

Management tělesné teploty u pacientů v perioperační péči

Kristýna Václavíková

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav zdravotnických věd

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Kristýna Václaviková
Osobní číslo:	H20221
Studijní program:	B0913P360015 Všeobecné ošetrovatelství
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Management tělesné teploty u pacientů v perioperační péči

Zásady pro vypracování

Rešerše literatury.

Vymezení pojmů a teoretických východisek v oblasti managementu tělesné teploty pacientů v perioperační péči.

Příprava metodiky kvantitativního šetření.

Formulace kritérií pro výběr probandů.

Realizace kvantitativního šetření technikou sběru dat prostřednictvím záznamových archů a zdravotnické dokumentace.

Zpracování, vyhodnocení a interpretace získaných dat.

Prezentace výsledků kvantitativního šetření, jejich shrnutí a návrh doporučení pro praxi.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- BARASH, P. G., B. F. CULLEN a R. K. STOELTING. *Klinická anesteziologie*. Praha: Grada, 2015. 816 s. ISBN 978-80-247-4053-9.
- JEDLIČKOVÁ, J., T. SVOBODA a J. WICHSOVÁ. *Perioperační zásady v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2021. 152 s. ISBN 978-80-271-1727-7.
- National Institute for Health Care Excellence (NICE). Clinical practice guideline: Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. In: *nice.org.uk* [online]. 2016 [cit. 2022-10-10]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg65>
- RAUCH S. et al. Perioperative Hypothermia – A Narrative Review. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021, vol. 18, no. 16:8749, pp. 1-15. ISSN: 1660-4601.
- SESSLER, D. I. Perioperative Temperature Monitoring. In: *Anesthesiology*. 2021, vol. 134, no. 1, pp. 111-118. ISSN 1528-1175.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jitka Hůsková, Ph.D.**
Ústav zdravotnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **4. listopadu 2022**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2023**

L.S.

Mgr. Libor Marek, Ph.D.
děkan

PhDr. Pavla Kudlová, Ph.D.
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 9. ledna 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací;

(1) Vysoká škola nevydělčně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

3). *Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Management tělesné teploty představuje měření, dokumentování a hodnocení tělesné teploty u pacientů v rámci poskytování ošetrovatelské perioperační péče. Management přispívá k prevenci vzniku nežádoucí perioperační hypotermie a jejím možným komplikacím. Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda u pacientů indikovaných k totální náhradě kolenního kloubu dochází ke změnám normotermie a vlivem jakých faktorů. Praktická část práce je realizována metodou obsahové analýzy zdravotnické dokumentace a záznamového archu.

Z praktické části vyplynulo, že při výskytu nežádoucí perioperační hypotermie hraje největší roli její prevence.

Klíčová slova: tělesná teplota, management, perioperační péče, perioperační hypotermie, normotermie, ortopedie

ABSTRACT

Management of body temperature represents monitoring, documenting, and evaluating patients' body temperature during perioperative nursing care. Management contributes to the prevention of inadvertent perioperative hypothermia and its possible complications. The main aim of this bachelor thesis was to find out whether patients indicated for total knee replacement experience changes in normothermia and due to what factors. Method of content analysis of their progress notes and record sheets of patients' body temperature was used.

The empirical part showed that in the occurrence of inadvertent perioperative hypothermia, its prevention plays the greatest role.

Keywords: body temperature, management, perioperative care, perioperative hypothermia, normothermia, orthopaedics

Zde bych chtěla srdečně poděkovat paní Mgr. Jitce Hůskové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za odborné vedení, ochotu, trpělivost, čas a cenné rady, které mi poskytla.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 TĚLESNÁ TEPLOTA	11
1.1 TERMOGENEZE A TERMOLÝZA	11
1.2 TERMOREGULACE	12
2 ÚLOHA VŠEOBECNÉ SESTRY PŘI MANAGEMENTU TĚLESNÉ TEPLOTY	15
2.1 MONITORACE TĚLESNÉ TEPLOTY U PACIENTŮ V PERIOPERAČNÍM OBDOBÍ.....	16
3 PERIOPERAČNÍ PÉČE A JEJÍ SOUČÁSTI	20
4 ANESTEZIE A JEJÍ VLIV NA TĚLESNOU TEPLITU BĚHEM OPERACE	23
4.1 ANESTEZIE V ORTOPEDII.....	25
4.2 VLIV ANESTEZIE NA PERIOPERAČNÍ HYPOTERMII	26
5 NEŽÁDOUCÍ PERIOPERAČNÍ HYPOTERMIE	28
5.1 RIZIKOVÉ FAKTORY VEDOUcí K NEŽÁDOUCÍ PERIOPERAČNÍ HYPOTERMII	28
5.2 KOMPLIKACE SPOJENÉ SE VZNIKEM NEŽÁDOUCÍ PERIOPERAČNÍ HYPOTERMIE	29
5.3 DOPORUČENÝ POSTUP UDRŽOVÁNÍ NORMOTERMIE U PACIENTŮ V PERIOPERAČNÍM OBDOBÍ.....	30
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
6 METODIKA VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	34
6.1 CÍLE VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	34
6.2 TECHNIKA SBĚRU DAT	35
6.3 CHARAKTERISTIKA PROBANDŮ	37
7 ANALÝZA A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH DAT	39
7.1 CHARAKTERISTIKA PROBANDŮ SOUBORU	39
7.3 VZTAH VYBRANÝCH FAKTORŮ A VÝSKYTU HYPOTERMIE U PACIENTŮ BĚHEM PERIOPERAČNÍHO OBDOBÍ	46
ZÁVĚR	63
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	65
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	69
SEZNAM TABULEK	70
SEZNAM GRAFŮ	71
SEZNAM PŘÍLOH	72

ÚVOD

Management tělesné teploty u pacientů je jedna z kompetencí všeobecné sestry, kterou provádí v rámci poskytování perioperační péče. Cílem managementu je monitorace, zaznamenávání a orientační hodnocení tělesné teploty. Monitorace v perioperační péči se liší od monitorace tělesné teploty například na standardním lůžkovém oddělení, a to způsobem měření a jeho frekvencí. Jedním z patologických stavů, který může během poskytování perioperační péče nastat, je perioperační hypotermie. Jedná se o stav, kdy dojde k poklesu tělesné teploty pacienta pod hodnotu 36 °C. Tento stav je spojený s vážnými komplikacemi včetně alterace psychického stavu pacienta a prodloužení doby jeho hospitalizace.

Téma bakalářské práce jsem si zvolila z důvodu osobního zájmu a téměř neexistující povědomí o perioperační hypotermii, ať už u zdravotnického personálu nebo u studentů oboru Všeobecná sestra, s kterými jsem o tématu hovořila. Během praxe jsem několikrát zažila pacienty se subjektivními pocity chladu a třesu a zároveň jsem zažila zdravotnický personál, který tápal v tom, jaké možnosti existují a jaké mají k dispozici.

Všeobecné sestry by měly znát rizikové faktory, jež vedou ke zvýšenému riziku perioperační hypotermie, dále komplikace s tímto stavem spojené, možnosti léčby a prevence.

Samotnou mě zajímalo, zda ke vzniku perioperační hypotermie u mého vybraného vzorku pacientů dojde a jaké faktory budou hrát v této skutečnosti roli, což je obsahem praktické části této bakalářské práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TĚLESNÁ TEPLOTA

Lidé jsou takzvaně homoiotermní, jinak řečeno teplokrevní, to znamená, že regulují svou tělesnou teplotu nezávisle na svém okolí. Nejenže dokáží svou tělesnou teplotu regulovat nezávisle na okolí, ale také ji udržovat docela stálou, proto bývají označováni jako endotermní. Tyto vlastnosti jsou důležité pro normální buněčnou činnost a pro metabolismus, který je tak z velké části nezávislý na vnější teplotě. Lidské tělo se skládá z teplého jádra a studenější periferní slupky, která má za úkol regulovat proudění tepla do a z jádra. (Kuht a Farmery, 2014)

Tepelné jádro je složeno z vysoce prokrvených tělesných tkání, uložených centrálně. Jedná se o hrudní, břišní a pánevní dutinu a hlavu, ale ani jádro není unifikované a teplota jater je až o jeden stupeň Celsia vyšší než teplota okolních orgánů. Fyziologická hodnota vnitřní tělesné teploty se pohybuje okolo 37 °C, ale dochází k jejímu výkyvu v souvislosti s cirkadiánním rytmem. Proto se její skutečná hodnota pohybuje okolo 36,5 °C až 37,5 °C. Ke změně vnitřní tělesné teploty dochází i u žen během menstruačního cyklu, konkrétně v luteální fázi, během které se teplota jádra zvyšuje až o půl stupně Celsia. Hodnoty vnitřní tělesné teploty a především patologické, jsou hlavním určujícím faktorem patologických změn a stavů souvisejících s tělesnou teplotou. (Sessler, 2021)

Povrchová slupka se skládá z kůže, podkožního vaziva a podkožního tuku, především končetin, a slouží jako izolace pro jádro. Periferní receptory, další část periferního systému, předávají informace do samotného centra hypothalamu. V hypothalamu a dalších strukturách, například v míše nebo ve stěnách velkých cév se rovněž nachází receptory, důležité především pro proces termoregulace. Teplo cirkulací putuje mezi jádrem a povrchem těla. (Kuht a Farmery, 2014) Hlavním zprostředkovatelem cirkulace tepla je prostředí krve, konkrétně kapilární a venózní plexy. Sympatický nervový systém řídí prokrvení v závislosti na teplotě jádra a výměnou tepla mezi jádrem a slupkou dochází k výdeji tepla. (Rokyta, 2015)

1.1 Termogeneze a termolýza

Tvorba tepla probíhá především v játrech a svalech, díky jejich aktivnímu metabolismu. Teplo je považováno především za vedlejší produkt vznikající při metabolických dějích, ale je možné, aby se vytvářelo cíleně, a to zvýšením fyzické aktivity nebo účinkem metabolických hormonů. (Rokyta, 2015) Teplo vzniká jako vedlejší produkt při oxidaci glycidů, lipidů a proteinů. Spalováním glycidů se vytvoří 55 % energie z jejího celkového

množství a zbylých 45 % vzniká rozpadem fosfátových vazeb. Dalšími způsoby získání tepla je svalový třes a netřesová termogeneze. (Pokorný, 2020)

Problémem tvorby tepla pomocí fyzické aktivity a svalového nebo také chladového třesu je to, že ke svému ději potřebují velké množství energie. Zvýší se průtok krve svaly a dochází ke zvýšené kondukcí tepla. (Kuht a Farmery, 2014) Existují i další mechanismy, které chrání tělesnou teplotu člověka, a to například vrstva podkožního tuku nebo lidské přirozené termoregulační chování. (Mourek, 2012)

Tepelná produkce se snižuje, pokud dojde ke snížení metabolických dějů, sníží se fyzická aktivita, člověk se potí nebo nemá momentálně chuť k jídlu. Tento děj se nazývá termolýza. Vazodilatace zase způsobí zvýšení přestupu tepla z jádra do slupky až osminásobně, tím se zvyšuje výdej tepla. Výdej tepla a ztráty tepla slupkou jsou spojeny s podmínkami vnějšího prostředí a izolací organismu. Přenos tepla může probíhat několika způsoby a to radiací, kondukcí, konvekcí a evaporací. Sálání neboli radiace znamená to, že se teplo ztrácí skrze infračervené paprsky, které míří všemi směry. (Rokyta, 2015) Problémem radiace je její nutnost překonat různé překážky, například oděv, aby byla termogeneze úspěšná. (Pokorný, 2020) Vyzařovat teplo těmito paprsky mohou všechny předměty s teplotou vyšší, než je absolutní nula. Kondukcce funguje na principu kinetické energie, kterou předávají tělesné molekuly do těla okolí. Okolí může představovat vzduch nebo například podložka, jež je v kontaktu s člověkem. Dalším ze způsobů přenosu tepla je konvekce a probíhá tak, že se teplo odvádí do vzduchu těsně kolem těla a vzniká teplý vzduch, který se poté prouděním vymění se vzduchem studeným. Posledním způsobem přenosu tepla je evaporace. Jedná se o nejúčinnější způsob, jenž je pro člověka rovněž nejdůležitějším. Odpařování je nejdůležitější způsob přenosu tepla, protože probíhá bez ohledu na teplotu okolí, i když je teplota okolí vyšší než tělesná, mechanismus funguje. Na kůži se vylučuje potními žlázami vyprodukovaný pot. Ten se přeměňuje na jiné skupenství a tím ochlazuje povrch kůže. Ochlazování postupuje do podkoží, do cév s proudící krví a dále do hlubších tkání. (Rokyta, 2015)

1.2 Termoregulace

Termoregulace patří mezi kriticky důležité funkce nervového systému a jedná se o schopnost lidského organismu udržovat stálou tělesnou teplotu. Ke spuštění termoregulačního systému dochází při vychýlení tělesné teploty od fyziologických hodnot. Hlavní centrum mechanismů termoregulace se nachází v hypothalamu. Toto centrum je zodpovědné

za činnost systému zpětné vazby, skládající se z termoreceptorů, tedy detektorů teploty. Hypothalamus přijímá informace ať už z centrálních nebo periferních termoreceptorů a vytváří reflexy, které snižují či zvyšují teplotu jádra. (Rokyta, 2015)

Termoreceptory nacházející se v kůži dělíme na chladové a tepelné. Chladové receptory v určité oblasti teplot vytváří odpověď na ochlazování kůže, za to tepelné receptory navyšují frekvenci akčních potenciálů s nárůstem teploty. Termoreceptory tělesného jádra jsou neurony, přeměněny na teplocitlivé, ovšem v některých vnitřních orgánech se mohou nacházet termoreceptory podobné těm přítomným v kůži. (Pokorný, 2020) Mezi nejdůležitější funkce termoregulace patří procesy vazodynamiky, a to vazokonstrikce a vazodilatace. Vazokonstrikce cév snižuje výdej tepla z jádra do kůže, tím dochází ke snižování ztrát tepla kůží. (Rokyta, 2015)

1.3 Stavy vzniklé vychýlením tělesné teploty od fyziologických hodnot

Jedním ze stavů, kdy dochází k vychýlení tělesné teploty od fyziologické hodnoty, je horečka. Jedná se o zvýšený stav tělesné teploty a následnému přenastavení hypotalamického termostatu. (Pokorný, 2020) Normální teplota lidského organismu se pohybuje okolo 36 až 36,9 °C. Zvýšená tělesná teplota, odborně subfebris, se pohybuje v rozmezí mezi 37,0 až 37,9 °C a horečka, odborně febris, je definována rozmezím 38,0 °C až 40,0 °C. Hodnota tělesné teploty vyšší než 40,1 °C bývá definována jako hyperpyrexie a jedná se o život ohrožující stav, který vyžaduje farmakologickou intervenci. (Pokorná a kol., 2019) K přenastavení hypotalamického termostatu dochází působením endogenních pyrogenů, uvolňující se při obranných reakcích organismu. V návaznosti na tento stav dojde ke spuštění termoregulačních mechanismů, člověk je bledý a zažívá chladový třes. V návaznosti na podání léků, konkrétně antipyretik nebo při odeznění akutní fáze nemoci se člověk s horečkou začne potit a je patrná kožní vazodilatace, tím dochází k ochlazování organismu a snížení tělesné teploty. (Pokorný, 2020) Trvalé pocení může vést k hypovolémii, hypotenzi a synkopě vyvolané teplem, proto se nejedná o konečné řešení zvýšení tělesné teploty a pacientovi musí být podávány roztoky k doplnění cirkulujícího objemu. (Kuht a Farmery, 2014)

Hypertermie je jedna z dalších podob zvýšené tělesné teploty a vzniká důsledkem nerovnováhy mezi produkcí a ztrátami tepla. (Pokorný, 2020) Přehřátí může vzniknout intenzivní svalovou činností při cvičení, působením teploty vnějšího prostředí nebo může být důsledkem významného emočního rozrušení. Nastavení termostatu v hypothalamu se

nemění, ale termoregulační mechanismy nejsou funkční nebo nejsou schopny zvládat situaci. Hypertermií jsou ohroženi především starší lidé a lidé trpící kardiovaskulárními onemocněními. (Rokyta, 2015)

Další patologický stav spojený s vyřazením termoregulačních mechanismů nadprodukcí tepla, je maligní hypertermie. (Kuht a Farmery, 2014) Příčinou vyřazení těchto mechanismů je porucha metabolismu vápníku v kosterním svalstvu. Maligní hypertermie je klasifikována jako autozomálně dominantně dědičný syndrom, způsobující silné svalové kontrakce, prudký vzestup tělesné teploty a následný oběhový kolaps. Jedná se sice o vzácný patologický stav, ale často nastává při podávání celkové anestezie a konkrétně při podání halotanu nebo sukcinylcholinu. (Rokyta, 2015)

Opakem přehřátí organismu je jeho podchlazení neboli hypotermie. O podchlazení se jedná, pokud se tělesná teplota organismu pohybuje od 35,0 až 35,9 °C a je spojeno se silným chladovým třesem, bledostí, studenou kůží, hypotenzí, oligurií, dezorientací, ospalostí a následným bezvědomím. Hypotermie může být i účelně navozena, pak se jedná o řízenou hypotermii, využívanou při anesteziologicko-resuscitačních pokusech. (Pokorná a kol., 2019) O hypotermii blíže pojednává kapitola o perioperační hypotermii.

2 ÚLOHA VŠEOBECNÉ SESTRY PŘI MANAGEMENTU TĚLESNÉ TEPLoty

Tělesná teplota lidského organismu vyjadřuje rozdíl mezi vyprodukovaným teplem, jeho výdejem a následnými ztrátami. (Sedlářová, 2013) Tělesnou teplotu ovlivňuje řada faktorů a důsledkem mnoha vlivů dochází k jejímu kolísání. Například ve čtyři hodiny ráno bývá tělesná teplota lidského organismu za celý den nejnižší a nejvyšší lze naměřit pozdě odpoledne. Když člověk během dne přijímá potravu, je důležité v návaznosti na tento proces zvýšit aktivitu metabolismu. Tím dochází ke zvýšené tvorbě tepla a zvýšení tělesné teploty. (Rokyta, 2015)

Obvykle se tělesná teplota zvedá o 0, 1 až 0, 2 °C při trávení potravy v tenkém střevě. (Sedlářová, 2013) U žen se po ovulaci se vaginální teplota navyšuje až o půl stupně Celsia, a to působením hormonu progesteronu. Další hormon ovlivňující tělesnou teplotu je tyroxin, který zvětšuje bazální metabolismus buněk a hypertyreóza se může poprvé projevit jako nesnášenlivost těla vůči teplu. (Rokyta, 2015) Silné emoce a vyplavování hormonů adrenalinu a noradrenalinu při stresu, rovněž způsobují zvýšení tělesné teploty. (Sedlářová, 2013)

Je důležité před hodnocením tělesné teploty myslet právě na tyto faktory, které ovlivňují tělesnou teplotu a předcházet tak mylným závěrům. Obecnými faktory ovlivňujícími tělesnou teplotu se myslí faktory fyziologicko-biologické, sociálně-kulturní, psychicko-duchovní a faktory životního prostředí. Mezi fyziologicko-biologické faktory řadíme věk, fyzickou aktivitu, výše zmíněnou hormonální aktivitu, cirkadiální rytmy, onemocnění a další. Jak je níže zmíněno, lidé v pokročilém věku jsou více náchylní k rozvoji hypotermie během operačních výkonů, protože u nich dochází k snížení schopnosti regulačních mechanismů, a to samé platí u novorozenců, jelikož u nich termoregulační mechanismy nejsou plně rozvinuty a jediné co je chrání před podchlazením je hnědá tuková tkáň umístěná na jejich zádech. (Orel, 2019)

Onemocnění, jako například infekce, ať už bakteriální nebo virová, v kterékoliv části organismu tělesnou teplotu zvyšuje. V návaznosti na výskyt infekce v organismu se podávají antipyretika, které slouží k jejímu snížení. Sociálně-kulturními faktory se myslí stresová reakce spojená s úzkostí a strachem, jež je typická pro určité etnikum. Dojde k aktivaci sympatiku, stejně jako při fyzické aktivitě. Psychicko-duchovní faktory jako je holotropní dýchání nebo hluboké relaxace mohou rovněž vést k změnám tělesné teploty, a to spíše

k hypotermii. Životní prostředí ovlivňuje tělesnou teplotu především prostřednictvím teploty okolí. Příliš vysoká venkovní teplota může způsobit u lidí úžeh nebo úpal a v oblastech, kde je venkovní teplota hluboce pod nulou, jsou lidé ohroženi hypotermií. Tělesná teplota, stejně jako stav vědomí, krevní tlak, pulz, dech a vylučování patří mezi vitální funkce. Vitální funkce jsou mechanismy nezbytné pro zajištění života a mohou se dále projevovat. Tyto projevy lze sledovat, měřit a hodnotit. Takovéto úkony v rámci svých kompetencí provádí všeobecná sestra a při jakýchkoliv výkyvech fyziologických hodnot vitálních funkcí je povinna nahlásit patologické hodnoty lékaři. Vitální funkce hodnotíme za účelem získání objektivních informací o pacientově zdravotním stavu nebo za účelem rozpoznání akutních změn pacientova stavu. (Pokorná a kol., 2019)

Fyziologické funkce jsou hodnoceny například při přijetí pacienta do zdravotnického zařízení, při preventivních kontrolách u praktického lékaře, během hospitalizace, během ošetřování pacienta v domácí péči, před podáváním léků ovlivňujících kardiovaskulární, dýchací a termoregulační funkce, před a po podávání transfúzních přípravků a krevních derivátů a především před, během a po operačních, terapeutických či diagnostických výkonech. Tělesnou teplotu měříme nejčastěji pomocí přístrojů, a to teploměrů. Centrální teplota je měřena v rektu, tympanické membráně, jícnu, plicní tepně a močovém měchýři. (Sedlářová, 2013) Tyto místa jsou využívána proto, že zde proudí krev z tělního jádra a jsou vysoce spolehlivé. Nejspolehlivějším způsobem monitorace tělesné a konkrétně centrální teploty je monitorace v plicní tepně pomocí katétru do ní zavedeného, avšak tento způsob je v praxi prakticky nemožné uskutečnit, protože se jedná o invazivní způsob monitorace tělesné teploty. (Sessler, 2021) Povrchovou teplotu je možno měřit v axile, ústech a na kůži. (Sedlářová, 2013) Během hospitalizace je obvykle teplota horních a dolních končetin o 2 až 4 °C u člověka nižší než teplota jádra. Na povrchu těla je teplota ještě nižší. Jak bylo výše zmíněno, teplota kůže je proměnlivá a je závislá na teplotě okolí, rychlosti vzduchu a periferní perfúze, proto je taková monitorace nepřesná, nicméně v klinické praxi často používána. (Sessler, 2021) K měření tělesné teploty využíváme teploměry, které mohou být elektronické, skleněné, chemické nebo fungující na principu infračerveného záření či na bázi tekutých krystalů. (Sedlářová, 2013)

2.1 Monitorace tělesné teploty u pacientů v perioperačním období

Na operačním sále se nejčastěji k monitoraci tělesné teploty využívají teplotní čidla napojená na monitor vitálních funkcí. Tělesná teplota může být měřena kontinuálně, to znamená

po celou dobu výkonu nebo intermitentně. V praxi při monitorování tělesné teploty během anestezie využíváme měření teploty v ústech, kdy se čidlo umístí pod jazyk a naměřená hodnota je o 0,3 °C vyšší než tělesná teplota měřená v podpaží. Dále je možné tělesnou teplotu měřit v zevním zvukovodu, pomocí močového katétru s teplotním čidlem nebo pomocí jícnového čidla, rovněž je možné tělesnou teplotu měřit i v nosohltanu. (Zemanová a Mezenská, 2021) Měření v rektu a pomocí čidla umístěného v močovém katétru reflektuje náhlé změny teploty jádra se značným zpožděním než pomocí katétru umístěného v plicní tepně a výsledky takového měření mohou být zkreslené. Zkreslené mohou být z toho důvodu, že stolice v rektu a moč v močovém měchýři mohou způsobit opoždění v korelaci naměřené teploty v porovnání se skutečnou teplotou tělesného jádra. (Rauch et al., 2021) Další možnou metodou je měření tympanální membrány. Jedná se o bezkontaktní měření a registraci infračerveného záření vyřazovaného z bubínku. Pro měření je potřebné nasadit jednorázové krytky na teplotní sondu a u dospělých pacientů je nutné vyrovnat zakřivení zevního zvukovodu uchopením ušního boltce a tahem nahoru a dolů. Zároveň je důležité dbát na prevenci zkreslených výsledků odstraněním mazové zátky. (Zemanová a Mezenská, 2021) Naměřená hodnota pomocí tohoto měření je o 0,5 stupňů Celsia vyšší než v axile a tříse. (Sedlářová, 2013) Tělesnou teplotu je možné měřit a hodnotit také podle neinvazivního monitorování teploty mozkové tkáně. Tomuto způsobu se říká SpotOn a funguje na principu připevnění čidla na pacientovo čelo a následném připojení čidla na řídicí jednotku. Díky tomu vznikne propojení, jež se nazývá izotermická cesta. Izotermická cesta izoluje toto propojení od okolí a zabraňuje úniku tepla, zatímco měří teplotu mozkové tkáně. Výběr způsobu monitorace tělesné teploty závisí na typu operačního výkonu a na možnostech vybavení pracoviště, kde se bude operační výkon odehrávat. (Zemanová a Mezenská, 2021)

Většinou není monitorace tělesné teploty během krátkodobých operačních výkonů nutná, v případě ortopedických operačních výkonů, konkrétně u totálních náhrad kolenního kloubu, ale nutná je, protože tyto operace typicky trvají déle než 30 minut a je při nich nutné použití ať už celkové anestezie nebo spinální a epidurální. (Sessler, 2014)

2.2 Udržování normotermie během operačních výkonů

U pacientů před samotnou indukcí anestezie dochází k vazokonstrikci na periférii a jejich periferní části těla jsou na dotek studené. Děje se tak kvůli tomu, že jsou vystaveni chladnému vzduchu již v předoperační fázi. Termoregulační mechanismy v této fázi udržují tělesné

jádro a teplo v něm intaktní. Může se stát, že pacienti již před jejich příjezdem na operační sál trpí hypotermií. Aktivní ohřev pacienta před samotným operačním výkonem může navrátit teplo do periferních částí těla a zabránit tak dalšímu rozvoji poklesu tělesné teploty. (Rauch et al., 2021)

Pacient se může sám podílet na udržování své vlastní komfortní tělesné teploty, a to použitím svých vlastních svršků oblečení při pocitu chladu. Nejúčinnější prevencí vazokonstrikce a studené periferie je provozování fyzické aktivity před odjezdem na operační sál. To je v klinické praxi téměř nemožné, z důvodu podávání premedikace. Zastoupit pacienta musí personál a pokud si pacient stěžuje na pocit chladu, jeho tělesná teplota klesne pod 36 stupňů Celsia je doporučeno zahájit tělesný ohřev. (Dostálová a Dostál, 2015) Metoda prewarming může navrátit teplo do periferních částí těla, snížit redistribuci tepla z tělesného jádra a rapidní pokles teploty tělesného jádra po úvodu do celkové či epidurální anestezie. V klinické praxi není na tuto metodu příliš prostor, protože existují snahy limitovat pacientův pobyt na operačním sále na minimum. Metodu je nutno zahájit bezprostředně po příjezdu pacienta na operační sál. Absence této metody z důvodu snahy ušetřit čas se nedoporučují, již 10 minut aktivního zahřívání pacienta může mít zásadní vliv na prevenci perioperační hypotermie. (Rauch et al., 2021) Nejčastěji je využíván ohřev teplým vzduchem a samoohřívací příkrývky. Nicméně tato metoda je považována za neefektivní, protože snižuje tepelnou ztrátu pouze o 30 %. Ohřev teplým vzduchem se považuje za efektivní při jeho použití na velkou plochu. (Dostálová a Dostál, 2015)

Aktivní zahřívání pacienta probíhá i po úvodu do anestezie a neexistuje důvod proč by mělo být v průběhu přípravy pacienta přerušeno. Izolace částí těla, pomocí aktivní samoohřívací příkrývky, které se nemohou být aktivně zahřívány, je klíčová, protože se operační tým snaží předcházet ztrátám tělesného tepla. (Rauch et al., 2021) Příkrývky jsou vyrobeny z polypropylenu a skládají se z 12 samostatných a dobře utěsněných kapes. Tyto kapsy obsahují aktivovaný uhlík, železo, vodu, sůl a hliník. Dochází ke vzniku chemické reakce, konkrétně k oxidaci železa, která vznikne z důvodu působení vzduchu. Z důvodu udržení aseptických podmínek na operačním sále je příkrývka vakuově balena do vzduchotěsného polymerového sáčku. (Dostálová a Dostál, 2015)

Anestezie nesmí být zahájena, pokud hodnota pacientovy tělesné teploty klesne pod 36 stupňů Celsia. (Dostálová a Dostál, 2015) Další metodou ohřevu je ohřev infuzí. Tato metoda není tak důležitá jako metoda prewarming, protože její implementace do klinické praxe je zásadní pouze pokud jsou pacientovy podávány významné objemy infuzních

roztoků či krevních derivátů. Infuzní roztoky o objemu vyšším, než jeden litr jsou schopny snížit pacientovu tělesnou teplotu o 0, 25 stupňů Celsia, proto se musí začít s jejich ohřevem od 500 ml. (Wichsová a Taliánová, 2020) Pokud je rozhodnuto o použití této metody, tak je důležité ji začít používat od samotného začátku operačního výkonu. Jeví-li se riziko hypotermie významné, může být rozhodnuto o použití další aktivní samoohřívací příkrývky nebo se využívají samoohřívací podložky pod pacientova záda. Existují i vodní matrace či intravaskulární katétrů vyměňující teplo, které jsou vysoce účinné nicméně extrémně drahé. (Rauch et al., 2021)

Až 90 % ztrát tepla se děje pomocí přední plochy pacientova těla, proto dříve využívané podložky pod pacienta, ať už vodní, elektrické nebo gelové měly nízkou účinnost. Rovněž zde existovalo riziko lokálního poškození ve formě tlakové nebo tepelné nekrózy. V dnešní době se doporučuje užití kombinace vodní matrace a teplého vzduchu. Tato kombinace udržuje normotermii u pacientů i při rozsáhlých operačních výkonech na dutině břišní. (Dostálová a Dostál, 2015)

Překlad pacienta z operačního sálu na cílové oddělení, by měl být rovněž uskutečněn po kontrole hodnoty jeho tělesné teploty. Tato hodnota nesmí klesnout pod 36 stupňů Celsia. (Wichsová a Taliánová, 2020)

3 PERIOPERAČNÍ PÉČE A JEJÍ SOUČÁSTI

V rámci perioperační péče se multidisciplinární tým stará o pacienta před, během a bezprostředně po operačním výkonu. (Wichsová, 2013) Předoperační příprava se zahajuje v momentě, kdy začíná rozvaha o operaci a chirurgem stanovené řešení. Pacient by měl být v rámci předoperační přípravy seznámen s povahou operačního výkonu, souhlasit s navrhovaným řešením a mít všechna potřebná vyšetření k podstoupení operace. Tyto vyšetření převážně plánuje s praktickým lékařem a internistou. Po sérii vyšetření, kde patří i laboratorní vyšetření krve může dojít k úpravě léčby antikoagulancii nebo převod perorálních antidiabetik na inzulin. Den před operačním výkonem pacient podepisuje informovaný souhlas s operačním výkonem a souhlas s podstoupením anestezie. (Kudlová, Gatěk a Kubicová, 2020)

Výsledky interního vyšetření nemohou být starší dvou týdnů, jak bylo zmíněno výše vyšetřuje se laboratorně krev i moč. Hodnotí se hodnoty vitálních funkcí pacienta, u pacientů starších 40 let i elektrokardiografický záznam (dále EKG) a rentgen (dále RTG) se provádí u pacientů starších 60 let, u kuřáků nad 40 let věku či u pacientů trpících onemocněním kardiopulmonálního systému. Výsledky interního vyšetření nesmí být u plánovaných výkonů starší 14 dnů. (Janíková, 2013)

Pokud se jedná o plánovaný operační výkon, kterým totální náhrada kolenního kloubu bezpochyby často bývá, anesteziolog v rámci předoperační přípravy zhodnotí pacientův fyzický stav podle American Society of Anesthesiologists (dále ASA). Klasifikace má 5 úrovní. ASA 1 znamená, že pacient netrpí žádnými organickými, fyziologickými či psychiatrickými poruchami. Pacient s mírným až středním systémovým onemocněním, které se nemusí vztahovat k operačnímu výkonu, je klasifikován jako ASA 2. ASA 3 znamená, že pacient trpí závažným systémovým onemocněním, které může, ale i nemusí mít vztah k plánovanému chirurgickému výkonu. ASA 4 znamená těžké systémové onemocnění, které ohrožuje postiženého pacienta na životě bez ohledu na chirurgický výkon. ASA 5 je klasifikována u nemocného s mnoha diagnózami, který má malou šanci na přežití. Operace je jediným řešením, jak zvrátit nepříznivou prognózu. (Barash, Cullen a Stoelting, 2015)

Všeobecná sestra aplikuje premedikaci naordinovanou anesteziologem, provede edukaci v rozsahu svých kompetencí, provede oholení operačního pole a zkontroluje pacientovu osobní hygienu nebo pokud ji pacient není schopen vykonat, tak jej provede za něj. Bezprostředně před výkonem pacientovi poskytne potřebnou psychickou přípravu, seznámí ho s odhadovanou délkou výkonu, podá premedikaci, antibiotickou profylaxi a sleduje jejich

vedlejší účinky. Může přiložit bandáže dolních končetin nebo kompresní punčochy, které slouží k prevenci tromboembolické nemoci. Všeobecná sestra také kontroluje, zda je pacient lačný, to znamená, že šest hodin před výkonem nejedl a dvě hodiny nepil, případně si pacient odloží zubní protézu, zda ji používá a veškeré šperky, které má na sobě. U žen je preferováno, aby měly odlakované nehty a krátké nehty, aby mohla saturační čidlo kvalitně snímat nehtové lůžko. Lékař může rozhodnout o zavedení permanentního močového katétru, například pokud se jedná o méně mobilnějšího pacienta, má předepsaný klidový režim nebo je u něj důležité sledovat bilanci tekutin po operačním výkonu. (Kudlová, Gatěk a Kubicová, 2020)

Ošetrovatelská perioperační péče je vymezena pouze na ošetrovatelskou péči o pacienta v rámci předoperační, intraoperační a pooperační fáze. Ošetrovatelská péče na operačních sálech je poskytována perioperačními a anesteziologickými sestrami. Perioperační sestra se zpravidla setkává s pacientem poprvé při jeho příjezdu na operační sál. Tento příjezd se uskutečňuje na překládovém zařízení nebo ve vstupním filtru a sestra, která zde pacienta doprovází, předá pacientovu dokumentaci sestře anesteziologické či perioperační. Pacient je svlečen a přikryje se sterilní rouškou. Na vlasy se nasadí čepička. Perioperační sestra pacienta pozdraví, představí se mu a zahajuje perioperační bezpečnostní proceduru podle Světové zdravotnické organizace. Tato procedura zahrnuje kontrolu pacientova jména, strany, označení operačního pole a kontrolu známých alergií pacienta. Anesteziolog s pacientem znovu potvrdí vybraný druh anestezie a přistupuje k jejímu zahájení. Po uvedení do anestezie následuje polohování pacienta, které probíhá s důrazem na zachování pacientovy fyziologie, udržení příznivého aktuálního stavu a přání chirurga. Dbáme na prevenci rizika vzniku dekubitů, komprese nervů a extrémních poloh kloubů. Pro vyvarování extrémních poloh kloubů se používají gelové, pěnové nebo nafukovací ochranné pomůcky. Po dosažení žádoucí polohy pacienta následuje antiseptická kůže a sterilní krytí operačního pole. Těmito kroky dochází k regulaci a redukci rezidentní a tranzientní mikroflóry pokožky pacienta. Asi dvě až tři minuty po provedení antiseptiky a zaschnutí antiseptika se provede sterilní zarouškování, kterým začíná druhá fáze ošetrovatelské perioperační péče, a to fáze intraoperační. V této fázi se provádí druhý krok bezpečnostní procedury, kdy všichni členové týmu uvedou své jméno a úlohu, znovu se potvrdí identita pacienta, typ a místo operačního výkonu. Fáze rovněž zahrnuje odhadování rizik z pohledu operátora, anesteziologa a perioperační sestry. (Wichsová, 2013)

Po proběhnutí druhého kroku bezpečnostní procedury všichni členové týmu přistupují k operačnímu stolu a zahajují operaci. Jako první operátor společně s jedním asistentem, jak

je obvyklé u ortopedických operací, pronikají tkáněmi k patologickému ložisku, které následně ošetřují a reparují. Reparace slouží k dosažení co nejlepšího anatomického a funkčního výsledku. (Schneiderová, 2014) Instrumentující sestra sleduje průběh operace, instrumentuje na vyzvání či bez, podává nástroje a průběžně kontroluje jejich návrat na sterilní stůl společně s dalšími materiály použitými během operace. Obíhající sestra dodává potřebný materiál, kontaktuje další lékaře ke konzultaci, vede dokumentaci, pracuje s přístroji, asistuje při odběru vzorků biologického materiálu, podílí se na jejich dalším zpracování a odesílání na histologické vyšetření. Jak instrumentující, tak obíhající sestra před ukončením operačního výkonu kontrolují množství použitého materiálu a nástrojů před operací a po ní. Tento údaj nahlásí jedna z nich operátorovi a potvrdí, že množství souhlasí. Rána se omyje, osuší, provede se antiseptika a je zakryta sterilním obvazovým materiálem. V rámci pooperační fáze probíhá zmíněná bezpečnostní procedura zajišťující stejné množství připraveného materiálu a nástrojů k operaci před operací i po ní. Operátor s anesteziologem rozhodnou o analgetizaci pacienta a ten putuje buď na dšpávací pokoj nebo na oddělení mimo operační sálu. Anesteziolog předává pacienta do další péče s potřebnou dokumentací. (Wichsová, 2013)

4 ANESTEZIE A JEJÍ VLIV NA TĚLESNOU TEPLITU BĚHEM OPERACE

Anestezie je součástí perioperační péče a je definována, jako navozený stav změny chování a vnímání. Skládá se z bezvědomí, amnézie, analgezie, ztráty hybnosti a v neposlední řadě je součástí anestezie i snížená odpověď autonomního nervového systému na bolestivé podněty. (Barash, Cullen a Stoelting, 2015) Anestézii lze rozdělit podle několika kritérií, jedním z nich je způsob vyvolání stavu změny chování a vnímání. Tak se anestezie dělí na farmakoanestezii a anestezii vyvolanou fyzikálními faktory. Tlak na nervovou strukturu, kryoanestezie, elektoranestezie nebo hypnoanestezie a audioanestezie, jsou všechno nestandardní způsoby vedení anestezie pomocí fyzikálních faktorů, za to farmakoanestezie je anestezie vyvolána léky a je vůbec nejvíce používanou. Podle rozsahu působení se anestezie dělí na celkovou, místní a kombinovanou. Celková anestezie se dělí podle anestetik, které jsou použity za účelem navození analgosedace na anestezii inhalační, intravenózní, rektální, bukální, intranazální a na anestezii doplňovanou. Regionální anestezie, označována také jako místní, se dělí na anestezii povrchovou, infiltrační, na regionální intravenózní blokádu a svodnou anestézii. (Málek, 2016)

Povrchová anestezie je aplikována na povrch sliznice či na kůži a infiltrační je aplikována přímo do místa, kde bude zákrok prováděn. (Svoboda, 2021) Princip intravenózní regionální blokády spočívá v podání místního anestetika do žíly končetiny, kde je zastavený přívod krve díky turniketů. Anestezie se dostává přes cévní stěnu k nervovým strukturám a dojde k navození anestezie. Místní anestetika mohou být podávána i přímo k nervovým strukturám, pak se mluví o anestezii svodné. (Málek, 2016)

Jak bylo zmíněno výše, anestezie je navozována a později vedena pomocí anestetik. Celková anestetika, používaná při celkové anestezii, dělíme na inhalační plynná nebo na inhalační kapalná. (Svoboda, 2021) Dýchací systém slouží jako vstup inhalačního anestetika do krve a dále do centrální nervové soustavy, a to díky rozdílu parciálních tlaků mezi vzduchem v alveolách a plicních kapilárách. Hloubka anestezie je dobře říditelná, díky snadné změně koncentrace inhalačního anestetika ve směsi, kterou pacient vdechuje. Oxid dusný, známý pod názvem rajský plyn, je jediné plynné inhalační anestetikum každodenně používáno v klinické praxi, a to kvůli minimu nežádoucích účinků a jeho bezpečnosti. Na rozdíl od moderních kapalných inhalačních anestetik nezpůsobuje maligní hypertermii a jeho kardiodepresivní účinek je dobře kompenzován zvýšeným cévním odporem. Mezi výše zmíněná kapalná inhalační anestetika patří éter, který nahradily moderní inhalační

anestetika, jako izofluran, sevofluran a desfluran. Tyto moderní anestetika částečně dráždí dýchací cesty, úvod a probuzení z anestezie jsou relativně rychlé, nicméně jejich nevýhodou je kardiodepresivní účinek, zvýšené krevní ztráty při operačních výkonech na děloze u žen a potencionální vznik maligní hypertermie u ohrožených jedinců. (Málek, 2016)

Nitrožilní anestetika se podávají přímo do krve a mají rychlý nástup účinku. Pokud ale dojde ke kumulaci anestetika jeho opakovaným podáváním, pacient se obtížněji probouzí z anestezie. Toto prodloužené probouzení je podmíněno vylučováním intravenózních anestetik a z krve. Je nutné, aby poklesla jejich koncentrace v krvi a došlo k zahájení metabolického rozkladu či k procesu redistribuce. Mezi nitrožilní anestetika řadíme barbiturátová (thiopental, metohexital) a nebarbiturátová (etomidát, propofol, benzodiazepiny) hypnotika. Benzodiazepiny, mezi které patří například midazolam nebo diazepam, působí snížení úzkosti, snížené vnímání, vyřazení paměti a ve vyšších dávkách i hypnotický účinek. Většinou se využívají při premedikaci nebo slouží jako část kombinace celkové anestezie. (Hess, 2016)

Další část kombinace celkové anestezie mohou být opioidy. Ani opioidy ve velkých dávkách nemusí způsobit bezvědomí, používají se spíše v rámci managementu bolesti po operačních výkonech. Mají příznivý účinek i na náladu a potlačují nepříjemné pocity spojeny s bolestí. Ve vysokých dávkách mají řadu vedlejších účinků a vedou k závislosti, ale jejich použití během operačních výkonů a v léčbě pooperačních bolesti je bezpečné. U dlouhodobých operačních výkonů se využívají morfinoformí analgetika, kde patří morfin, petidin, fentanyl nebo sufentanil. Nejčastěji se v klinické praxi používá fentanyl a sufentanil, který je vůbec nejsilnějším analgetikem používaným v humánní anesteziologii. (Málek, 2016)

K ochabnutí napětí kosterního svalstva, dochází po aplikaci svalových relaxancií. Svalová relaxancia se dají použít pouze u pacientů, kteří se nacházejí v bezvědomí, na umělé plicní ventilaci a mají odpovídající analgezií. Kombinují se tedy s anestetiky a analgetiky a jsou součástí celkové anestezie. Dělí se podle působení na nervosvalové ploténce na depolarizující a nedeplarizující a dále dle nástupu maximálního účinku a trvání klinického účinku na dlouhodobá, střednědobá a krátkodobá. Nejčastěji se v klinické praxi používá vekuronium, atrakurium, cisatrankurium a rokuronium, což jsou střednědobá myorelaxancia. Po ukončení anestezie se pacient nesmí probouzet s reziduem myorelaxancia, protože dýchací cesty nemusí být plně zprůchodněny a dýchací svalstvo může být nadále ochablé. Ochabnutí dýchacího svalstva může vést ke snížené ventilační odpovědi na hypoxii a hyperkapnii a následně ke kolapsu organismu pacienta. (Málek, 2016)

4.1 Anestezie v ortopedii

Během ortopedických operačních výkonů se většina anesteziologů uchyluje k využití regionální anestezie, a to konkrétně subarachnoidální či epidurální, pokud to pacientův zdravotní stav umožňuje. Při subarachnoidální anestezii je anestetikum aplikováno do subarachnoidálního prostoru, což je prostor mezi arachnoideou a piou mater, obsahující mozkomíšni mok, kořeny míšních nervů a nervová vlákna caudae equinae. Punkce probíhá stejně jako u epidurální anestezie, v poloze vleže, na boku s dolními končetinami co nejbližší k tělu nebo vsedě s dolními končetinami opřeny o podložku s 90° flexí v kolenním kloubu. Ruce jsou opřeny o kolena a záda jsou vyhrbená. Punktuje se oblast páteře pod úroveň druhého až třetího bederního obratle. Správná poloha punkční jehly je ověřena, když se v ní objeví mozkomíšni mok. Po aplikaci je vhodné měřit krevní tlak v pravidelných intervalech, protože může dojít k jeho náhlému poklesu blokádou sympatiku. Při epidurální anestezii je anestetikum vpravováno do prostoru mezi dura mater a stěnou páteřního kanálu. Anesteziolog zde aplikuje lokální anestetikum v kombinaci s opioidy. Po aplikaci dojde k sympatické, senzitivní a neúplné motorické blokádě. Punkce může sloužit i k zavedení epidurálního katétru, který se využívá především v pooperační analgezií. Při aplikaci anestetika je důležitá monitorace vitálních funkcí a po vytažení punkčních jehel či epidurálního katétru je zásadou sledování známek krvácení v místě vpichu, vytékajícího mozkomíšního moku nebo meningeálního dráždění. (Zemanová a Mezenská, 2021)

Subarachnoidální anestezie není tak časově náročná, má rychlejší nástup účinku a provází ji menší bolest během operačního výkonu. Předností epidurální anestezie je její další využití k zavedení epidurálního katétru, a zároveň nepředstavuje takové riziko pro pooperační bolesti hlavy. Výhodou regionální anestezie je lepší pooperační vnímání bolesti, snížený výskyt nevolnosti a zvracení, menší kardiodepresivní účinek, menší útlum dechového centra, snížení žilního tlaku v místě operační rány, snížená ztráta krve a nutnosti podat transfúzní přípravky. Rozhodnutí pro celkovou anestezii během operačního výkonu se často pojí s užitím dalšího typu anestezie, konkrétně s periferní nervovou blokádou. (Barash, Cullen a Stoelting, 2015)

Pokud chce anesteziolog zajistit kompletní anestezii dolní končetiny, provádí se blokáda stehenního nervu, respektive celé části lumbálního plexu pro dolní končetinu a blokáda sedacího nervu. Anesteziolog používá k aplikaci anestetika ultrazvuk, aby předešel toxické reakci, která může nastat po nadměrné aplikaci lokálního anestetika. (Horáček, 2016) V rámci předoperačního zhodnocení se doporučuje neurologické vyšetření a dokumentace

předchorobí. Anesteziolog se zaměřuje na výskyt onemocnění koronárních tepen a revmatoidní artritidy. Mezi fyzikální vyšetření prováděná před ortopedickým výkonem se řadí otevření úst a extenze šíje, detekce infekce v místech potencionálního provedení regionální anestezie a detekce přítomnosti artritických změn a následné zhodnocení jejich vlivu na polohování při operačním výkonu. Anesteziolog zná specifické polohy, které pacient při operačním výkonu zaujímá, a přitom dbá na poranění periferních nervových struktur, rozumí následkům rozsáhlých krevních ztrát a provádí techniky k jejich zmírnění, zároveň také dbá na prevenci žilních tromboembolických příhod. (Barash, Cullen a Stoelting, 2015)

4.2 Vliv anestezie na perioperační hypotermii

Změna teploty tělesného jádra není ihned po indukci celkové anestezie patrná, zle se odhaduje a je ovlivněna více faktory naráz. Proto hodnoty tělesné teploty, které jsou měřeny a hodnoceny v prvních 30 minutách od indukce celkové anestezie nejsou příliš spolehlivé a pokud operační výkon netrvá déle než 30 minut, teplotní management a monitorace se neprovádí. Nicméně pokud operační výkon trvá déle než 60 minut, měla by být tělesná teplota měřena v patnáctiminutovém intervalu. (Sessler, 2014)

Samotný pokles tělesné teploty pacienta po indukci celkové anestezie probíhá ve třech fázích, a to ve fázi redistribuce, lineárního poklesu a ve plató fázi. První fáze začíná indukcí anestezie a trvá prvních 30 minut po jejím úvodu, přestože hodnoty tělesné teploty v této fázi nejsou spolehlivé, tělesná teplota v této fázi klesá nejvíce. Děje se tak díky vazodilataci a posunu prahu pro vazokonstrikci v řídicím centru – hypothalamu. Teplo se redistribuuje z tělesného jádra podle teplotního gradientu do periferní slupky a radiací se uvolňuje do okolí. Teplo v podobě teplé krve se přesunuje z tělesného jádra a otepluje periferní tělní struktury, to znamená, že jádro se ochlazuje a teplota kůže stoupá. Lineární pokles je patrný asi jednu hodinu od úvodu do anestezie a jedná se o výsledek mezi nadměrnými ztrátami tepla a jeho sníženou tvorbou. Přibližně 3-5 hodin po dosažení rovnováhy mezi výdejem a produkcí tepla dojde k plató fázi. V této fázi již teplota jádra neklesá a vrací se ke své normální hodnotě a to 37 stupňům Celsia. (Dostálová a Dostál, 2015)

Standardně používaná kombinace celkové anestezie snižuje hraniční hodnoty aktivace pro odpověď organismu na hypotermii až o 3 stupně Celsia, a naopak se zvyšuje hraniční hodnota odpovědi na hypertermii, a to o 1 stupeň Celsia. Změnou hraničních hodnot dochází k rozšíření teplotní škály a k absenci termoregulačních mechanismů. (Dostálová a Dostál, 2015) Pokles tělesné teploty má rovněž vliv jak na farmakokinetiku, tak farmakodynamiku

anestetik, a to tak, že se nezáměrně prodlužuje jejich účinek. (Obare Pyszková a kol., 2014) Takto ovlivněný metabolismus léčiv může vést k hypokalémii nebo například hyperglykémii. (Dostálová a Dostál, 2015) Mezi celková anestetika, která se podílí na narušená termoregulačních mechanismů, patří například isofluran a sevofluran nebo rajský plyn a intravenózní anestetika, jako je například propofol nebo opioidy. (Sessler, 2014) U asi 60 % pacientů klesá tělesná teplota pod hodnotu 36 stupňů Celsia, u 20 % pacientů klesá teplota pod hodnotu 35, 5 stupňů Celsia u 10 % pacientů podstupujících celkovou anestezii klesá hodnota tělesné teploty pod 35 stupňů Celsia. (Dostálová a Dostál, 2015)

Nejvíce náchylní ke ztrátám tepla jsou starší lidé, z důvodu ne tak dobře fungujících termoregulačních mechanismů, pacienti s vyšším ASA skóre (ASA 3 a 4), kachektičtí pacienti, oběti rozsáhlých popálenin, lidé trpící hypotyreózou či dysfunkcí kůry nadledvin. (Madrid et al., 2016) Normotermie u pacientů nastává 2-5 hodin po operačním výkonu, u jedinců se rychlost, za kterou dosáhnou normotermie může lišit, záleží na rychlosti odeznění anestezie, na kvalitě ohřevu pacienta, dále na tom, zda byly podávány opioidní analgetika a na počtu komorbidit s kterými se pacient léčí. Subarachnoidální a epidurální anestezie či jejich kombinace snižuje fyziologický práh pro vazokonstrikci a třesavku o 0,06 stupně Celsia. Vazodilatace probíhá na dolních končetinách, protože se zde nachází místo působení anestezie, ale pocit chladu není u pacientů tak významný, přestože se tělesné jádro ochlazuje a teplo se přesouvá do periferie. (Dostálová a Dostál, 2015) Periferní nervové bloky nemají na termoregulační mechanismy významný vliv. (Sessler, 2014)

5 NEŽÁDOUCÍ PERIOPERAČNÍ HYPOTERMIE

Nežádoucí perioperační hypotermie je definována jako pokles teploty jádra na 36 stupňů Celsia a méně. (Rauch et al., 2021) Rovněž je popisována jako pokles normální tělesné teploty o 0,5 stupňů Celsia v perioperačním období. (Obare Pyszková a kol., 2014) Tato skutečnost může znamenat pro pacienta podstupujícího operační výkon vážné komplikace. Již mírná hypotermie může způsobit zvýšený výskyt sekundárně hojících se ran, ischemických srdečních příhod nebo například zvýšenou krevní ztrátu během operace a nutnost podání transfúze. Všechny tyto možné komplikace vedou k prodloužení rekonvalescence pacienta po operačním výkonu. Incidence perioperační hypotermie se široce liší a čísla se pohybují od 4 % po více než 70 %. (Rauch et al., 2021) Čísla se pohybují v takovémto rozpětí i přesto, že existují relativně spolehlivé metody měření tělesné teploty. (Obare Pyszková a kol., 2014) Pro pacientovu bezpečnost a optimální výsledky operace, je udržování jeho tělesné teploty nad 36 stupňů Celsia klíčové. (Rauch et al., 2021)

Během posledních svou dekád se povědomí o perioperační hypotermii a riziky, které tento stav představuje, mezi chirurgy a anesteziology zvýšilo. (Rauch et al., 2021) Dokonce od roku 2005 jsou pravidelně vytvářeny a vydávány pokyny, které obsahují intervence vedoucí k prevenci perioperační hypotermie. Nicméně od tohoto roku se procentuální rozpětí pravděpodobnosti vzniku perioperační hypotermie příliš nesnížilo. Znamená to, že přestože existují pokyny, jak perioperační hypotermii předcházet, dodržuje je minimum pracovišť. (Oden, Doruker a Korkmaz, 2022)

Guidelines, česky doporučení či pokyny, se soustřeďují na intervence k udržení normotermie či k jejímu navrácení. Doporučení se týkají prevence preoperační, operační i pooperační hypotermie. Vesměs se mezi sebou nijak významně neliší, nabádají k identifikaci pacientů s rizikem hypotermie, k pravidelnému a důkladnému teplotnímu managementu, k udržování normální tělesné teploty u pacientů v perioperační péči a k aktivnímu zahřívání, sloužícímu k prevenci tepelných ztrát. (Oden, Doruker a Korkmaz, 2022) Mezi první možné projevy perioperační hypotermie, které je možné objektivizovat, řadíme svalový třes, zvýšený krevní tlak a srdeční frekvenci. Se všemi těmito stavy souvisí zvýšená spotřeba kyslíku dodávaného organismu. (Jedličková, 2021)

5.1 Rizikové faktory vedoucí k nežádoucí perioperační hypotermii

Jak bylo již zmíněno výše existuje řada faktorů, které mohou způsobit perioperační hypotermii. Nejčastěji zmiňovaným rizikovým faktorem vedoucím k rozvoji perioperační

hypotermie je délka operačního výkonu. S prodlužující se délkou operačního výkonu dochází k narušení termoregulačních mechanismů, zároveň se prodlužuje expozice pacienta studenému vzduchu a laminárnímu proudění na operačním sále a zvyšuje se riziko podávání většího objemu infuzních roztoků. Časté jsou ztráty tělesných tekutin a krve. (Collins et al., 2019)

V riziku se objevují i pacienti s nízkým Body Mass Indexem (dále BMI), především ti, kteří trpí malnutricí. (Dostálová a Dostál, 2015)

BMI, česky index tělesné hmotnosti, se nejčastěji využívá ke klasifikaci obezity. Tuto klasifikaci můžeme rozdělit na normu, kdy se BMI pohybuje v rozpětí mezi 18, 5 – 24, 9, dále klasifikace definuje nadváhu, a to jako hodnotu 25, 0 – 29, 5. Po nadváze následuje obezita, ta může mít až tři stupně. První stupeň představuje hodnotu 30, 0 – 34, 9 a druhý stupeň je definován hodnotou 35, 0 – 39, 9. Všechny hodnoty větší než 39, 9 se řadí k obezitě III. stupně. (Braunerová a Hainer, 2010)

Existují i vybraná skupina pacientů s vysokým rizikem intraoperační a pooperační hypotermie. Především se jedná o pacienty s již existující sníženou teplotou tělesného jádra. Predispozice již existujícího poklesu teploty tělesného jádra je vyšší věk, nízký index tělesné hmotnosti a různá onemocnění, jako diabetická neuropatie, paraplegie či těžká hypotyreóza. (Rauch et al., 2021) Artritida se může rovněž zařadit mezi rizikové faktory vztahující se ke zdravotnímu stavu pacienta. (Oden, Doruker a Korkmaz, 2022) Ve větším riziku se také nachází pacienti s mnohočetnými traumaty a popáleninami. (Rauch et al., 2021) I ženské pohlaví, stejně jako kojenecký věk, může hrát v rozvoji perioperační hypotermie roli. (Collins et al., 2019) Záleží také na rozsahu incize a teplotě operačního sálu při jejím provedení. Tyto rizikové faktory se vztahují k samotnému operačnímu výkonu a podmínkám vnějšího prostředí. (Oden, Doruker a Korkmaz, 2022) Na snížení teploty tělesného jádra může mít také efekt řada léků, například antipsychotika, benzodiazepiny nebo opioidy. (Rauch et al., 2021) Anestezie a její vliv na perioperační hypotermii je blíže popsán ve čtvrté kapitole této bakalářské práce.

5.2 Komplikace spojené se vznikem nežádoucí perioperační hypotermie

S rozvojem perioperační hypotermie se pojí spousta nežádoucích komplikací. Významnou komplikací perioperační hypotermie je narušená farmakokinetika léků. Narušená farmakokinetika způsobuje narušení aktivity enzymů, snížení a zpomalení metabolismu, což má za následek prodloužený účinek anestetik. Krev se začne redistribuovat ze střev, horních a dolních končetin, z ledvin a jater do životně důležitých orgánů, čímž dojde

ke snížení objemu krve v cévách a naruší se samotná distribuce anestetik. Následkem snížené teploty tělesného jádra se zvyšuje hodnota parciálního tlaku oxidu uhelnatého, což vede ke snížení pH krve. Anestetika jsou při výkyvech pH více nebo méně ionizována, a tato skutečnost ovlivňuje objem distribuce. (Rauch et al., 2021)

Mezi další komplikace patří pomalejší průběh hojení operačních ran s možným rozvojem infekce, větší riziko rozvoje srdeční arytmie či infarktu myokardu. Nebezpečí pro pacienta s hypotermií představuje i krvácení, kvůli kterému je nutné podání krevních transfúzí. (Torossian et al., 2015)

Během ortopedických operačních výkonů přispívají k větším perioperačním krevním ztrátám hlavně léze malých kostních cév, které nelze koagulovat. Významnou komplikací spojenou s krvácením je narušení plazmatické koagulace, protože tento proces vyžaduje ke své správné funkčnosti optimální teplotní rozptyl. Snížením teploty tělesného jádra pod 36 stupňů Celsia dojde k inhibici tvorby trombinu a k supresi syntézy fibrinogenu. Krevní ztráty vedou k redukci srážlivých faktorů, čímž se ohrožení pacienta zvyšuje. Hypotermie ovlivňuje také množství a funkčnost krevních destiček, protože způsobuje oddělení jednotlivých částí krevních destiček od celku. Tento děj probíhá jak v portálním oběhu, játrech, slezině a konečně může vést až trombocytopenii. Opakem tohoto děje je hyperkoagulace, ke které může rovněž při hypotermii u pacientů dojít. Hyperkoagulace je způsobena změnami v koagulačním a cévním systému. Těmito změnami je myšlena zvýšená viskozita krve, zvýšené množství hematokritu a aktivace plazmatické kaskády. Hypotermie může ovlivnit i schopnost imunitního systému bránit se před patogeny, sníží se pohyblivost buněk imunitního systému – krevních destiček a makrofágů. (Rauch et al., 2021)

Perioperační hypotermie má tedy negativní vliv na výsledek operačního výkonu, pacientova hospitalizace se prodlužuje, zvyšují se náklady na jeho léčbu a subjektivně je to pro pacienta velmi nepříjemná situace. (Torossian et al., 2015)

5.3 Doporučený postup udržování normotermie u pacientů v perioperačním období

Existuje spousta doporučení, týkajících managementu tělesné teploty v perioperační péči, tato bakalářská práce pracuje s doporučením, které bylo vydáno pod záštitou National Institute for Health and Care Excellence (dále NICE) v roce 2016. Doporučení budou popsána v této podkapitole.

Před zahájením samotného operačního výkonu mají být pacienti v rámci předoperační péče informováni všeobecnými sestrami a lékaři o důležitosti zůstat v teple před odjezdem na operační sál. Tímto pacienti přímo snižují risk vzniku nežádoucí perioperační hypotermie. (Hypothermia: prevention and management..., 2016) Informace by měly být pacientovy podány 1 hodinu před operačním výkonem. (Dostálová a Dostál, 2015)

Někteří pacienti si ani nemusí uvědomit, že prostředí nemocnice může být až o několik stupňů studenější než prostředí, na které jsou zvyklí a musí informovat personál, pokud cítí chlad. Pokud nemohou personál nemocnice nijak informovat, je na personálu, aby si všiml varovných příznaků perioperační hypotermie a provedl následné kroky k jejímu zvratu. Prvním varovným příznakem může být patologická hodnota naměřené tělesné teploty. (Hypothermia: prevention and management..., 2016)

Indikací k zahájení ohřevu pacienta pomocí metody prewarming, je naměřená hodnota tělesné teploty pohybující se od 36 stupňů Celsia a níž. Cílem je dosažení komfortní tělesné teploty pacienta, tedy 36, 5–37, 5 °C. (Dostálová a Dostál, 2015)

Je zásadní, aby byl zdravotnický personál řádně proškolen, jak přístroje dle instrukcí výrobce používat a odečítat naměřené hodnoty. Výsledky měření se mohou lišit, záleží na typu přístroje a na místě, kde se má přístroj používat. Zdravotnický personál si má být těchto nuancí vědom a reagovat na ně. Přístroje k měření tělesné teploty mohou měřit přímo teplotu tělesného jádra nebo mohou vyprodukovat přímý odhad teploty tělesného jádra. Výsledný „odhad“ se nesmí lišit od skutečné teploty tělesného jádra o více než 0, 5 stupně Celsia. (Hypothermia: prevention and management..., 2016)

V rámci předoperační fáze, která začíná hodinu před zahájením anestezie, má být každý pacient individuálně zhodnocen a musí u něj dojít k determinaci rizika vzniku perioperační hypotermie a možných následků spojených s tímto stavem. Pacienti s vyšším rizikem vzniku hypotermie jsou takoví, u kterých byla klasifikace ASA zhodnocena být ASA 2 až 5, dále ti s předoperační teplotou nižší než 36 stupňů Celsia, pacienti podstupující jak celkovou, tak regionální anestezii, pacienti podstupující náročný či neodkladný výkon a ti u kterých hrozí rozvinutí srdeční příhody během operačního výkonu. S aktivním zahříváním se nepřestává během intraoperační fáze a monitorace hodnot tělesné teploty má probíhat v pravidelných třiceti minutových intervalech, a především před indukcí anestezie. K úvodu do anestezie nesmí dojít, pokud je pacientova tělesná teplota nižší nebo rovna 36 stupňům Celsia. Teplota operačního sálu, které je pacient vystaven, musí být alespoň 21, 0 stupňů Celsia a během dlouhých operačních výkonů by se měla zvážít možnost použití přístrojů k ochlazení přítomného personálu. Jak bylo zmíněno v kapitole o managementu tělesné teploty

v perioperační fázi, pacient má mít na sobě aktivní samoohřívací příkrývku po celou dobu operačního výkonu a pokud dojde k podávání většího objemu infuzních roztoků, přistupuje se k jejich ohřevu od samotného začátku operace. Pacientova tělesná teplota se v ideálních podmínkách během operačního výkonu pohybuje okolo 36,5 stupňů Celsia. (Hypothermia: prevention and management..., 2016)

Pooperační fáze je definována jako 24 hodin po pacientově příjezdu z operačního sálu na dospávací pokoj. (Dostálová a Dostál, 2015)

Na dospávacím pokoji je tělesná teplota měřena a dokumentovaná v intervalu 15 minut. Přesun pacienta na oddělení nesmí proběhnout, pokud je pacientova tělesná teplota nižší nebo rovna 36 °C. Když je pacientova teplota nižší než zmíněných 36 °C znovu personál přistupuje k aktivnímu zahřívání. (Hypothermia: prevention and management..., 2016)

Měření tělesné teploty na cílovém oddělení po operačním výkonu je doporučováno ve čtyřhodinovém intervalu. (Dostálová a Dostál, 2015)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 METODIKA VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Výzkumné šetření této bakalářské práce je zpracováno kvantitativní metodou. Konkrétně se jedná o obsahovou analýzu záznamových archů tělesné teploty a zdravotnické dokumentace 10 pacientů, hospitalizovaných na ortopedickém oddělení Vsetínské nemocnice a.s., za účelem provedení totální náhrady kolenního kloubu. Následně byla provedena kvantifikace získaných dat.

6.1 Cíle výzkumného šetření

V bakalářské práci byl zvolen jeden hlavní cíl a šest dílčích.

Hlavní cíl číslo 1:

Zjistit, zda u vybraného souboru pacientů v perioperační péči dochází ke změnám normotermie a zmapovat vliv předem vybraných faktorů na tyto změny.

Dílčí cíl číslo 1:

Zjistit, zda existuje vztah mezi věkem vybraného souboru pacientů a změnami normotermie před, během a po operačním výkonu.

Dílčí cíl číslo 2:

Prozkoumat, zda existuje vztah mezi hodnotami BMI u vybraného souboru pacientů a změnami normotermie během perioperačního období.

Dílčí cíl číslo 3:

Zjistit, zda existuje vztah mezi fyzickým stavem vybraného souboru pacientů podle klasifikace ASA a vychýlením tělesné teploty od fyziologických hodnot v perioperačním období.

Dílčí cíl číslo 4:

Zjistit, zda ovlivňuje použitý typ anestezie během operačního výkonu vznik a rozvoj nežádoucí hypotermie v perioperačním období u vybraného souboru pacientů.

Dílčí cíl číslo 5:

Prozkoumat, zda délka trvání operačního výkonu ovlivňuje fyziologické hodnoty tělesné teploty u vybraného souboru pacientů v perioperačním období.

Dílčí cíl číslo 6:

Analyzovat, jak a zda na daném pracovišti používané pomůcky k udržení tepelného komfortu, mají podíl na prevenci nežádoucí perioperační hypotermie u vybraného souboru pacientů během perioperačního období.

6.2 Technika sběru dat

Zpracování praktické části této bakalářské práce bylo realizováno prostřednictvím obsahové analýzy zdravotnické dokumentace a záznamového archu, s následnou kvantifikací získaných dat.

Realita je zachycena v kvantitativním výzkumném šetření s pomocí měřitelných proměnných. Zároveň takovýto typ výzkumu má za cíl najít vztah mezi proměnnými. Výsledkem kvantitativního výzkumného šetření jsou numerická data měřených proměnných. Numerická data vznikají statistickým zpracováním a testováním vztahu mezi proměnnými nebo jejich rozdílu a získané výsledky se zobecní na základní populaci, ze které výběrový soubor pochází. (Vévodová a Vévoda, 2015)

Před realizací samotného výzkumného šetření byly stanoveny faktory, které se prokazatelně podílí na změnách normotermie v rámci poskytování perioperační péče. Bylo zde zařazeno: věkové rozpětí, BMI, klasifikace ASA, typ anestezie, délka operačního výkonu a použité pomůcky k udržení normotermie u pacientů. (Dostálová a Dostál, 2015; Rauch et al., 2021)

Ke sběru dat byl použit záznamový arch tělesné teploty, který byl vytvořený pro potřeby výzkumného šetření bakalářské práce (Příloha P I) a zdravotnická dokumentace.

Záznamový arch tělesné teploty

Záznamový arch tělesné teploty byl zkonstruován podle existujících doporučení NICE z roku 2016, týkajících se prevence a managementu tělesné teploty u dospělých pacientů postupujících operační výkon. Zároveň je tento záznamový arch upraven tak, aby vyhovoval požadavkům managementu náměstka pro ošetrovatelskou péči a zástupcům jednotlivých oddělení, které poskytují péči o pacienta v rámci perioperační péče, kde bylo šetření uskutečněno. Konkrétně se jednalo o vrchní sestru ortopedického oddělení, vrchní sestru anesteziologicko-resuscitačního oddělení a vrchní sestru centrálních operačních sálů Vsetínské nemocnice a.s. Souhlasné stanovisko k šetření viz níže v kapitole Organizace výzkumné šetření.

Záznamový arch tělesné teploty obsahuje 4 části. V první části se nachází identifikace data a času začátku monitorace tělesné teploty u pacienta a identifikace samotného pacienta pomocí čísla jeho chorobopisu tak, aby byla zachována anonymita. První část také informuje, o jaký typ výkonu se bude jednat – totální náhrada kolenního kloubu, aby bylo jasné, u koho monitoraci provádět. Část dále zjišťuje, o jaký výkon se jedná, zda je plánovaný či neplánovaný a zda 30 minut před odjezdem na operační sál byly použity pomůcky k zachování tepelného komfortu u pacienta. Pokud byly pomůcky použity, musí personál uvést jaké.

Druhá část záznamového archu obsahuje vyhrazené pole k zápisu tělesné teploty pacienta před odjezdem a při příjezdu na operační sál. Do první a druhé části, vpisovaly naměřené hodnoty všeobecné sestry z ortopedického oddělení.

Třetí část záznamového archu byla realizována na operačním sále. Tělesná teplota byla zaznamenávána před podáním anestezie a během operačního výkonu v intervalu 30 minut. Součástí třetí části je vyhrazený prostor pro zaznamenání použitých pomůcek k udržení tepelného komfortu pacienta. Z informací získaných před výzkumném šetření bylo zjištěno, že Vsetínská nemocnice využívá k udržení tepelného komfortu u pacientů vyhřívanou podušku, příkrývku Mistral Air, ohřívač vzduchu či jejich kombinaci. Záznam znovu na operačním sále prováděly všeobecné sestry do předem vymezených polí.

V poslední části záznamového archu se nachází pole k zaznamenání tělesné teploty pacienta při jeho příjezdu na dospávací pokoj a poté v patnáctiminutových intervalech. Dále je zde vymezený prostor pro identifikaci pomůcek k udržení tělesného komfortu pacientů. Pokud byl pacient přeložen z operačního sálu přímo na cílové oddělení, například na anesteziologicko-resuscitační oddělení, jeho tělesná teplota byla zaznamenávána do polí ve čtvrté části, stejně jako by pooperační fázi trávil na dospávacím pokoji.

Analýza zdravotnické dokumentace

Získaná data ze záznamového archu byla doplněna daty ze zdravotnické dokumentace pacientů, která byla posléze podrobně obsahově analyzována. Zdravotnickou dokumentací se myslí: předoperační vyšetření anesteziologem, příjmový protokol, dekurz, ošetřovatelský dekurz a operační protokol a anesteziologický záznam o průběhu operace. Konkrétně data obsahovala:

- pohlaví
- věk

- BMI
- klasifikaci ASA
- zvolený typ anestezie
- délku trvání operačních výkonů
- základní diagnózu
- vedlejší diagnózy

Tělesná teplota pacientů byla měřena pomocí lékařských skleněných bezrtuťových teploměrů. Tyto teploměry byly umístěny při samotném měření do axily.

Toto měření je přesné, pokud je teploměr umístěn přímo nad arteria axillaris a pacientova horní končetina není připeřená. Naměřená hodnota tělesné teploty se rovná teplotě lidského jádra. (Dostálová a Dostál, 2015)

6.3 Charakteristika probandů

Probandi pro kvantitativní výzkumného šetření byli vybráni podle těchto kritérií:

- indikace k operačnímu výkon: totální náhrada kolenního kloubu
- dospělí pacienti (18 let a více)
- délka anestezie 30 minut a více
- pohlaví nehrálo roli

6.4 Organizace výzkumného šetření

Sběr dat probíhal od 6. 1. do 9. 2. 2023 ve Vsetínské nemocnici a.s., a to po získání písemných souhlasů k výzkumnému šetření. Souhlas s nahlédnutím do zdravotnické dokumentace spolu se souhlasem k tvorbě výzkumného šetření, podepsán náměstkem ošetrovatelské péče a zástupci jednotlivých oddělení Vsetínské nemocnice a.s. je k nahlédnutí u autorky bakalářské práce. K nahlédnutí je i souhlas s výzkumným šetřením, který byl požadován Vsetínskou nemocnicí a.s. Monitorace tělesné teploty probíhala na ortopedickém oddělení, centrálních operačních sálech, dospávacím pokoji, anesteziologicko-resuscitačním oddělení a na chirurgické jednotce intenzivní péče. Záznamových archů bylo podle plánu vyplněno 10. S managementem tělesné teploty začaly všeobecné sestry 30 minut před odjezdem pacienta na operační sál a po operačním výkonu

management nadále pokračoval na dospávacím pokoji či cílovém oddělení, na které byl pacient po totální náhradě kolenního kloubu přeložen.

6.5 Zpracování získaných dat

Získaná data byla matematicko-statisticky zpracována pomocí tabulkového editoru Microsoft Office Excel a posléze vložena do Microsoft Office Word. K popisu informací získaných ze záznamového archu a zdravotnické dokumentace bylo použito absolutní a relativní četnosti. Výstupem uspořádání a následné interpretace těchto dat jsou tabulky a sloupcové grafy.

7 ANALÝZA A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH DAT

V této kapitole je realizována analytická fáze kvantitativního výzkumného šetření, to znamená analýza dat získaných ze záznamového archu tělesné teploty a dat ze zdravotnické dokumentace. Získaná data jsou později systematicky uspořádána a interpretována.

Hlavních cíl číslo 1, který se týkal „Zjistit, zda u vybraného souboru pacientů v perioperační péči dochází ke změnám normotermie a zmapovat vliv předem vybraných faktorů na tyto změny“ se vztahují položky číslo 1, 2, 3 a 4.

Dílčí cíl číslo 1, který se týkal „Zjistit, zda existuje vztah mezi věkem vybraného souboru pacientů a změnami normotermie během perioperačního období“ se vztahuje položka číslo 5.

Dílčí cíl číslo 2, jež se týkal „Prozkoumat, zda existuje vztah mezi hodnotami BMI u vybraného souboru pacientů“ se vztahuje položka číslo 6.

Dílčí cíl číslo 3, jež se zabýval „Zjistit, zda existuje vztah mezi fyzickým stavem vybraného souboru pacientů podle klasifikace ASA a vychýlením tělesné teploty od fyziologických hodnot v perioperačním období“ se vztahuje položka číslo 7.

Dílčí cíl číslo 4, který se zabýval „Zjistit, zda ovlivňuje použitý typ anestezie během operačního výkonu vznik a rozvoj nežádoucí hypotermie v perioperačním období u vybraného souboru pacientů“ se vztahuje položka číslo 8.

Dílčí cíl číslo 5, jež se týkal „Prozkoumat, zda délka trvání operačního výkonu ovlivňuje fyziologické hodnoty tělesné teploty u vybraného souboru pacientů v perioperačním období“ se vztahuje položka číslo 9.

Dílčí cíl číslo 6, jež se zabýval „Analyzovat, jak často a zda na daném pracovišti používané pomůcky k udržení tepelného komfortu, mají podíl na prevenci nežádoucí perioperační hypotermie u vybraného souboru pacientů během perioperačního období“ se vztahují položky 10 a 11.

7.1 Charakteristika probandů souboru

Výzkumného šetření se zúčastnilo 7 žen (70 %) a 3 muži (30 %). Výzkumného šetření se tedy zúčastnily především ženy. Viz tabulka číslo 1.

Tabulka 1 Pohlaví

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
ženy	7	70 %
muži	3	30 %
Celkový součet	10	100 %

Tabulka číslo 2 znázorňuje, v jakém věkovém rozpětí se probandi pohybovali. Tři probandi se nacházeli ve věkovém rozpětí od 66 do 70 let (30%) a stejné zastoupení ve výzkumném šetření měli probandi ve věkovém rozpětí od 71 do 75 let (30%). Dva probandi patřili do věkového rozpětí od 76 do 80 let a tvořili tedy 20 % z celkového počtu probandů. Nejméně byli ve výzkumném šetření zastoupeni probandi ve věkovém rozpětí od 55 do 60 let (10%) a ti ve věkovém rozpětí od 61 do 65 let (10%).

Tabulka 2 Věkové rozpětí

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
55 – 60 let	1	10 %
61 – 65 let	1	10 %
66 – 70 let	3	30 %
71 – 75 let	3	30 %
76 – 80 let	2	20 %
Celkový součet	10	100 %

V tabulce číslo 3 je uvedeno, o jaký typ operačního výkonu se jednalo – plánovaný či neplánovaný operační výkon. Všichni probandi (100 %) účastníci se tohoto výzkumu podstoupili plánovaný operační výkon.

Tabulka 3 Typ operačního výkonu

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
plánovaný	10	100 %
neplánovaný	0	0 %
Celkový součet	10	100 %

Tabulka číslo 4 představuje zastoupení jednotlivých probandů vzhledem k jejich BMI.

BMI, které je klasifikováno jako obezita II. stupně, je možné pozorovat u třech probandů (30 %). Obezita I. stupně byla vyhodnocena u čtyř probandů (40%), to znamená že, probandi s tímto BMI se podrobovali operačnímu výkonu nejčastěji. Nadváhou trpěli dva probandi (20 %) a normální váha se vyskytovala u 1 probanda (10%), tedy nejméně často.

Tabulka 4 BMI

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
norma	1	10 %
nadváha	2	20 %
obezita I. stupně	4	40 %
obezita II. stupně	3	30 %
Celkový součet	10	100 %

Tabulka číslo 5 uvádí zastoupení probandů 1 – 10 podle klasifikace ASA. U sedmi probandů (70 %) byla klasifikace ASA vyhodnocena jako ASA 2 a u tří probandů (30 %) byla ASA ohodnocena jako ASA 3. Je tedy patrná převaha probandů s klasifikací ASA 2.

Tabulka 5 Klasifikace ASA

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
ASA 2	7	70 %
ASA 3	3	30 %
Celkový součet	10	100 %

V tabulce číslo 6 je znázorněno, jaká konkrétní anestezie byla použita během operačního výkonu u jednotlivých probandů. Dva probandi (20 %) podstoupili celkovou anestezii v kombinaci s periferním nervovým blokem (dále CA + PNB). U dalších třech probandů (30%) bylo rozhodnuto o použití subarachnoidální anestezie (dále SAA) a u zbylých pěti probandů (50 %) proběhla subarachnoidální anestezie v kombinaci s periferním nervovým blokem (dále SAA + PNB). Nejčastěji byla u probandů použita subarachnoidální anestezie v kombinaci s periferním nervovým blokem.

Tabulka 6 Typ anestezie

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
SAA	3	30 %
SAA + PNB	5	50 %
CA+ PNB	2	20 %
Celkový součet	10	100 %

Čtyři probandi (40 %) strávili na operačním sále podle tabulky číslo 7 nejméně času, a to konkrétně v časovém rozpětí od 60 do 75 minut. Tři probandi (30 %) se zúčastnili operačního výkonu, který trval v intervalu od 76 do 90 minut. Zbylí tři probandi strávili každý na operačním sále jinou dobu. Operační výkon jednoho probanda (10 %) se pohyboval v časovém rozpětí od 121 do 135 minut. V časovém rozpětí operačního výkonu se od 106 až 120 minut pohyboval další proband (10 %) a zbylý jeden proband (10 %) se zařadil do časového intervalu od 91 do 105 minut.

Tabulka 7 Délka trvání operačního výkonu

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
60 – 75 minut	4	40 %
76 – 90 minut	3	30 %
91 – 105 minut	1	10 %
106 – 120 minut	1	10 %
121 – 135 minut	1	10 %
Celkový součet	10	100 %

7.2 Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie

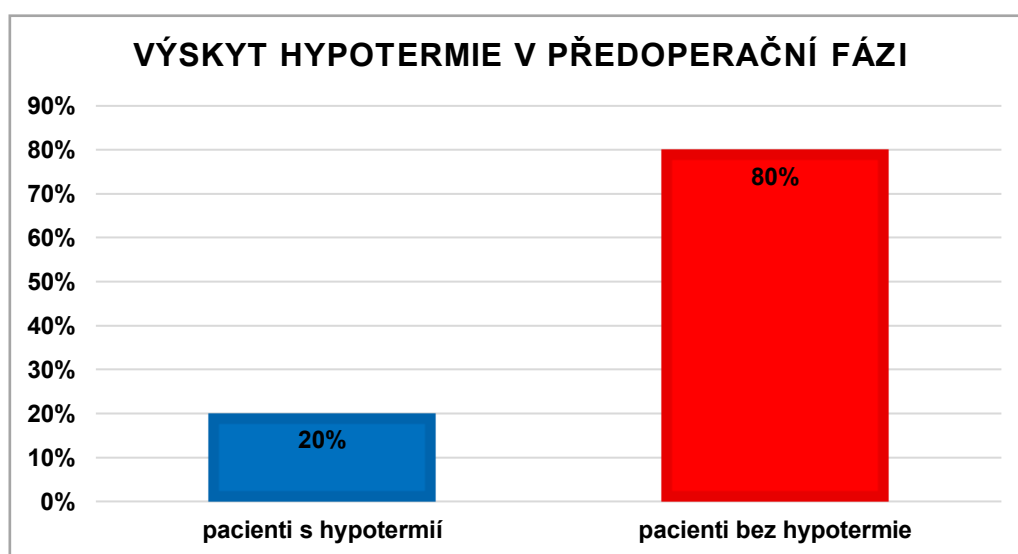
Položka 1 Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie v předoperační fázi

Příklad záznamu tělesné teploty během předoperační fáze (Příloha P II).

Ze získaných naměřených a zdokumentovaných hodnot tělesné teploty bylo vyhodnoceno, že nežádoucí perioperační hypotermie se rozvinula u dvou probandů (20 %) v první fázi perioperačního období, tedy ve fázi předoperační. U osmi probandů (80 %) hypotermie nenastala. Viz tabulka číslo 8 a graf číslo 1. Nežádoucí perioperační hypotermie představuje hodnotu tělesné teploty nižší než 36 °C Celsia.

Tabulka 8 Výskyt hypotermie v předoperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
pacienti s hypotermií	2	20 %
pacienti bez hypotermie	8	80 %
Celkový součet	10	100 %



Graf 1 Výskyt hypotermie v předoperační fázi

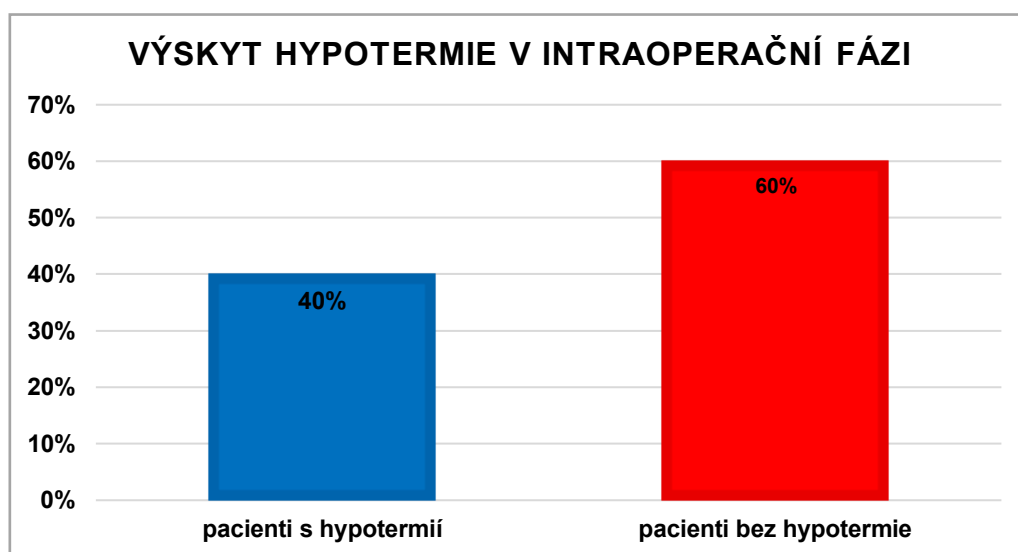
Položka 2 Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie v intraoperační fázi

Příklad záznamu tělesné teploty během intraoperační fáze (Příloha P III).

Tabulka číslo 9 a graf číslo 2 znázorňují četnost výskytu nežádoucí perioperační hypotermie u probandů v průběhu operace. V intraoperační fázi se vyskytla hypotermie u čtyř probandů (40 %). U šesti probandů (60 %) k výskytu hypotermie nedošlo.

Tabulka 9 Výskyt hypotermie v intraoperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
pacienti s hypotermií	4	40 %
pacienti bez hypotermie	6	60 %
Celkový součet	10	100 %



Graf 2 Výskyt hypotermie v intraoperační fázi

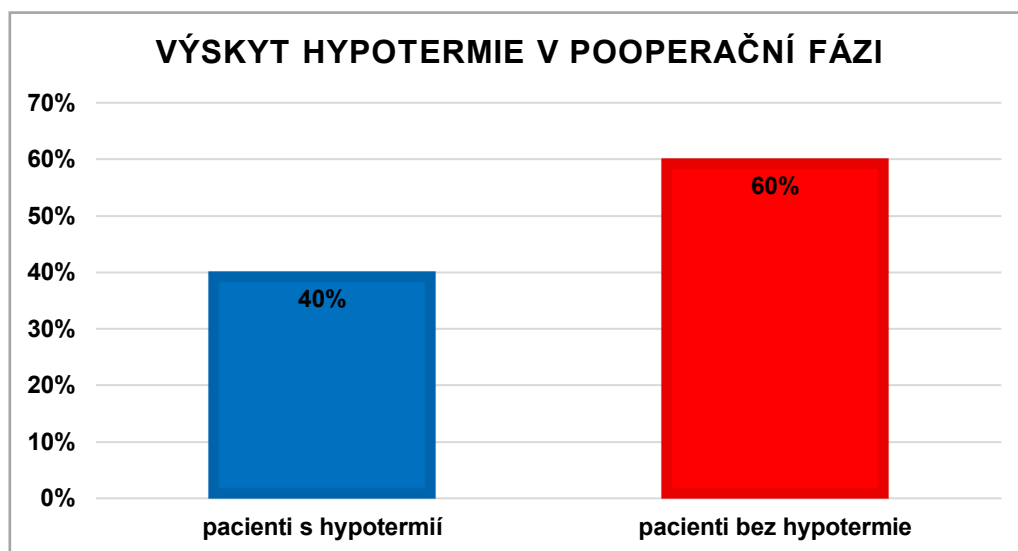
Položka 3 Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie v pooperační fázi

Příklad záznamu tělesné teploty během pooperační fáze (Příloha P IV).

V poslední fázi perioperačního období, tedy v pooperační fázi nenastala hypotermie u šesti probandů (60 %). U čtyř probandů (40 %) ke vzniku a rozvoji hypotermie došlo. Viz tabulka číslo 11 a graf číslo 3.

Tabulka 11 Výskyt hypotermie v pooperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
pacienti s hypotermií	4	40 %
pacienti bez hypotermie	6	60 %
Celkový součet	10	100 %



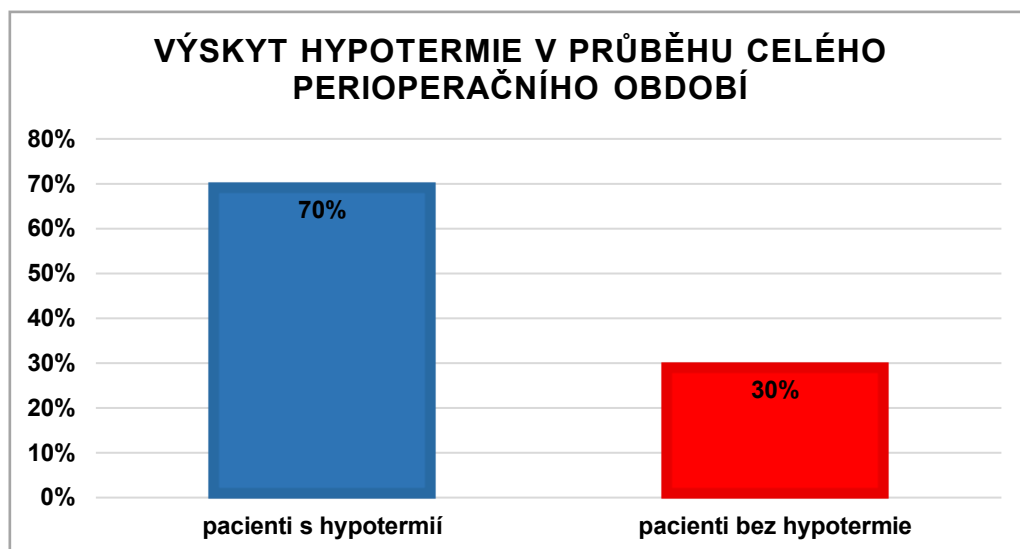
Graf 3 Výskyt hypotermie v pooperační fázi

Položka 4 Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie v průběhu celého perioperačního období

Tabulka číslo 12 a graf číslo 4 představují četnost nežádoucí perioperační hypotermie v celém perioperačním období. V průběhu celého perioperačního období nastala hypotermie u sedmi probandů (70 %). Pouze u třech probandů (30 %) nedošlo ke vzniku a rozvoji hypotermie během všech fází perioperačního období. Už zde je jasné, že nežádoucí hypotermie nastala u probandů častěji, konkrétně o 40 %.

Tabulka 12 Výskyt hypotermie v průběhu celého perioperačního období

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
pacienti s hypotermií	7	70 %
pacienti bez hypotermie	3	30 %
Celkový součet	10	100 %



Graf 4 Výskyt hypotermie v rámci celého perioperačním období

7.3 Vztah vybraných faktorů a výskytu hypotermie u pacientů během perioperačního období

Položka 5 Vztah mezi věkem vybraného souboru pacientů a výskytem nežádoucí perioperační hypotermie

Jak je z tabulky číslo 13 a grafu číslo 5 vidět, nežádoucí perioperační hypotermie se vyskytla u třech probandů s věkovým rozpětím od 66 – 70 let (30 %) a u třech probandů od 71 – 75 let (30 %).

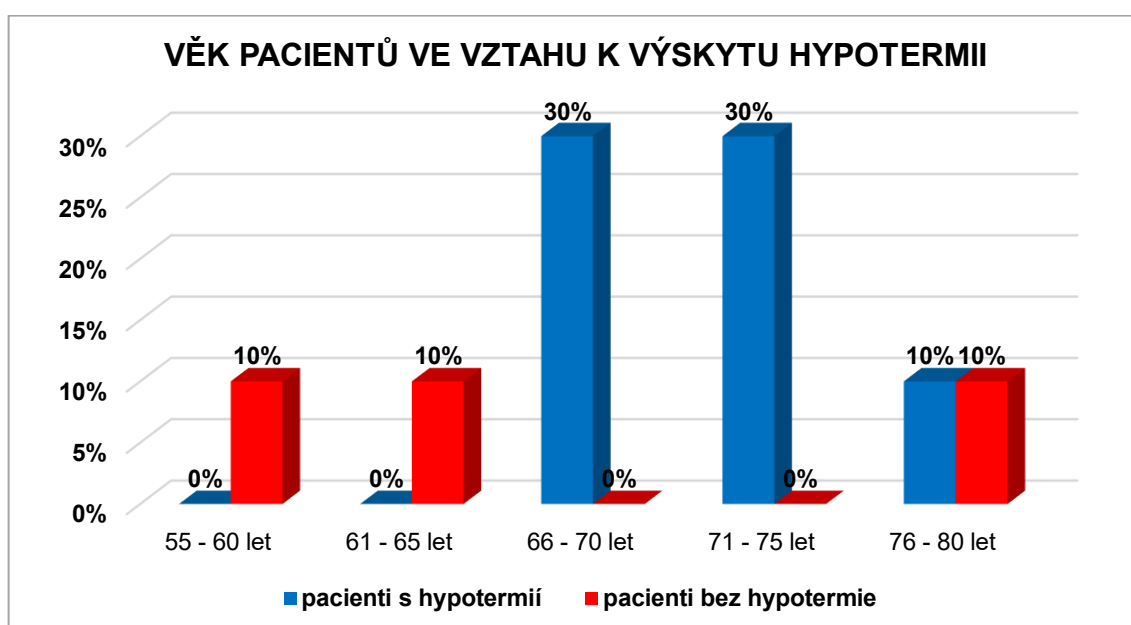
U probandů ve věkovém rozpětí od 55 – 60 let a probandů v rozpětí od 61 – 65 let nedošlo k rozvoji hypotermie, stejně jako u jediného probanda patřícího do věkového rozpětí od 76 – 80 let.

Do věkového rozpětí 76 – 80 let, ale patřil ještě jeden proband (10 %), u kterého ke vzniku hypotermie došlo.

Průměrný věk vybraného souboru pacientů byl 69 a půl roku. Nejmladšímu probandovi indikovanému k totální náhradě kolennímu kloubu bylo 58 let a nejstaršímu 80.

Tabulka 13 Věk pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie

Výskyt hypotermie	55 – 60 let	61 – 65 let	66 – 70 let	71 – 75 let	76 – 80 let	Celkový součet
ano	0	0	3	3	1	7
ne	1	1	0	0	1	3
Celkový součet	1	1	3	3	2	10



Graf 5 Věk pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie

Položka 6 Vztah mezi hodnotami BMI u vybraného souboru pacientů a výskytem nežádoucí perioperační hypotermie

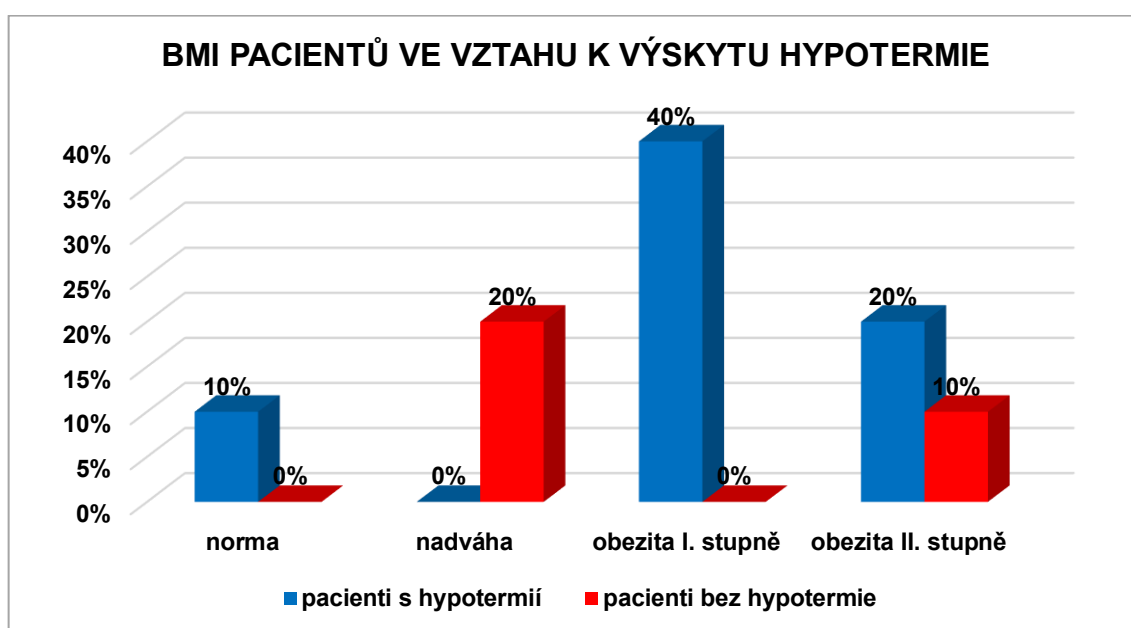
Nežádoucí perioperační hypotermie se vyskytla u jednoho probanda s normální tělesnou hmotností (10%), dále u dvou probandů (20%), jejichž hodnota tělesné hmotnosti se rovnala hodnotám obezity II. stupně a u čtyř probandů (40%), kteří patřili do třetího stupně klasifikace obezity, a to do obezity I. stupně.

Vznik hypotermie nenastal u dvou probandů s nadváhou a jednoho s obezitou II. stupně. Viz tabulka číslo 14 a graf číslo 6.

Průměrná hodnota BMI u vybraného souboru pacientů se rovnala 32, 24, což odpovídá obezitě I. stupně.

Tabulka 14 BMI pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie

Výskyt hypotermie	norma	nadváha	obezita I. stupně	obezita II. stupně	Celkový součet
ano	1	0	4	2	7
ne	0	2	0	1	3
Celkový součet	1	2	4	3	10



Graf 6 BMI pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie

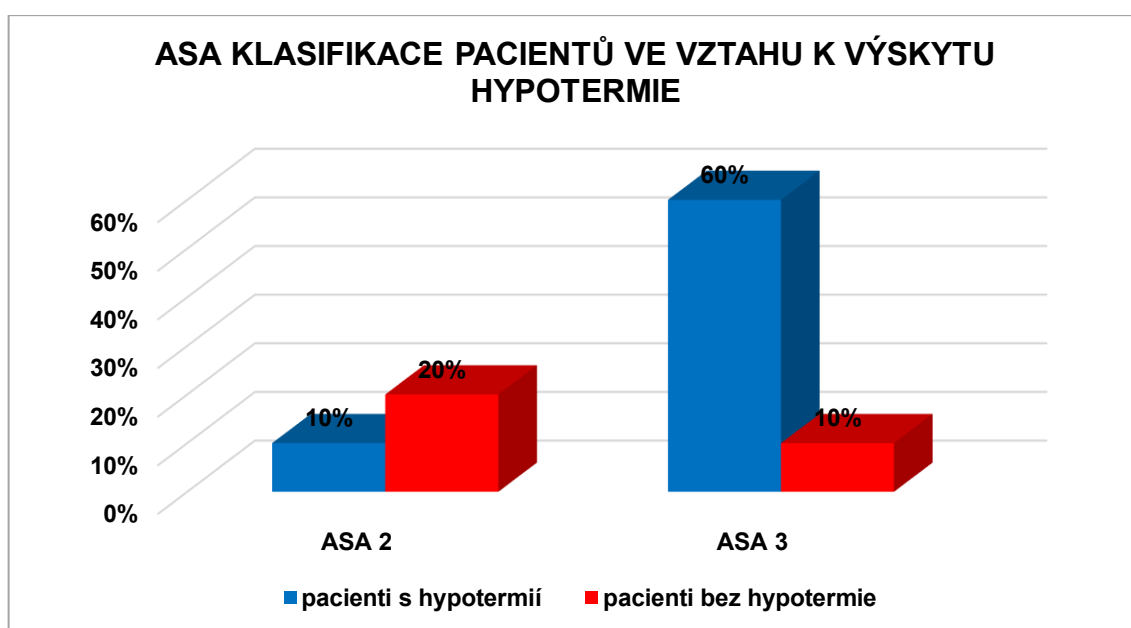
Položka 7 Vztah mezi ASA klasifikací vybraného souboru pacientů a výskytem nežádoucí perioperační hypotermie

U tohoto vybraného souboru pacientů nežádoucí perioperační hypotermie vznikla u 1 probanda (10 %) klasifikovaného jako ASA 2 a šesti probandů (60 %), u kterých byla klasifikace ASA determinována jako ASA 3.

Hypotermie nenastala u dvou probandů patřících do klasifikace ASA 2 a pouze u jednoho probanda, kterému byla přidělena klasifikace ASA 3. Viz tabulka číslo 15 a graf číslo 7.

Tabulka 15 ASA klasifikaci pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie

Výskyt hypotermie	ASA 2	ASA 3	Celkový součet
ano	1	6	7
ne	2	1	3
Celkový součet	3	7	10



Graf 7 ASA klasifikace pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie

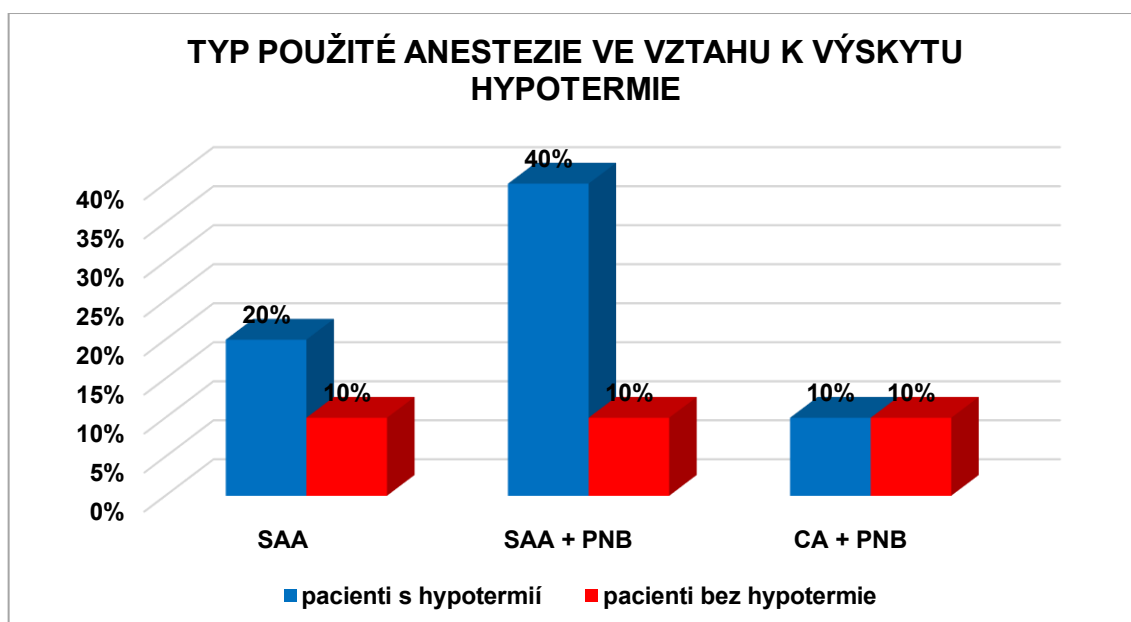
Položka 8 Vztah mezi použitým typem anestezie a výskytem nežádoucí perioperační hypotermie u vybraného souboru pacientů

Z tabulky číslo 16 a grafu číslo 8 vyplývá, že u dvou probandů s provedenou subarachnoidální anestézií (20 %), došlo ke vzniku perioperační hypotermie, stejně jako u čtyř probandů (40 %), kteří byli operováni v subarachnoidální anestezii v kombinaci s periferním blokem. Hypotermie se rovněž vyskytla u jednoho probanda (10%), jenž podstoupil celkovou anestezii.

Nežádoucí hypotermie se nerozvinula u jednoho probanda absolvujícího operačního výkon v subarachnoidální anestezii, jednoho v kombinované subarachnoidální anestezii a jednoho v celkové anestezii.

Tabulka 16 Typ použité anestezie ve vztahu k výskytu hypotermie

Výskyt hypotermie	subarachnoidální anestezie	subarachnoidální anestezie + periferní nervový blok	celková anestezie + periferní nervový blok	Celkový součet
ano	2	4	1	7
ne	1	1	1	3
Celkový součet	3	5	2	10



Graf 8 Typ použité anestezie ve vztahu k výskytu hypotermie

Položka 9 Vztah mezi délkou trvání operačního výkonu a výskytem nežádoucí perioperační hypotermie u vybraného souboru pacientů

Tabulka číslo 17 a graf číslo 9 uvádí, v jakém rozmezí délek operačního výkonu se nežádoucí perioperační hypotermie vyskytla a jak často. Ke vzniku hypotermie došlo u dvou probandů (20 %), u kterých operace proběhla v časovém intervalu od 60 do 70 minut.

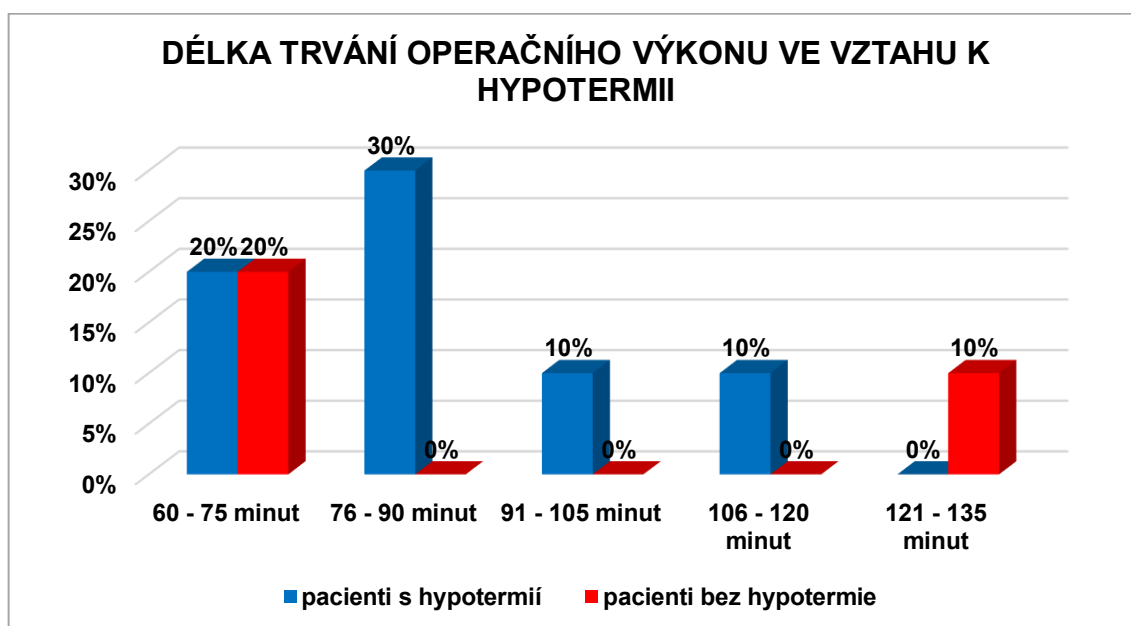
Dále ke vzniku došlo u třech probandů (30 %), kteří na operačním sále strávili čas v rozmezí od 76 – 90 minut. Diagnostika hypotermie byla provedena i u jednoho probanda (10 %), jehož operace proběhla v časovém rozmezí od 91 – 105 minut a u jednoho (10 %), jehož operace proběhla mezi 106 – 120 minutami.

K rozvoji hypotermie nedošlo u dvou probandů, kteří strávili na operačním sále nejkratší časový úsek a to od 60 do 75 minut a u jednoho probanda, který se zase pohyboval v opačném časovém úseku a to od 121 do 135 minut.

Průměrná délka operačního výkonu trvala 89 minut.

Tabulka 17 Délka trvání operačního výkonu ve vztahu k výskytu hypotermie

Výskyt hypotermie	60 – 75 minut	76 – 90 minut	91 – 105 minut	106 – 120 minut	121 – 135 minut	Celkový součet
ano	2	3	1	1	0	7
ne	2	0	0	0	1	3
Celkový součet	4	3	1	1	1	10



Graf 9 Délka trvání operačního výkonu ve vztahu k výskytu hypotermie

7.4 Vztah používaných pomůcek k udržení tepelného komfortu u pacientů a výskytem nežádoucí perioperační hypotermie

Položka 10 Zmapování četnosti používání pomůcek k udržení tepelného komfortu u pacientů v perioperačním období

Příklad záznamu o použití pomůcek k udržení tepelného komfortu v předoperační fázi (Příloha P V).

K uchování tepelného komfortu pacientů v rámci perioperační péče se ve Vsetínské nemocnici využívá pod pacienta vyhřívanou poduška v intraoperační fázi, a to u všech prováděných totálních náhrad kolenního kloubu. Může se použít příkrývka Mistral Air v kombinaci s ohřevem vzduchu a příkrývka, která není aktivně samoohřívací, v této bakalářské práci je označena jako „deka“.

Z tabulky číslo 18 je jasné, že v předoperační fázi nebyla u 10 probandů (100 %) použita žádná metoda k zajištění tepelného komfortu pacienta.

Tabulka 18 Použití pomůcek k udržení tepelného komfortu v předoperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
pomůcky byly použity	0	0 %
pomůcky nebyly použity	10	100 %
Celkový součet	10	100 %

Příklad záznamu o použití pomůcek k udržení tepelného komfortu v intraoperační fázi (Příloha P VI).

Pomůcky k udržení tepelného komfortu byly během intraoperační fáze použity u 10 probandů (100 %), jednalo se o výše zmíněnou vyhřívanou podušku, která je umístěna pod tělem pacienta při každé totální náhradě kolenního kloubu. Viz tabulka číslo 19.

Tabulka 19 Použití pomůcek k udržení tepelného komfortu v intraoperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
pomůcky byly použity	10	100 %
pomůcky nebyly použity	0	0 %
Celkový součet	10	100 %

Během intraoperační fáze, ale nebyla použita u probandů pouze vyhřívaná poduška. U třech probandů (30 %) byla použita deka a u dvou probandů (20 %) došlo k využití kombinace „deky“ a ohřevu vzduchu – což bylo personálem chápáno jako využití přístroje Mistral Air, který zahřívá speciální příkrývku teplým vzduchem. Viz tabulka číslo 20.

Tabulka 20 Použití vybraných pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v intraoperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
deka	3	30 %
ohřev vzduchu	0	0 %
kombinace obou	2	20 %
pouze poduška	5	50 %
Celkový součet	10	100 %

Příklad záznamu o použití pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v pooperační fázi (Příloha P VII).

V tabulce číslo 21 je patrné, že u šesti probandů (60 %) byly použity pomůcky k udržení tepelného komfortu v pooperační fázi a u čtyř probandů (40 %) k použití těchto pomůcek nedošlo.

Tabulka 21 Použití pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v pooperační fázi

	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
použití pomůcek	6	60 %
pomůcky nebyly použity	4	40 %
Celkový součet	10	100 %

U pěti probandů (50 %) došlo na využití deky k udržení tepelného komfortu v pooperační péči. U zbylých 5 probandů (50 %) nebyla použita žádná takováto pomůcka. Viz tabulka číslo 22.

Tabulka 22 Použití vybraných pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v pooperační fázi

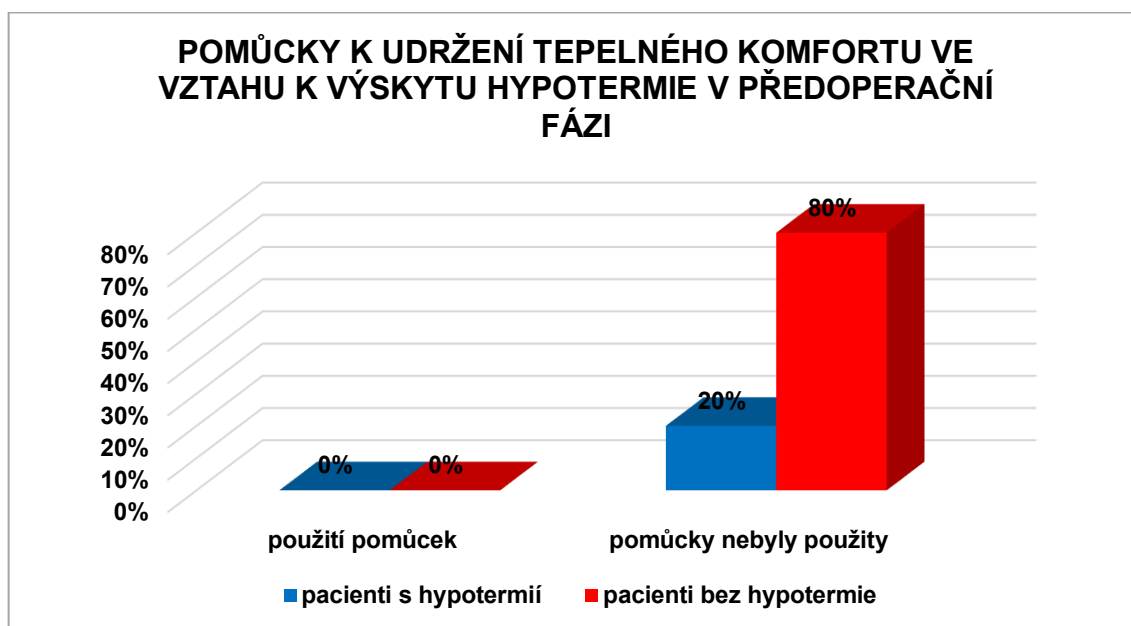
	Absolutní četnost (N)	Relativní četnost (%)
deka	5	50 %
ohřev vzduchu	0	0 %
kombinace obou	0	0 %
žádné pomůcky	5	0 %
Celkový součet	10	100 %

Položka 11 Analýza podílu pomůcek k udržení tepelného komfortu u pacientů v perioperační péči na vznik nežádoucí perioperační hypotermie

Z tabulky číslo 23 a grafu číslo 10 je patrné, že k výskytu hypotermie došlo u dvou probandů (20 %), u kterých nebyly použité žádné pomůcky k udržení tepelného komfortu. U dalších osmi probandů (80 %) k výskytu hypotermie nedošlo i přesto, že u nich nedošlo k použití žádných pomůcek v předoperační fázi.

Tabulka 23 Vztah použitých pomůcek ve vztahu k výskytu hypotermie v předoperační fázi

Výskyt hypotermie	použití pomůcek	žádné pomůcky	Celkový součet
ano	0	2	2
ne	0	8	8
Celkový součet	0	10	10

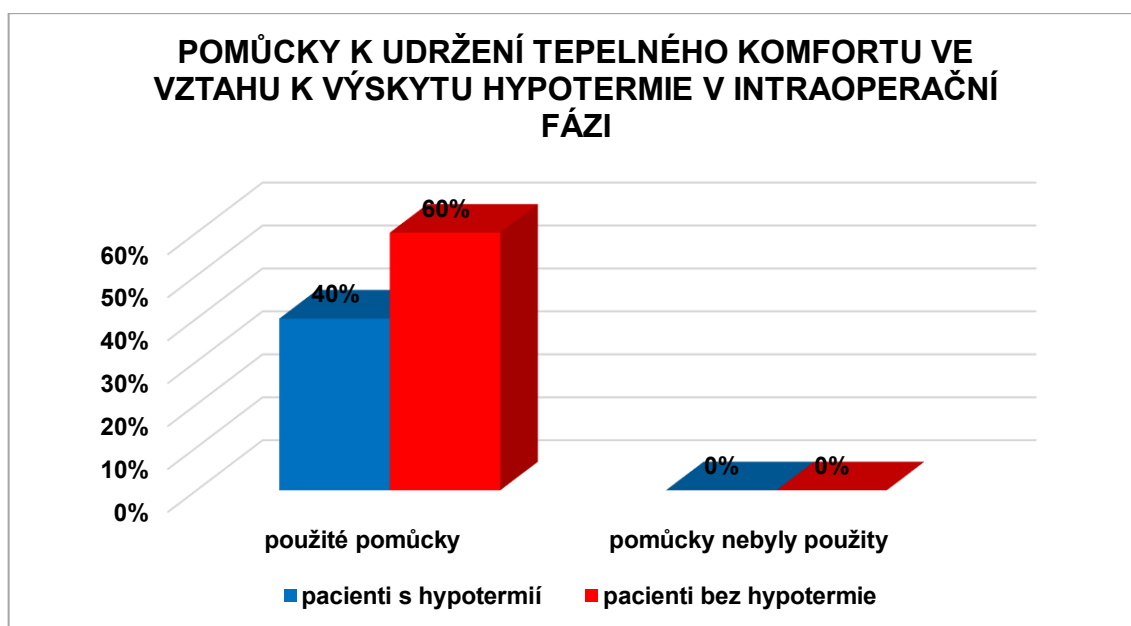


Graf 10 Pomůcky k udržení tepelného komfortu ve vztahu k výskytu hypotermie v předoperační fázi

V intraoperační fázi byly pomůcky k udržení tepelného komfortu použity u všech probandů. Hypotermie se vyskytla u čtyř probandů (40 %) a u šesti (60 %) z celkového počtu probandů, nedošlo ke vzniku a rozvoji hypotermie. Viz tabulka číslo 24 a graf číslo 11.

Tabulka 24 Vztah použitých pomůcek ve vztahu k výskytu hypotermie v intraoperační fázi

Výskyt hypotermie	použití pomůcek	žádné pomůcky	Celkový součet
ano	4	0	4
ne	6	0	6
Celkový součet	10	0	10



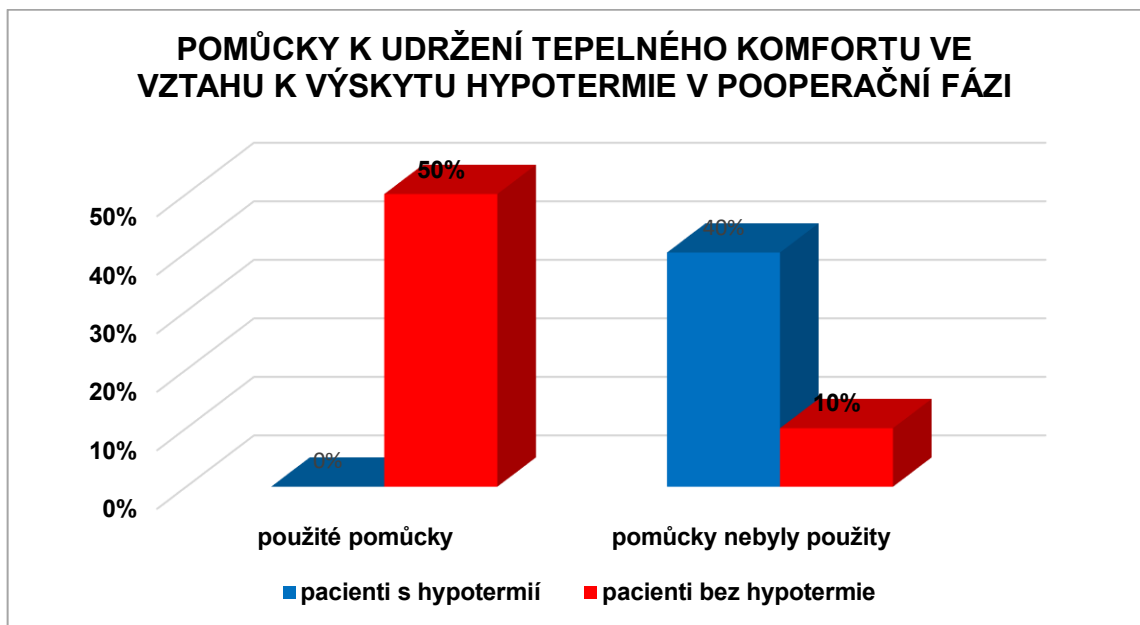
Graf 11 Pomůcky k udržení tepelného komfortu ve vztahu k výskytu hypotermie v intraoperační fázi

Tabulka číslo 25 a graf číslo 12 ukazují, že u 4 probandů (40 %), u kterých nebyly použity žádné pomůcky k udržení tepelného komfortu, se vyskytla hypotermie v pooperační fázi. U pěti probandů (50 %), u kterých byly použity pomůcky k udržení normotermie, konkrétně se jednalo o „deku“ k rozvoji v pooperační fázi nedošlo.

U jednoho probanda (10 %), u kterého nedošlo k užití jakýchkoliv pomůcek k prevenci hypotermie, tělesná teplota neklesla pod hranici 36 °C.

Tabulka 25 Vztah použitých pomůcek ve vztahu k výskytu hypotermie v pooperační fázi

Výskyt hypotermie	použití pomůcek	žádné pomůcky	Celkový součet
ano	0	4	4
ne	5	1	6
Celkový součet	5	5	10



Graf 12 Pomůcky k udržení tepelného komfortu ve vztahu k výskytu hypotermie v pooperační fázi

8 DISKUSE

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit, zda dochází u vybraného souboru pacientů ke změnám normotermie v rámci perioperačního období. Cílem nebylo pouze zjišťování, ale i snaha o zmapování vlivu předem vybraných faktorů, které ovlivňují vznik nežádoucího patologického stavu tělesné teploty – perioperační hypotermie. Podle odborné literatury, věnující se tomuto tématu (Collins et al., 2019; Dostálová a Dostál, 2015; Torossian, 2015), práce pracuje s těmito faktory: věkovým rozpětím, BMI, ASA klasifikací, typem anestezie a délkou trvání operačního výkonu.

Zjišťování a mapování těchto skutečností by nebylo možné bez managementu tělesné teploty, který v rámci poskytování perioperační péče provádí všeobecné sestry. Jsou to právě ony, jež tělesnou teplotu monitorují, zaznamenávají a orientačně hodnotí.

Autoři (Honkavuo a Loe, 2020), ve své studii zaměřené na zkušenosti všeobecných sester s hypotermií v perioperační péči uvádí, že nežádoucí perioperační hypotermie je jedním z hlavních důvodů, proč u pacientů dochází k výskytu komplikací a prodloužení délky hospitalizace a je na všeobecných sestřích, konkrétně na jejich rutinně prováděných intervencích, aby tomuto stavu společně s celým operačním týmem předcházely.

Další autoři (Collins et al., 2019), ve svém článku uvedli, že identifikace problému a jeho následné pojmenování, je základem pro všechny sesterské intervence, jež se věnují hypotermii.

Je na všeobecné sestře a celém týmu poskytujícím perioperační péči, aby na tento patologický stav reagovali adekvátní léčbou, pokud dojde k jeho vzniku, ale zároveň se i podíleli na jeho prevenci. (Honkavuo a Loe, 2020)

V rámci prevence existuje několik doporučení, věnujících se nežádoucí perioperační hypotermii. Jedním z nich je doporučení, jež se týká monitoringu tělesné teploty u dospělých pacientů podstupujících operační výkon od National Institute for Health and Care Excellence, z roku 2016. Doporučení poskytuje rady ohledně posuzování pacientů se zvýšeným rizikem vzniku hypotermie, dále obsahuje návody k správnému měření a monitoringu tělesné teploty a představuje zařízení k udržování tělesného komfortu pacientů před, během a po operačním výkonu.

Autoři (Oden, Doruker a Korkmaz, 2022), ale ve své zkoumání uvedli, že přestože tyto doporučení a rady existují a hypotermii lze s řádnou přípravou a managementem v perioperačním procesu předejít, dodržuje je minimum pracovišť. Povědomí o těchto

doporučení a jejich implementace v klinické praxi není velké, což i výsledky této bakalářské práce potvrdily.

Hypotermie se během celého perioperačního období vyskytla u sedmi pacientů vybraného souboru této bakalářské práce, což se rovná 70 %. Toto číslo koresponduje například se studií s názvem „*Výskyt hypotermie v perioperačním období*“, od Obare Pyszkové a kolektivu, z roku 2014. V rámci zmíněné studie k rozvoji hypotermie došlo u 63 % nemocných.

Další autorka (Vaňková, 2016) ve své diplomové práci na téma „*Hypotermie u klientek během gynekologické operace*“ uvádí, že se hypotermie vyskytla u 60 % klientek, které podstoupily operační výkon.

Ve všech třech případech se jedná o nedostatečný teplotní management v perioperační péči, jelikož se hypotermie vyskytla u více než poloviny účastníků těchto výzkumů.

Monitoring tělesné teploty je v této bakalářské práci ještě rozdělen na předoperační, intraoperační a pooperační fázi. Tělesná teplota byla měřena před odjezdem pacienta na operační sál, při jeho příjezdu, před podáním anestezie, dále v půlhodinových intervalech, při příjezdu na dospávací pokoj a zde pokračovalo její měření v patnáctiminutových intervalech až do překlady na cílové oddělení.

V předoperační fázi se hypotermie vyskytla u dvou pacientů, tedy u 20 %. S přechodem do intraoperační fáze se incidence hypotermie zvýšila a to na 40 %, znamená to, že se vyskytla u čtyř probandů.

V rámci intraoperační fáze je klíčová indukce anestezie. Autoři (Dostálová a Dostál, 2015), ve svém článku uvádí, že k zahájení anestezie by nemělo dojít, pokud tělesná teplota pacienta je nižší než 36 °C. Ve vybraném souboru pacientů této bakalářské práce byla anestezie indukována u dvou pacientů (20 %) i přesto, že tělesná teplota pacienta v té době nedosahovala hodnoty 36 °C. Tato skutečnost by mohla představovat závažné ohrožení pro oba pacienty, protože je prokázáno že po indukci anestezie bez použití preventivních opatření dochází k signifikantnímu poklesu tělesné teploty pacientů.

Autoři (Obare Pyszková a kol., 2014) ve své studii potvrzují, že v jejich souboru nemocných byly hodnoty tělesné teploty výrazně nižší po indukci anestezie a výrazně vyšší po odeznění anestezie a překlady pacienta na cílové oddělení.

Incidence hypotermie v pooperační fázi se rovnala té v intraoperační, to znamená, že se vyskytla u čtyř pacientů, což představuje 40 % celého souboru.

Součástí pooperační péče je i překlad pacienta na cílové oddělení. V doporučení NICE (2016) se uvádí, že překlad je možný pouze pokud pacientova teplota dosahuje hodnoty 36

°C. Ve vybraném souboru pacientů se nenašel žádný, u kterého by překlad na cílové oddělení proběhl, aniž by jeho tělesná teplota dosahovala alespoň hodnoty 36 °C.

Dílčí cíle této bakalářské práce se soustředily na vztah předem vybraných faktorů a vznikem nežádoucí perioperační hypotermie u vybraného souboru pacientů.

První dílčí cíl se zaměřil na existenci vztahu mezi věkem pacientů a výskytem hypotermie. Vyšlo najevo, že se nežádoucí perioperační hypotermie vyskytla u třech pacientů ve věkovém rozpětí od 66 – 70 let, což je u 30 %, dále u třech pacientů (30 %), kteří se nacházeli ve věkovém rozpětí od 71 – 75 let a u jednoho pacienta (10 %) ve věkovém rozpětí od 76 – 80 let.

Autoři (Dostálová a Dostál, 2015), ve svém článku uvádí, že jedním ze zvýšených rizik pro výskyt hypotermie je věk nad 60 let. To ostatně potvrzují i výsledky o hledaném vztahu mezi věkem a výskytem hypotermie, kdy se stoupajícím věkem docházelo u pacientů k častějšímu výskytu hypotermie než například u pacientů ve věkovém rozpětí od 55 – 60 let. Studie od autorů (Obare Pyszková a kol., 2014), neprokázala signifikantní korelaci mezi věkem nemocných a výskytem hypotermie.

Dalším sledovaným faktorem byla hodnota BMI u pacientů a její vztah k výskytu perioperační hypotermie. Průměrná hodnota BMI souboru se rovnala 32, 42 a jedná se o obezitu I. stupně.

Autoři (Torossian et al., 2015), ve svém doporučení pro klinickou praxi uvádí, že nízká tělesná hmotnost nebo nekvalitní nutriční stav pacienta mohou vést ke zvýšenému riziku pro vznik hypotermie u pacientů.

Výzkumné šetření této bakalářské práce, ale nemůže na toto tvrzení reagovat, protože žádný pacient s nízkým BMI výzkumného šetření neúčastnil. Hypotermie se rozvinula u jednoho pacienta (10 %) s normálním indexem tělesné hmotnosti, u čtyř pacientů (40 %) s obezitou I. stupně a u dvou pacientů s obezitou II. stupně. Tento výsledek jen potvrzuje to, že rizikové faktory je při klinickém posouzení nutno brát v potaz, ale i pacienti s vyšším BMI mohou být ohroženi hypotermií.

Dalším zkoumaným vztahem byl vztah mezi fyzickým stavem pacientů podle klasifikace ASA a vychýlením tělesné teploty od fyziologických hodnot.

Zde je možné potvrdit několik tvrzení z různých zdrojů, (Collins et al., 2019; Dostálová a Dostál, 2015; Torossian et al., 2015) o existenci vztahu mezi klasifikací ASA a vznikem hypotermie.

Pouze u jednoho pacienta (10 %), kterému byla přidělena klasifikace ASA 2, byla diagnostikována hypotermie. Pacientů, kteří byli klasifikováni jako ASA 3, bylo 7. U šesti

z nich se během perioperačního období rozvinula hypotermie, to znamená u 60 % z celkového počtu pacientů. Nárůst proběhl výrazně exponenciálně.

Tento výsledek také může souviset s vedlejšími diagnózami toho vybraného souboru pacientů, jež prokazatelně zvyšují riziko výskytu hypotermie. Jak uvádí autoři (Rauch et al., 2021), patří sem například hypotyreóza, která se v tomto vybraném souboru objevila u třech probandů. I přesto, že klasifikace ASA 3 představuje pro pacienta spoustu dalších rizik, monitoring tělesné teploty a prevence hypotermie, nesmí být v perioperační péči opomíjeny. Dalším zkoumaným vztahem, byl vztah mezi typem anestezie a výskytem hypotermie.

Autoři (Dostálová a Dostál, 2015; Torossian et al., 2015) uvádí, že anestezie představuje významné riziko vzniku perioperační hypotermie.

Rovněž autoři (Torossian et al., 2015) uvádí, že pokud anesteziolog rozhodne u pacienta o použití celkové anestezie v kombinaci s místní anestézií v blízkosti páteřního kanálu, risk intraoperačního snížení tělesné teploty se zvyšuje. Autoři (Dostálová a Dostál, 2015), v přehledovém článku uvádí, že u přibližně 60 % pacientů v celkové anestezii klesá teplota lehce pod 36 °C, u 20 % pacientů je pokles mírně pod 35,5 °C a pouze u 10 % pacientů je signifikantní pokles teploty pod 35 °C.

Autoři (Dostálová a Dostál, 2015), se ve svém přehledovém článku zmiňují i o impaktu epidurální a spinální anestezie, jež snižují fyziologický práh pro vazokonstrikci a třesavku asi o 0, 6 °C. Na dolních končetinách probíhá vazodilatace, místní anestezie navozuje u pacientů pocit tepla a snižuje práh pro třesavku a vazokonstrikci.

U toho vybraného souboru došlo k rozvoji hypotermie u jednoho pacienta (10 %) v celkové anestezii v kombinaci s periferním nervovým blokem, u čtyř pacientů (40 %), kteří podstoupili anestezii subarachnoidální a u dvou pacientů (20 %), u kterých proběhla pouze anestezie subarachnoidální. Je obtížné objektivně zhodnotit vztah jednotlivých typů anestezie a výskytu hypotermie, protože ve vybraném souboru je patrná převaha pacientů, kteří podstoupili subarachnoidální anestezii. Nicméně tento typ, jak uvádí autoři (Barash, Cullen a Stoelting, 2015), je v ortopedii nejčastěji využívaný. V odborné literatuře se často objevují pouze zmínky o vlivu celkové anestezie a jejích částí na výskyt hypotermie, ale to neznámá, že další druhy anestezie na výskyt hypotermie nepůsobí.

Autoři (Dostálová a Dostál, 2015; Torossian, 2015), ve svých pracích uvádí, že délka výkonu souvisí s četností výskytu hypotermie v perioperačním období. U tohoto souboru pacientů byl vztah délky operačního výkonu a výskytu hypotermie, komplikovaný. Perioperační hypotermie se vyskytla u dvou pacientů (20 %), jejichž operační výkon trval někde mezi 60 – 75 minutami. U třech pacientů (30 %) se tělesná teplota vychýlila od fyziologických

hodnot v rámci výkonu, který trval v časovém rozmezí od 76 do 90 minut. Ke změně normotermie na hypotermii došlo i u jednoho pacienta (10 %), jehož operační výkon trval někde mezi 91 a 105 minutami a u jednoho pacienta (10 %) s délkou trvání operačního výkonu někde v časovém rozmezí od 106 do 120 minut.

Na tento výsledek mohou částečně souhlasně reagovat autoři (Obare Pyszková a kol., 2014) ve své observační studii uvádí slabou korelaci mezi délkou operačního výkonu a změnou tělesné teploty po podané anestezii. Výsledky této bakalářské práce ale nemohou potvrdit tvrzení, že delší operační výkon, automaticky znamená výskyt perioperační hypotermie.

Výsledky jednotlivých existencí vztahů mezi předem vybranými faktory a výskytem hypotermie, jsou navzájem ovlivňovány a na rozvoj hypotermie se podílí i interindividuální rozdíly. (Dostálová a Dostál, 2015)

Další autorka (Zajíčková, 2017) ve své bakalářské práci na téma „*Neúmyslná perioperační hypotermie v gynekologii*“ uvádí, že se s prodlužující délkou výkonu poměr výskytu hypotermie ku normotermii zvyšuje a odkazuje se na autory (Dostálová a Dostál, 2015), že existuje prokazatelná korelace mezi délkou operačního výkonu a výskytem hypotermie.

Nicméně autorka (Fiedlerová, 2017) ve své diplomové práci na téma „*Tělesná teplota pacientů při operačním výkonu v celkové anestezii*“ uvedla, že ve 42 % případů se vyskytla mírná hypotermie a jednalo se o výkony delší než 90 minut a normální teplota byla přítomna u 44 % pacientů, kteří podstoupili delší operační výkon.

Poslední část analýzy se zabývala využíváním pomůcek k udržení tepelného komfortu vybraného souboru pacientů v perioperačním období a frekvencí jejich využití.

Při poskytování předoperační péče nebyly použity žádné pomůcky, které by sloužily k udržování normotermie u pacientů v perioperační péči. Společnost NICE (2016) doporučuje individuální zhodnocení každého pacienta v rámci předoperační fáze a využití některých metod aktivního zahřívání, například u pacientů s klasifikací ASA 2 až 5. Do této kategorie patřili všichni pacienti této bakalářské práce, a přesto u nich nebyly žádné pomůcky použity, což je výzva pro nápravu ošetrovatelské předoperační intervence, jelikož řada pacientů už může dorazit z oddělení na operační sál s nižší než fyziologickou hodnotou tělesné teploty. U 20 % pacientů tohoto výzkumného šetření došlo k výskytu hypotermie v předoperační fázi.

V intraoperační fázi došlo na využití vyhřívacích podušek, jež byly použity u všech pacientů tohoto souboru, jedná se o jednu z praktik, která je na operačních sálech ve Vsetínské nemocnici a.s. využívána u výkonů, u kterých se předpokládá délka 60 minut a více. To znamená, že pomůcky k udržení tepelného komfortu byly použity u 100 % pacientů.

Zároveň je z předchozích zjištění známo, že se hypotermie v této fázi vyskytla u 40 % pacientů. V této fázi došlo i na využití přístroje Mistral Air, a to u dvou pacientů (20 %). U třech pacientů (30 %) byla použita bavlněná přikrývka, označována v práci jako „deka“. V pooperační fázi byla u pěti pacientů (50 %) použita bavlněná přikrývka. Signifikantní na tomto výsledku je to, že u těchto konkrétních pěti pacientů k rozvoji hypotermie v pooperační fázi nedošlo. K rozvoji došlo u čtyř pacientů (40 %) a u těchto konkrétních pacientů metody k zajištění normotermie použity nebyly.

Vylepšení teplotního managementu, spojené se zajištěním pomůcek k udržení tepelného komfortu, by nepochybně hrálo důležitou roli v potlačení výskytu hypotermie ve všech fázích perioperačního procesu.

Autoři (Obare Pyszková a kol., 2014) ve své studii uvádí tvrzení, že pokud během perioperačního období není tělesná teplota podporována, dojde k jejímu poklesu. Což potvrzuje výsledky této bakalářské práce a narůstání četnosti výskytu hypotermie s postupem pacienta od začátku perioperačního období po jeho konec.

Dle autorů (Moola a Locwood, 2011), je nejideálnější kombinace všech metod tepelného ohřevu naráz, jak uvádí ve své studii. Tato studie i zdůrazňuje zahájení aktivního zahřívání pacientů už v předoperačním období a zvláště u rizikových skupin a pacientů s předpokládaným delším trváním operačního výkonu.

Diplomová práce autorky (Benešová, 2019) s názvem „*Hodnocení normotermie u operačních výkonů na ORL pracovišti*“ uvádí, že u pacientů tohoto výzkumu při použití pomůcek k prevenci hypotermie se průměrné tělesné teploty pacientů během operace zvyšují.

ZÁVĚR

Práce se soustředila na management tělesné teploty u pacientů v perioperační péči a bezprostředně po výkonu. Byla zrealizována pomocí záznamového archu tělesné teploty a obsahové analýzy zdravotnické dokumentace s kvantifikací získaných dat. Probandy bylo deset pacientů, kteří podstoupili elektivní totální náhradu kolenního kloubu. Jednalo se o sedm žen a jednoho muže. Výzkum byl proveden v období od 6. 1. do 9. 2. 2023, v rámci jednoho zdravotnického zařízení, konkrétně Vsetínské nemocnice a.s.

Hlavním cílem číslo 1 bylo zjistit, zda dochází u vybraného souboru pacientů ke změnám normotermie a zmapovat vliv předem vybraných faktorů na tyto změny. Všechna zjištění, týkající se tohoto cíle jsou podrobně popsána v kapitolách „*Analýza a interpretace získaných dat*“ a „*Diskuse*“.

Ke změnám normotermie v rámci poskytování perioperační péče zdravotnickým personálem, ať už všeobecnými sestrami nebo dalšími členy multidisciplinárního týmu, skutečně došlo. Zároveň existuje mezi předem vybranými faktory a jejich hodnotami vztah s výskytem perioperační hypotermie. Vyšší riziko vzniku hypotermie například může představovat věk nad 65 let nebo klasifikace ASA 3. Problematice vztahu předem vybraných faktorů a výskytu perioperační hypotermie se věnoval dílčí cíl číslo 1 až 5. Hlavní cíl práce a dílčí cíle číslo 1 až 5, byly splněny.

Podářilo se i splnit poslední, to znamená šestý dílčí cíl, který se soustředil na analýzu výskytu a četnosti využívání pomůcek k udržování tepelného komfortu u vybraného souboru pacientů v perioperační péči. Z výzkumného šetření vyšlo například najevo nulové využívání těchto pomůcek u pacientů v předoperační fázi. Během operace pracoviště využívá vyhřívanou podušku, ale i ta neposloužila jako dostatečná prevence proti hypotermii, která se vyskytla u čtyř pacientů (40 %). U stejného počtu pacientů, tedy u čtyř (40 %), došlo k výskytu hypotermie v pooperační fázi. Ovšem u pěti pacientů (50 %), z celkového počtu deseti, byly v rámci pooperační fáze použity pomůcky k udržení tepelného komfortu a jen u jednoho k výskytu hypotermie došlo.

Nebo výsledky, plynoucí z frekvence používání pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů, nám říkají, že nejvíce důležité se jeví zajištění managementu tělesné teploty v předoperační a intraoperační fázi perioperační péče.

Výstupem bakalářské práce je navržený záznamový arch tělesné teploty, jenž by mohl být uplatnitelný v rámci poskytování perioperační péče. Tento arch by mohl být v reálném čase

zaznamenávat tělesnou teplotu, tak aby na ní mohlo oddělení, kterému bude pacient předán do péče, schopno reagovat. Tímto se myslí například využití některých z metod zajištění tepelného komfortu pacienta, například aktivní samoohřívací příkrývky a dalších.

Limity výzkumného šetření

Hlavním limitem tohoto výzkumného šetření je malý soubor pacientů, konkrétně se jich zúčastnilo výzkumného šetření deset. Takovýto počet byl dán zdravotnickým zařízením a jeho kapacitou. Dalším limitem je operační výkon, který tito pacienti absolvovali. Jednalo se pouze o elektivní totální náhradu kolenního kloubu. Tento výkon byl zvolen z toho důvodu, že se ve Vsetínské nemocnici a.s. rutinně provádí a postupuje jej velké množství pacientů. Rovněž splňuje podmínku trvání, to znamená, že takováto operace trvá déle než 30 minut. Do limitů patří i věk pacientů. Věk souvisí s malým souborem a nedostatečným zastoupením pacientů například v nižších věkových kategoriích, od 60 do 70 let nebo naopak od 80 let a více. Takovýto počet pacientů v souboru rovněž znamenal limity v oblasti ověřitelnosti korelace nízkého BMI se vznikem nežádoucí perioperační hypotermie nebo v oblasti ověřitelnosti korelace mezi použitím celkové anestezie a hypotermií.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BARASH, P. G., B. F. CULLEN a R. K. STOELTING, 2015. *Klinická anesteziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4053-9.
- BENEŠOVÁ, A, 2019. *Hodnocení normotermie u operačních výkonů na ORL pracovišti*. Pardubice: Univerzita Pardubice. Dostupné z: <https://theses.cz/id/95g85c/?lang=en>. Univerzita Pardubice. Fakulta zdravotnických studií, Katedra ošetrovatelství.
- BRAUNEROVÁ, R. a V. HAINER, 2010. Obezita a diagnostika v praxi. *Medicína pro praxi* [online]. Roč. 7, č. 1, s. 19-22 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2010/01/05.pdf>
- COLLINS, S. et al., 2019. Risk Factors for Perioperative Hypothermia: A Literature Review. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* [online]. Vol. 34, no. 2, pp. 338-346 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1532-8473. Dostupné z: DOI: 10.1016/j.jopan.2018.06.003.
- DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL, 2015. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Roč. 26, č. 1, s. 8–16 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1214-2158. Dostupné z: <https://www.aimjournal.cz/pdfs/aim/2015/01/02.pdf>
- FIEDLEROVÁ, H., 2017. *Tělesná teplota pacientů při operačním výkonu v celkové anestezii*. Brno: Masarykova univerzita. Dostupné z: <https://theses.cz/id/yxpw3g>. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta, Katedra ošetrovatelství.
- HESS, L., 2016. Nitrožilní anestetika. In: MÁLEK, J. a kol., 2016. *Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4756-325.
- HONKAVUO, L. a S. A. KOIVUSALO LOE, 2020. Nurse Anesthetists' and Operating Theater Nurses' Experiences with Inadvertent Hypothermia in Clinical Perioperative Nursing Care. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* [online]. Vol. 35, no. 1, pp. 676-681 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1532-8473. Dostupné z: DOI: 10.1016/j.jopan.2020.03.011.
- HORÁČEK, M., 2016. Lokální anestetika. In: MÁLEK, J. a kol., 2016. *Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4756-325.
- Hypothermia: prevention and management in adults having surgery – NICE, 2016. *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)* [online]. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554181/>

- JANÍKOVÁ, E., 2013. Předoperační péče. In: JANÍKOVÁ, E. a R. ZELENÍKOVÁ. *Ošetrovatelská péče v chirurgii: pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada, s. 26-39. ISBN 978-80-247-4412-4.
- JEDLIČKOVÁ, J., 2021. Normotermie. In: WICHSOVÁ, J., J. JEDLIČKOVÁ a T. SVOBODA. *Perioperační zásady v kostce*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1727-7.
- KUHT, J. a A. D. FARMERY, 2014. Body temperature and its regulation. *Physiology* [online]. Vol. 15, no. 6, pp. 273-278 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1548-9221. Dostupné z: DOI: 10.1016/j.mpaic.2014.03.013.
- KUDLOVÁ, P., J. GATĚK a M. KUBICOVÁ, 2020. *Ošetrovatelská péče v břišní chirurgii*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, s. 46-55. ISBN 978-80-7454-958-8.
- MADRID, E. et al., 2016. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. Vol. 4, no. 4, pp. 1-196 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1469-493X. Dostupné z: DOI: 10.1002/14651858.CD009016.pub2.
- MÁLEK, J., 2016. Základní pojmy a rozdělení anestezie. In: MÁLEK, J. a kol., 2016. *Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4756-325.
- MÁLEK, J., 2016. Inhalační anestezie. In: MÁLEK, J. a kol., 2016. *Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4756-325.
- MÁLEK, J., 2016. Opioidy. In: MÁLEK, J. a kol., 2016. *Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4756-325.
- MÁLEK, J., 2016. Svalová relaxancia. In: MÁLEK, J. a kol., 2016. *Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-4756-325.
- MOOLA, S. a C. LOCKWOOD, 2010. The effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment: systematic review. *JBI Library of Systematic Reviews* [online]. Vol. 8, no. 19, pp. 752-792 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1838-2142. Dostupné z: DOI: 10.11124/01938924-201008190-00001.
- MOUREK, J., 2012. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů. 2., dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3918-2.
- ODEN, T. N., N. C. DORUKER a F. D. KORKMAZ, 2022. Compliance of Health Professionals for Prevention of Inadvertent Perioperative Hypothermia in Adult Patients: A

- Review. *AANA Journal* [online]. Vol. 90, no. 4, pp. 281-287 [cit. 2023-03-07]. ISSN 00946354. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35943754/>
- OREL, M., 2019. *Anatomie a fyziologie lidského těla*. Praha: Grada, s. 402-425. ISBN 978-80-271-0531-1.
- POKORNÁ, A. a kol., 2019. *Ošetrovatelské postupy založené na důkazech*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-9297-6.
- POKORNÝ, J., 2020. Termoregulace. In: KITTNAR, O. a kol. *Lékařská fyziologie*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, s. 443-450. ISBN 978-80-247-1963-4.
- PYSZKOVÁ, Obare a kol., 2014. Výskyt hypotermie v perioperačním období – unicentrická observační studie. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. Roč. 25, č. 4, s. 267–273 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1805-4412. Dostupné z: <https://www.aimjournal.cz/pdfs/aim/2014/04/04.pdf>
- RAUCH, S. et al., 2021. Perioperative Hypothermia – A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. Vol. 8, no. 16: 8749, pp. 1-15 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: DOI: 10.3390/ijerph18168749.
- ROKYTA, R. a kol., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie*. Praha: Grada Publishing, s. 627-639. ISBN 978-80-247-4867-2.
- SEDLÁŘOVÁ, P., 2013. Fyziologické funkce a jejich sledování. In: VYTĚJČKOVÁ, R. a kol. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. Praha: Grada, s. 13-25. ISBN 978-80-247-3420-0.
- SESSLER, I. D., 2021. Perioperative Temperature Monitoring. *Anesthesiology* [online]. Vol. 134, no. 1, pp. 111-118 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1528-1175. Dostupné z: DOI: 10.1097/ALN.0000000000003656.
- SESSLER, I. D., 2014. Temperature monitoring: the consequences and prevention of mild perioperative hypothermia. *South Afr J Anaesth Analg* [online]. Vol. 20, no. 1, pp. 25-31 [cit. 2023-03-07]. ISSN 22201181. Dostupné z: DOI: 10.1080/22201173.2014.10844560.
- SCHNEIDEROVÁ, M., 2014. *Perioperační péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4414-8.
- TOROSSIAN, A. et al., 2015. Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Deutsches Ärzteblatt International* [online]. Vol. 112, no. 10, pp. 166-172 [cit. 2023-03-07]. ISSN 1866-0452. Dostupné z: DOI: 10.3238/arztebl.2015.0166.
- VAŇKOVÁ, J., 2016. *Hypotermie u klientek během gynekologické operace*. Pardubice: Univerzita Pardubice. Dostupné z: <https://dk.upce.cz/handle/10195/65040?show=full>. Univerzita Pardubice. Fakulta zdravotnických věd, Katedra ošetrovatelství.

- VÉVODOVÁ, Š. J. VÉVODA, 2015. Metodologie kvantitativního výzkumu. In: VÉVODOVÁ, Š. a kol. *Základy metodologie výzkumu pro nelékařské zdravotnické profese*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4770-4.
- WICHISOVÁ J., 2013. Perioperační péče. In: WICHISOVÁ, J. a kol. *Sestra a perioperační péče*. Praha: Grada, s. 133-139 . ISBN 978-80-247-3754-6.
- WICHISOVÁ, J. a M. TALIÁNOVÁ, 2020. *Vybrané kapitoly z bezpečnosti perioperační péče*. Pardubice: Univerzita Pardubice, s. 101-105. ISBN 978-80-7560-305-9.
- SVOBODA, T., 2021. Léčiva spojená s perioperační péčí. In: WICHISOVÁ, J., J. JEDLIČKOVÁ a T. SVOBODA. *Perioperační zásady v kostce*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1727-7.
- ZEMANOVÁ, J. a M. MEZENSKÁ, 2021. Perioperační anesteziologická péče v kostce. Praha: Grada Publishing, s. 64-101. ISBN 978-80-271-1740-6.
- ZAJÍČKOVÁ, P., 2017. *Neúmyslná perioperační hypotermie v gynekologii*. Praha: Univerzita Karlova v Praze. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/85838>. Univerzita Karlova v Praze. Lékařská fakulta v Hradci Králové, Ústav sociálního lékařství, Oddělení ošetrovatelství.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ASA American Society of Anesthesiologists

BMI index tělesné hmotnosti

CA + PNB celková anestezie v kombinaci s periferním nervovým blokem

EKG elektrokardiogram

NICE National Institute for Health and Care Excellence

RTG rentgenové vyšetření

SAA subarachnoidální anestezie

SAA + PNB subarachnoidální anestezie v kombinaci s periferním nervovým blokem

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Pohlaví	40
Tabulka 2 Věkové rozpětí.....	40
Tabulka 3 Typ operačního výkonu.....	40
Tabulka 4 BMI	41
Tabulka 5 Klasifikace ASA	41
Tabulka 6 Typ anestezie	42
Tabulka 7 Délka trvání operačního výkonu.....	42
Tabulka 8 Výskyt hypotermie v předoperační fázi	43
Tabulka 9 Výskyt hypotermie v intraoperační fázi.....	44
Tabulka 11 Výskyt hypotermie v pooperační fázi	45
Tabulka 12 Výskyt hypotermie v průběhu celého perioperačního období.....	45
Tabulka 13 Věk pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie.....	47
Tabulka 14 BMI pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie.....	48
Tabulka 15 ASA klasifikaci pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie	49
Tabulka 16 Typ použité anestezie ve vztahu k výskytu hypotermie	50
Tabulka 17 Délka trvání operačního výkonu ve vztahu k výskytu hypotermie	51
Tabulka 18 Použití pomůcek k udržení tepelného komfortu v předoperační fázi	52
Tabulka 19 Použití pomůcek k udržení tepelného komfortu v intraoperační fázi	52
Tabulka 20 Použití vybraných pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v intraoperační fázi.....	53
Tabulka 21 Použití pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v pooperační fázi ...	53
Tabulka 22 Použití vybraných pomůcek k udržení tepelného komfortu pacientů v pooperační fázi	53
Tabulka 23 Vztah použitých pomůcek ve vztahu k výskytu hypotermie v předoperační fázi	54
Tabulka 24 Vztah použitých pomůcek ve vztahu k výskytu hypotermie v intraoperační fázi	55
Tabulka 25 Vztah použitých pomůcek ve vztahu k výskytu hypotermie v pooperační fázi... 56	

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výskyt hypotermie v předoperační fázi.....	43
Graf 2 Výskyt hypotermie v intraoperační fázi	44
Graf 3 Výskyt hypotermie v pooperační fázi.....	45
Graf 4 Výskyt hypotermie v rámci celého perioperačním období.....	46
Graf 5 Věk pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie	47
Graf 6 BMI pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie	48
Graf 7 ASA klasifikace pacientů ve vztahu k výskytu hypotermie	49
Graf 8 Typ použité anestezie ve vztahu k výskytu hypotermie	50
Graf 9 Délka trvání operačního výkonu ve vztahu k výskytu hypotermie.....	51
Graf 10 Pomůcky k udržení tepelného komfortu ve vztahu k výskytu hypotermie v předoperační fázi.....	54
Graf 11 Pomůcky k udržení tepelného komfortu ve vztahu k výskytu hypotermie v intraoperační fázi.....	55
Graf 12 Pomůcky k udržení tepelného komfortu ve vztahu k výskytu hypotermie v pooperační fázi.....	56

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Záznamový arch tělesné teploty

Příloha P II: Záznam hodnot tělesné teploty v předoperační fázi

Příloha P III: Záznam hodnot tělesné teploty v intraoperační fázi

Příloha P IV: Záznam hodnot tělesné teploty v pooperační fázi

Příloha P V: Záznam použitých pomůcek k udržení normotermie v předoperační fázi

Příloha P VI: Záznam použitých pomůcek k udržení normotermie v intraoperační fázi

Příloha P VII: Záznam použitých pomůcek k udržení normotermie v pooperační fázi

Byly použity pomůcky k zachování tepelného komfortu u pacienta?		
<input type="checkbox"/> ANO	<input type="checkbox"/> NE	
Specifikujte (pokud nebyly použity, nechte pole volné):		
<input type="checkbox"/> deka	<input type="checkbox"/> ohřívač vzduchu	<input type="checkbox"/> kombinace obou

Pokud je pacient po operaci přeložen přímo na Anesteziologicko-resuscitační oddělení nebo na Chirurgické oddělení JIP, bude jeho tělesná teplota **zaznamenávána do tabulky** určené k monitoraci tělesné teploty na **dospávacím pokoji (Tabulka 2) v intervalu 15 minut** nebo do zdravotnické dokumentace běžně používané v rámci oddělení.

**PŘÍLOHA P II: ZÁZNAM HODNOT TĚLESNÉ TEPLOTY
V PŘEDOPERAČNÍ FÁZI**

ORTOPEDICKÉ ODDĚLENÍ	
Tělesná teplota pacienta před odjezdem pacienta na překladiště/operační sál:	36,4 °C
Tělesná teplota pacienta při příjezdu na překladiště/operační sál:	36,5 °C
OPERAČNÍ SÁL	
Tělesná teplota pacienta před podáním anestézie:	36,5

**PŘÍLOHA P III: ZÁZNAM HODNOT TĚLESNÉ TEPLoty
V INTRAOPERAČNÍ FÁZI**

OPERAČNÍ SÁL					
Tělesná teplota pacienta před podáním anestézie:					
<table border="1"><tr><td style="width: 50px; height: 20px;">36,5</td></tr></table>					36,5
36,5					
Tělesná teplota pacienta v průběhu operačního výkonu měřena v intervalu 30 minut:					
Tabulka 1					
čas	9 ⁰⁰	9 ³⁰	10	10 ³⁰	
hodnota TT	36,6	36,5	36,6	36,7	

**PŘÍLOHA P IV: ZÁZNAM HODNOT TĚLESNÉ TEPLoty
V POOPERAČNÍ FÁZI**

DOSPÁVACÍ POKOJ								
Tělesná teplota pacienta při příjezdu na dospávací pokoj: 4,10h.								
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;">36,4</div>								
Tělesná teplota pacienta na dospávacím pokoji (pokud bude zde z OS přeložen) měřena v intervalu 15 minut:								
NA DET. OPA. MONITOR Tabulka 2								
čas	1145	1200	1215	1250	1245	1300	1315	1330
hodnota TT	35,0	35,4	35,6	36,2	36,4	36,4	36,4	36,2

PŘÍLOHA P V: ZÁZNAM POUŽITÝCH POMŮCEK K UDRŽENÍ NORMOTERMIE V PŘEDOPERAČNÍ FÁZI

Záznamový arch tělesné teploty:

Datum a čas: 9.2.2023 7:50h	Typ výkonu: <input checked="" type="checkbox"/> plánovaný <input type="checkbox"/> neplánovaný
Identifikace pacienta (číslo chorobopisu): 1149	Byly užity pomůcky k zajištění tepelného komfortu u pacienta v průběhu hodiny před odjezdem na operační sál? <input type="checkbox"/> ano <input checked="" type="checkbox"/> ne
Operační výkon: Totální endoprotéza kolenního kloubu	Jestli ano, jaké (vypište):

PŘÍLOHA P VI: ZÁZNAM POUŽITÝCH POMŮCEK K UDRŽENÍ NORMOTERMIE V INTRAOPERAČNÍ FÁZI

Byly použity pomůcky k zachování tepelného komfortu u pacienta?		
<input checked="" type="checkbox"/> ANO	<input type="checkbox"/> NE	
Specifikujte (pokud nebyly použity, nechte pole volné): <i>vyhřívací poduška</i>		
<input checked="" type="checkbox"/> deka	<input type="checkbox"/> ohřívač vzduchu	<input type="checkbox"/> kombinace obou

**PŘÍLOHA P VII: ZÁZNAM POUŽITÝCH POMŮCEK K UDRŽENÍ
NORMOTERMIE V POOPERAČNÍ FÁZI**

Byly použity pomůcky k zachování tepelného komfortu u pacienta?		
<input checked="" type="checkbox"/> ANO	<input type="checkbox"/> NE	
Specifikujte (pokud nebyly použity, nechte pole volné):		
<input checked="" type="checkbox"/> deka	<input type="checkbox"/> ohřívač vzduchu	<input type="checkbox"/> kombinace obou