoda nelze použít, měla by se použít jakákoli jiná aktivní či pasivní metoda ochlazování, abychom co nejrychleji snížili TT (Perkins, 2021). Jednou z alternativ je podávat chladné tekutiny za předpokladu, že pacient nezvrací. Další alternativou je použití studených obkladů. Pokud se jedná o úpal, obklady je třeba dávat na hlavu, krk a třísla. V případě úžehu se doporučuje přikládat obklady na čelo, krk, končetiny (Kurucová, 2012), podávat izotonické či hypertonické infuze intravenózně. Při snížené hladině sodíku v krvi pod 130 mmol/l je doporučeno podávat intravenózně až 3krát 100 ml bolus 3% fyziologického roztoku po 10minutových intervalech. Pokud je pacient vážně dehydratovaný, je možné podat intravenózně fyziologický či Ringerův roztok. Když se vitální funkce pacienta zhoršují, použijeme algoritmus ABCDE (Perkins, 2021).

Synkopa z horka – neboli závrať může vzniknout při dlouhém stání nebo při rychlé změně polohy těla v horkém prostředí. Tento stav může souviset s dehydratací (Liu et al., 2020). Léčba tohoto stavu spočívá v přesunu pacienta do chladného a větraného prostředí. Dále je dobré pasivně pacienta chladit a podávat izotonické nebo hypertonické tekutiny per os (Perkins, 2021).

Syndrom vyčerpání z horka – je stav charakterizovaný hypovolemií způsobenou při déletrvajícím působení tepla na organismus, při něm organismus v těle začne ztrácet příliš mnoho tělesných tekutin a sodíku. Nastává snížení objemu krve a nerovnováha elektrolytů. Dochází k silnému pocení, únavě, nevolnosti, bolesti hlavy a ke zvracení. Mohou se objevit svalové křeče, mdloby a zvýšená teplota. Pokud tento stav není včasné diagnostikován a léčen, může přejít v úpal (Liu et al., 2020). Léčba začíná v přemístění pacienta do chladného prostředí v poloze vodorovné, dále je třeba podat izotonické nebo hypertonické infuze intravenózně. Deficit tekutin nahradíme 1–2 litry krystaloidních roztoků rychlostí 500 ml za hodinu (Perkins, 2021).

Křeče z horka – jsou dočasné a přerušované svalové křeče, které mohou být spojeny se ztrátou sodíku. Svalové křeče se nejčastěji objevují u jedinců, kteří se nachází v prostředí, kde je vysoká teplota, a navíc provádějí fyzickou aktivitu. To vede k tomu, že se nadměrně potí. Ztrátu tekutin doplňují pouze vodou bez minerálů. Léčba tohoto stavu spočívá v přesunu pacienta do stinné a větrané místnosti. Pacient by měl být v poloze na zádech, dále je nutné doplnit příjem vody a soli, případně vypít roztoky elektrolytů. Pokud je pacient dehydratovaný, podá se intravenózně fyziologický roztok 0,9% NaCl (People's liberation army professional committee of critical care medicine, 2016).

1.3.3 Sepse a septický šok

Sepse je život ohrožující stav, kdy v organismu dochází k systémové zánětlivé reakci z důvodu přítomnosti infekce. Stav se může dále rozvinout až do septického šoku, který je charakterizován tkáňovou hypoperfuzí a rozvojem multiorgánové dysfunkce. Septický šok je formulován jako sepsis s hypotenzí (systolický tlak je pod 90 mmHg), která ovšem nereaguje na tekutinovou resuscitaci a pro udržení fyziologické hodnoty krevního tlaku je nezbytné použít vazopresory (Zadák a Havel, 2017).

Mezi hlavní projevy patří výkyvy TT, která je buď vyšší než 39 °C, anebo nižší než 36 °C, dále tepová frekvence, která stoupá nad 90/min, a dechová frekvence, jež je vyšší než 20 dechů/min, může se objevit i dušnost, hypoxie a oligurie. Dalšími příznaky mohou být chladná akra, zpomalený kapilární návrat a periferní cyanóza, to vše je projevem periferní vazokonstrikce (Ševčík a Matějovič, 2014).

V přednemocniční péči se kvůli nemožnosti laboratorních vyšetření opíráme o skórovací systém quick SOFA (qSOFA), ve kterém hodnotíme tři základní kritéria. Jako první hodnotíme stav vědomí pomocí stupnice Glasgow Coma Scale (GCS), kde nesmí být hodnota pod 15 bodů. Druhým ukazatelem je hodnota systolického krevního tlaku, jehož hodnota nesmí být nižší než 100 mmHg. Posledním kritériem je dechová frekvence, u níž nesmí být více než 22 dechů/min. Pokud dvě nebo více z těchto kritérií vyjdou pozitivně, je zapotřebí zahájit okamžitou léčbu. Rozpoznání sepse a septického šoku je v přednemocniční péči velice obtížné. Příčinou je nemožnost laboratorních vyšetření, ale i nejasné příznaky, mezi které patří zmatenost, dušnost, zhoršení stavu či déletrvající rozvoj na rozdíl od jiných šokových stavů. V přednemocniční péči se opíráme především o správné odebrání anamnézy a klinické vyšetření. Důležité je také mít znalosti o diagnostických kritériích pro sepsi (Šeblová a Knor, 2018).

Dle nových doporučení Surviving Sepsis Campaign se doporučuje stanovit hladinu laktátu, odebrat krev na hemokultivaci a podat širokospektrá antibiotika, při hypotenzi pak zahájit tekutinovou resuscitaci, podat krystaloidní roztoky v dávce 30 ml/kg. Pokud i po rychlé tekutinové resuscitaci přetrvává hypotenze, je zapotřebí použít vazopresory s cílem udržet střední arteriální tlak ≥ 65 mmHg (Evans et al., 2021; Klíma, 2016).

1.3.4 COVID-19

Jedná se o infekční virové onemocnění, které je způsobené virem SARS-CoV-2. Koronavirus se šíří prostřednictvím kapiček a virových částic, které se uvolňují do vzduchu. Dochází k tomu tehdy, když infikovaná osoba dýchá, mluví nebo kašle. Infekční částice zůstávají ve vzduchu a mohou se hromadit ve vnitřních prostorech, zejména tam, kde se špatně větrá. Příznaky se mohou objevit do dvou až 14 dnů po expozici viru. Infikovaná osoba je nakažlivá pro ostatní po dobu až dvou dnů, než se objeví první příznaky, a zůstává nakažlivá pro ostatní po dobu 10 až 20 dnů (Shereen et al., 2020).

Toto infekční onemocnění postihuje především respirační ústrojí. Může probíhat asymptomaticky, a to až u 20 % nakažených. Mezi klinické projevy patří příznaky respirační infekce – suchý dráždivý kašel, dušnost, bolest v krku, rýma. Mezi celkové příznaky patří horečka, únava, bolesti svalů a hlavy, průjmy, nechutenství, nevolnost až zvracení. Mohou se objevit i ztráty čichu a chuti. U starších jedinců se vyskytují známky apatie a závratě.

Závažný průběh může probíhat především u pacientů s rizikovými faktory, jako jsou vyšší věk, diabetes mellitus, obezita, arteriální hypertenze a chronické obstrukční plicní onemocnění (dále CHOPN) a další chronická plicní onemocnění či další komorbidity.

Diagnostika koronavirové infekce spočívá v PCR vyšetření, které probíhá pomocí výtěru z nosohltanu, nebo pomocí antigenního testu, který není ovšem tak citlivý. Další možností je stanovení protilátek.

Mezi laboratorní nálezy patří vyšetření C-reaktivního proteinu (CRP), D-dimer, krevní obraz a vyšetření urey a kreatininu. Mezi zobrazovací vyšetření patří RTG a CT vyšetření plic.

Léčba spočívá především v symptomatologické terapii. Při teplotě vyšší než 38 °C se podávají antipyretika (paracetamol, kyselina acetylsalicylová). Antipyretika mají také účinky analgetické. Při dráždivém a suchém kašli je možné podávat antitusika s kombinací mukolytik. Pokud se projevují známky bronchiální obstrukce, lze podávat bronchodilatancia (salbutamol) prostřednictvím ručního inhalátoru či nebulizací. Při hypoxii je nutné zahájit kyslíkovou terapii, a to tehdy, pokud dojde ke snížení SpO₂ pod 93 %, cílem je dosáhnout hodnoty 93–97 %. U pacientů s CHOPN se množství kyslíku titruje do cílové hodnoty 88–92 %. Při známkách dehydratace je indikována infuzní terapie. Dále se léčba odvíjí od klinického stavu pacienta a léčby akutních a chronických onemocnění (Chrdle et al., 2021).

1.3.5 Febrilní křeče

Jedná se o záchvatovité onemocnění, které postihuje děti od 8 měsíců do pěti let, častěji chlapce. Jde o nespecifickou odezvu nezralé mozkové tkáně na změny teploty. Febrilní křeče dělíme na nekomplikované a komplikované (Stožický a Sýkora, 2015).

Za nekomplikované lze febrilní křeče považovat pouze tehdy, je-li TT vyšší než 38,5 °C, věk dítěte je mezi osmým měsícem a pátým rokem, doba trvání křečí je do 15 minut, po odeznění křečového stavu není ložiskový neurologický nález a záchvat se neopakuje během 24 hodin. Tento typ se objevuje při změnách teploty, a to jak při vzestupu, tak i během poklesu. Záchvat začíná poruchou vědomí, následují tonické křeče a poté klonické záškuby. Po záchvatu je dítě ospalé a hypotonické. U nekomplikovaných křečí není vazba na pozdější epilepsie.

Komplikované febrilní křeče se mohou objevit mimo typické věkové rozmezí, trvají déle než 15 minut, tělesná teplota nemusí být vyšší jak 38 °C, vyskytují se opakovaně během 24 hodin, je možné zachytit ložiskový neurologický nález (Klíma, 2016).

V léčbě je nejdůležitější co nejdříve přerušit křečový stav, neboť při každém křečovém stavu je mozek ohrožen ischemií, hypoxií a hypoglykemií. V přednemocniční péči je vhodné rektálně podat diazepam, a to dle hmotnosti dítěte (5 mg do 15 kg nebo 10 mg u dětí nad 15 kg). Je možná aplikace diazepamu intravenózně, dávky jsou totožné. Alternativou je podání midazolamu v dávce 0,3 mg/kg bukálně. Dále podáváme antipyretika na snížení teploty, je možné použít i fyzikální způsoby ochlazování (Šeblová a Knor, 2018).

1.3.6 Hypotermie

Za hypotermii neboli podchlazení považujeme pokles TT pod 35 °C. Hypotermii dělíme na lehkou, kdy se teplota pohybuje v rozpětí 32–35 °C, střední (28–32 °C) a těžkou, u které jsou hodnoty teploty pod 28 °C (Nečas et al., 2021). V první fázi organismus reaguje na chlad periferní vazokonstrikcí, tím snižuje ztráty tepla. Dochází ke zvýšení svalového tonu a následně dochází ke svalovému třesu s cílem zvýšit produkci tepla, zároveň se zvyšuje tepová frekvence. Pokud dojde k poklesu teploty pod 32,2 °C, dojde ke zpomalení dechu a mohou se objevit srdeční arytmie. Při teplotě okolo 30 °C upadá postižený do bezvědomí (Rokyta, 2015). Snížením teploty dochází ke snížení funkce metabolických procesů, organismus má snížené nároky na kyslík (Veverková et al., 2019). Při poklesu tělesné teploty na 24 °C nastává smrt z důvodu zástavy dechu nebo fibrilace komor (Nečas et al., 2021).

Léčba v přednemocniční péči spočívá v měření teploty tělesného jádra, vhodné je použít tympanální teploměr u spontánně ventilujících pacientů, pokud má pacient zavedenou endotracheální rourku nebo supraglotickou pomůcku, je vhodné měřit tělesnou teplotu pomocí jícnového čidla. Pacienti, kteří mají zástavu oběhu nebo, pokud se jedná o rizikové pacienty, kteří jsou ohroženi zástavou oběhu z důvodu teploty pod 30 °C, jsou ohroženi komorovými arytmiemi a systolickým krevním tlakem pod 90 mmHg. Takové pacienty je vhodné transportovat do specializovaného zdravotnického zařízení s mimotělní podporou oběhu (ECLS, extracorporeal life support). Další varianta, která je preferována před mimotělní podporou oběhu, je mimotělní membránová oxygenace (ECMO, extrakorporální membránová oxygenace). Touto metodou lze postiženého

nejlépe zahřívát. Pokud není možné pacienta transportovat do 6 hodin do centra s mimotělními technikami, tak je možné ohřívát pacienta v nejbližší nemocnici bez použití mimotělních metod.

Pacientům s hypotermickou zástavou by měla být poskytována kardiopulmonální resuscitace (dále KPR) nepřetržitě, a to i během transportu. Je možné použít přístroj pro mechanickou srdeční masáž. KPR se neliší od normotermických pacientů, provádíme tedy srdeční masáž a umělé dýchání v poměru 30:2. Jestliže u postiženého přetrvává fibrilace komor i po třech provedených výbojích, tak jsou další pokusy o výboj kontraindikovány až do doby, kdy teplota tělesného jádra nebude vyšší než 30 °C. Při teplotě pod 30 °C je kontraindikováno podávat jakékoli léky. Při teplotě nad 30 °C je možné podávat adrenalin, a to ve dvojnásobných intervalech. Amiodaron lze podat až při teplotě nad 35 °C.

V případě, že pacient s hypotermickou zástavou má teplotu tělesného jádra pod 28 °C, je možné KPR odložit, to za situace, že je místo pro poskytování pomoci nebezpečné nebo není vhodné. V tomto případě lze poskytovat KPR intermitentně. Pomocí skórovacího systému HOPE nebo ICE skóre lze ve zdravotnickém zařízení určit prognózu úspěšného ohřátí (Perkins, 2021).

2 Cíl práce a výzkumné otázky, hypotéza

2.1 Cíl práce

Cíl 1: Zjistit možnosti měření tělesné teploty pracovníků zdravotnické záchranné služby v přednemocniční péči.

Cíl 2: Zjistit, jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s měřením tělesné teploty v přednemocniční péči.

Cíl 3: Zjistit, zda existuje rozdíl v naměřených hodnotách tělesné teploty u pacientů za použití rozdílných typů teploměrů.

2.2 Výzkumné otázky a hypotéza

Výzkumná otázka 1: Jaké možnosti měření tělesné teploty u pacientů v přednemocniční péči mají zdravotničtí záchranáři?

Výzkumná otázka 2: Jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s měřením tělesné teploty v přednemocniční péči?

Hypotéza: Hodnoty naměřené pomocí různých typů teploměrů se liší.

3 Metodika

3.1 Popis metodiky výzkumu

Empirická část této bakalářské práce je rozdělena na dvě části. První část výzkumného šetření probíhala formou experimentu. Tento experiment spočíval v provedení měření TT u 32 pacientů v PNP na zdravotnické záchranné službě (dále ZZS) v Jindřichově Hradci. Měření spočívalo v porovnání dvou typů teploměrů. Jednalo se o bezkontaktní infračervený teploměr a tympanální infračervený teploměr. Jsou to teploměry, kterými právě ZZS v Jindřichově Hradci disponuje. Postup měření teploty se řídil dle pokynů v návodu od výrobce těchto jednotlivých teploměrů. Měření probíhalo vždy dle situace, v níž se konkrétní pacient nacházel, a tam, kde bylo vhodné pacientovi teplotu měřit. Celkem bylo provedeno 64 měření. Výsledné hodnoty byly zaznamenávány do tabulek v programu Excel a výsledky byly následně statisticky rozebrány do grafů a tabulek.

Druhá část empirické části byla vypracována na základě kvalitativního výzkumu formou polostrukturovaných rozhovorů. Rozhovor obsahoval celkem 24 předem připravených otázek (Příloha 1). Tato část výzkumného šetření je zaměřena na to, jaké zkušenosti mají záchranáři s měřením TT v PNP a na úskalí v měření teploty, se kterými se setkali, dále i na možnosti měření teploty a také na možné zlepšení monitorace TT. Pro výzkumnou část bylo osloveno celkem pět záchranářů. Před zahájením jednotlivých rozhovorů byl každý dotazovaný seznámen s tématem a předpokládaným účelem této bakalářské práce. Každý rozhovor byl zaznamenán pomocí audiozáznamu. Jednotliví dotazovaní souhlasili s nahráváním rozhovoru na diktafon a byli utvrzeni o jejich anonymitě. Po odsouhlasení a uskutečnění rozhovorů byly odpovědi přepsány a zpracovány do tabulek prostřednictvím programu Microsoft Word. Po přepsání všech rozhovorů byly audiozáznamy smazány.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

První část byla tvořena pacienty v PNP, u kterých bylo provedeno kontrolní měření teploty pomocí dvou teploměrů, a to pomocí bezkontaktního infračerveného teploměru Yuwell YT-1 C a pomocí ušního teploměru Braun ThermoScan IRT 6520, jednalo se tedy o neinvazivní způsoby měření tělesné teploty. Výsledné hodnoty byly následně statisticky porovnány.

Druhá část výzkumného souboru byla tvořena zdravotnickými záchranáři z Kraje Vysočina a z Jihočeského kraje. Všichni oslovení záchranáři souhlasili s rozhovorem a jeho záznamem na diktafon. Pro zachování anonymity a přehlednost jsou jednotliví respondenti označeni jako R1 až R5. Soubor obsahoval záchranáře s různou délkou praxe a různými zkušenostmi. Výzkumné šetření bylo realizováno v březnu roku 2022.

3.3 Popis použitých teploměrů

Digitální ušní teploměr Braun ThermoScan IRT 6520 (Příloha 4)

Tento teploměr je určen pro rychlé, bezpečné a přesné měření teploty v uchu. Teploměr změří teplotu uvnitř těla, a to tak, že měří infračervené teplo vyzařující ušním bubínkem a okolní tkání. Je vybaven pamětí a uchovává až devět posledních naměřených hodnot. Disponuje nočním osvětlením a je možné změnit i teplotní stupnici. Od výrobců je předem nastavený na Celsiovu teplotní stupnici, tu je ale možné změnit na Fahrenheitovu stupnici. Obsahuje barevný indikátor oznamující zvýšenou teplotu. Teploměr je určen pro všechny věkové kategorie (kromě předčasně narozených dětí).

Použití: Teploměr se vyjme z ochranného pouzdra. Stisknutím tlačítka ON/OFF se teploměr zapne. Pokud na teploměru není nasazený filtr čočky, bude na něm blikat indikátor pro filtr čočky a je nutné pro přesné měření nasadit čistý filtr čočky. Pomocí tlačítka Age Precision je nutné zvolit věk pacienta. Teploměr má na výběr tři možnosti věku: 0–3 měsíců, 3–36 měsíců a 36 měsíců a výš. Poté, co se zvolí věk pacienta, čidlo se zavede do zevního zvukovodu a stiskne se tlačítko pro měření teploty. Během několika vteřin se společně se zvukovým signálem naměřená hodnota objeví na displeji. Tím je měření ukončeno. Po změření je důležité odstranit ochranný filtr čočky a osadit jej novým a čistým. Teploměr se vypne automaticky po 60 vteřinách nebo jej lze vypnout ručně pomocí tlačítka ON/OFF.

Údržba teploměru spočívá především ve výměně filtru čočky, který by se měl měnit po každém měření. Pokud by došlo k neúmyslnému použití teploměru bez filtru čočky, je nutné otřít povrch čidla vatovým tamponem nebo hadříkem navlhčeným v alkoholu a počkat, až se alkohol odpaří, poté je možné čidlo osadit novým filtrem čočky.

Hrot čidla by měl být vždy čistý a nepoškozený, aby nedošlo k naměření nepřesných hodnot. Baterie měníme vždy, když na displeji vidíme symbol s vybitím baterií. Životnost baterií je 2 roky / 600 měření. Životnost teploměru je až 5 let. Výrobce doporučuje provést kalibraci teploměru jednou za rok pro zajištění správné funkce a přesnosti.

Objeví-li se na obrazovce teploměru symbol POS, znamená to, že je čidlo nesprávně uloženo a je třeba změnit a zajistit správnou polohu čidla ve zvukovodu. Symbol Err znamená, že teplota okolního prostředí je mimo rozsah pro použití teploměru (10–40°C). Symbol HI udává informaci o tom, že naměřená hodnota je příliš vysoká a je mimo rozsah běžné teploty člověka. Opakem je symbol LO, který poskytuje informaci o tom, že je teplota člověka příliš nízká.

Mezi faktory ovlivňující výslednou hodnotu patří nesprávné umístění čidla v uchu, použití již použitého ochranného filtru čočky, nesprávně nasazený filtr, znečištěné čidlo, vysoké nebo naopak nízké teploty v místnosti či v uchu. Ovlivňujícím faktorem je i to, pokud by pacient měl před měřením hlavu položenou na polštáři a v uchu by se nakumulovalo teplo. Kdyby byly do zvukovodu aplikovány ušní kapky nebo jiné léky, je nutné měřit teplotu v druhém uchu. Teplota změřená v levém uchu se může lišit od teploty v pravém uchu, z toho důvodu je nutné měřit teplotu opakovaně pouze v jednom a tom samém uchu.

Rozsah měření: 34-42,2 °C

Rozsah teploty okolního prostředí: 10-40 °C

Přesnost $\pm 0,2$ °C v rozmezí 35-42 °C, $\pm 0,3$ °C v rozmezí 34-34,9 °C a 42-42,2 °C

(Braun ThermoScan IRT 6520, 2014)

Bezkontaktní infračervený teploměr Yuwell YT-1 C (Příloha 5)

Teploměr měří infračervené záření, které vydává kůže v oblasti čela, spánků a okolních tkání. Neobsahuje paměť a nelze tedy zjistit předešlé naměřené hodnoty. Obsahuje funkci dvou měření, a to měření teploty těla a teploty objektu (okolí). Lze nastavit na dvě teplotní stupnice, a to na Celsiovu a Fahrenheitovu. Není voděodolný, má funkci alarmu horečky, kterou oznamuje pomocí barevné změny displeje. Je určen pro všechny věkové kategorie.

Použití: Sonda teploměru se namíří na střed obočí – přibližně 3-5 centimetrů od čela. Stiskne se tlačítko pro spuštění měření, po 1 vteřině se na displeji objeví výsledek měření. Dlouhým stisknutím tlačítka pro spuštění lze teploměr vypnout, případně se vypne automaticky po 30 vteřinách.

Senzor a dutina sondy by se měly udržovat v čistotě, jinak může dojít ke zkreslení hodnot. V případě, že dojde ke znečištění, je zapotřebí očistit senzor a dutinu sondy hadříkem či vatovým tampónem namočeným v lékařském lihu (70%). Při čištění nesmí dojít k oděru sondy či senzoru. Je doporučeno vyhnout se otřesům a skladovat teploměr v bezprašném a suchém místě bez přímého působení slunečního záření. Neměl by se skladovat ve vlhkém a teplém prostředí. Životnost teploměru je 5 let. Kalibrace by se měla provádět jednou ročně.

Pokud se na displeji zobrazí symbol Lo, znamená to, že teplota těla je příliš nízká a nelze změřit teplotu, opakem je symbol Hi, který informuje o příliš vysoké teplotě. Pokud je teplota okolního prostředí příliš nízká či vysoká, tak se na teploměru objeví ikonka ErI.

K chybě výsledků může docházet, pokud je zařízení mokré či pokud má člověk na čele pot, krém nebo olej. Třicet minut před měřením by člověk neměl cvičit, koupat se a jíst. Při měření by neměl být měřený člověk čelem ke slunci, klimatizaci a topení či ve větru.

Rozsah měření: 32-43 °C

Rozsah teploty okolí: 10-40 °C

Přesnost měření je $\pm 0,2$ °C v rozmezí 35-42 °C, $\pm 0,3$ °C v rozmezí 32-34,9 °C a 42,1-43 °C (Galeri Medika, 2022).

4 Výsledky

4.1 Postup provedení experimentu

Experiment probíhal na ZZS v Jindřichově Hradci a byl proveden v lednu roku 2022 v rámci mé odborné praxe. Celkem jsem získal 64 naměřených hodnot od 32 pacientů. Na měření jsem zvolil 2 teploměry, kterými právě ZZS Jindřichova Hradce disponuje. Přesněji se jedná o ušní infračervený teploměr Braun IRT 6520 a bezkontaktní infračervený teploměr Yuwell YT-1 C. Měření se vždy řídilo dle pokynů od výrobce jednotlivých teploměrů.

4.2 Výsledky měření tělesné teploty

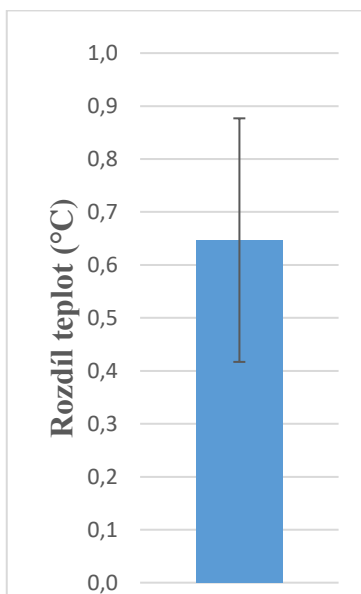
Tabulka 1: Rozdíly a naměřené hodnoty tělesné teploty

Pacient	Tympanální infračervený teploměr (°C)	Bezkontaktní infračervený teploměr (°C)	Rozdíl (°C)
1	36,6	36,3	0,3
2	36,1	35,6	0,5
3	36,9	35,9	1
4	35,8	35,1	0,7
5	36	35,5	0,5
6	35,8	35,2	0,6
7	36,4	35,5	0,9
8	37,8	37,2	0,6
9	36,6	35,7	0,9
10	35,7	35,2	0,5
11	35,9	35,6	0,3
12	37,4	36,8	0,6
13	35,9	35,1	0,8
14	36,4	35,3	1,1
15	36,5	35,8	0,7
16	36,1	35,6	0,5
17	37,8	37,2	0,6
18	36,3	35,4	0,9
19	36,4	35,9	0,5
20	36,1	35,5	0,6
21	36	35,3	0,7
22	35,7	35,3	0,4
23	35,8	35,2	0,6
24	36,5	35,8	0,7
25	36,3	36,2	0,1
26	36,1	35,4	0,7
27	37	36,5	0,5
28	36,6	36	0,6
29	36,5	35,3	1,2
30	37,9	37,2	0,7
31	36,2	35,6	0,6
32	35,9	35,1	0,8

Zdroj: Vlastní výzkum

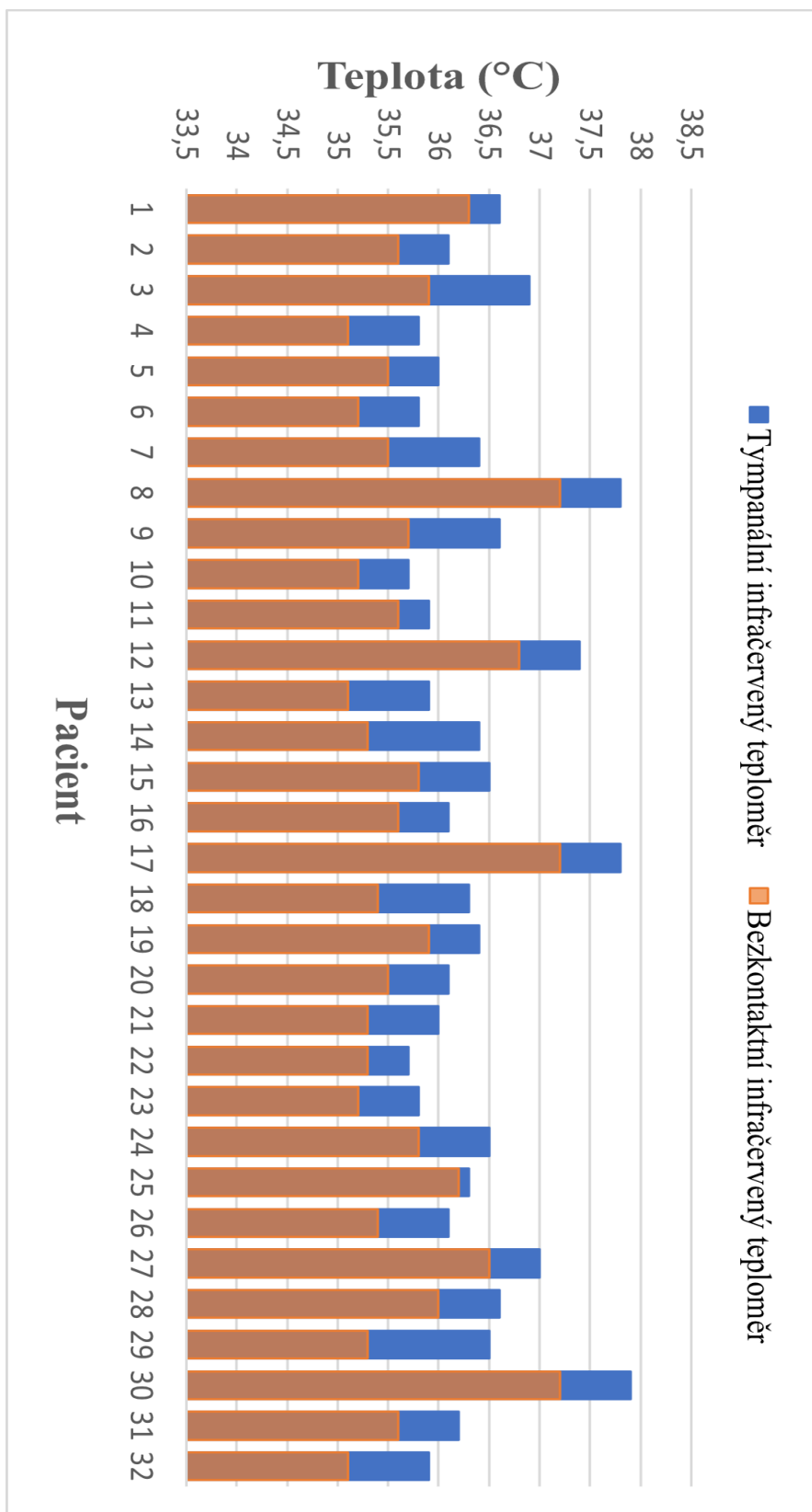
Výsledkem porovnání 32 naměřených hodnot byl průměrný rozdíl $0,6 \pm 0,2$ °C (Obrázek 1). Nejvyšší odchylka byla o 1,2 °C nižší teplota naměřená bezkontaktním infračerveným teploměrem v porovnání s tympanálním teploměrem; naopak nejmenší odchylka byla pouze 0,1 °C (Obrázek 2). Výsledné naměřené hodnoty nám ukazují, že bezkontaktní infračervený teploměr vždy podměřuje tympanální teploměr, a to, jak uvádí Kelnarová et al. (2016), i po odečtu 0,6 °C z naměřené hodnoty ušním teploměrem.

Protože je dosažená hladina významnosti v párovém T testu ($p < 0,1$ %) menší než zvolená hladina významnosti α ($0,05 = 5$ %), prokázali jsme statisticky významný rozdíl mezi srovnávanými teploměry.



Obrázek 1: Rozdíl teplot (°C). Graf znázorňuje průměr a směrodatnou odchylku

Zdroj: Vlastní výzkum



Obrázek 2: Porovnání naměřených hodnot pomocí použitých teploměrů

Zdroj: Vlastní výzkum

4.3 Výsledky rozhovorů

4.3.1 Kategorizace dat

Data z polostrukturovaných rozhovorů jsou kategorizována do 13 skupin. Jednotlivé kategorie jsou pro lepší přehlednost opatřeny tabulkami a odpověďmi respondentů. Pro zachování anonymity a přehlednosti jsou respondenti označeni jako R1 až R5.

Tabulka 2: Seznam kategorií

Kategorie 1	Identifikační údaje
Kategorie 2	Možnosti měření TT na ZZS
Kategorie 3	Porovnání teploměrů
Kategorie 4	Specifika měření teploty u dětí do 1 roku ušním teploměrem
Kategorie 5	Problematika měření TT
Kategorie 6	Přeměrování teploty
Kategorie 7	Kontrola teploměrů
Kategorie 8	Přítomnost manuálů
Kategorie 9	Opomíjenost měření TT
Kategorie 10	Monitorace teploty v době pandemie COVID-19
Kategorie 11	Realizace změn
Kategorie 12	Invazivní monitorace TT v PNP
Kategorie 13	Teploměry pro měření v PNP

Zdroj: Vlastní výzkum

4.3.2 Výsledky výzkumného šetření

Kategorie 1: Identifikační údaje

Tabulka 3: Identifikace

Respondent	Kraj ZZS	Práce na ZZS
R1	Jihočeský	3 roky
R2	Jihočeský	9 let
R3	Vysočina	20 let
R4	Vysočina	17 let
R5	Vysočina	19 let

Zdroj: Vlastní výzkum

V tabulce 3 jsou zobrazené základní údaje o respondentech, se kterými byly tyto rozhovory vedeny. Je zde uveden kraj, ve kterém respondenti pracují, a také to, kolik let praxe mají odslouženo na ZZS. Všichni jsou zaměstnaní na ZZS minimálně tři roky. R1 a R2 jsou zdravotničtí záchranáři z Jihočeského kraje a respondenti R3–R5 jsou záchranáři z Kraje Vysočina. Nejvíce zkušeností má respondent R3, který na ZZS slouží již 20. rokem. Nejméně praxe na ZZS má R1, který slouží na ZZS 3. rokem.

Kategorie 2: Možnosti měření tělesné teploty v sanitních vozech

Tabulka 4: Možnosti měření

Respondent	Druh teploměru na ZZS	Je to dostačující?	S jakými teploměry jste se již setkal na ZZS?
R1	Ušní a bezkontaktní infračervený teploměr	Ne	Ušní a bezkontaktní
R2	Ušní a bezkontaktní infračervený teploměr	Ne	Ušní a bezkontaktní
R3	Tympanální infračervený teploměr	Ne	Ušní, bezkontaktní, digitální
R4	Ušní a bezkontaktní teploměr	Ne	Ušní, bezkontaktní, digitální
R5	Ušní teploměr	Ne	Ušní, bezkontaktní, digitální

Zdroj: Vlastní zdroj

V této kategorii jsem se zaměřil na to, jaké zkušenosti mají ZZ s teploměry, se kterými teploměry měli možnost se setkat na ZZS, dále také na to, jaké teploměry mají v současné době k dispozici a zdali to považují za dostačující. Z tabulky vyplývá, že každá základna má k dispozici odlišný počet teploměrů. R3 a R4 mají k dispozici v sanitním voze pouze tympanální teploměr. R1, R2, R4 mají k dispozici dva druhy teploměrů, a to ušní a bezkontaktní. Všichni dotazovaní se shodli na tom, že je to nedostačující, protože tympanální teploměr má malé teplotní rozmezí, tedy do 34 °C. R2 uvedl: „*I přesto, že mám k dispozici bezkontaktní teploměr, tak ho nepoužívám z důvodu toho, že je nepřesný a vždy změří jinou teplotu. Proto používám k měření pouze tympanální teploměr.*“ R3 udal: „*Pro PNP by byl současný ušní teploměr dostačující, nicméně u stavů, jako je podchlazení, není schopen změřit teplotu, což považuji za nedostačující. Měl jsem také zkušenosti s bezkontaktním teploměrem, nicméně s jeho měřením jsem nebyl spokojen, naměřené hodnoty se často lišily a neodpovídaly stavu pacienta, momentálně máme na ZZS pouze ušní teploměr, až na malé teplotní rozmezí je ideální.*“

R1 a R2 se setkali na ZZS pouze s dvěma teploměry, nicméně doplňují informaci o tom, že se již v rámci své praxe v nemocnici setkali s několika druhy teploměrů. R3, R4 a R5 dodávají, že v rámci PNP byl digitální teploměr sice přesný, ale jeho zdlouhavé měření nebylo v terénu ideální.

Kategorie 3: Porovnání teploměrů

Tabulka 5: Názory na teploměry

Respondent	Ušní teploměr	Bezkontaktní teploměr
R1	Přesný, rychlý, měří centrální teplotu, kontakt s pacientem, malé teplotní rozmezí	Rychlý, méně přesný, povrchová teplota, bez kontaktu s pacientem
R2	Přesnější, měří vnitřní teplotu, malé teplotní rozmezí	Neodpovídající hodnoty
R3	Rychlý, přesný, měří vnitřní teplotu, nízké teplotní rozmezí	Nepřesný
R4	Vnitřní teplota, přesný, výměna kloboučků, malé teplotní rozmezí	Nepřesný
R5	Přesný, rychlý, vnitřní teplota, malé rozmezí	Nepřesný

Zdroj: Vlastní zdroj

V této kategorii mě zajímalo, jaký názor mají ZZ na ušní a bezkontaktní teploměr. Všichni dotazovaní uvedli, že ušní teploměr je přesný, rychlý a že měří centrální teplotu, ale také všichni uvedli, že má malé teplotní rozmezí. Někteří dále uvedli, že je zapotřebí výměna ochranných kloboučků. R1 navíc dodává, že pomocí ušního teploměru dochází ke kontaktu s tělem pacienta, po každém měření je třeba osadit teploměr čistým kloboučkem, ale nepovažuje to za velký problém. Oproti tomu bezkontaktní teploměr považují za nepřesný, na čemž se shodli všichni dotazovaní. R1 uvedl: *„Bezkontaktní teploměr měří pouze teplotu povrchovou, je nepřesný a přirovnal bych tento teploměr k digitálnímu tonometru, jehož výsledná hodnota většinou neodpovídá té*

skutečné.“ R4 dodává: „Ušní teploměr je v současné době jeden z nejpřesnějších teploměrů. Jeho výhodou je, že měří vnitřní teplotu. Mínusem je malé teplotní rozmezí a také to, že je třeba po každém pacientovi měnit klobouček, ale nepovažuji to za velké zdržení, jeho údržba je jednoduchá. Teploměr považuji za velmi vhodný na ZZS.“

Kategorie 4: Specifika měření teploty u dětí do 1 roku ušním teploměrem

Tabulka 6: Specifika v měření u novorozenců a kojenců

Respondent	Měření teploty u dětí ušním teploměrem
R1	Nesetkal jsem se
R2	Ušní teploměr je obtížnější dostat do zvukovodu
R3	Neklidní, nespolupracující, dostatečně nezasunu do ucha
R4	Obtížné zasunout do zvukovodu, neodpovídající hodnota
R5	U novorozenců tímto teploměrem nelze změřit

Zdroj: Vlastní zdroj

V kategorii 4 jsou zobrazeny odpovědi na otázku, zda jsou nějaká úskalí v měření TT pomocí ušního teploměru u dětí do 1 roku. R1 se za svou praxi ještě nesetkal s měřením teploty u dítěte do 1 roku, nicméně dodává, že si myslí, že ušní teploměr dostatečně nezasune do ucha. S tímto tvrzením se také shodují ostatní respondenti. R5 uvedl: „V terénu jsem se již setkal s febrilním novorozencem a ušním teploměrem jsem nedokázal změřit teplotu, když se mi to povedlo, hodnota rozhodně neodpovídala teplotě novorozence, důvodem bylo nedostatečné zasunutí teploměru do zvukovodu.“ S tímto tvrzením souhlasí i R2, R3 a R4. R4 prozradil: „U dítěte, které má febrilní křeče, je až nemožné změřit tělesnou teplotu ušním teploměrem, aby odpovídala skutečné hodnotě dítěte.“ R2 dodává, že pokud se jedná o novorozence s horečkou, většinou rodiče již mají naměřenou teplotu a kontrolují teplotu právě teploměrem, kterým již byla teplota měřena, a to pouze za předpokladu, že nelze ušním teploměrem teplota změřit.

Kategorie 5: Problematika měření TT

Tabulka 7: Problematika

Respondent	Stalo se, že teploměr nezměřil?	Četnost	Pravděpodobná příčina	Ovlivnění léčby
R1	Ano	1 z 20	Zimní období, hypotermický pacient	Ne
R2	Ano	1 z 20	Nízká teplota	Ne
R3	Ano	5 ze 100	Podchlazení, špatně nasazený klobouček	Ne
R4	Ano	3 z 10	Podchlazení	Ne
R5	Ano	Pouze 2x	Podchlazení, vybitá baterie	Ne

Zdroj: Vlastní zdroj

Tabulka 7 mapuje problematiku měření TT, a to především situace, kdy teploměrem nelze změřit teplotu. Všichni respondenti odpověděli, že se s tím, že teploměr nebyl schopen naměřit teplotu, již za svou praxi setkali. Všichni odpovídající se shodli také na tom, že to nemělo vliv na jejich další léčebný postup. Také se všichni shodují v tom, že příčina toho, že nelze teplotu změřit, je podchlazení pacienta. R1 uvedl, že hodně záleží na ročním období, v zimě se setkává mnohem častěji s tím, že teplota nelze změřit. R3 odpověděl, že příčina toho, že nenaměřil teplotu, byla ve špatně nasazeném kloboučku. R5 zase uvedl, že příčinou byla vybitá baterie. R1 dále podotkl: „*Hodně záleží na tom, kde se pacient nachází. V domácím prostředí se mi nestalo, že by teploměr nebyl schopen změřit. Nicméně, pokud se pacient nachází venku, především v zimním období, tak to, že teploměr není schopen změřit teplotu, se mi stává velice často.*“ R3 odpověděl: „*Je důležité vždy rozlišit, kde je důvod toho, že teploměr nezměřil žádnou hodnotu. Pokud se udělá chyba v tom, že je špatně nandán klobouček, tak vám to dojde a měření opakujete, nebo, pokud je vybitá baterie, tak ji vyměníte. Ale pokud je pacient podchlazený a prostředí, ve kterém se nachází, je chladné, tak už vám dojde, že je riziko*

toho, že teploměr nenaměří žádnou hodnotu. Na teploměru se objeví pouze symbol LO, tak víte akorát to, že jeho teplota je pod 34 °C, což je nedostačující, především u hypotermického pacienta při zástavě oběhu, kde potřebujeme znát hranici 30 °C.“

Kategorie 6: Přeměřování teploty

Tabulka 8: Kontrolní měření

Respondent	Přeměřování	Důvod
R1	Ano	Klinický stav neodpovídá
R2	Ano, 3x u každého pacienta	Ověření teploty, klinický stav neodpovídá
R3	Ano, ojediněle	Neodpovídá klinický stav pacienta
R4	Ano, občas	Pokud neodpovídá klinický stav, při snižování teploty u febrilie, při zvyšování TT u podchlazených pacientů
R5	Ano, velmi málo	Neodpovídá klinický stav pacienta

Zdroj: Vlastní zdroj

Tabulka 8 mapuje přeměřování TT u jednoho pacienta. Respondenti se shodují v tom, že teplotu přeměřují u každého pacienta, a to tehdy, když neodpovídá klinický stav pacienta naměřené hodnotě. Pouze R2 přeměřuje TT u každého pacienta a uvedl: „*Vždy teploměr změří trochu jinou hodnotu, ale když se hodnoty zhruba přibližují, tak naměřené hodnotě věřím.*“ R4 také uvádí stavy, u kterých přeměřuje teplotu, a to především v situacích, kdy snižuje teplotu, nebo ji naopak u podchlazených pacientů zvyšuje.

Kategorie 7: Kontrola teploměrů

Tabulka 9: Kontrola teploměrů

Respondent	Kontrolujete teploměry?	Jak často?
R1	Ano	Při předávání služby
R2	Ano	Před každou směnou
R3	Ano	Při předávání služby
R4	Ano	Při přebírání služby
R5	Ano	Před každou směnou

Zdroj: Vlastní výzkum

V této kategorii jsem se zaměřil na to, zda ZZ kontrolují teploměry, jak často a jakým způsobem. Ukázalo se, že všichni respondenti kontrolují teploměry vždy před každou směnou. Všichni se také shodli v tom, že kontrolují nejen vizuální stav teploměru, ale také stav baterií a počet kloboučků.

Kategorie 8: Přítomnost manuálů

Tabulka 10: Přítomnost manuálů

Respondent	Přítomnost manuálů	Jste s nimi seznámen?
R1	Ano	Ano, vím, kde jsou
R2	Ano	Ano
R3	Ano	Ano
R4	Ano	Ano
R5	Ano	Ano, jsem si jich vědom

Zdroj: Vlastní výzkum

Všichni respondenti jsou si vědomi přítomnosti manuálů pro teploměr a jsou s nimi seznámeni. R1 a R5 dodali, že ví, kde se manuály nachází. V této oblasti mě zajímalo, zda si ZZ jsou vědomi toho, že mají k dispozici manuály. Mít na ZZS manuály pro použití jednotlivých přístrojů je totiž povinné a je povinností každého zaměstnavatele je s těmito manuály seznámit.

Kategorie 9: Opomíjenost měření TT

Tabulka 11: Opomíjenost

Respondent	Opomíjenost	Z jakého důvodu
R1	Ne	Pokud klinický stav souvisí s teplotou, vždy se měří
R2	Ano	U hypotermických pacientů se od naměřené hodnoty odvíjí léčebný postup
R3	Ne	Pokud stav souvisí s TT, vždy se měří teplota
R4	Ne	Za poslední 2 roky se měří u každého pacienta, bez ohledu na klinický stav
R5	Ne	Dle klinického stavu vždy měřím

Zdroj: Vlastní výzkum

V této kategorii jsem se zaměřil na to, zda záchranáři považují monitoraci TT za opomíjený ukazatel. Odpovědi všech bylo, že nepovažují měření TT za opomíjené, avšak kromě R2, který uvedl: „U hypotermických pacientů se od výsledné naměřené hodnoty odvíjí celý léčebný postup. Pokud mám podchlazeného pacienta se zástavou oběhu, tak se rozděluje provádění KPR pod 30 °C a nad 30 °C a dle této hodnoty se resuscitace upravuje a já nemám možnost úplné verifikace.“ R3 odpověděl: „Teplota je ukazatelem mnoha závažných stavů, jako jsou třeba záněty, šokové stavy, a pokud mám na něco z toho podezření, tak vždy měřím teplotu, z tohoto důvodu měření teploty rozhodně nepovažuji za opomíjené. Vždy záleží na příznacích a klinickém stavu pacienta, od kterého se odvíjí i vyšetřovací postup.“ R1 uvedl: „Vždy se řídím klinickým stavem pacienta, od kterého se odvíjí další postup. Pokud například na dotyk cítím, že z pacienta sálá teplo, tak logicky vždy měřím teplotu. Taky stavy, jako jsou traumata, popáleniny, zde je také důležité měřit

teplotu. Také u dětí je velice podstatné hlídat termomanagement, protože děti ztrácejí rychleji teplo oproti dospělým, jsou tedy náchylnější na změny teploty.“ Všichni respondenti se ale shodují v tom, že v současné době se měří teplota u každého pacienta bez ohledu na klinický stav, a to z důvodu virové pandemie COVID-19.

Kategorie 10: Monitorace teploty v době pandemie COVID-19

Tabulka 12: Pandemie COVID-19

Respondent	Měření teploty v době COVID-19
R1	Teplota se měřila všem pacientům
R2	Všem pacientům
R3	Všem
R4	Všem
R5	Všem

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 12 mapuje, jak pandemie COVID-19 ovlivnila měření TT v PNP. Respondenti odpověděli, že se teplota měřila všem pacientům. R3 uvedl: „Jednalo se o důležitý ukazatel pro diagnózu. V současné době se už pomalu zase najíždí do starých kolejí a začíná se teplota měřit opět dle klinického stavu pacienta.“ R1 odpověděl: „Stejně tak jako glykémie se neměří u každého pacienta, tak i teplota se neměřila u každého pacienta. V době pandemie se teplota měřila opravdu všem pacientům, před pandemií jsem měřil teplotu pouze tehdy, pokud jsem měl podezření na teplotu, nebo tehdy, pokud klinický stav odpovídal tomu, že by teplota mohla hrát roli ve změně zdravotního stavu pacienta.“

Kategorie 11: Realizace změn

Tabulka 13: Realizace změn v oblasti měření TT

Respondent	Změny v měření teploty
R1	Teploměr s větším teplotním rozmezím
R2	Větší teplotní rozmezí u ušního teploměru
R3	Teploměr s větším teplotním rozmezím
R4	Ušní teploměr s větším teplotním rozmezím
R5	Větší teplotní rozmezí u teploměru

Zdroj: Vlastní výzkum

V této kategorii jsem zkoumal to, co by ZZ změnil v oblasti monitorace TT v PNP. Všichni respondenti se shodují na tom, že by uvítali mít v sanitních vozech ušní teploměr s větším teplotním rozmezím. R1 a R2 odpověděli, že by bylo vhodné mít teploměr, který by byl schopen alespoň změřit teplotu do 30 °C, která je důležitá pro změny v postupu způsobu léčby u hypotermických pacientů se zástavou oběhu. R3 odpověděl: „*Ušní teploměr s větším teplotním rozmezím by byl ideální pouze za předpokladu, že je spolehlivý a na naměřené hodnoty se dá spolehnout.*“ R5 uvedl: „*V současné době převažují pozitiva ušního teploměru nad nedostatky, nicméně si myslím, že by bylo výhodné mít na záchrance ušní teploměr s větším teplotním rozmezím. Především u podchlazených pacientů by to bylo výhodné. Pokud by byl takový teploměr k dispozici, považoval bych současný stav za dostačující.*“

Kategorie 12: Invazivní monitorace TT v PNP

Tabulka 14: Invazivní monitorace

Respondent	Invazivní monitorace	Důvod
R1	Ne	Časově nevýhodné
R2	Ne	Nedostatek zkušeností
R3	Ne	Nákladné a složité pro PNP a málo zkušeností
R4	Ne	Pro PNP nemá význam
R5	Ne	Nemá to takový vliv

Zdroj: Vlastní výzkum

V této kategorii jsem se dotazoval, zda by se na ZZS uplatnil jeden ze způsobů invazivní monitorace TT. Všichni dotazovaní odpověděli, že by se invazivní monitorace v PNP neuplatnila. R4 a R5 odpověděli, že by to na péči o pacienta v PNP nemělo žádný významný efekt. R1 uvedl: „*Na první hodinu by se to neuplatnilo, z dlouhodobého hlediska to má určitě význam, nicméně pro PNP pro přibližně první hodinu by to nemělo žádný výrazný efekt a byla by to zbytečná zátěž pro pacienta.*“ R2 a R3 se shodují v tom, že na to nemají ani dostatek zkušeností. R2 dodává, že by bylo mnohem výhodnější a efektivnější mít ušní teploměr s větším teplotním rozmezím. R3 ještě doplňuje, že by to bylo pro PNP zbytečně složité a nákladné.

Kategorie 13: Teploměry pro měření v PNP

Tabulka 15: Teploměry pro PNP

Respondent	Vhodný teploměr pro PNP	Nevhodný teploměr pro PNP
R1	Ušní s větším teplotním rozmezím	Teploměry, které měří příliš dlouho
R2	Ušní s větším teplotním rozmezím do 30 °C	Bezkontaktní
R3	Ušní teploměr, alespoň do 30 °C	Bezkontaktní
R4	Ušní teploměr s větším rozmezím	Teploměry, které měří příliš dlouho
R5	Ušní teploměr, větší teplotní rozmezí	Bezkontaktní a všechny teploměry s dlouhým měřením

Zdroj: Vlastní výzkum

V poslední kategorii jsou zobrazeny odpovědi na otázku týkající se toho, který teploměr je vhodný pro použití na ZZS, který je naopak nevhodný. Odpovědi všech bylo, že za vhodný teploměr pro PNP považují ušní, avšak za předpokladu, že by měl větší teplotní rozmezí. R3 odpověděl, že by bylo vhodné mít ušní teploměr s rozmezím alespoň do 30 °C. R1, R4, R5 uvedli, že nevhodné teploměry pro PNP jsou všechny teploměry, které měří příliš dlouho. R2, R3 a R5 odpověděli, že bezkontaktní teploměry nejsou vhodné pro PNP. R4 uvedl: „V PNP je příliš mnoho vlivů, které ovlivňují bezkontaktní teploměr, ať už se jedná o počasí a jiné faktory. Nicméně jsem se setkal i s tím, kdy pacient byl doma, i přes to hodnota neodpovídala klinickému stavu pacienta. Proto považuji tento teploměr za nevhodný a výslednou hodnotu vždy považuji za velmi orientační.“ R5 odpověděl: „Většinou jde o čas, a proto je nesmysl mít v současné době teploměr, který měří teplotu příliš dlouho. Uvítal bych mít jeden teploměr, na který se dá spolehnout a bude přesný i u podchlazených pacientů nebo v zimních obdobích.“

5 Diskuse

Bakalářská práce na téma měření tělesné teploty v přednemocniční péči se zaměřuje na to, jaká je současná situace v této oblasti, dále na možné zlepšení právě v monitoraci TT na ZZS. V první části výzkumného šetření jsem porovnával dva teploměry a to, jak se od sebe liší v naměřených hodnotách. V druhé části jsem použil ke sběru dat kvalitativní výzkum pomocí polostrukturovaného rozhovoru s vybranými záchranáři.

V rámci této práce byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi hodnotami naměřenými pomocí ušního a bezkontaktního teploměru, hypotéza, že se teploměry liší v naměřených hodnotách, byla potvrzena. Každý teploměr změřil rozdílné hodnoty. Ukázalo se, že bezkontaktní teploměr vždy podměřuje ušní v průměru o $-0,6$ °C, a to i po odečtu $0,6$ °C od naměřené hodnoty ušním teploměrem, jak uvádí Kelnarová et al. (2016). Z výzkumu ale nejsme schopni říci, který z teploměrů měří správně. Víme, že mezi teploměry je statisticky významný rozdíl v naměřených hodnotách, ale nevíme, jaký teploměr měří skutečnou hodnotu. Bylo by zapotřebí provést další výzkumné šetření, při kterém by se zjišťovalo, který z teploměrů v danou chvíli měří správnou hodnotu. Vzhledem k tomu, že jsem měření prováděl, docházím k názoru, že správné měření vykazoval ušní teploměr. Myslím si to z toho důvodu, že celkový klinický stav pacienta, u kterého měření probíhalo, vždy odpovídal hodnotě naměřené ušním teploměrem. Bezkontaktní teploměr velice často změřil hodnoty neodpovídající stavu pacienta. I když při pohmatu na pacienta bylo patrné, že z něj sálá teplo a bylo evidentní, že má horečku, i tak výsledná hodnota bezkontaktního teploměru často ukazovala na normotermii. Také se velice často stávalo, že jsem musel bezkontaktním teploměrem několikrát přeměřovat teplotu pacienta vzhledem k nereálnosti naměřené hodnoty. Na základě těchto skutečností docházím k závěru, že měření pomocí bezkontaktního teploměru lze považovat pouze za velmi orientační a nedá se na něj spolehnout v realitě naměřených hodnot. Výsledné hodnoty naměřené ušním teploměrem vždy odpovídaly celkovému klinickému stavu pacienta, a proto bych považoval tento teploměr za přesný a vhodný pro použití v podmínkách PNP.

Bezkontaktní teploměr se stal jedním z nejoblíbenějších teploměrů v současné době, a to nejen u laické veřejnosti, ale i v nemocničních zařízeních. Je tomu tak z důvodu, že jeho použití je velmi jednoduché, rychlé, nedochází při něm ke kontaktu s pacientem, není zapotřebí žádné dezinfekce a údržba teploměru je velmi jednoduchá. Nicméně faktorů,

kteře ovlivňují výslednou hodnotu, je mnoho. Právě v PNP se těchto faktorů objevuje více, a to z důvodu, že se pacient může nacházet v jakémkoli prostředí, kde může být například chlad, foukat silný vítr, svítit slunce a podobně. Je tedy otázkou, zda má právě bezkontaktní teploměr místo pro použití na ZZS vzhledem k velkému počtu ovlivňujících faktorů pro tento typ teploměru. Je nutno zmínit, že pomocí bezkontaktního teploměru získáváme pouze povrchovou teplotu těla. Oproti tomu tympanální teploměr je velice oblíbený právě u ZZ. Jeho použití je také velice jednoduché, rychlé, přesné, navíc tento teploměr měří centrální teplotu těla. Jeho nevýhodou je, že dochází ke kontaktu s pacientem, po každém měření je třeba měnit ochranný klobouček a jeho teplotní rozmezí dosahuje pouze do 34 °C, což může mít vliv především u podchlazeného pacienta za probíhající KPR, a to především v rozpoznání hranice 30 °C, viz Hypotermie. Ušní teploměr i vzhledem k malému teplotnímu rozmezí považují za nejvhodnější pro použití na ZZS, a to vzhledem k jeho přesnosti, jednoduchosti a také vzhledem k tomu, že měří centrální teplotu těla.

Jak vyplývá z rozhovorů, všichni respondenti považují bezkontaktní teploměr za nepřesný a jeho spolehlivost je dle nich nízká. Na druhé straně ušní teploměr považují záchranáři za nejvhodnější pro použití v PNP z důvodu, že je schopen měřit centrální teplotu, měření je rychlé a přesnější. I tak ale považují současný stav za nedostačující, protože ušní teploměr má příliš malé teplotní rozmezí, a to do 34 °C. Na trhu existuje pouze ušní teploměr značky ADC typu 424 Adtemp, který má teplotní rozmezí do 32 °C. Navzdory tomu, že záchranáři často zmiňovali onu hranici 30 °C, tak v současné době není na trhu žádný ušní teploměr, který by měl teplotní rozmezí do zmiňovaných 30 °C. Na trhu je pouze teploměr bezkontaktní, který má teplotní rozsah od 1 °C do 55 °C, jedná se o teploměr od výrobce TECNIMED značky VisioFocus. Je ale otázkou, zda tento bezkontaktní teploměr je schopen měřit reálnou teplotu odpovídající pacientovi i vzhledem k faktorům, které tento typ teploměrů ovlivňují. Bylo by zapotřebí dalšího výzkumného šetření.

Překvapujícím zjištěním bylo, že se dotazovaní záchranáři shodli na tom, že ušním teploměrem lze jen obtížně nebo spíše vůbec naměřit TT u malých dětí. Výrobce tohoto teploměru ale uvádí, že teploměr je určen pro všechny věkové kategorie od novorozenců až po dospělé, také uvádí, že teploměr není určen pro předčasně narozené děti a pro děti, které se narodily jako malé pro svůj gestační věk. Nicméně od dotazovaných záchranářů jsem zjistil, že mají zkušenosti s tím, že u malých dětí nelze efektivně, nebo dokonce

vůbec naměřit TT za pomoci ušního teploměru. Jako alternativu lze použít v podmínkách PNP teploměr, který mají rodiče dítěte k dispozici, ZZ se mohou opírat také o správně odebranou anamnézu získanou od rodičů a zjištění poslední naměřené hodnoty, také se mohou samozřejmě opírat o celkový klinický stav dítěte. Právě malé děti ztrácejí teplo mnohem rychleji, a proto je u dětí důležité monitorovat TT, díky naměřené hodnotě pak udržovat adekvátní tepelný komfort. Pokud by se ZZ setkali v terénu s předčasným porodem a byli by nuceni provést porod v terénu, tak u narozeného novorozence nejsou defacto schopni zjistit hodnotu TT, především u narozených dětí je velice důležitým faktorem udržování adekvátního tepelného komfortu po celou dobu až do předání novorozence do zdravotnického zařízení. Je tedy otázkou, jaký teploměr by bylo vhodné mít v sanitním voze pro měření TT u malých dětí v podmínkách PNP vzhledem ke zjištění této informace. Malé děti jsou často neklidné a nespolupracují, zde by proto byla vhodná alternativa použití bezkontaktního teploměru a naměřenou hodnotu brát pouze jako orientační (vzhledem k nepřesnosti u tohoto typu teploměru). Byl by to také vhodný způsob pro měření u dítěte s febrilními křečemi, protože v situaci, kdy dítě křečuje, je nereálné měřit teplotu pomocí ušního teploměru. Proto mě také překvapuje, že některé ZZS nemají k dispozici dva druhy teploměrů a disponují pouze ušním.

Monitorace TT v PNP je podle Šeblové a Knora (2018) často podceňovaný ukazatel. Dotazovaní záchranáři se ale shodují v tom, že se rozhodně nejedná o opomíjený ukazatel. Pouze jeden respondent považuje měření TT v PNP za opomíjené, a to z toho důvodu, že nemá k dispozici ušní teploměr s větším teplotním rozmezím. Z rozhovorů vyplývá, že si záchranáři jsou vědomí toho, v jakých případech je sledování TT důležité, rozhodně tento ukazatel nepovažují za opomíjený v podmínkách PNP. Jak uvádí také Dobiáš a Bulíková (2021), měření teploty nebylo příliš časté v PNP, až na stavy, jako jsou virové či bakteriální infekce nebo podchlazení. Ovšem nástupem nákazy COVID-19 se teplota měří každému pacientovi. S tímto tvrzením se také shodují všichni respondenti, teplota se měří všem pacientům bez ohledu na pravděpodobnou diagnózu pacienta. Proto si i já myslím, že se v současné době nejedná o opomíjený ukazatel FF.

Závěr

Tématem této bakalářské práce je „Měření tělesné teploty v přednemocniční péči“, v rámci ní byly zvoleny tři cíle. Prvním je zjištění možnosti měření tělesné teploty pracovníky zdravotnické záchranné služby v přednemocniční péči. Druhým cílem je zjistit, jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s měřením tělesné teploty v přednemocniční péči. Třetí cíl spočívá ve zjištění, zda existuje rozdíl v naměřených hodnotách tělesné teploty u pacientů za použití rozdílných typů teploměrů. Současně byly pro tuto práci stanoveny dvě výzkumné otázky a jedna hypotéza. Výzkumná otázka č. 1 zní: „Jaké možnosti měření tělesné teploty u pacientů v přednemocniční péči mají zdravotničtí záchranáři?“, otázka č. 2 je následovná: „Jaké zkušenosti mají zdravotničtí záchranáři s měřením tělesné teploty v přednemocniční péči?“. Hypotéza 1 pak předpokládá, že hodnoty naměřené pomocí různých typů teploměrů se liší.

První část výzkumného šetření probíhala formou experimentu, kde jsem porovnával dva druhy teploměrů. Jednalo se o tympanální infračervený a bezkontaktní infračervený teploměr. Hypotéza byla potvrzena, naměřené hodnoty pomocí různých typů teploměrů se liší. Byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi naměřenými hodnotami, jako více přesný se ukázal ušní teploměr.

Pro zjištění informací byl zvolen v druhé části výzkumného šetření kvalitativní výzkum formou polostrukturovaného rozhovoru s pěti vybranými ZZ z Jihočeského kraje a Kraje Vysočina. Cíle výzkumného šetření se podařilo splnit a byly zodpovězeny obě výzkumné otázky. První výzkumná otázka se týkala toho, jaké možnosti v měření teploty mají k dispozici ZZ. Dva dotazovaní záchranáři z Jihočeského kraje a jeden z Kraje Vysočina mají k dispozici dva teploměry, a to ušní a bezkontaktní. Dva dotazovaní záchranáři z Kraje Vysočina mají k dispozici pouze ušní teploměr. Všichni záchranáři se shodli na tom, že se nespolehnou pouze na výslednou naměřenou hodnotu, ale soustředí se především na celkový klinický stav pacienta. Všichni dotazovaní se také shodli na tom, že by ocenili, kdyby v sanitních vozech měli teploměr s větším teplotním rozmezím. Současný stav považují za nedostačující z toho důvodu, že ačkoliv je tympanální teploměr velice přesný, bohužel má teplotní rozmezí pouze do 34 °C. Bezkontaktní teploměr považují za velmi nepřesný a jeho použití v podmínkách PNP za nevhodné. Druhá výzkumná otázka se týkala zkušeností s měřením teploty. Ukázalo se, že vybraní záchranáři mají velké zkušenosti s několika druhy teploměrů, se kterými se setkali na

oddělení v nemocničním zařízení nebo na ZZS. Dále záchranáři popsali jednotlivé komplikace při měření a z rozhovorů jasně vyplývá, že mají dostatek zkušeností v této problematice.

Na základě získaných výsledků bylo zjištěno, že nejvhodnější teploměr pro použití na ZZS je ušní teploměr, a to za předpokladu, že by měl větší teplotní rozmezí, bohužel v současné době je na trhu pouze ušní teploměr s teplotním rozsahem do 32 °C. Bylo by vhodné, kdyby ZZS oslovila firmu, která by byla schopna vytvořit ušní teploměr s větším teplotním rozmezím alespoň do 30 °C. Dále by bylo přínosné se více zaměřit na problematiku měření TT pomocí ušního teploměru u malých dětí, především u novorozenců a kojenců, kde je měření velice obtížné, v některých případech až nereálné, jak jsme se mohli dozvědět ze zkušeností záchranářů. Tím pádem by bylo vhodné provést další výzkumné šetření v rámci problematiky měření TT u malých dětí pomocí ušního teploměru.

Seznam literatury

1. BENEŠ, J. et al., 2015. *Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4712-5.
2. BRAUN, 2014. *Thermoscan: Ear thermometer* [online]. Lausanne: Kaz Europe Sarl [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://www.manualypdf.cz/braun/thermoscan-7-irt-6520/manu%C3%A1l?p=2>
3. DANKIEWICZ, J. et al., 2021. Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *New England Journal of Medicine* [online]. 384(24), 2283–2294 [cit. 2021-11-17]. DOI: 10.1056/NEJMoa2100591. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2100591>
4. DANKIEWICZ, J. et al., 2021. Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The New England Journal of Medicine* [online]. 384, 2283–2294 [cit. 2021-11-17]. DOI: 10.1056/NEJMoa2100591. Dostupné z: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2100591?query=emergency-medicine>
5. DOBIÁŠ, V., 2013. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4571-8.
6. DOBIÁŠ, V., BULÍKOVÁ, T., 2021. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-3020-7.
7. EPSTEIN, Y., YANOVICH, R., 2019. Heatstroke. *New England Journal of Medicine* [online]. 380(25), 2449–2459 [cit. 2021-11-26]. DOI: 10.1056/NEJMra1810762. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1810762>
8. EVANS, L. et al., 2021. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Critical Care Medicine* [online]. 49(11), 1063–1143 [cit. 2021-11-28]. DOI: 10.1097/CCM.0000000000005337. ISSN 0090-3493. Dostupné z: <https://journals.lww.com/10.1097/CCM.0000000000005337>

9. GALERI MEDIKA, 2022. Thermometer Infrared Yuwell YT-1C Non Contact Thermometer. *Galerimedika.com* [online]. © 2022 [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.galerimedika.com/termometer-alat-ukur-suhu-tubuh/termometer-infrar-ed-yuwell-yt-1c-non-contact-thermometer?search=yt->
10. CHRDLÉ, A. et al., 2021. Covid-19: diagnostika a léčba mimo nemocnice. In: *Infekce.cz* [online]. 16. 12. 2021 [cit. 2022-4-3]. Dostupné z: <https://www.infekce.cz/DPCovid21/DP1-covid-mimo-nemocnice-12-21.pdf>
11. JANÍKOVÁ, E., ZELENÍKOVÁ, R., 2013. *Ošetrovatelská péče v chirurgii: pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4412-4.
12. JIRÁK, D., VÍTEK, F., 2017. *Basics of medical physics*. Prague: Karolinum. ISBN 978-80-246-3810-2.
13. KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči. 2., aktualiz. a dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0130-6.
14. KELNAROVÁ, J. et al., 2016. *Ošetrovatelství pro střední zdravotnické školy – 2. ročník. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5331-7.
15. KITTNAR, O. et al., 2020. *Lékařská fyziologie. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1963-4.
16. KITTNAR, O. et al., 2021. *Přehled lékařské fyziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-1025-4.
17. KLÍMA, J., 2016. *Pediatric pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5014-9.
18. KURUCOVÁ, A., 2012. *První pomoc: pracovní sešit pro SZŠ a zdravotnická lycea. 2., dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4582-4.
19. LIU, S.-Y. et al., 2020. Expert consensus on the diagnosis and treatment of heat stroke in China. *Military Medical Research* [online]. 7(1) [cit. 2021-11-26]. DOI: 10.1186/s40779-019-0229-2. ISSN 2054-9369. Dostupné z: <https://mmrjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40779-019-0229-2>

20. MAHANT, S., 2015. The evaluation and management of heat injuries in an intensive care unit. *Indian Journal of Critical Care Medicine* [online]. 19(8), 479–483 [cit. 2021-11-26]. DOI: 10.4103/0972-5229.162470. ISSN 0972-5229. Dostupné z: <https://www.ijccm.org/doi/10.4103/0972-5229.162470>
21. MOUREK, J., 2012. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3918-2.
22. NEČAS, E. et al., 2021. *Obecná patologická fyziologie*. 5., uprav. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-4633-6.
23. NEJEDLÁ, M., 2015. *Klinická propedeutika pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4402-5.
24. ODINAKA, K. K. et al., 2014. Temporal Artery Thermometry in Children Younger Than 5 Years. *Pediatric Emergency Care* [online]. 30(12), 867–870 [cit. 2021-11-18]. DOI: 10.1097/PEC.0000000000000289. ISSN 0749-5161. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00006565-201412000-00004>
25. PEOPLE'S LIBERATION ARMY PROFESSIONAL COMMITTEE OF CRITICAL CARE MEDICINE, 2016. Expert consensus on standardized diagnosis and treatment for heat stroke. *Military Medical Research* [online]. 3(1) [cit. 2021-11-26]. DOI: 10.1186/s40779-015-0056-z. ISSN 2054-9369. Dostupné z: <http://www.mmjournal.org/content/3/1/1>
26. PERKINS, D. G., 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021. *Resuscitation* [online]. 161, 1–60 [cit. 2021-12-25]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.003. Dostupné z: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(21\)00055-1/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(21)00055-1/fulltext)
27. PETŘEK, J., 2019. *Základy fyziologie člověka pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2208-0.
28. PLEVOVÁ, I. et al., 2021. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0890-9.
29. REMEŠ, R. et al., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.

30. ROKYTA, R., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4867-2.
31. ROSINA, J. et al., 2013. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4237-3.
32. ROSINA, J. et al., 2021. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2526-5.
33. SHEREEN, M. A. et al., 2020. COVID-19 infection: Emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research* [online]. 24, 91–98 [cit. 2022-04-02]. DOI: 10.1016/j.jare.2020.03.005. ISSN 20901232. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2090123220300540>
34. SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A., 2016. *Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání*. 4. vyd. Přeložil Kateřina JANDOVÁ et al. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4271-7.
35. STOŽICKÝ, F., SÝKORA, J., 2015. *Základy dětského lékařství*. 2. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2997-1.
36. ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J., 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0596-0.
37. ŠEVČÍK, P., MATĚJOVIČ, M., eds., 2014. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.
38. ŠPINAR, J., LUDKA, O., 2013. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4356-1.
39. VEVERKOVÁ, E. et al., 2019. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře I*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2747-9.
40. VYTEJČKOVÁ, R. et al, 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-802-4734-200.
41. ZADÁK, Z., HAVEL, E., 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0282-2.

Seznam příloh

Příloha 1: Seznam otázek k rozhovoru	62
Příloha 2: Lékařský skleněný teploměr bezrtuťový.....	64
Příloha 3: Digitální teploměr	65
Příloha 4: Tympanální teploměr	66
Příloha 5: Čelní bezkontaktní teploměr	67

Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1: Rozdíly a naměřené hodnoty tělesné teploty	32
Tabulka 2: Seznam kategorií	35
Tabulka 3: Identifikace	36
Tabulka 4: Možnosti měření	37
Tabulka 5: Názory na teploměry	38
Tabulka 6: Specifika v měření u novorozenců a kojenců	39
Tabulka 7: Problematika	40
Tabulka 8: Kontrolní měření	41
Tabulka 9: Kontrola teploměrů	42
Tabulka 10: Přítomnost manuálů	42
Tabulka 11: Opomíjenost	43
Tabulka 12: Pandemie COVID-19	44
Tabulka 13: Realizace změn	45
Tabulka 14: Invazivní monitorace	46
Tabulka 15: Teploměry pro měření v PNP	47
Obrázek 1: Rozdíl teplot (°C). Graf znázorňuje průměr a směrodatnou odchylku	33
Obrázek 2: Porovnání naměřených hodnot pomocí použitých teploměrů	34

Seznam zkratk

°C – stupeň Celsia

ECMO – Extrakorporální membránová oxygenoterapie

FF – Fyziologické funkce

CHOPN – Chronická obstrukční plicní nemoc

KPR – Kardiopulmonální resuscitace

PNP – Přednemocniční neodkladná péče

ROSC – Return of spontaneous circulation

TT – Tělesná teplota

ZZ – Zdravotnický záchranář

Seznam cizích slov

Antipyretika – léky snižující horečku

Arytmie – porucha srdečního rytmu

Cyanóza – modrofialové zbarvení kůže a sliznic z důvodu nedostatečného okysličení krve

Diseminovaná intravaskulární koagulace – život ohrožující stav charakterizovaný vznikem mnohočetných trombů a mikrotrombů v drobných cévách mnoha orgánů a současným či následným silným krvácením

Dysfunkce – narušená nebo odchylná funkce orgánů

Febris – horečka, 38–39,9 °C

Hemokoagulace – krevní srážení

Homoiotermní – teplokrevní

Hyperpyrexie – vysoká horečka, nad 40 °C

Hypoglykémie – nízká hladina glukózy v krvi, pod 3,3 mmol/l

Hypoperfuze – snížené prokrvení tkání

Hypotenze – snížení krevního tlaku, pod 100/65 mmHg

Hypotermie – podchlazení, tělesná teplota klesne pod 35 °C

Hypoxie – nedostatek kyslíku ve tkáních

Ischemie – místní nedokrevnost tkání a orgánů

Normotermie – normální tělesná teplota, 36–36,9 °C

Oligurie – malé množství moči vytvořené za 24 hodin, méně než 500 ml

Poikilotermní – studenokrevní

Subfebrilie – zvýšená tělesná teplota, 37–37,9 °C

Tachykardie – zrychlená srdeční frekvence, nad 90 tepů/min.

Tachypnoe – zrychlené dýchání

Vazokonstrikce – smrštění, zúžení cév

Vazopresor – léky zvyšující krevní tlak

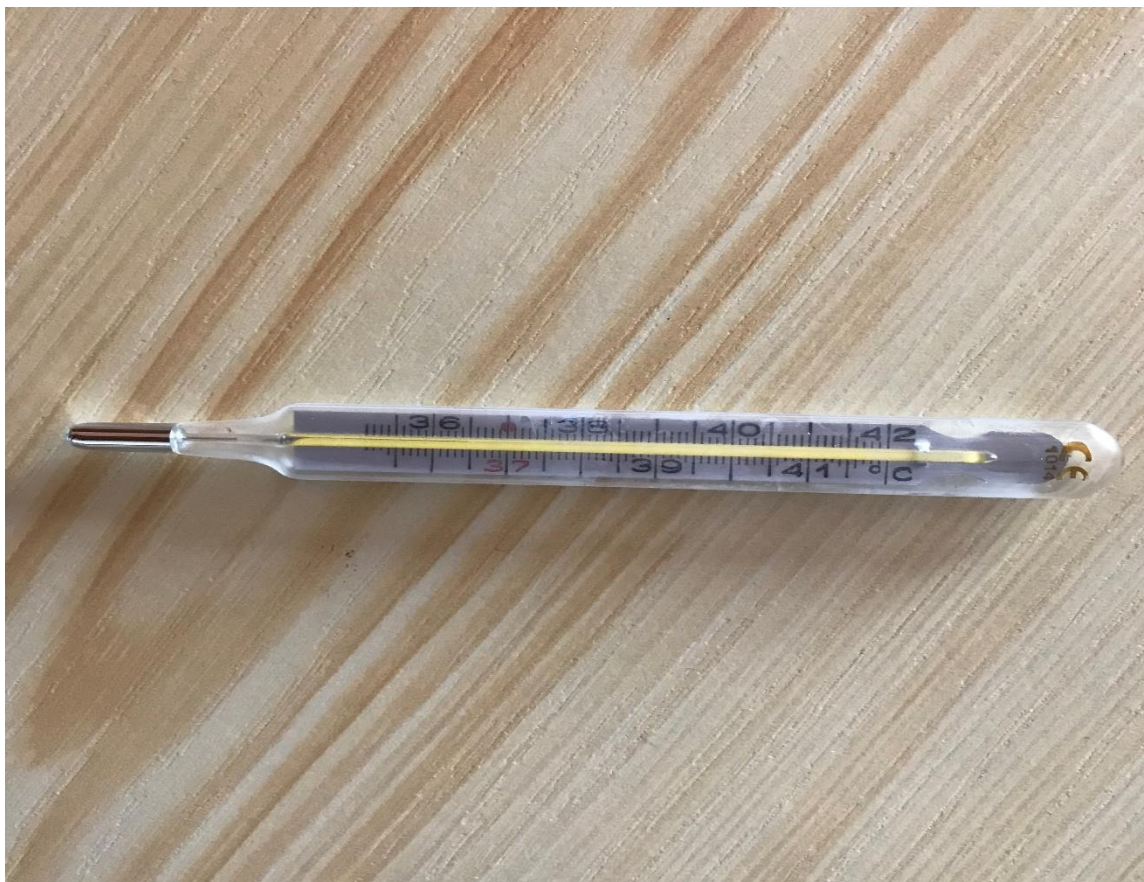
Přílohy

Příloha 1: Seznam otázek k rozhovoru

1. V jakém kraji sloužíte na ZZS?
2. Jak dlouho pracujete na ZZS?
3. S jakými druhy teploměrů jste se za svou praxi setkal/a?
4. Jaký druh teploměru máte k dispozici v sanitním voze?
5. Považujete současný stav za dostačující?
6. Jaký máte názor na ušní teploměr?
7. Jaký máte názor na bezkontaktní čelní teploměr?
8. Všimáte si nějakých specifík v oblasti měření TT u dětí pomocí ušního teploměru?
9. S jakými komplikacemi jste se setkal/a v rámci měření TT?
10. Kolikrát se vám stane, že teploměr není schopen změřit teplotu?
11. Jaká je pravděpodobná příčina, že teploměr není schopen změřit teplotu?
12. Ovlivní to váš další léčebný postup, pokud se teplota nenaměří?
13. Přeměřujete u jednoho pacienta teplotu?
14. Kolikrát přeměřujete teplotu u jednoho pacienta?
15. Kontrolujete teploměry a jakým způsobem?
16. Jak často teploměry kontrolujete?
17. Máte k dispozici manuál pro teploměr?
18. Jste s manuály seznámen/a?
19. Považujete monitoraci TT v PNP za opomíjený ukazatel FF?
20. Ovlivnila pandemie COVID-19 něco v oblasti měření TT?
21. Uvítal/a byste na ZZS jeden ze způsobů invazivní monitorace TT?

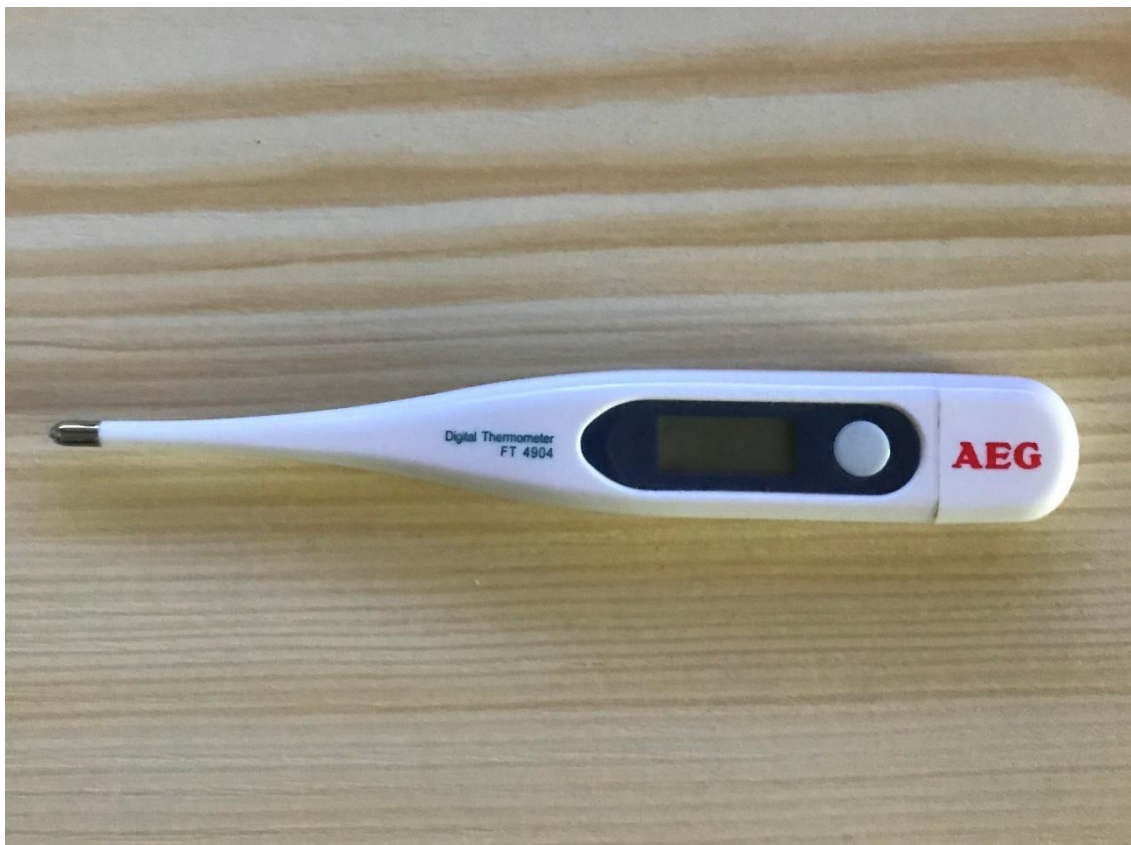
22. Co byste změnil/a v oblasti měření teploty v PNP?
23. Jaký teploměr považujete za nejvhodnější pro použití na ZZS?
24. Jaký teploměr považujete za nejméně vhodný pro použití na ZZS?

Příloha 2: Lékařský skleněný teploměr bezrtuťový



Zdroj: Vlastní foto

Příloha 3: Digitální teploměr



Zdroj: Vlastní foto

Příloha 4: Tympanální teploměr



Zdroj: Vlastní foto

Příloha 5: Čelní bezkontaktní teploměr



Zdroj: Vlastní foto