

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022

Bc. Nikola Frymlová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Hodnocení normotermie u pacientů při břišních operačních výkonech

Bc. Nikola Frymlová

2022

Diplomová práce

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Nikola Frymlová**
Osobní číslo: **Z20333**
Studijní program: **N5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Perioperační péče**
Téma práce: **Hodnocení normotermie u pacientů při břišních operačních výkonech**
Téma práce anglicky: **Evaluation of normothermia in patients during abdominal surgeries**
Zadávající katedra: **Katedra ošetrovatelství**

Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanové metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. DOSTÁLOVÁ, Vlasta a DOSTÁL, Pavel. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online], 2015, 26(1) s. 8–16 [cit. 01-05-2020] ISSN: 1805-4412 Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2015-1/perioperacni-hypotermie-u-planovanych-terapeutickych-a-diagnostickych-vykonu-51411>
2. HALEY, Trish, Yejin MIN, Shawn COLLINS a Vallire HOOPER. Preoperative Interventions for the Prevention of Hypothermia. *Anesthesia e Journal* [online]. 2017, 5(5), 2017 [cit. 01-05-2020]. Dostupné z: <https://anesthesiaejournal.com/index.php/aej/article/view/75/57>
3. JEDLIČKOVÁ, Jaroslava. *Ošetrovatelská perioperační péče*. 2. rozšířené vydání. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2019. ISBN 978-80-7013-598-3.
4. MÁLEK, Jiří. *Praktická anesteziologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5632-5.
5. Ruetzler K, Kurz A. Consequences of perioperative hypothermia. *Handb Clin Neurol*. 2018; 157:687-697. doi: 10.1016/B978-0-444-64074-1.00041-0. PMID: 30459033. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30459033/>

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Jana Škvrňáková, Ph.D.**
Katedra ošetrovatelství

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2022**

doc. Ing. Jana Holá, Ph.D. v.r.
děkanka

L.S.

Mgr. et Mgr. Michal Kopecký v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 10. března 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Hodnocení normotermie u pacientů při břišních operačních výkonech jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 28. 4. 2022

Bc. Nikola Frymlová v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Janě Škvrňákové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za její odborné vedení, čas, podporu a cenné připomínky při vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala svým nejbližším, kteří mi byli oporou nejen během psaní této práce, ale také během celého studia.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá sledováním normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní. Zjišťuje, jaké jsou rozdíly naměřených tělesných teplot dle délky operačního výkonu a dle operačního přístupu. Celá diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a část výzkumnou. Teoretická část se zabývá termoregulací, možnostmi měření a hodnocení tělesné teploty, perioperační péčí a anestezií. V neposlední řadě charakterizuje nežádoucí perioperační hypotermii a možnosti její prevence. Výzkumná část zpracovává získaná data ze záznamového archu, od pacientů a také od zdravotnického personálu. Následně výsledky porovnává s jinými závěrečnými pracemi, studii a standardy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Perioperační hypotermie, perioperační péče, normotermie, tělesná teplota

TITLE

Evaluation of normothermia in patients during abdominal surgeries

ANNOTATION

The diploma thesis deals with monitoring changes of normothermia in patients undergoing surgery in the abdominal cavity. It finds out the differences in body temperatures according to the length of the operation and the surgical approach. The diploma thesis is divided into a theoretical and research part. The theoretical part deals with thermoregulation, measurement options and body temperature assessment, perioperative care and anesthesia. It characterizes undesirable perioperative hypothermia and the possibilities of its prevention. The research part processes the data obtained from the record sheet, from patients and a medical staff. It compares the results with other thesis, studies and standards.

KEYWORDS

Perioperative hypothermia, perioperative care, normothermia, body temperature

OBSAH

Úvod.....	12
1 Cíl práce.....	14
1.1 Hlavní cíl.....	14
1.2 Dílčí cíle.....	14
2 Tělesná teplota.....	15
2.1 Termoregulace.....	15
2.1.1 Tvorba tepla.....	16
2.1.2 Výdej tepla.....	17
2.2 Měření tělesné teploty.....	17
2.2.1 Neinvazivní metody.....	18
2.2.2 Invazivní metody.....	18
2.3 Hodnocení tělesné teploty.....	19
3 Perioperační péče.....	20
3.1 Předoperační péče a role perioperační sestry.....	20
3.2 Intraoperační péče a role perioperační sestry.....	20
3.2.1 Perioperační bezpečnostní proces.....	21
3.3 Pooperační péče a role perioperační sestry.....	22
4 Anestezie.....	23
4.1 Celková anestezie.....	23
4.2 Místní anestezie.....	24
4.3 Monitorování.....	25
4.4 Komplikace.....	26
5 Perioperační hypotermie.....	27
5.1 Rizikové faktory.....	28
5.2 Komplikace.....	28
5.3 Doporučené postupy v předoperační fázi.....	29

5.4	Doporučené postupy v intraoperační fázi	29
5.5	Doporučené postupy v pooperační fázi	30
5.6	Systémy ohřevu	30
5.6.1	Pasivní systémy ohřevu	30
5.6.2	Aktivní systémy ohřevu	30
5.6.3	Metoda předehtřívání – prewarming	31
6	Výzkumná část	32
6.1	Cíle práce	32
6.2	Výzkumné otázky	32
6.3	Výzkumné šetření	32
6.4	Charakteristika souboru respondentů	33
6.5	Metodika sběru dat	35
6.6	Analýza dat	37
6.7	Interpretace výsledků	37
7	Diskuze	56
8	Závěr	64
9	Použitá literatura	66
10	Přílohy	72

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Histogram všech naměřených hodnot tělesné teploty	39
Obrázek 2: Rozdíly tělesných teplot mezi 10minutovými intervaly	40
Obrázek 3: Porovnání hypotermie a normotermie – krátké operační výkony (trvání od 30 minut do 1 hodiny)	44
Obrázek 4: Porovnání hypotermie a normotermie – středně dlouhé operační výkony (trvání od 1–4 hodin)	45
Obrázek 5: Porovnání hypotermie a normotermie – dlouhé operační výkony (trvání nad 4 hodiny)	46
Obrázek 6: Porovnání hypotermie a normotermie – laparoskopické operační výkony	47
Obrázek 7: Porovnání hypotermie a normotermie – laparotomické operační výkony	48
Obrázek 8: Výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u krátkých operačních výkonů (trvání od 30 minut do 1 hod)	51
Obrázek 9: Výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u středně dlouhých operačních výkonů (trvání od 1–4 hodin)	52
Obrázek 10: Výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u dlouhých operačních výkonů (trvání nad 4 hodiny)	53
Obrázek 11: Preventivní opatření vzniku hypotermie před operačním výkonem	54
Obrázek 12: Preventivní opatření vzniku hypotermie během operačního výkonu	55
Tabulka 1: Rozdělení respondentů podle délky operačního výkonu	34
Tabulka 2: Rozdělení respondentů podle operačního přístupu	34
Tabulka 3: Rozložení operačních výkonů ve zdravotnickém zařízení podle operačního přístupu	35
Tabulka 4: Teplota na operačním sále	37
Tabulka 5: Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie	37
Tabulka 6: Zobrazení hodnot naměřené tělesné teploty pomocí popisné statistiky	38
Tabulka 7: Hodnoty naměřené tělesné teploty u krátkých operačních výkonů (trvání od 30 minut do 1 hodiny)	41
Tabulka 8: Hodnoty naměřené tělesné teploty u středně dlouhých operačních výkonů (trvání od 1 do 4 hodin)	42
Tabulka 9: Hodnoty naměřené tělesné teploty u dlouhých operačních výkonů (trvání nad 4 hodiny)	43

Tabulka 10: Korelace tělesné teploty a délky operačního výkonu, testováno pomocí Spearmanova korelačního koeficientu.....	49
Tabulka 11: Korelace tělesné teploty a typu operačního přístupu, testováno pomocí Spearmanova korelačního koeficientu.....	50

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ASA	American Society of Anesthesiologists
BMI	Body Mass Index
č.	číslo
CO ₂	oxid uhličitý
ČR	Česká republika
f_i	relativní četnost
H ₀	nulová hypotéza
H _A	alternativní hypotéza
hod	hodina
JIP	jednotka intenzivní péče
např.	například
n_i	absolutní četnost
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
ORL	otorinolaryngologie
TIVA	totální intravenózní anestezie
tzv.	takzvaně
WHO	World Health Organization
°C	stupně celsia

ÚVOD

Neúmyslná perioperační hypotermie je definovaná jako pokles tělesné teploty jádra pod 36 °C v průběhu celé anestezie (Haley et al., 2017, s. 30). Dle Dostála a Dostálové (2015) normotermie během operačních výkonů snižuje výskyt komplikací a délku hospitalizace pacienta. Perioperační hypotermie způsobuje celou řadu komplikací. Je spojena se závažnými kardiálními příhodami, výskytem infekcí operační rány, ovlivňuje koagulaci a prodlužuje vylučování anestetik (Dostál, Dostálová, 2015). Negativně ovlivňuje průtok krve a buněčné funkce, které způsobují změny v každém orgánovém systému. I mírná hypotermie způsobuje snížení průtoku krve játry, ledvinami a snižuje metabolismus (Diaz, Newman, 2015, s. 63).

Perioperační hypotermie ovlivňuje funkci krevních destiček a koagulační kaskády, které způsobují zvýšení krevních ztrát a nároků na podání krevních derivátů. Dochází ke změně metabolismu léků a zvyšuje se výskyt tlakových poranění. Všechny tyto komplikace prodlužují délku hospitalizace pacienta (Ribeiro et al., 2021, s. 2-3).

Yarbrough et al. (2021) uvádí, že nežádoucí hypotermie během operačního výkonu se objevuje u 50–70 % chirurgických pacientů. K podobným výsledkům došli autoři Fatemi et al. (2016), kteří uvádí náchylnost k nežádoucí perioperační hypotermii u 50–90 % pacientů a autoři Ribeiro et al. (2021) u 50-70 % chirurgických pacientů.

Perioperační hypotermie spojená s každou celkovou anestézií, která trvá více než 30 minut, se v průběhu celkové anestezie vyvíjí ve třech fázích. V první fázi, která probíhá během první hodiny vedení anestezie, dochází ke snížení tělesné teploty o 1,0–3,0 °C. Je tedy důležité dbát na zajištění tepelného komfortu i u pacientů, kteří podstupují nenáročný a krátký operační výkon. V druhé fázi, která probíhá následující 2–3 hodiny, pokles tělesné teploty pokračuje, ale snížení je pozvolné. Během třetí fáze dochází k navození rovnováhy mezi ztrátou a tvorbou tepla organismem (Fatemi et al., 2016, s. 6).

Dle Dostála a Dostálové (2015) má normotermie vyšší preventivní účinek pooperačních infekcí než profylaxe antibiotiky.

K návratu normotermie po operačním výkonu dochází pouze tehdy, pokud koncentrace anestetik v mozku klesne natolik, aby mohlo dojít k obnovení termoregulační obrany. Nedílnou součástí pooperační analgezie jsou opiáty, které také snižují účinek termoregulační obrany. Je proto důležité věnovat pozornost tepelnému komfortu i na dospávacím pokoji nebo na jednotce intenzivní péče (JIP) či na anesteziologicko-resuscitačním oddělení (ARO),

neboť k normalizaci tělesné teploty dochází do dvou až pěti hodin po operačním výkonu (Fatemi et al., 2016, s. 6).

Tato diplomová práce se zabývá sledováním normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní. Zjišťuje, jaké jsou rozdíly naměřených tělesných teplot dle délky operačního výkonu a dle operačního přístupu. Celá diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a část výzkumnou.

Teoretická část se zabývá termoregulací, možnostmi měření a hodnocení tělesné teploty, perioperační péčí a anestezií. V neposlední řadě charakterizuje nežádoucí perioperační hypotermii a možnosti její prevence. Výzkumná část zpracovává získaná data ze záznamového archu, od pacientů a také od zdravotnického personálu. Následně výsledky porovnává s jinými závěrečnými pracemi, studii a standardy.

1 CÍL PRÁCE

1.1 Hlavní cíl

1. Zjistit, zda dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující operační výkon v břišní dutině

1.2 Dílčí cíle

1. Dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující krátký, středně dlouhý nebo dlouhý operační výkon
2. Zjistit, jaké jsou rozdíly v hodnotách tělesné teploty u pacientů podstupující laparoskopický nebo laparotomický operační výkon
3. Provádí se preventivní opatření proti vzniku nežádoucí hypotermie, pokud ano jaká

2 TĚLESNÁ TEPLOTA

Tato kapitola obsahuje základní informace o tělesné teplotě, která je předmětem výzkumného šetření v souvislosti s operačním výkonem.

Tělesná teplota patří mezi základní fyziologické funkce organismu. Tělesná teplota člověka představuje rovnováhu mezi vyprodukovaným teplem uvnitř organismu a jeho následným výdejem a ztrátami. Pokud dojde k porušení rovnováhy těchto dvou procesů, dochází k podchlazení nebo naopak k přehřátí organismu. Tyto oba stavy mohou vést k poškození organismu až k následné smrti. Rozlišuje se teplota centrální tzv. vnitřní a teplota povrchová tzv. vnější. Teplota centrální (vnitřní) představuje tělesnou teplotu jádra a teplota povrchová (vnější) je vyjádřena jako teplota kůže, podkožního vaziva a tuku. Podle typu teploty se volí místo způsobu měření. Povrchová tělesná teplota je měřena v axile, ústech a na povrchu kůže. Tělesná teplota měřená v rektu, jícnu, na tympanické membráně, v pulmonální artérii a v močovém měchýři představuje teplotu centrální (Křivánková, 2019, s. 120–122).

2.1 Termoregulace

Schopnost organismu člověka udržovat stálou optimální tělesnou teplotu se nazývá termoregulace. Člověk patří k homoiotermním (teplokrevným) živočichům. U těchto živočichů se udržuje stálá tělesná teplota i při proměnlivé teplotě prostředí. Naopak u nižších živočichů dochází ke změnám tělesné teploty podle teploty okolí. Jedná se o studenokrevné živočichy nebo také o poikilotermní (Rokyta, 2016, s. 632). Stálá tělesná teplota je udržována pouze v nitru těla, kde je teplota tělesného jádra 37 °C. Naopak končetiny a kůže těla se podobá více poikilotermním živočichům, protože jejich teplota závisí na teplotě okolního prostředí (Petřek, 2019, s. 88).

Řídícím centrem pro regulaci tělesné teploty je hypotalamus. Jsou zde uloženy centrální termoreceptory, které registrují teplotu jádra. Z páteřní míchy a z periferních termoreceptorů sem přicházejí další informace. V hypotalamu dochází k porovnání skutečné teploty jádra a při odchylkách se aktivují termoregulační mechanismy (Silbernagl, Despopoulos, 2016, s. 224).

Při zvýšení teploty jádra se zvýší vnitřní transport tepla dilatací cév v kůži, kde se arteriovenózní anastomózy otevírají především v prstech. Vyšší objem krve transportuje větší množství tepla a zmenšuje se také protiproudová výměna tepla mezi tepnami a žilami. Návrat žilní krve z končetin je změněn z hlubokých žil do povrchových. Zvyšuje se sekrece potu, která

vede k ochlazení povrchu kůže a tím se vytvoří tepelný spád mezi jádrem a kůží, který je důležitý pro vnitřní transport tepla (Silbernagl, Despopoulos, 2016, s. 224).

Pokud tělesná teplota klesá, dojde k omezení výdeje tepla vazokonstrikcí v kůži a začne stoupat jeho produkce. Projeví se to vědomou svalovou činností nebo svalových třesem. Velmi často může docházet k podchlazení u kojenců, kteří mají vzhledem k objemu velký tělesný povrch. U kojenců je tvorba tepla zajištěna doplňkovým mechanismem tzv. netřesovou termogenezi. Při snížení teploty prostředí se tyto mechanismy aktivují pomocí dráždění chladových receptorů v kůži (Silbernagl, Despopoulos, 2016, s. 224).

Fyziologická tělesná teplota člověka se pohybuje v rozmezí 36,0 – 37,0 °C. V průběhu dne dochází ke kolísání tělesné teploty (Kittnar, 2020, s. 477). K nejnižším hodnotám dochází ve 4 hodiny ráno, a naopak k nejvyšším v pozdních odpoledních hodinách. U plodných žen dochází ke kolísání bazální teploty na základě fáze menstruačního cyklu. V době ovulace se teplota v pochvě zvyšuje o 0,5 °C. Hodnoty tělesné teploty také zvyšují hormony, které mají stimulační vliv na metabolismus, např. růstový hormon, adrenalin, noradrenalin a testosteron. Mezi další faktory, které ovlivňují tělesnou teplotu člověka patří věk. U dětí může docházet ke zvýšené tělesné teplotě, naopak u seniorů bývá nižší. Při aktivitě organismu dochází ke zvýšení metabolismu a následně se tím zvyšuje tvorba tepla. K tomu, aby docházelo k udržení stálé teploty jádra, je nutné, aby produkce a příjem tepla byly v rovnováze s jeho výdejem (Petřek, 2019, s. 88, Rokyta, 2016, s. 663–664).

2.1.1 Tvorba tepla

Produkce tepla je závislá na energetickém metabolismu. Během tělesného klidu se na tvorbě tepla podílejí z 56 % vnitřní orgány a z 18 % kůže a svaly. Naopak při fyzické práci se tvorba tepla mnohonásobně zvýší a podíl svalstva stoupne až na 90 %. U dospělých jedinců je důležitým zdrojem tepla svalový třes (chladový třes) a fyzická aktivita. Naopak u novorozenců a dětí do jednoho roku probíhá chemická (netřesová) termogeneze v hnědé tukové tkáni. Na produkci tepla se také podílejí hormony – adrenalin, noradrenalin a tyroxin tzv. kalorigenní hormony. Adrenalin a noradrenalin rychle zvyšuje buněčný metabolismus, ale pouze krátkodobě. Naopak tyroxin zvyšuje buněčný metabolismus pomaleji, ale dlouhodobě. Pro udržení stálé tělesné teploty jsou důležité mechanismy, které zabraňují výdeji tepla do okolí. Nejdůležitějším mechanismem je přiměřená vrstva podkožního tuku (Petřek, 2019, s. 88, Kittnar, 2020, s. 480).

2.1.2 Výdej tepla

Přesun tepla je možný pouze tehdy, je-li teplota kůže nižší než teplota jádra. Výdej tepla přes povrch těla je uskutečňován několika fyzikálními mechanismy: radiace (sálání), kondukce (vedení), konvekce (proudění), evaporace (vypařování). Z povrchu těla osob a předmětů v okolí vyzařuje teplo ve formě elektromagnetického záření. Při radiaci tělo od nich teplo přijímá, pokud jsou předměty teplejší než kůže. Naopak pokud jsou studenější, kůže jim své teplo předává. Při kondukcii kůže člověka předává své teplo předmětům, se kterými je v interakci. Např. sedící člověk na židli sedadlu židle. Toto však platí pouze tehdy, je-li teplota kůže vyšší než teplota předmětů. V opačném případě předměty předávají své teplo kůži člověka. Pomocí konvekce se teplo nejprve odvede do vzduchu podél těla člověka a následně se prouděním vymění ohřátý vzduch se studeným. Zesílení tohoto mechanismu je výrazné ve větru. Evaporace vody z kůže je nejdůležitější způsob, při kterém dochází k odnímání tepla z lidského těla. Jedná se o jediný mechanismus, při kterém se může organismus zbavit přebytku tepla, když je teplota okolí vyšší než tělesná teplota člověka. Při přeměně skupenství z vody (potu) na páru dochází ke snížení tepelné energii těla (Petřek, 2019, s. 89).

2.2 Měření tělesné teploty

Měření tělesné teploty v nemocničních zařízeních se odvíjí podle druhu a standardů daného oddělení. Na standardních lůžkových odděleních je tělesná teplota pacientům měřena obvykle 2x – 3x denně. Četnější měření tělesné teploty je na jednotkách intenzivní péče (JIP) a na anesteziologicko – resuscitačním oddělení (ARO), kde je tělesná teplota obvykle měřena kontinuálně. Pokud se u pacienta objeví nebo hrozí, že dojde k hypotermii nebo naopak k hypertermii, je tělesná teplota měřena častěji – po 2 hodinách. Při podávání antipyretik nebo při fyzikálním chlazení pacienta je sledována po 30 minutách až 1 hodině (Kelnarová a kol., 2016, s. 30–31).

Metody pro měření tělesné teploty jsou určeny na základě věku pacienta, druhu onemocnění a celkového stavu nemocného. Je žádoucí vybrat takovou metodu, která je nejbezpečnější, nejpřesnější a nejméně obtěžující pro konkrétního pacienta. Tělesná teplota může být měřena neinvazivně, a to v axile, rektu, zevním zvukovodu, ústech, třísle, vagině, na povrchu kůže, anebo invazivně v jícnu, pulmonální artérii nebo v močovém měchýři (Kelnarová a kol., 2016, s. 30–31).

2.2.1 Neinvazivní metody

Měření tělesné teploty v axile (podpažní jamce) je nejčastější metodou využívanou v ČR. Výhodou této metody je její jednoduchost, bezpečnost a neinvazivnost. Je využívána u spolupracujících pacientů. Její nevýhodou je delší doba potřebná pro měření a možná nepřesnost naměřené hodnoty při nedodržení doporučené doby měření nebo špatném umístění teploměru. Toto měření může nahradit měření v třísele, které se provádí pouze ojediněle a to tehdy, pokud nelze měřit teplotu v axile (např. popáleniny, úrazy, ekzémy v oblasti obou podpaží) (Kelnarová a kol., 2016, s. 35, Burda, Šolcová, 2015, s. 174).

Rektálně je měřena tělesná teplota v konečníku, která je nejvíce využívána u novorozenců a kojenců. U větších dětí a dospělých se tato metoda nevyužívá, protože je pro měřeného nepříjemná. Naměřená fyziologická tělesná teplota je o 0,5 °C vyšší než v axile (Kelnarová a kol., 2016, s. 35, Burda, Šolcová, 2015, s. 174).

Měření tělesné teploty v zevním zvukovodu tzv. tympanické měření je velmi přesnou metodou, která se měří v blízkosti ušního bubínku. Je to stále více využívaná metoda především v zahraničí. Naměřená hodnota je o 0,5 °C vyšší než v axile (Kelnarová a kol., 2016, s. 32, Burda, Šolcová, 2015, s. 172-173).

Orální měření tělesné teploty je prováděno v ústech. Jedná se o metodu, která se v ČR využívá minimálně, ale naopak v zahraničí je využívána velmi často. Naměřená hodnota je o 0,1 – 0,3 °C vyšší než v axile (Kelnarová a kol., 2016, s. 33, Burda, Šolcová, 2015, s. 173).

Měření tělesné teploty ve vagině se využívá pro hodnocení bazální teploty, která se mění v průběhu menstruačního cyklu (Kelnarová a kol., 2016, s. 34, Burda, Šolcová, 2015, s. 173).

Měření tělesné teploty na povrchu kůže bývá nejčastěji prováděna pomocí infračerveného záření. Jedná se o velmi jednoduchou metodu, která je vhodná pro orientační, časté nebo kontinuální měření tělesné teploty (Kelnarová a kol., 2016, s. 33, Burda, Šolcová, 2015, s. 174).

2.2.2 Invazivní metody

Invazivní měření tělesné teploty je nejčastěji používáno v případech, kdy je potřeba znát přesnou tělesnou teplotu jádra a je nutné monitorovat její změny. Při měření dochází k zasažení integrity člověka. Využívá se během dlouhých operačních výkonů, na jednotkách intenzivní péče (JIP) a na anesteziologicko – resuscitačním oddělení (ARO). Měření je prováděno zavedením čidla do jícnu, močového měchýře nebo do pulmonální artérie. Mezi komplikace

těchto metod patří perforace jícnu, krvácení, poruchy srdeční akce nebo ischemie myokardu (Jindrová a kol., 2016, s. 70).

2.3 Hodnocení tělesné teploty

Hodnoty tělesné teploty informují o narušení zdravotního stavu pacienta. Její kolísání je varovným signálem mnoha nemocí. Fyziologická tělesná teplota člověka neboli normotermie v průběhu dne kolísá mezi hodnotami 36,0–36,9 °C. K hypotermii dochází, když tělesná teplota klesne pod 36,0 °C. Naopak k hypertermii dochází, když tělesná teplota stoupne nad 37,5 °C. Zvýšená tělesná teplota neboli subfebrilie je označována při teplotě 37,0–38,0 °C. Při horečce neboli febrilii se tělesná teplota zvýší na rozmezí hodnot 38,1 – 40,0 °C. K vysoké horečce – hyperpyrexii dochází při teplotě nad 40,0 °C (Kelnarová kol., 2016, s. 29, Burda, Šolcová, 2015, s. 172).

Během hypotermie se zpomalují metabolické procesy a důsledkem toho je, že organismus má menší nároky na kyslík. Projevuje se silnou třesavkou, pocitem chladu a mražením. Kůže člověka je bledá, studená a později až vosková. Zpomaluje se srdeční akce, dýchání a vylučování moči je sníženo. Nemocný je dezorientovaný, spavý a může docházet až k bezvědomí. Hypotermie se objevuje u pacientů s krvácením, v šoku, u kachektických pacientů a u pacientů se selháním jater. Je také způsobena vlivem okolního prostředí, a to při vystavení se extrémně chladnému prostředí a nedostatečné ochraně před chladem (Kelnarová a kol., 2016, s. 29).

Hypertermie se nejčastěji objevuje u nemocných s infekčním onemocněním, která jsou způsobena viry nebo bakteriemi. Dále k ní dochází při zvýšeném metabolismu (např. při hyperfunkci štítné žlázy), dehydrataci a vystavení se vysokým teplotám v okolním prostředí. Hypertermie upozorňuje organismus na hrozící nebezpečí a stimuluje obranné mechanismy (Kelnarová a kol., 2016, s. 29).

3 PERIOPERAČNÍ PÉČE

Tato kapitola obsahuje základní informace o perioperační péči, která představuje péči o pacienta před, během a bezprostředně po operačním výkonu. Je tedy nedílnou součástí diplomové práce.

Perioperační péče se dělí na 3 fáze – předoperační, intraoperační a pooperační. Označení perioperační péče vzniklo v důsledku se změnami terminologie ve zdravotnictví v roce 2004, kdy došlo k přijetí zákona č. 96/2004 Sb. o nelékařských zdravotnických povoláních. Do roku 2004 byly používány termíny předoperační a pooperační období odděleně. Došlo k vytvoření označení perioperační, které je spojováno s časovým úsekem v širším i užším pojetí. Dále bylo změněno označení sestra instrumentářka na perioperační sestra. Následně byly vypracovány nové materiály, které spojují původní předoperační a pooperační období do jednoho nového celku, a to do perioperačního období (Jedličková a kol., 2019, s. 194, Wichsová, 2013, s. 133).

3.1 Předoperační péče a role perioperační sestry

Vzhledem k tématu diplomové práce je zmíněna pouze bezprostřední předoperační péče obecná. Bezprostřední předoperační péče je poskytována pacientovi na standardním oddělení, kde se pacient připravuje na operační výkon. Tato příprava zahrnuje měření fyziologických funkcí, celotělovou koupel, oholení operačního pole, v některých případech očistné klyzma, bandáž dolních končetin, podání premedikace, odložení oděvu, šperků, protetických pomůcek, vymočení a transport na operační sál sanitářem. Tato předoperační příprava je všeobecná, u některých operačních výkonů je vyžadována speciální a rozšířená bezprostřední předoperační příprava (Jedličková a kol., 2019, s. 194, Libová a kol. 2019, s. 42-43, Čoupková a kol., 2019, s. 34).

V této fázi perioperační sestra připravuje operační sál, kde se provádí dezinfekce povrchů. Kontroluje funkčnost přístrojů, připravuje instrumentárium, rouškování, sterilní zdravotnické prostředky, léčiva a další pomůcky, které se budou používat pro konkrétní operační výkon. Dále také kontroluje sterilizační indikátory, expiraci na veškerém zdravotnickém materiálu včetně instrumentária, léků a roztoků (Jedličková, 2019, s. 195).

3.2 Intraoperační péče a role perioperační sestry

Intraoperační péče začíná předáním pacienta na oddělení operačních sálů. Pacient je uložen na transportní lehátko, zakrytý jednorázovou příkrývkou, prostěradlem či vyhřívanou dekou. Pacienta přebírá sálový sanitář, který provádí kontrolu identifikačních údajů pacienta a nasadí

mu pokrývku hlavy. Poté je odvezen na příslušný operační sál, kde se ho ujímá anesteziologický a chirurgický tým, který se představí pacientovi a oba týmy provádí první krok perioperačního bezpečnostního procesu, který zahrnuje např. kontrolu jména pacienta, data narození, alergií, předpokládaného výkonu a strany operačního výkonu, pokud hrozí stranová záměna. Součástí je také kontrola operačního pole a označení místa výkonu na těle pacienta. Obíhající a anesteziologická sestra se společně podílejí na psychické podpoře pacienta (Jedličková, 2019, s. 194–195, Wichsová, 2013, s. 137–138).

Po uvedení pacienta do anestezie se perioperační sestra (obíhající) podílí společně se sanitářem na bezpečném a šetrném polohování pacienta. Povinností obíhající sestry je také přiložení neutrální elektrody. U časově náročných výkonů se zavádí permanentní močový katétr. Následuje dezinfekce operačního pole, příprava operační skupiny a rouškování operačního pole. Následuje druhý krok perioperačního bezpečnostního procesu, kdy se členové operačního týmu představí, řeknou své jméno a úlohu v týmu. Následně se zkontroluje jméno pacienta, ročník narození, místo a typ operačního výkonu a aplikace antibiotik v rámci profylaxe v posledních 60 minutách. Operatér a anesteziolog zhodnotí případná rizika a zjišťuje se dostupnost obrazové dokumentace. Poté může začít vlastní operační výkon. Instrumentující sestra plní požadavky operatéra a celé operační skupiny bez vyzvání, na vyzvání nebo podle posunků. Kontroluje funkčnost a celistvost instrumentária. Podle potřeby asistuje, dále kontroluje a sleduje počet nástrojů a obvazového materiálu. Při odběru biologického materiálu ho předává obíhající sestře k histologickému nebo bakteriologickému vyšetření. Ta ho následně označí a odešle do příslušné laboratoře. Obíhající sestra provádí zápis do ošetrovatelské dokumentace, doplňuje instrumentující sestře sterilní materiál, zapojuje přístroje a kontroluje jejich funkčnost, sleduje pohyb lidí na operačním sále, zařizuje perioperační konzilia a kontroluje dodržování zásad asepse. Na konci operačního výkonu se instrumentující a obíhající sestra podílí na kontrole počtu nástrojů a obvazového materiálu, který musí souhlasit s počtem na začátku operace (Jedličková, 2019, s. 194–195, Wichsová, 2013, s. 137–138).

3.2.1 Perioperační bezpečnostní proces

Perioperační bezpečnostní proces je využíván u všech pacientů podstupující diagnostický nebo terapeutický výkon. Je definován jako systematizovaná kontrola, která je nedílnou součástí každého operačního výkonu. Jeho cílem je ověřit veškeré rizikové okamžiky vyskytující se bezprostředně před, v průběhu a bezprostředně po operačním výkonu. V roce 2008 Světová zdravotnická organizace (WHO) vytvořila jednoduchý algoritmus, který shrnuje

základní pravidla, které se zaměřují na bezpečnost pacientů při chirurgických výkonech tzv. Surgical Safety Checklist (Chirurgický bezpečnostní list). V roce 2009 byla zveřejněna jeho první česká verze. Informace získané při bezpečnostním procesu jsou zaznamenávány do perioperačního bezpečnostního protokolu, který je součástí sálové dokumentace (Wichsová a kol., 2013, s. 160–163).

3.3 Pooperační péče a role perioperační sestry

Začíná předáním pacienta na oddělení až do jeho úplného zotavení po operačním výkonu. Po stabilizaci fyziologických funkcí a vědomí je pacient předáván na dospávací ošetrovací jednotku. Pacient je překládán na JIP, pokud během operačního výkonu došlo k oběhové nestabilitě či dekompenzaci chronického onemocnění a hrozí riziko rozvoje pooperačních komplikací. Na ARO jsou přeloženi pacienti, u kterých došlo během operačního výkonu k selhání jedné či více základních životních funkcí (dýchání, oběh, vědomí, vnitřní prostředí) a jsou v přímém ohrožení života. V pooperační péči probíhá monitorace všech fyziologických funkcí, bolesti, stavu operační rány a sekreci z drénů. Z dospávací ošetrovací jednotky po stabilizaci stavu je pacient předáván na standardní oddělení (Jedličková, 2019, s. 195-196).

Při poslední fázi perioperačního bezpečnostního procesu perioperační sestra potvrdí provedený výkon, nahlásí souhlas početní kontroly všech nástrojů a použitého materiálu, identifikuje případně odebrané vzorky tkáně a nahlásí problémy s vybavením sálu. Operatér s anesteziologem se domluví na pooperační medikaci (Jedličková, 2019, s. 194–195, Wichsová, 2013, s. 137–138). Instrumentující perioperační sestra sterilně kryje operační ránu. Napojuje dle potřeby drény, přikládá imobilizační obvaz nebo znehybňující dlahu. Obíhající sestra společně se sanitářem ukládají zpátky pacienta do základní horizontální polohy (Jedličková, 2019, s. 196).

4 ANESTEZIE

Anestezie je nedílnou součástí všech operačních výkonů, během kterých je kladen důraz na tepelný komfort pacienta a monitoring tělesné teploty, proto je tato kapitola uvedena v teoretické části diplomové práce. Celková anestezie dle Dostála a Dostálové (2015) snižuje tělesnou teplotu pacienta (více v kapitole 5. Perioperační hypotermie).

Každý operační zákrok je spojován s bolestí a stresem, a proto jsou výkony prováděny v anestezii. Anestezie je navozená ztráta vnímání okolních podnětů (bolest, dotyk, tepelné změny) na základě působení fyzikálních a chemických činitelů. Cílem je provést terapeutické nebo diagnostické chirurgické výkony bez bolesti a psychické traumatizace. Dále je cílem vytvořit příznivé podmínky pro operátora a zajistit péči o nemocného během zákroku a snížit tak riziko komplikací (Jedličková, 2019, s. 275).

Perioperační anesteziologickou péči poskytuje anesteziologický tým, který je složen z lékaře anesteziologa a anesteziologické sestry. Anestezie se dělí na celkovou a místní. Druh anestezie je zvolen podle typu operace, celkového stavu pacienta, oběhové stability a postižení životně důležitých orgánů. Anesteziolog vybírá takový způsob anestezie, která zajišťuje nejvyšší míru bezpečnosti pro daného pacienta. Z časového hlediska může být anestezie vedena plánovaně, která zahrnuje také ambulantní anestezii pro jednodenní chirurgii, dále také akutní nebo urgentní, při které pacient nebývá lačný a je zde vysoké riziko aspirace (Málek, 2016, s. 22–23, Schneiderová, 2014, s. 65).

4.1 Celková anestezie

Celková anestezie je farmakologicky způsobená ztráta vědomí s analgezií a svalovou relaxací při zajištění dýchacích cest. Dochází k vyřazení všech podnětů, které jdou do centrální nervové soustavy. Na základě toho dojde k bezvědomí, ze kterého nelze pacienta probudit ani silnými bolestivými podněty (Pilný, Slodička, 2017, s. 37). Cílem celkové anestezie je zbavit pacienta vědomí, vnímání bolesti, ztlumit nevhodné reflexy a zajistit motorický klid pro zajištění vhodného prostředí pro operátora. Podle cesty, kterou se dostane anestetikum do organismu člověka se dále celková anestezie rozděluje na anestezii inhalační, intravenózní (intramuskulární), doplňovanou a anestezii navozenou netradičními způsoby podání (Málek, 2016, s. 19).

Anestezie inhalační je prováděna vdechováním plynných anestetik nebo par kapalných anestetik (Málek, 2016, s. 19). Mezi nejčastější inhalační anestetika patří Sevofluran, Isofluran a Desfluran. Anestezie intravenózní nebo také intramuskulární spočívá v podání anestetika

do žíly anebo do svalu. Nejčastěji je využíván Tiopental, Propofol, Ketamin nebo Etomidát. Při doplňované anestezii jsou podávána různá farmaka, aby došlo ke zvýšení žádoucích účinků a ke zmírnění rizika nežádoucích účinků. Dále také, aby bylo vyhověno potřebám chirurga, a také aby bylo přihlíženo k celkovému stavu nemocného. V rámci moderní doplňované anestezie se podávají opioidy k potlačení bolesti (fentanyl, sufentanil, alfentanil), benzodiazepiny k amnézii (midazolam, diazepam), intravenózní a inhalační anestetika k navození ztráty vědomí a svalová relaxancia ke snížení svalového tonu příčně pruhovaného svalstva (cisatracurium, rocuronium) (Málek, 2016, s. 19, Pilný, Slodička, 2017, s. 37).

Hlavním cílem kombinace těchto farmak je snížení dávkování podávaných látek a tím i jejich nežádoucích účinků. Možných způsobů doplňované anestezie je celá řada, ale v praxi jsou nejčastěji využívány dva způsoby – celková anestezie se svalovou relaxací a tracheální intubací nebo celková anestezie bez svalové relaxace a tracheální intubace (laryngeální nebo obličejová maska) (Pilný, Slodička, 2017, s. 19).

Mezi anestezii navozenou netradiční cestou podání patří anestezie rektální, bukální a intranazální (Málek, 2016, s. 19).

Podle metod podání se celková anestezie dělí na monoanestezii, doplňovanou (balancovanou) anestezii, kombinovanou a totální intravenózní anestezii (TIVA). Monoanestezie je podání jednoho anestetika. Využívá se nejčastěji pro velmi krátké výkony do 15 minut. Doplňovaná nebo také balancovaná anestezie spočívá v podání více farmak v menších dávkách a různou cestou vstupu anestetik do organismu člověka. Důsledkem toho je snížení nežádoucích účinků. Kombinovaná anestezie využívá účinky celkové a místní (regionální) anestezie. TIVA – totální intravenózní anestezie spočívá v podávání pouze intravenózních anestetik bez použití inhalačních anestetik (Jedličková, 2019, s. 276).

4.2 Místní anestezie

Během místní anestezie dochází k vyřazení vnímání podnětů z určité části těla. Při místní anestezii je vědomí pacienta zachováno. Mohou ji vyvolat fyzikální vlivy (teplo, chlad), ale nejčastěji jsou využívány farmaka – lokální anestetika, která blokují vedení v nervových axonech. Nervová blokáda může být provedena jednorázově nebo se v místě aplikace ponechá katétr, do kterého se aplikuje lokální anestetikum intermitentně nebo kontinuálně. Tento postup je nejčastěji využíván u periferních i neuroaxiálních (míšních) svodných anestézií. K léčbě pooperační bolesti je využívána pokračující blokáda. Podle místa podání rozlišujeme topickou anestezii, která spočívá v podání anestetika na povrch sliznic nebo kůže. Anestetikum může být

použito ve formě gelu, který se aplikuje do močové trubice při katetrizaci, nebo ve formě spreje, který je podáván např. do trachey před bronchoskopií. U infiltrační anestezie se aplikuje injekce lokálního anestetika přímo k terminálním zakončením nervů. Dochází k infiltraci místa, na kterém bude prováděn operační výkon (např. extrakce zubů, exstirpace lipomů). K lokálnímu anestetiku lze použít také adrenalin, který má vasokonstrikční účinky, které způsobí zmírnění krvácení v operační ráně a pomalejší vstřebávání anestetika prodlouží jeho účinek (Málek, 2016, s. 19–20, Schneiderová, 2014, s. 66–67).

Mezi lokální anestezii patří také periferní regionální bloky (okrskové, oblastní), které jsou používány pro znecitlivění větší oblasti, která je inervována jedním či více nervy nebo nervovou pletení. Dalšími možnostmi místní anestezie jsou centrální regionální blokády (spinální, epidurální). Epidurální anestezie patří mezi nejčastější lokální anestezii, která se často provádí v kombinaci s celkovou anestezii. Epidurální anestezie spočívá v zavedení katétru do epidurálního prostoru. Využívá se pro pooperační analgezi. Při spinální nebo také subarachnoideální anestezii se anestetikum aplikuje přímo pod míšní obaly do mozkomíšního moku. Při této anestezii dochází k dokonalé anestezii a svalové relaxaci dolní poloviny těla, tzv. od pupku dolů. Dolní končetiny jsou po celou dobu anestezie ochrnuté (Málek, 2016, s. 19–20, Schneiderová, 2014, s. 66–67).

4.3 Monitorování

Základní fyziologické funkce jsou u pacienta monitorovány vždy před úvodem do anestezie. Toto monitorování trvá po celou dobu anestezie až do zotavení pacienta z anestezie nebo do jeho přeložení na dospávací ošetrovací jednotku nebo na JIP/ARO (kde i nadále probíhá monitorace). V průběhu vedení anestezie je monitorován celkový stav pacienta, stav orgánových funkcí, hloubka anestezie a analgezie a průběh léčebného či diagnostického výkonu. Mezi základní ukazatele, které jsou sledovány, patří EKG, srdeční frekvence, krevní tlak (neinvasivní metoda), saturace hemoglobinu kyslíkem metodou pulsní oxymetrie, dechová frekvence spontánně dýchajících pacientů. Dále také nastavení ventilátoru, tělesná teplota (u novorozenců a kojenců vždy a u dospělých a dětí u výkonů trvajících déle než 30 minut), kapnometrie (u veškerých výkonů, kde jsou zajištěny dýchací cesty tracheální intubací/tracheostomií, laryngeální maskou nebo jinou supraglotickou pomůckou) a hloubka nervosvalové blokády u všech výkonů s použitím nedepolarizujících svalových relaxancií. Je doporučováno monitorovat koncentraci inhalačního anestetika ve vydechované směsi plynů a hloubku anestezie přístrojovou metodou, pokud to přístrojové vybavení daného pracoviště dovolí (Adamus a kol., 2018, s. 108–109, Zemanová, Mezenská, 2021, s. 64–70).

4.4 Komplikace

Riziko anestezie jako takové je poměrně malé. Pravděpodobnost mortality z čistě anesteziologických příčin je 1: 10 000 – 1: 185 000, kdy nejčastější příčinou úmrtí je hypoxémie. K celkové úmrtnosti po operačních výkonech může anestezie přispívat dekompenzací chronického onemocnění. Pravděpodobnost úmrtí během 30 dnů po operačním výkonu je 1:177–1:200 (0,56 %) u plánovaných výkonů, 1: 34 – 1:40 (2,94 %) u akutních výkonů (Málek, 2016, s. 130). Mezi časté pooperační komplikace patří poruchy dýchání, poruchy kardiovaskulární, poruchy vědomí, pooperační nauzea a zvracení, hypotermie a svalový třes, krvácení, infekce v oblasti operační rány, poruchy vodního a elektrolytového hospodářství a centrální anticholinergní syndrom. U časově náročných operačních výkonů hrozí riziko vzniku dekubitů (Jedličková a kol., 2019, s. 307–308, Libová a kol., 2019, s. 32-33). Bezpečnost vedení anestezie se za posledních padesát let zlepšila, ale některým komplikacím je důležité věnovat větší pozornost. Patří mezi ně pooperační poranění nervu (po neuroaxiální anestezii, poranění ulnárního nervu, neuropatie dolních končetin po výkonu v litotomické poloze), poranění oka a zrakový deficit (ischemická optická neuropatie, abraze rohovky, uzávěr arteria centralis retinae), poranění zubů a pooperační kognitivní dysfunkce zejména u seniorů (Barash a kol., 2015, s. 21–22).

5 PERIOPERAČNÍ HYPOTERMIE

Perioperační hypotermie je předmětem výzkumného šetření, a proto je tato kapitola nedílnou součástí teoretické části diplomové práce.

Neúmyslnou perioperační hypotermii lze definovat jako pokles tělesné teploty jádra pod 36,0 °C v průběhu celé anestezie. Příčinou je přímá inhibice termoregulace anestetiky, zpomalení metabolismu a vystavení pacienta chladnému prostředí na operačním sále. Perioperační hypotermie je spojena s nárůstem řadou komplikací (Ribeiro et al., 2021, s. 2–3).

Yarbrough et al. (2021) uvádí, že nežádoucí hypotermie během operačního výkonu se objevuje u 50–70 % chirurgických pacientů. Fatemi et al. (2016) uvádějí, náchylnost nežádoucí perioperační hypotermie u 50–90 % pacientů. Autoři Ribeiro et al. (2021) uvádějí výskyt perioperační hypotermie u 50-70 % chirurgických pacientů.

Perioperační hypotermie je spojená s každou celkovou anestezií, která trvá více než 30 minut, se v průběhu celkové anestezie vyvíjí ve třech fázích. V první fázi, která probíhá během první hodiny vedení anestezie, dochází ke snížení tělesné teploty o 1,0–3,0 °C. Je tedy důležité dbát na zajištění tepelného komfortu i u pacientů, kteří podstupují nenáročný a krátký operační výkon. V druhé fázi, která probíhá následující 2–3 hodiny, pokles tělesné teploty pokračuje, ale snížení je pozvolné. Během třetí fáze dochází k navození rovnováhy mezi ztrátou a tvorbou tepla organismem (Příloha – C, s. 75) (Fatemi et al., 2016, s. 6).

K návratu normotermie po operačním výkonu dochází pouze tehdy, pokud koncentrace anestetik v mozku klesne natolik, aby mohlo dojít k obnovení termoregulační obrany. Nedílnou součástí pooperační analgezie jsou opiáty, které také snižují účinek termoregulační obrany. Je proto důležité věnovat pozornost tepelnému komfortu i na dospávacím pokoji nebo na JIP či ARO, neboť k normalizaci tělesné teploty dochází do dvou až pěti hodin po operačním výkonu (Fatemi et al., 2016, s. 6).

Dle Dostálové a Dostála (2015) je tepelná homeostáza šestou vitální známkou člověka a měla by být sledována a léčena stejně tak jako respirační a kardiovaskulární systém. Dle standardů pro základní monitorování podle Americké společnosti anesteziologů, by měla být měřena tělesná teplota u všech pacientů, jsou-li plánovány, očekávány nebo předpokládány signifikantní změny v tělesné teplotě pacienta (American Society of Anesthesiologists, 2020). Dostál a Dostálová (2015) uvádí, že by místo pro měření tělesné teploty během operačních výkonů mělo odpovídat teplotě jádra. Teplota jádra je měřena v distálním jícnu, močovém

měchýři při dostatečné tvorbě moči, nazofaryngu a plicní arterii – jedná se tedy o tzv. teplotu útrobní. Blízká teplotě jádra je i teplota naměřená v axile, která představuje teplotu periferní (Dostál, Dostálová, 2015).

5.1 Rizikové faktory

Riziko perioperační hypotermie se zvyšuje s věkem nad 60 let, vyšším Body Mass Indexem (BMI), přidruženými nemocemi (diabetes mellitus s neuropatií, onemocnění štítné žlázy, onemocnění srdce, nemoci spojené s nedostatkem nebo nadbytkem kortikosteroidů) a také závisí na fyzickém stavu pacienta hodnoceným dle ASA klasifikace (American Society of Anesthesiologists Physical Status). Zvýšené riziko je také dané typem výkonu, závisí na délce operačního výkonu, rozsahu a otevírání dutin, množství použitých náhradních tekutin, transfuzí a irigačních roztoků, u kterých je důležitá jejich teplota. Riziko vyplývá také z volby anestezie. Záleží na typu anestezie, její samotné délce a délce přípravy, premedikaci a intervalu pro lačnění a příjem tekutin před výkonem. Rizikové faktory okolního prostředí mohou být zdravotnickými pracovníky ovlivněny, a to snahou o zachování optimálního teploty pacienta předoperačně, v průběhu transportu a při překládání pacienta na operační stůl. Dále také teplotou na předsáli, operačním sále a použitými metodami ohřevu pacienta (Dostálová, Dostál, 2015, s. 11, Diaz, Newman, 2015, s. 65–66).

Mezi další rizikové faktory patří podávané léky, jejich druh, dávka a časový vztah k operaci. Např. atropin podaný v premedikaci zvyšuje teplotu jádra, naopak midazolam podaný předoperačně a pooperačně sníží teplota jádra (Dostálová, Dostál, 2015, s. 11-12).

5.2 Komplikace

Hypotermie negativně ovlivňuje průtok krve a buněčné funkce, které způsobují změny v každém orgánovém systému. I mírná hypotermie způsobuje snížení průtoku krve játry, ledvinami a snižuje metabolismus a vylučování anestetik. Jednou z nejčastějších komplikací jsou infekce operační rány po chirurgickém zákroku, které jsou způsobeny hypoxií tkání vlivem vazokonstrikce a poškozením imunitního systému (Diaz, Newman, 2015, s. 63, Rigtmeyer, Singbartl, 2016, s. 58).

Dle Dostálové a Dostála (2015) má normotermie vyšší preventivní účinek pooperačních infekcí než profylaxe antibiotiky. Perioperační hypotermie ovlivňuje funkci krevních destiček a koagulační kaskády, které způsobují zvýšení krevních ztrát a nároků na podání krevních derivátů. Dochází ke změně metabolismu léků, k závažným kardiálním komplikacím a zvyšuje

se výskyt tlakových poranění. Všechny tyto komplikace prodlužují délku hospitalizace pacienta (Ribeiro et al., 2021, s. 2–3).

5.3 Doporučené postupy v předoperační fázi

Předoperační fáze je označována jako hodina před úvodem do anestezie. V této době je pacient na oddělení připravován na operační výkon. Součástí je také podání případné premedikace. Dle National Institute for Health and Care Excellence (dále jen NICE) by pacienti měli být informováni, že pobyt v teple před operací sníží riziko pooperačních komplikací. Nemocniční prostředí může být chladnější než jejich vlastní domov. Je doporučováno si přinést do nemocnice nějaké teplé oblečení, které jim pomůže udržovat se v teple (NICE, 2016).

U každého pacienta by mělo být před převozem na operační sál posouzeno riziko nežádoucí perioperační hypotermie a potencionálních komplikací. Hodinu před odchodem z oddělení by měla být změřena a zaznamenána tělesná teplota pacienta. Pokud tělesná teplota klesne pod 36,0 °C, je doporučováno začít s aktivním zahříváním pacienta předoperačně na oddělení. Pokud je teplota pacienta 36,0 °C nebo vyšší, začne se s aktivním zahříváním alespoň 30 minut před úvodem do anestezie. Je doporučováno s aktivním zahříváním pacienta pokračovat i nadále během intraoperační fáze (NICE, 2016).

5.4 Doporučené postupy v intraoperační fázi

Intraoperační fáze začíná úvodem do anestezie a končí převozem pacienta na dospávací pokoj nebo na JIP či ARO. Tělesná teplota pacienta by měla být monitorována a zaznamenávána před zahájením anestezie a poté každých 30 minut až do konce operačního výkonu. Uvedení do anestezie by nemělo začít, pokud tělesná teplota pacienta je pod 36,0 °C (pokud se nejedná o život ohrožující výkon) (NICE, 2016). Dle Dostála a Dostálové (2015) teplota vzduchu na operačním sále výrazně ovlivňuje následnou tělesnou teplotu pacienta. Podle doporučení National Institute for Health and Care Excellence (2016) by měla být okolní teplota na operačním sále alespoň 21,0 °C. Dle Evropské asociace sálových sester (2020) je doporučována teplota na operačním sále mezi 20,0–23,0 °C. Jakmile dojde k aktivnímu zahřívání pacienta, může být okolní teplota snížena pro lepší pracovní podmínky chirurgického týmu. Pacient by měl být na operačním sále přiměřeně přikryt a odhalen pouze během chirurgické přípravy (NICE, 2016).

Podávané intravenózní tekutiny nebo krevní deriváty by měly být zahřáté na 37,0 °C pomocí ohřívače roztoků. Pacienti by měli být ohříváni teplým vzduchem, pokud se předpokládá, že anestezie bude trvat déle než 30 minut nebo pokud bude trvat méně než 30 minut, ale pacient

bude vystaven vyššímu riziku nežádoucí perioperační hypotermie. Pokud není možné použít příkryvku s ohřevem teplým vzduchem z důvodu rozsáhlého operačního výkonu na břiše pacienta, je potřeba zvážit vyhřívací podložky pod pacienta (další možnosti jsou uvedeny v podkapitole 5.6). Veškeré irigační tekutiny používané během operace by měly být ohřívány na teplotu 38,0 – 40,0 °C (NICE, 2016).

5.5 Doporučené postupy v pooperační fázi

Pooperační fáze začíná ukončením operačního výkonu a převozem pacienta na dospávací pokoj nebo JIP či ARO. Tělesná teplota pacienta by měla být měřena a dokumentována při přijetí a poté každých 15 minut. Převoz pacienta na standardní oddělení by neměl být uskutečněn, pokud tělesná teplota pacienta není 36,0 °C nebo vyšší. Pokud je tělesná teplota nižší než 36,0 °C, měl by být pacient aktivně zahříván pomocí ohřevu teplým vzduchem. Tělesná teplota by měla být měřena i při příjezdu na standardní oddělení a dále každé 4 hodiny. Pokud tělesná teplota pacienta na standardním oddělení klesne pod 36,0 °C, měl by být pacient aktivně zahříván pomocí teplého vzduchu. Teplota by měla být během zahřívání měřena každých 30 minut (NICE, 2016).

5.6 Systémy ohřevu

Pro zajištění prevence nežádoucí perioperační hypotermie jsou používány některé metody ohřevu pacienta. V současné době je mnoho metod a systémů, jak předcházet ztrátám tepla a jak pacienta zahřát. Jedná se o pasivní a aktivní systémy ohřevu. Nejvíce efektivní je kombinace těchto systémů (Watson, 2018, s. 43).

5.6.1 Pasivní systémy ohřevu

Mezi pasivní systémy ohřevu pacienta během operačního výkonu patří bavlněné roušky, chirurgické roušky a termoizolační pokrývka. Jedna vrstva příkryvky může snížit tepelné ztráty o 33 % a druhá příkryvka snižuje tepelné ztráty o dalších 18 % (Gustafsson et al. 2017, s. 410, Rightmyer, Singbartl, 2016, s. 59). Mezi další pasivní metody pro udržení normotermie je uváděno vdechování ohřátých anestetik a zajištění doporučené teploty na operačním sále a v předsáli. Využití pouze pasivních metod ohřevu pacienta během operačního výkonu je bráno jako neefektivní (Fatemi et al., 2016, s. 6).

5.6.2 Aktivní systémy ohřevu

Aktivní systémy ohřevu jsou považovány za efektivnější než pasivní. Patří mezi ně aktivní samoohřívací příkryvky, ohřev teplým vzduchem, podložky pod pacienta, elektrické příkryvky, ohřev vodou, kombinace metod vzduch a voda (Dostálová, Dostál, 2015, s. 13).

U aktivních samoohřívacích přikrývek je teplo vygenerováno exotermickou chemickou reakcí. Přikrývka s ohřevem teplým vzduchem je velmi účinná při použití na velké ploše těla pacienta. U některých operačních výkonů (rozsáhlé nitrobřišní výkony, transplantace jater) nejsou dostatečně efektivní, pokud jsou využity samostatně. Podložky pod pacienta mohou být vodní, elektrické nebo gelové. Nevýhodou je snížení lokální perfuze tkání v kombinaci s teplem, které může způsobit tepelné a tlakové nekrózy. Riziko těchto komplikací se zvyšuje u dlouhých operací a u pacientů s vyšší tělesnou hmotností. Elektrické přikrývky mají stejnou účinnost jako ohřev teplým vzduchem při umístění na přední část těla pacienta. Ohřev vodou zajišťuje více tepla oproti systémům se vzduchem, a to nejvíce v prvních hodinách anestezie. Pacient je ohříván pomocí speciálních oblečků pro záda, hrudník, stehna nebo pro horní a dolní končetiny odděleně (Dostálová, Dostál, 2015, s. 13).

5.6.3 Metoda předehtřívání – prewarming

Metoda předehtřívání neboli tzv. prewarming je neúčinnější metodou, jak předcházet perioperační hypotermii. Tato metoda u pacientů zajistí udržení tělesné teploty jádra na 36,0 °C po dobu první hodiny celkové anestezie. Doba předehtřívání by měla být 30–60 minut (Erdling, Johansson, 2015, s. 100, Rightmyer, Singbartl, 2016, s. 59). Využívá se u výkonů trvajících méně než 60 minut anebo v kombinaci s dalšími metodami ohřevu u dlouhých operačních výkonů. Nejčastěji je využíván ohřev teplým vzduchem (Steelman et al., 2017, s. 461, Dostálová, Dostál, 2015, s. 13). Předehtřívání podporuje vazodilataci a snižuje teplotní gradient mezi jádrem a periferií. Mimo jiné také usnadňuje zajištění periferních žilních vstupů a zlepšuje pohodlí pacienta (Rightmyer, Singbartl, 2016, s. 59).

Dle Rightmyer a Singbartl (2016) předehtřátí pacienti uvádí větší komfort a méně úzkosti v souvislosti s operačním zákrokem.

6 VÝZKUMNÁ ČÁST

Výzkumná část diplomové práce popisuje celý průběh výzkumného šetření na základě předem stanovených cílů práce. Jsou uvedeny metody, které byly k výzkumnému šetření použity. Následně prezentuje výsledky, které porovnává v diskusi s jinými studiemi a závěrečnými pracemi.

6.1 Cíle práce

Hlavní cíl

1. Zjistit, zda dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující operační výkon v břišní dutině

Dílčí cíle

1. Dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující krátký, středně dlouhý nebo dlouhý operační výkon

2. Zjistit, jaké jsou rozdíly v hodnotách tělesné teploty u pacientů podstupující laparoskopický nebo laparotomický operační výkon

3. Provádí se preventivní opatření proti vzniku nežádoucí hypotermie, pokud ano jaká

6.2 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka číslo 1: K jakým změnám normotermie dochází u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní?

Výzkumná otázka číslo 2: Existuje vztah mezi délkou operačního výkonu (krátký od 30 min do 1hod, středně dlouhý 1–4 hod, dlouhý nad 4 hod) a změnami normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní?

Výzkumná otázka číslo 3: Má operační přístup (laparoskopie, laparotomie) souvislost se změnami normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní?

Výzkumná otázka číslo 4: Jaká preventivní opatření jsou využívána proti vzniku nežádoucí perioperační hypotermie v daném zdravotnickém zařízení?

6.3 Výzkumné šetření

Diplomová práce má teoreticko-výzkumný charakter. Jedná se o prospektivní, observační výzkumné šetření se záměrným výběrem respondentů. Pro získání dat k výzkumnému šetření byla použita technika kvantitativního sběru dat. Cílem kvantitativního výzkumu je statisticky

popsat typ závislosti mezi proměnnými a zhodnotit intenzitu této závislosti. Tento typ výzkumu obsahuje většinou velký soubor respondentů. Výsledkem kvantitativního výzkumu jsou popisné měřitelné informace (Karlíček a kol. 2018, s. 92, Kutnohorská, 2009, s. 21-22).

Observační výzkumné šetření můžeme provést pomocí deskriptivní metody, při které výzkumník popisuje určitý stav. Během této metody se zjišťuje výskyt určitého jevu ve sledované populaci. Častěji se používají analytické studie, které zkoumají závislost mezi sledovanými jevy (Plevová a kol., 2018, s. 219).

6.4 Charakteristika souboru respondentů

Do výzkumného šetření bylo zařazeno celkem 60 dospělých pacientů, kteří podstoupili plánovaný operační výkon na oddělení centrálních operačních sálů v úseku chirurgie. Šetření se zúčastnilo 37 mužů a 23 žen ve věku od 18 do 75 let. Průměrný věk respondentů byl 52 let. Podmínkou pro zařazení respondentů do výzkumného šetření byl plánovaný operační výkon prováděný v dutině břišní s minimální délkou trvání 30 minut v celkové anestezii. Podmínkou pro zařazení pacienta/respondenta do výzkumného šetření byl jeho ústní souhlas. Výzkumníkem bylo osloveno 60 pacientů před operačním výkonem na předsáli operačního sálu, kde proběhlo seznámení respondentů s výzkumným šetřením. Všichni oslovení pacienti souhlasili se zapojením do výzkumného šetření. Vylučujícím kritériem byly neplánové život ohrožující operační výkony, operační výkony prováděné mimo dutinu břišní, nesouhlas pacienta se zapojením do výzkumného šetření, operační výkon bez celkové anestezie a kratší 30 minut.

Výběr respondentů do výzkumného šetření byl záměrný, aby došlo k rozdělení pacientů do skupin. Respondenti byli rozděleni do 3 skupin podle délky operačního výkonu, a to na krátké (trvání od 30 minut do 1 hodiny), středně dlouhé (trvání od 1 do 4 hodin) a dlouhé (trvání nad 4 hodiny). Institut postgraduálního vzdělávání (2017) rozděluje operační výkony na malé do 1 hodiny, střední 1–4 hodiny a velké nad 4 hodiny. Stejně rozdělení uvádí také Ministerstvo zdravotnictví České republiky ve Věstníku č. 1 /2018, které rozděluje operační výkony na malé do 1 hodiny, střední od 1 do 4 hodin a dlouhé nad 4 hodiny (Ministerstvo zdravotnictví, 2018).

Pacienti byli také rozděleni do 2 skupin podle prováděného operačního přístupu (laparotomický, laparoskopický) při operačním výkonu.

Tabulka 1: Rozdělení respondentů podle délky operačního výkonu

Délka operačního výkonu	Počet pacientů	
	Absolutní četnost (n_i)	Relativní četnost (f_i)
Krátký	23	38 %
Středně dlouhý	20	33 %
Dlouhý	17	28 %
Celkem	60	100 %

Tabulka 1 zobrazuje rozdělení respondentů dle délky operačního výkonu na krátké, středně dlouhé a dlouhé. Udává, že 23 pacientů (38 %) z výzkumného šetření podstoupilo krátký operační výkon. Středně dlouhý operační výkon byl proveden 20 pacientům (33 %). Dlouhý operační výkon podstoupilo 17 pacientů (28 %) z celkových 60 respondentů (100 %).

Tabulka 2: Rozdělení respondentů podle operačního přístupu

Operační přístup	Počet pacientů	
	Absolutní četnost (n_i)	Relativní četnost (f_i)
Laparotomie	35	58 %
Laparoskopie	25	42 %
Celkem	60	100 %

Tabulka 2 rozděluje respondenty podle použitého operačního přístupu během provedených operačních výkonů. Z tabulky vyplývá, že laparotomický operační výkon byl proveden 35 pacientům (58 %). Naopak laparoskopický operační výkon podstoupilo 25 pacientů (42 %) z celkových 60 respondentů (100 %).

Tabulka 3: Rozložení operačních výkonů ve zdravotnickém zařízení podle operačního přístupu

Operační přístup	Počet pacientů	
	Absolutní četnost (n_i)	Relativní četnost (f_i)
Laparoskopie	668	26 %
Laparotomie	1896	74 %
Celkem	2564	100 %

V roce 2020 bylo ve zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření, provedeno na chirurgických operačních sálech celkem 2564 operačních výkonů (100 %) z toho 668 (26 %) bylo laparoskopických. Laparotomicky bylo provedeno 1896 (74 %) operačních výkonů. Cílem výzkumného šetření mělo být stejné procentuální rozložení operačních výkonů podle operačního přístupu jako ve zkoumaném zdravotnickém zařízení. Kvůli nepříznivé epidemiologické situaci nebylo možné dodržet stejné rozložení. Operační výkony byly velmi omezeny.

6.5 Metodika sběru dat

Sběr dat pro výzkumné šetření probíhal v období od ledna 2022 do dubna 2022 na oddělení centrálních operačních sálů na úseku chirurgie ve zdravotnickém zařízení fakultního typu. Výzkumné šetření bylo zahájeno na základě písemné žádosti o provedení výzkumu v rámci závěrečné práce a žádosti etické komise daného zdravotnického zařízení a jejich souhlasu. Provedení výzkumného šetření schválila také manažerka centrálních operačních sálů a úseková sestra oboru chirurgie.

Sběr dat pro výzkumné šetření proběhl pomocí záznamového archu (Příloha – A, s. 73). Data byla získávána také ze zdravotnické dokumentace, od pacientů během úvodního rozhovoru a od zdravotnického personálu daného zdravotnického zařízení. Záznamový arch vlastní tvorby byl inspirován „*Záznamových archem pro sledování tělesné teploty pacientů podstupující operační výkon na ORL/COS*“, který uvádí ve své diplomové práci v rámci výzkumného šetření autorka Benešová (2019, s. 103–104).

Sledování změn normotermie bylo monitorováno pomocí kalibrovaného infračerveného bezkontaktního teploměru značky HuBDIC (Příloha – B, s. 74) na čele pacienta, který je standardně používán ve zdravotnickém zařízení. Byla tedy sledována periferní tělesná teplota pacienta. Dle zvyklostí zdravotnického zařízení je u krátkých operačních výkonů měřena periferní tělesná teplota pomocí bezkontaktního teploměru na čele pacienta nebo pomocí teplotního čidla v axile. U středně dlouhých a dlouhých operačních výkonů je měřena tělesná teplota útrobní pomocí jícnové teplotní sondy, ale v našem výzkumném šetření byla měřena tělesná teplota periferní pro zachování jednotného měření. Během sběru dat bylo výzkumníkem naměřeno celkem 971 hodnot tělesné teploty.

Pro ověření proveditelnosti sběru dat a vhodnosti vytvořeného záznamového archu předcházel samotnému výzkumnému šetření předvýzkum, kterého se zúčastnilo celkem 7 pacientů. Na základě předvýzkumu došlo k úpravám záznamového archu, který byl rozšířen o pohlaví pacientů a bylo odstraněno předeřívání pacientů na standardním oddělení či jednotce intenzivní péče. Respondenti, kteří se zúčastnili předvýzkumu nebyli poté do samotného výzkumného šetření zařazeni z hlediska nedostatku dat. Celkem bylo do výzkumného šetření zařazeno 60 pacientů, kterým byla měřena tělesná teplota. Pro zachování anonymity pacientů byly do záznamového archu zapisovány pouze iniciály pacienta.

Záznamový arch se skládal ze 3 částí – základní údaje, předoperační období a intraoperační období. V první části záznamového archu byly vloženy základní údaje o pacientovi – číslo pacienta, rok narození, pohlaví, typ operačního výkonu, délka výkonu a zvolený operační přístup (laparotomický nebo laparoskopický). V druhé části záznamového archu bylo zaznamenáváno, předoperační období, které zaznamenávalo tělesnou teplotu pacienta při příjezdu na předsálí a zvolený tepelný komfort před operačním výkonem. V třetí části záznamového archu bylo sledováno intraoperační období, během kterého proběhlo monitorování tělesné teploty pacienta po úvodu do anestezie, na začátku, během výkonu po 10 minutách a po skončení operačního výkonu. Součástí monitorace byl také zvolený tepelný komfort během operačního výkonu a teplota vzduchu na operačním sále.

Dle Dostála a Dostálové (2015) teplota vzduchu na operačním sále výrazně ovlivňuje následnou tělesnou teplotu pacienta. Podle doporučení National Institute for Health and Care Excellence (2016) by měla být okolní teplota na operačním sále alespoň 21,0 °C. Dle Evropské asociace sálových sester (2020) je doporučována teplota na operačním sále mezi 20,0–23,0 °C.

6.6 Analýza dat

Získaná data pro výzkumné šetření byla ze záznamového archu přepsána do programu Microsoft Office Excel 2019, následně statisticky zpracována pomocí programu Microsoft Office Excel 2019 a Statistica 12.

6.7 Interpretace výsledků

V této kapitole jsou shrnuty výsledky výzkumného šetření v tabulkách a grafech.

Tabulka 4: Teplota na operačním sále

	Tělesná teplota
Minimum	22,2 °C
Maximum	23,4 °C
Průměr	22,8 °C

Teplota na operačním sále během výzkumného šetření byla měřena na začátku a po skončení operačního výkonu. Ze získaných hodnot byl vypočítán průměr. Minimální naměřená teplota byla 22,2 °C, naopak maximální hodnota byla 23,4 °C. Průměrná teplota na operačním sále byla 22,8 °C (tabulka 4).

Tabulka 5: Výskyt nežádoucí perioperační hypotermie

	Hypotermie (pod 36,0 °C)	Normotermie (36,0- 36,9 °C)	Celkem
Absolutní četnost	31	29	60
Relativní četnost	52 %	48 %	100 %

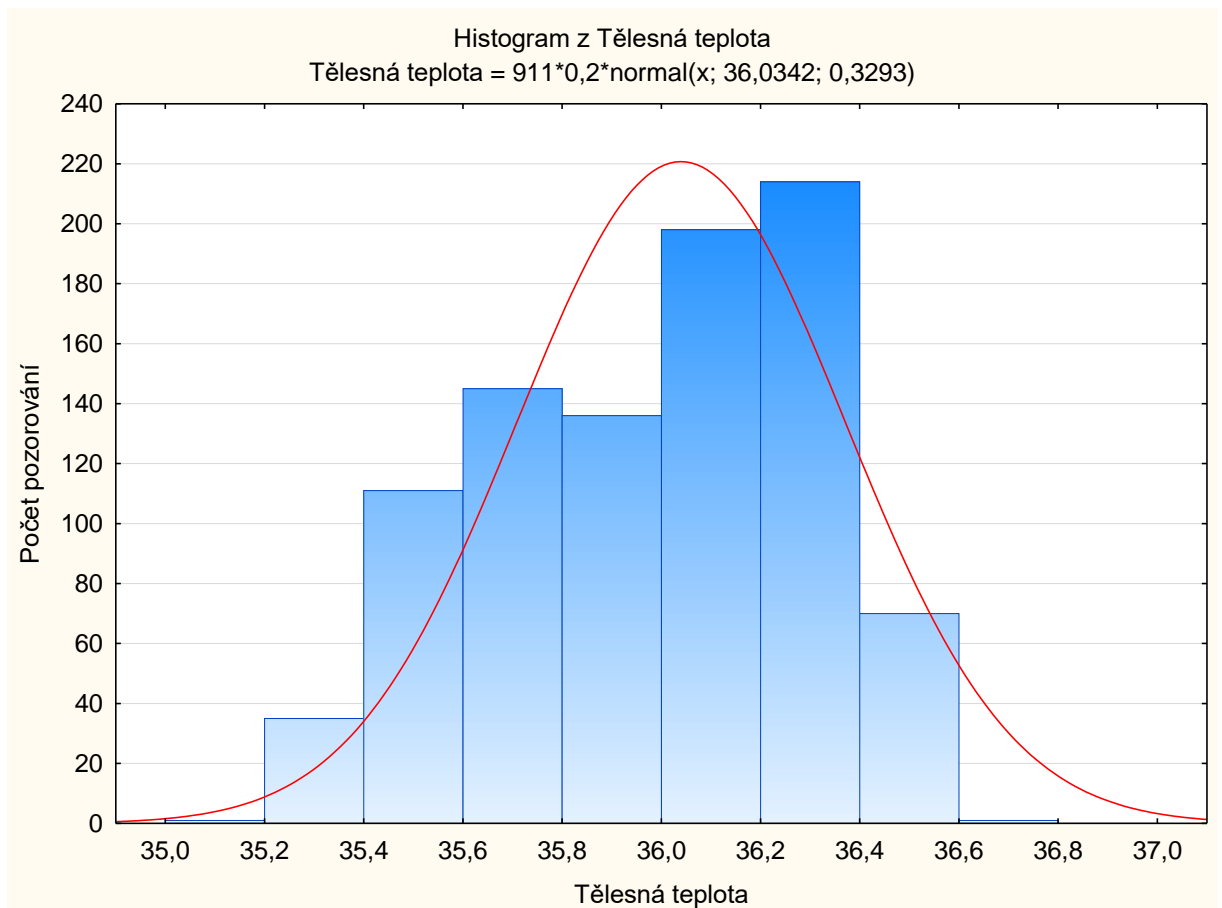
Tabulka 5 zobrazuje výskyt nežádoucí perioperační hypotermie u všech respondentů. Je patrné, že hypotermie se objevila u 31 pacientů, tedy u 52 %. Zbýlých 29 pacientů (48 %) mělo během operačního výkonu normotermii.

Tabulka 6: Zobrazení hodnot naměřené tělesné teploty pomocí popisné statistiky

	Počet pacientů	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Průměr (°C)
Úvod do anestezie	60	36,0	36,7	36,4
Začátek operačního výkonu	60	36,0	36,7	36,4
1 hod	60	35,8	36,6	36,3
2 hod	37	35,5	36,5	36,1
3 hod	30	35,5	36,3	35,9
4 hod	22	35,3	35,9	35,7
5 hod	18	35,3	35,8	35,6
6 hod	9	35,2	35,8	35,5
Konec operačního výkonu	60	35,3	36,5	36,0

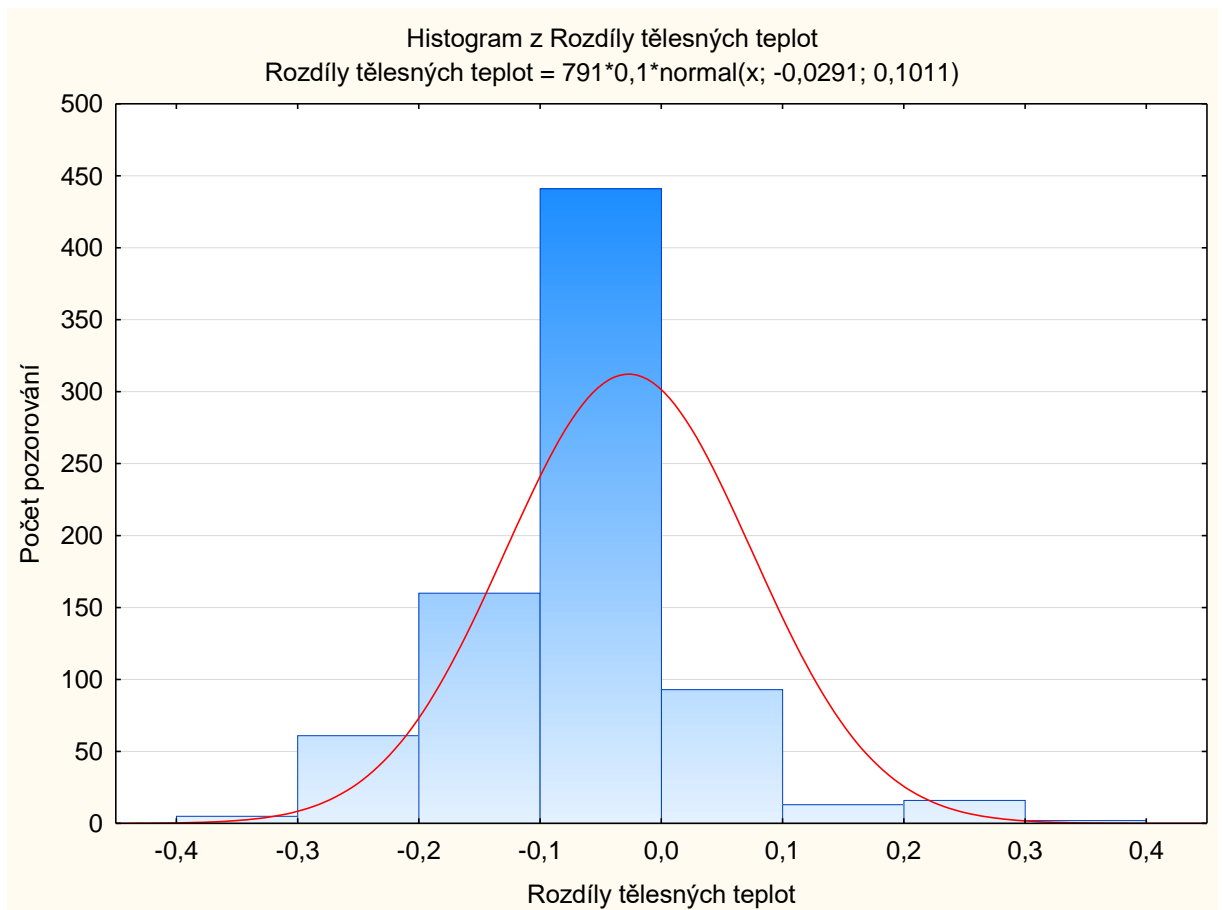
V tabulce 6 jsou uvedeny naměřené hodnoty tělesné teploty po úvodu do anestezie, na začátku operačního výkonu, během operačního výkonu po 1 hodině a po skončení operačního výkonu. Nejnižší tělesná teplota 35,2 °C byla naměřena během 6. hodiny trvání operačního výkonu. Minimální hodnoty tělesné teploty se pohybovaly v rozmezí od 35,2 °C do 36,0 °C. Maximální hodnoty tělesné teploty byly v rozmezí od 35,8 °C do 36,7 °C. Maximum tělesné teploty 36,7 °C bylo naměřeno po úvodu do anestezie a na začátku operačního výkonu. Hodnoty tělesné teploty minimální a maximální s přibývajícím délkou operačního výkonu klesaly.

Průměrné hodnoty tělesné teploty se pohybovaly v rozmezí od 35,5 °C do 36,4 °C. Nejnižší průměr naměřených tělesných teplot byl 35,5 °C a to během 6. hodiny trvání operačního výkonu. Nejvyšší průměr tělesné teploty byl 36,4 °C, který byl naměřen po úvodu do anestezie a na začátku operačního výkonu. Průměr naměřených hodnot tělesné teploty s přibývajícím délkou operačního výkonu klesal o 0,1 – 0,2 °C.



Obrázek 1: Histogram všech naměřených hodnot tělesné teploty

Obrázek 1 zobrazuje histogram všech naměřených hodnot tělesné teploty během operačních výkonů. Z histogramu je patrné, že zobrazená data neodpovídají normálnímu rozložení dat. Jedná se o zešikmená data. Pravděpodobně je to způsobené různou délkou operačních výkonů. S přibývajícím délkou operačního výkonu tělesná teplota klesala, a tudíž data nepřibývala rovnoměrně jako u normálního rozložení dat. Nejčastější hodnoty tělesné teploty byly v rozmezí 36,3 – 36,4 °C a 36,1 – 36,2 °C.



Obrázek 2: Rozdíly tělesných teplot mezi 10minutovými intervaly

Obrázek 2 zobrazuje rozdíly naměřených tělesných teplot v 10minutových intervalech. Z histogramu je patrné, že data neodpovídají normálnímu rozložení dat. Z grafu vyplývá, že výrazně převyšuje snížení tělesných teplot nad zvýšením. Nejčastěji docházelo po 10 minutách ke snížení teplot o 0,0 – 0,1 °C.

Tabulka 7: Hodnoty naměřené tělesné teploty u krátkých operačních výkonů (trvání od 30 minut do 1 hodiny)

	Počet pacientů	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Průměr (°C)
Úvod do anestezie	23	36,1	36,6	36,4
Začátek operačního výkonu	23	36,0	36,6	36,4
1 hod	23	35,9	36,6	36,3
Konec operačního výkonu	23	36,1	36,5	36,3

Tabulka 7 zobrazuje naměřené hodnoty tělesné teploty během krátkých operačních výkonů, které trvají od 30 minut do 1 hodiny. Minimální hodnoty tělesné teploty se pohybovaly v rozmezí 35,9 °C – 36,1 °C. Nejnižší naměřená hodnota byla 35,9 °C, která byla naměřena během 1. hodiny od začátku operačního výkonu. Maximální naměřená hodnota tělesné teploty byla 36,6 °C. Maximální hodnoty tělesné teploty byly v rozmezí 36,5 – 36,6 °C. Průměrné hodnoty tělesné teploty byly v rozmezí od 36,3 °C do 36,4 °C. Pokles naměřených hodnot byl o 0,1 – 0,2 °C.

Tabulka 8: Hodnoty naměřené tělesné teploty u středně dlouhých operačních výkonů (trvání od 1 do 4 hodin)

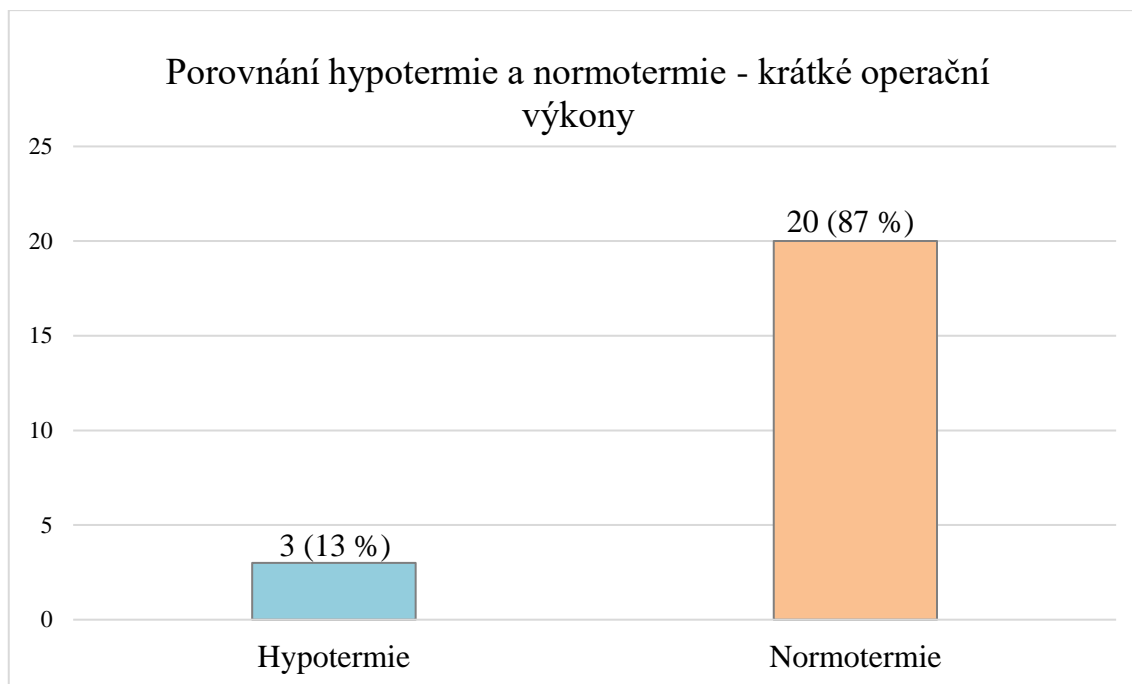
	Počet pacientů	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Průměr (°C)
Úvod do anestezie	20	36,0	36,7	36,4
Začátek operačního výkonu	20	36,0	36,7	36,4
1 hod	20	35,9	36,6	36,3
2 hod	20	35,6	36,5	36,2
3 hod	13	35,5	36,3	36,0
4 hod	5	35,5	35,9	35,8
Konec operačního výkonu	20	35,6	36,4	36,1

V tabulce 8 jsou zaznamenány hodnoty tělesné teploty během středně dlouhých operačních výkonů, které trvají od 1 hodiny do 4 hodin. Minimální naměřená hodnota tělesné teploty byla 35,5 °C a to během 3. a 4. hodiny trvání operačního výkonu. Minimální hodnoty tělesné teploty se pohybovaly v rozmezí od 35,5 °C do 36,0 °C. Maximální hodnoty tělesné teploty se pohybovaly v rozmezí od 35,9 °C do 36,7°. Maximální hodnota tělesné teploty 36,7 °C byla naměřena po úvodu do anestezie a na začátku operačního výkonu. Průměrná tělesná teplota byla v rozmezí 35,8 °C – 36,4 °C. Pokles naměřených hodnot s přibývajícím délkou operačního výkonu byl o 0,1 – 0,3 °C.

Tabulka 9: Hodnoty naměřené tělesné teploty u dlouhých operačních výkonů (trvání nad 4 hodiny)

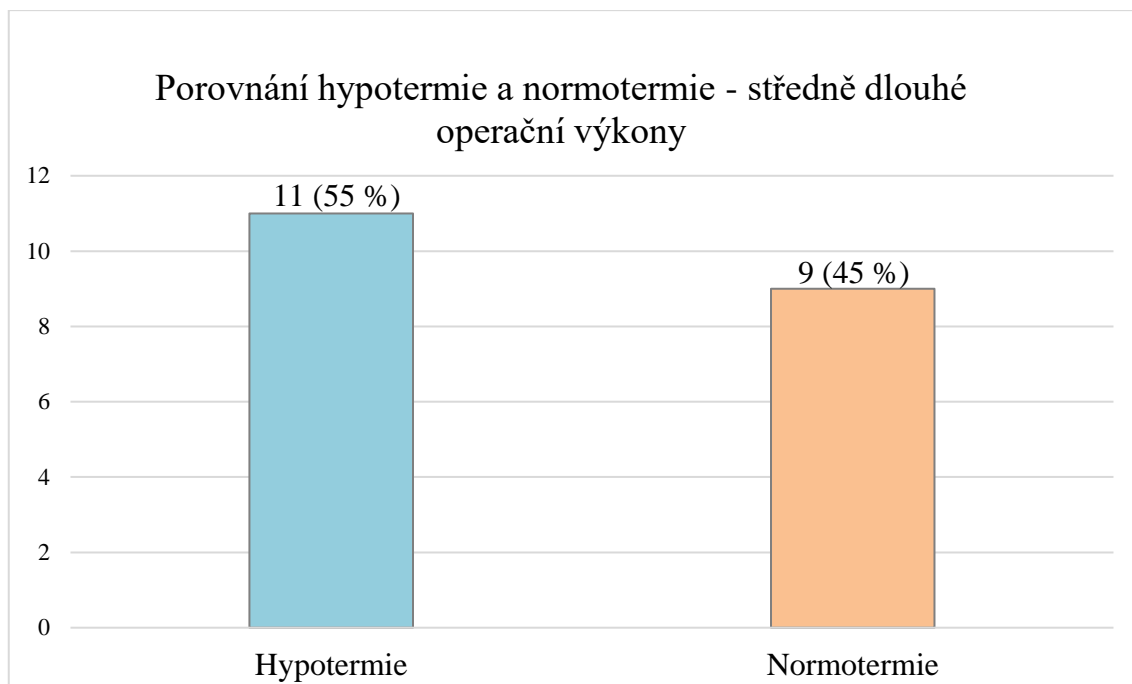
	Počet pacientů	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Průměr (°C)
Úvod do anestezie	17	36,1	36,6	36,2
Začátek operačního výkonu	17	36,1	36,6	36,4
1 hod	17	35,8	36,5	36,3
2 hod	17	35,5	36,4	36,1
3 hod	17	35,5	36,3	35,9
4 hod	17	35,3	35,9	35,6
5 hod	17	35,3	35,8	35,6
6 hod	9	35,2	35,8	35,5
Konec operačního výkonu	17	35,3	35,8	35,6

Tabulka 9 zobrazuje naměřené hodnoty tělesné teploty u pacientů, kteří podstoupili dlouhý operační výkon, který trval déle než 4 hodiny. Minimální hodnoty tělesné teploty se pohybovaly v rozmezí od 35,2 °C do 36,1 °C. Minimální naměřená hodnota tělesné teploty byla 35,2 °C a byla naměřena během 6. hodiny trvání operačního výkonu. Maximální tělesná teplota byla v rozmezí od 35,8 °C do 36,6 °C. Maximum tělesné teploty 36,6 °C bylo naměřeno po úvodu do anestezie a na začátku operačního výkonu. Nejnižší průměr tělesné teploty byl 35,5 °C, který byl naměřen během 6. hodiny trvání operačního výkonu. Naměřené hodnoty tělesné teploty s přibývajícím délkou operačního výkonu klesaly o 0,1 – 0,3 °C.



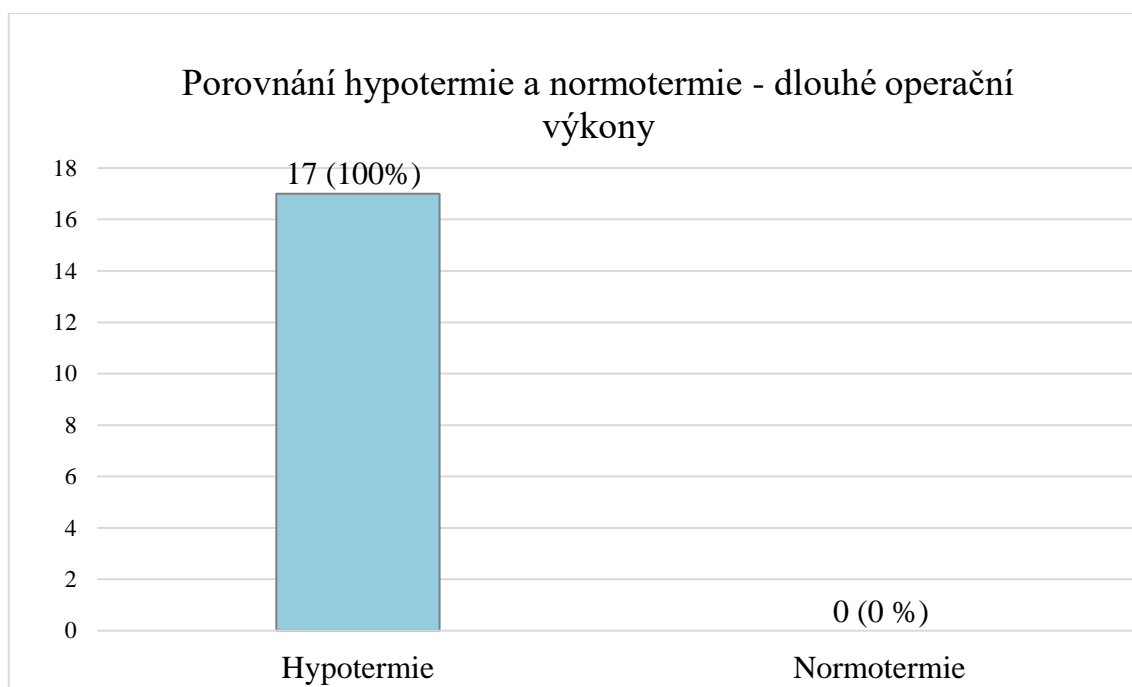
Obrázek 3: Porovnání hypotermie a normotermie – krátké operační výkony (trvání od 30 minut do 1 hodiny)

Obrázek 3 porovnává naměřenou hypotermii a normotermii během krátkých operačních výkonů, které trvají od 30 minut do 1 hodiny. Z obrázku je patrné, že bylo provedeno celkem 23 krátkých operačních výkonů. Hypotermie se v průběhu operačního výkonu objevila u 3 pacientů, tedy u 13 %. Naopak normotermie byla po celou dobu operačního výkonu naměřena u 20 pacientů (87 %).



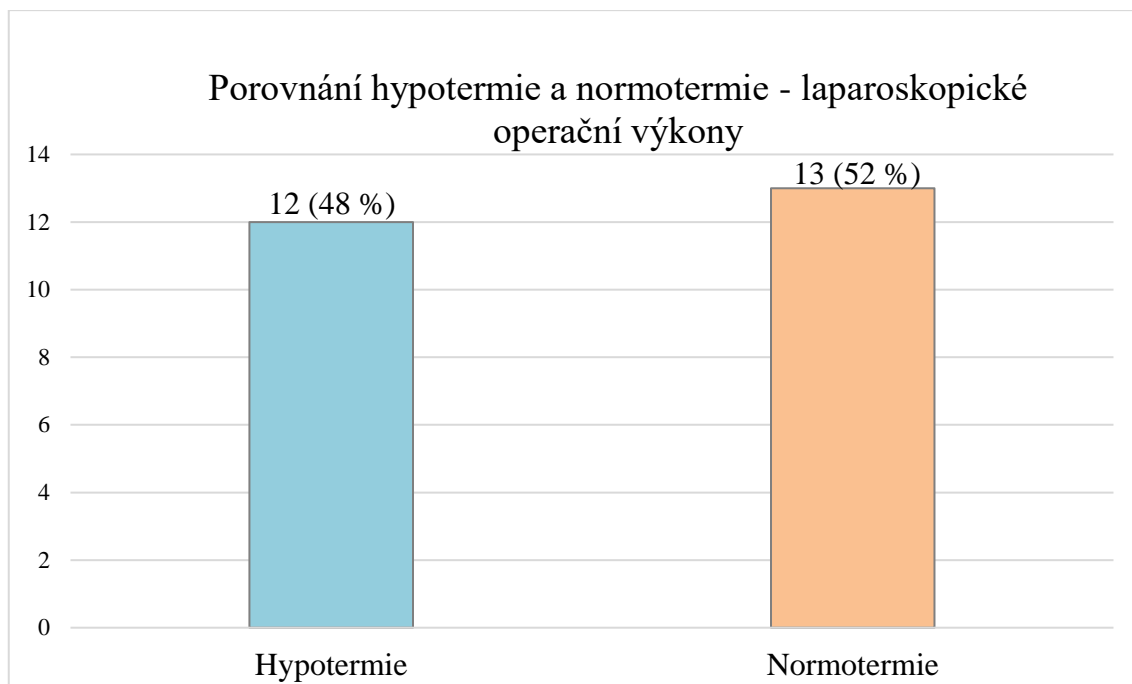
Obrázek 4: Porovnání hypotermie a normotermie – středně dlouhé operační výkony (trvání od 1–4 hodin)

Obrázek 4 zobrazuje výskyt hypotermie a normotermie u pacientů, kteří podstoupili středně dlouhý operační výkon, který trvá od 1–4 hodin. Středně dlouhý operační výkon byl proveden během výzkumného šetření u 20 pacientů. Výskyt hypotermie byl vyšší než u krátkých operačních výkonů. Nežádoucí perioperační hypotermie byla naměřena celkem 11 pacientům, (55 %). Normotermii mělo během operačního výkonu 9 pacientů (45 %). U středně dlouhých operačních výkonů není již velký rozdíl v normotermii a hypotermii jako u krátkých operačních výkonů.



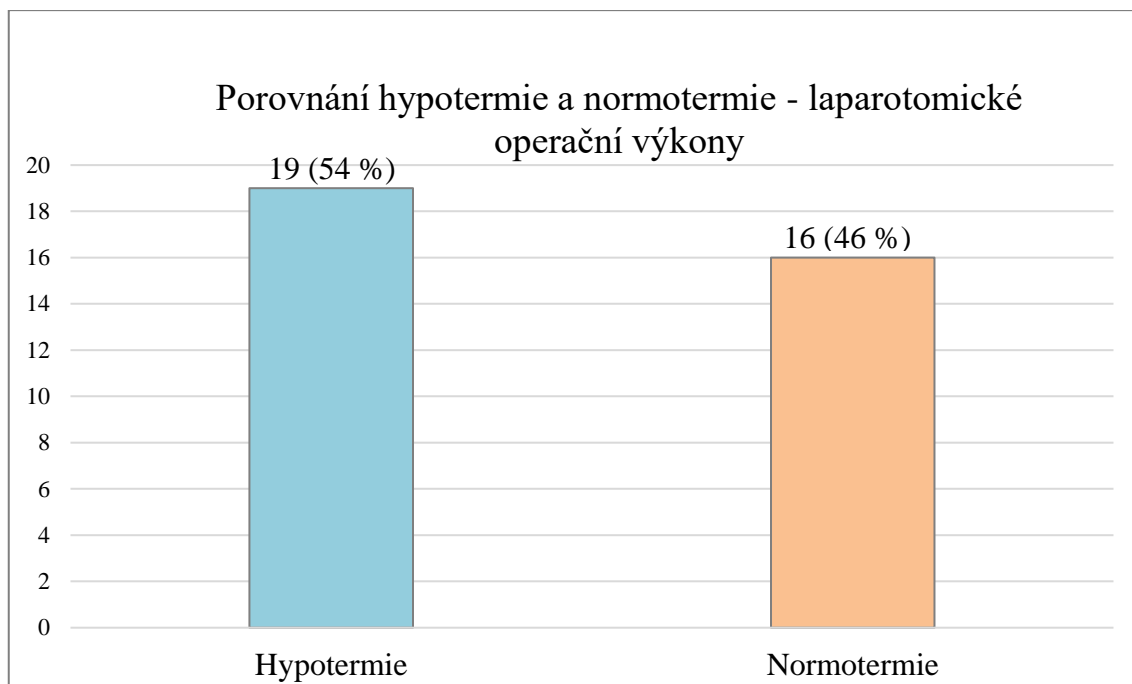
Obrázek 5: Porovnání hypotermie a normotermie – dlouhé operační výkony (trvání nad 4 hodiny)

Obrázek 5 porovnává naměřenou hypotermii a normotermii během dlouhých operačních výkonů, které trvají více než 4 hodiny. Dlouhý operační výkon byl proveden u celkem 17 pacientů. Z obrázku je patrné, že normotermie nebyla naměřena po celou dobu operačního výkonu u žádného pacienta. Hypotermie byla naměřena v průběhu celého operačního výkonu u všech 17 (100 %) pacientů, kteří podstoupili dlouhý operační výkon.



Obrázek 6: Porovnání hypotermie a normotermie – laparoskopické operační výkony

Obrázek 6 zobrazuje výskyt normotermie a hypotermie během laparoskopických operačních výkonů. V rámci výzkumného šetření bylo provedeno celkem 25 laparoskopických operačních výkonů. Normotermie byla naměřena u 12 (48 %) pacientů. Normotermii mělo po celou dobu operačního výkonu 13 pacientů, tedy 52 %.



Obrázek 7: Porovnání hypotermie a normotermie – laparotomické operační výkony

V rámci výzkumného šetření bylo provedeno celkem 35 operačních výkonů s laparotomickým přístupem. Obrázek 7 porovnává výskyt hypotermie a normotermie u laparotomických operačních výkonů. Hypotermie byla naměřena u celkem 19 pacientů (54 %), naopak normotermii mělo 16 pacientů (46 %) po celou dobu operačního výkonu.

Vztah tělesné teploty a délky operačního výkonu

Hypotéza č. 1:

H_0 : Mezi rizikem vzniku hypotermie a délkou operačního výkonu není závislost

H_A : Mezi rizikem vzniku hypotermie a délkou operačního výkonu je závislost

Pro potvrzení nebo naopak pro vyvrácení závislosti mezi tělesnou teplotou (X) a délkou operačního výkonu (Y) byla využita korelační analýza. Před samotným testováním korelace bylo nutné ověřit normální rozložení dat. Z obrázku 1 (s. 39) je patrné, že data neodpovídají normálnímu rozložení a jsou zešikmená. Pro výpočet korelačního koeficientu proto nelze použít parametrickou metodu (Pearsonův korelační koeficient). Pro výpočet byla tedy použita neparametrická metoda, tzv. Spearmanův korelační koeficient.

Korelační koeficient byl vypočítán za pomoci binární proměnné, kdy stav hypotermie byl zaznamenán jako hodnota 1 a normotermie 0. Délka operačního výkonu odpovídala časovému intervalu u poslední naměřené hodnoty a je tedy uvedena v celých deseti minutách.

Tabulka 10: Korelace tělesné teploty a délky operačního výkonu, testováno pomocí Spearmanova korelačního koeficientu

Dvojice proměnných	Spearmanovy korelace			
	ChD vynechány párově			
Korelace je statisticky významná na hladině $p < 0,05000$				
	Počet respondentů	Spearman R	t(N-2)	p – hodnota
X & Y	60	0,789739	9,804453	0,000000

Tabulka 10 zobrazuje korelace pro tělesnou teplotu (X) a délku operačního výkonu (Y) u všech 60 respondentů. Korelace byla testována pomocí Spearmanova korelačního koeficientu (R), který má hodnotu 0,789739. Tato hodnota potvrzuje závislost délky operačního výkonu a rizika vzniku hypotermie. P – hodnota je rovna 0,0000, což je menší než $\alpha = 0,05$.

Nulová hypotéza tedy byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti 5 % byl na základě zkoumaných dat prokázán statisticky významný vztah mezi tělesnou teplotou a délkou operačního výkonu v našem souboru pacientů.

Z výsledku Spearmanovy korelace vyplývá, že se s přibývajícím délkou operačního výkonu se zvyšuje riziko vzniku hypotermie. Tedy, čím delší je operační výkon, tím větší je šance výskytu nežádoucí perioperační hypotermie. S přibývajícím délkou operačního výkonu se tělesná teplota snižuje.

Vztah tělesné teploty a typu operačního přístupu

Hypotéza č. 2:

H₀: Mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu není závislost

H_A: Mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu je závislost

Pro potvrzení nebo naopak pro vyvrácení závislosti mezi tělesnou teplotou (X) a typem operačního přístupu (Y) byla použita korelační analýza. Před samotným testováním korelace byla ověřena normalita dat. Obrázek 1 (s. 39) zobrazuje, že data neodpovídají normálnímu rozložení a jsou zešikmená. Pro výpočet korelačního koeficientu proto nelze použít parametrickou metodu (Pearsonův korelační koeficient). Pro výpočet byla tedy použita neparametrická metoda, tzv. Spearmanův korelační koeficient.

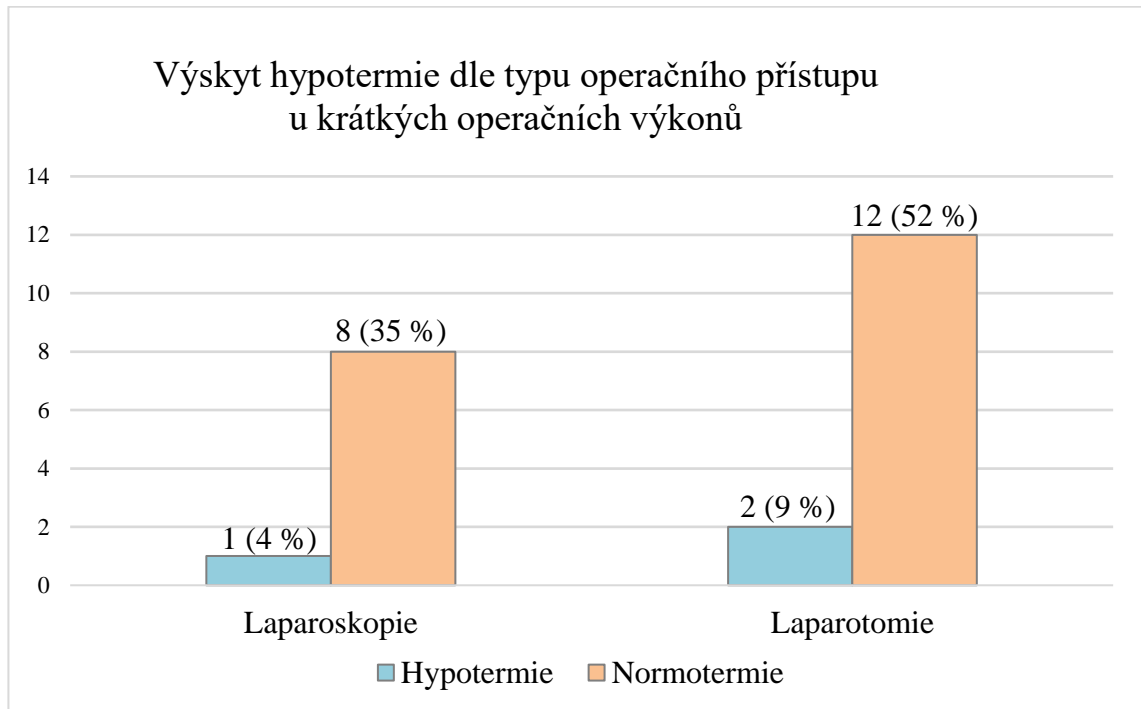
Korelační koeficient byl vypočítán za pomoci dvou binárních proměnných, kdy stav hypotermie byl zaznamenán jako hodnota 1 a normotermie 0. Pro laparoskopii byla zvolena 1 a pro laparotomii 0.

Tabulka 11: Korelace tělesné teploty a typu operačního přístupu, testováno pomocí Spearmanova korelačního koeficientu

Dvojice proměnných	Spearmanovy korelace			
	ChD vynechány párově			
Korelace není statisticky významná na hladině $p < 0,05000$				
	Počet respondentů	Spearman R	t(N-2)	p – hodnota
X & Y	60	-0,62012	-0,473183	0,637858

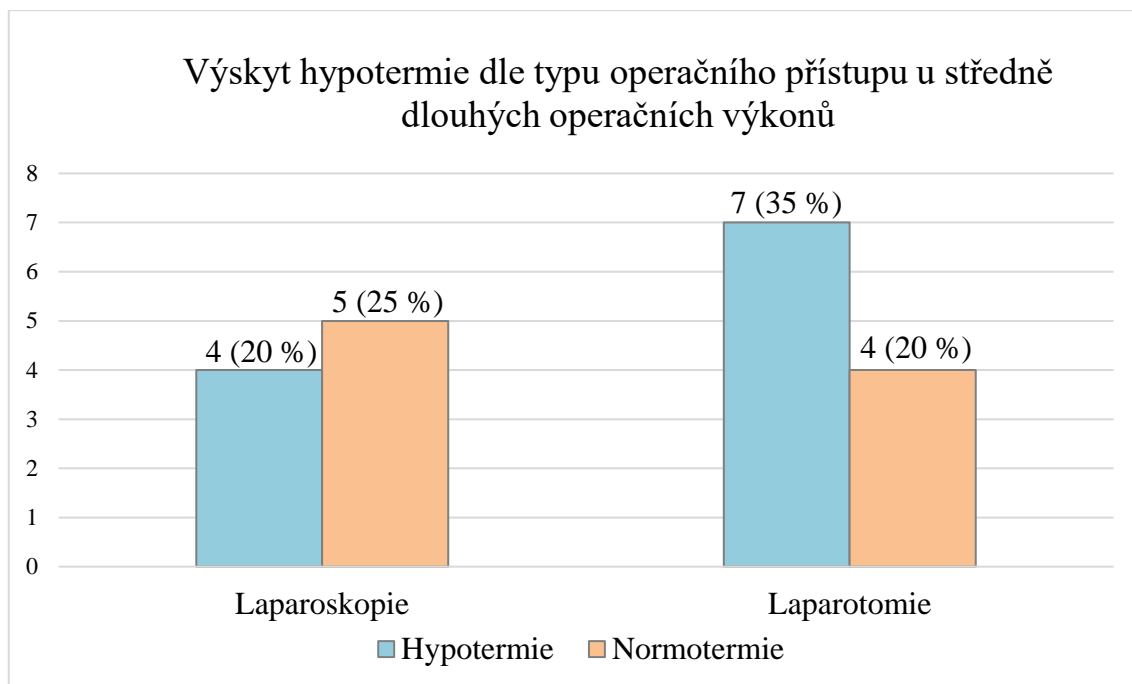
Tabulka 11 zobrazuje korelace pro tělesnou teplotu (X) a typ operačního přístupu (Y) během operačního výkonu u všech 60 respondentů. Korelace byla testována pomocí Spearmanova korelačního koeficientu (R), který má hodnotu -0,62012. Tato hodnota předpovídá vyšší riziko hypotermie pro laparotomické operační výkony. Zároveň však p – hodnota 0,637858 nesplňuje podmínku $\alpha = 0,05$.

Nulovou hypotézu tedy nezamítáme. Na hladině významnosti 5 % nebyl na základě zkoumaných dat prokázán statisticky významný vztah mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu v našem souboru respondentů.



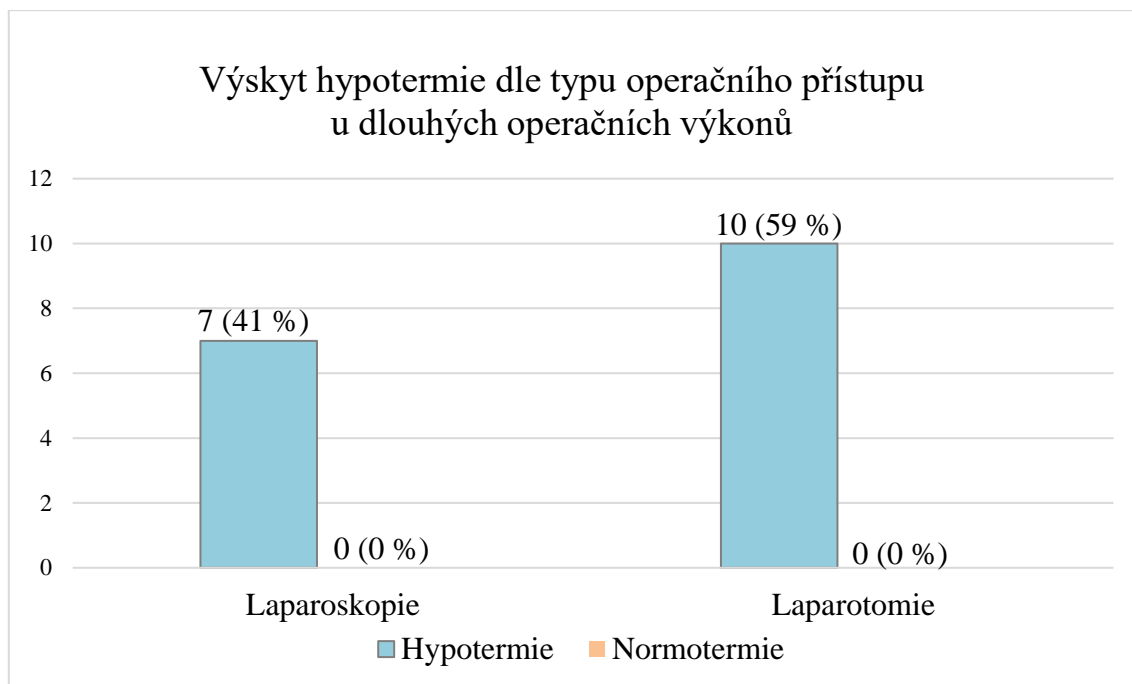
Obrázek 8: Výskyt hypotermie dle typu operační přístupu u krátkých operačních výkonů (trvání od 30 minut do 1 hod)

Obrázek 8 zobrazuje výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u krátkých operačních výkonů, které trvají od 30 minut do 1 hodiny. U laparoskopických operačních výkonů se hypotermie objevila pouze u 1 pacienta (4 %). Normotermii u laparoskopie mělo 8 pacientů (35 %). Během laparotomických operačních výkonů měli 2 pacienti (9 %) hypotermii. Zbylým 12 pacientům (52 %) byla během laparotomického operačního výkonu naměřena normotermie.



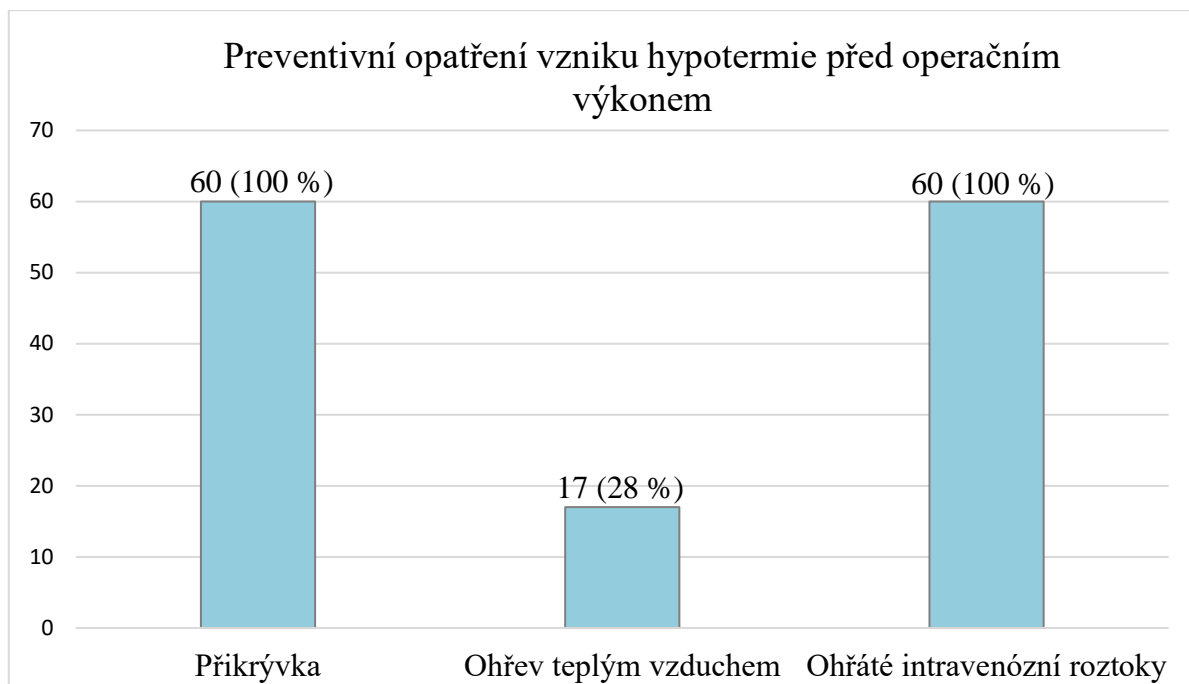
Obrázek 9: Výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u středně dlouhých operačních výkonů (trvání od 1–4 hodin)

Obrázek 9 poukazuje na výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u středně dlouhých operačních výkonů, které trvají od 1 do 4 hodin. U laparoskopických operačních výkonů se hypotermie objevila u 4 pacientů (20 %). Normotermie byla naměřena 5 pacientům (25 %) při laparoskopických operačních výkonech. Během laparotomických operačních výkonů mělo hypotermii celkem 7 pacientů (35 %). Zbylí 4 pacienti (20 %) při laparotomických operačních výkonech měli normotermii.



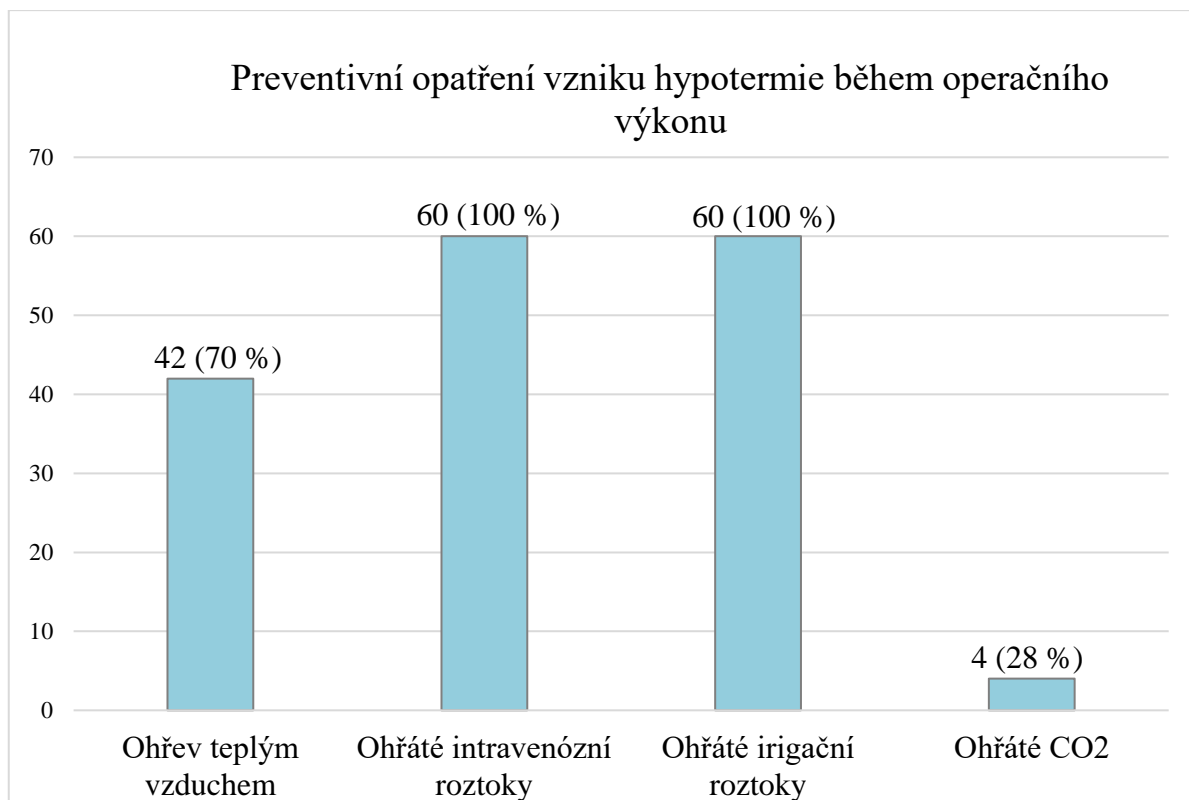
Obrázek 10: Výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u dlouhých operačních výkonů (trvání nad 4 hodiny)

Obrázek 10 zobrazuje výskyt hypotermie dle typu operačního přístupu u dlouhých operačních výkonů, které trvají nad 4 hodiny. U laparoskopických operačních výkonů byla hypotermie naměřena u 7 pacientů (41 %). Během laparotomických operačních výkonů se hypotermie objevila u 10 pacientů (59 %). U všech pacientů, kteří podstoupili dlouhý operační výkon byla naměřena hypotermie. Normotermii po celou dobu operačního výkonu neměl žádný pacient.



Obrázek 11: Preventivní opatření vzniku hypotermie před operačním výkonem

Obrázek 11 zobrazuje použitá preventivní opatření hypotermie před operačním výkonem. Z obrázku je patrné, že byly použity jednorázové příkrývky, které se běžně používají na operačních sálech (dále jen příkrývka) a ohřáté intravenózní roztoky u všech 60 pacientů (100 %). Tato preventivní opatření se ve zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření, používají standardně u všech operačních výkonů. Dle standardu zdravotnického zařízení se u všech operačních výkonů používá také elektrická ohřívací podložka. Na úseku chirurgie byla elektrická ohřívací podložka odstraněna z rozhodnutí managementu operačních sálů z důvodu výskytu nežádoucích událostí. U 17 (28 %) pacientů byl využit ohřev teplým vzduchem, který byl použit u všech dlouhých operačních výkonů, kde se předpokládá vysoké riziko vzniku nežádoucí perioperační hypotermie. Ohřev teplým vzduchem se standardně používá před dlouhými operačními výkony ve zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření.



Obrázek 12: Preventivní opatření vzniku hypotermie během operačního výkonu

Obrázek 12 zobrazuje použitá preventivní opatření před vznikem nežádoucí hypotermie během operačních výkonů. Z obrázku je patrné, že v rámci prevence perioperační hypotermie během operačního výkonu byly použity ohřáté intravenózní roztoky a ohřáté irigační roztoky u všech 60 pacientů (100 %). Tato preventivní opatření se v zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření, používají standardně u všech operačních výkonů. U 42 pacientů (70 %) byl použit ohřev teplým vzduchem jako prevence vzniku nežádoucí perioperační hypotermie. Dle standardu zdravotnického zařízení by měl být použit ohřev horkým vzduchem, pokud se předpokládá, že operační výkon bude trvat déle než 30 minut. Během laparoskopických výkonů bylo jako prevence nežádoucí hypotermie použito ohřáté CO₂, a to konkrétně u 4 pacientů (28 %). Ohřáté CO₂ bylo použito pouze u dlouhých laparoskopických operačních výkonů, a to konkrétně u 4 pacientů ze 7 na základě indikace lékaře.

7 DISKUZE

Hlavním cílem praktické části diplomové práce bylo zjistit, zda dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní na operačních sálech daného zdravotnického zařízení. Dále bylo zjišťováno, k jakým změnám normotermie dochází u pacientů podstupující krátký (od 30 minut do 1 hod), středně dlouhý (1-4 hod) a dlouhý operační výkon (nad 4 hod). Bylo zjišťováno, jaké jsou rozdíly tělesných teplot z hlediska operačního přístupu (laparoskopický, laparotomický). V neposlední řadě bylo zjišťováno, jakým způsobem zdravotnický personál předcházal vzniku nežádoucí perioperační hypotermii v daném zdravotnickém zařízení.

V této kapitole jsou zodpovězené výzkumné otázky, jejichž odpovědi jsou porovnávány s odbornou literaturou, studiemi, závěrečnými pracemi a standardy pro prevenci nežádoucí perioperační hypotermie.

Na základě cílů práce byly stanoveny výzkumné otázky, které jsou dále uvedeny s komentářem.

Výzkumná otázka číslo 1: K jakým změnám normotermie dochází u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní?

Cílem této výzkumné otázky bylo zjistit, k jakým změnám hodnot tělesné teploty dochází u pacientů, kteří podstupují operační výkon v dutině břišní.

Z výzkumného šetření vyplývá, že nežádoucí perioperační hypotermie se objevila celkem u 31 z 60 pacientů, tedy u 52 %. Naopak normotermii mělo 29 pacientů (48 %). K podobným výsledkům v prospektivní observační studii došli autoři Zagmo et al. (2019) z National Referral Hospital v Bhútánu, kteří uvádí výskyt perioperační hypotermie u 61,5 % pacientů. Studie byla provedena u 91 dospělých pacientů ve věku od 18 do 75 let. Podmínkou pro zařazení pacientů do studie byla ASA klasifikace I – III a plánovaný operační výkon, u kterého bylo předpokládáno, že bude trvat déle než 30 minut. Vylučujícím kritériem byly život ohrožující operace, pacienti, kteří trpí nebo v minulosti trpěli onemocněním štítné žlázy, maligní hypertermií nebo maligním neuroleptickým syndromem. Dále také pacienti s předoperačně zvýšenou tělesnou teplotou nad 37,5 °C (Zagmo et al., 2019).

Turecká průřezová studie, jejichž autory jsou Sagiroglu et al. (2020), uvádí že perioperační hypotermií trpí 63,3 % pacientů. Studie probíhala v Trakya University Hospital Edime v období od srpna 2016 do února 2018. Studie se zúčastnilo celkem 529 pacientů ve věku od 21 do 86

let. Kritériem pro zařazení pacientů do studie byla ASA klasifikace II – III a plánovaný abdominální operační výkon v obecné chirurgii, gynekologii nebo urologii v celkové anestezii, který trval alespoň 1 hodinu. Do studie nebyli zařazení pacienti, kteří postoupili život ohrožující operační výkon nebo pokud operační výkon trval méně než 1 hodinu. Dále také pacienti, kteří trpěli maligním neuroleptickým syndromem, maligní hypertermií, neurologickým onemocněním, onemocněním štítné žlázy, dysfunkcí jater a ledvin a ušní infekcí (Sagiroglu et al., 2020).

Fiedlerová (2017) ve svém výzkumném šetření v rámci diplomové práce uvádí výskyt perioperační hypotermie u 76 % pacientů, tedy u 125 pacientů. Výzkum probíhal ve Fakultní nemocnici v Olomouci v období od července do prosince roku 2016. Do výzkumu bylo zařazeno celkem 168 pacientů ve věku od 20 do 59 let, kteří podstoupili elektivní operační výkon ve všeobecné, cévní a plastické chirurgii, gynekologii, urologii a traumatologii v celkové anestezii, která trvala alespoň 90 minut. Pacienti s krevní ztrátou během operačního výkonu větší než 500 ml, s ASA klasifikací III a více byli vyřazeni z výzkumného šetření. Dále také pacienti, kteří podstoupili operační výkon, který byl kratší než 90 minut (Fiedlerová, 2017).

Nižší výskyt nežádoucí perioperační hypotermie oproti našemu výzkumnému šetření uvádí Čínská národní studie, kde byla incidence hypotermie u 44,3 % pacientů. Autoři Yi et al. (2017) provedli národní průřezovou studii, která trvala od listopadu 2014 do srpna 2015. Studie se zúčastnilo celkem 3132 náhodně vybraných pacientů z 28 nemocnic z celé Číny, kteří podstoupili plánovaný operační výkon delší než 30 minut v celkové anestezii. Do studie nebyli zařazení pacienti, kteří měli vysokou horečku způsobenou cerebrovaskulárním onemocněním, cerebrálním traumatem, epilepsií nebo akutním hydrocefalem. Dále také pacienti s abnormalitami termoregulace (maligní hypertermie, maligní neuroleptický syndrom), infekční horečkou jeden týden před operací s teplotou vyšší než 38,5 °C nebo s onemocněním štítné žlázy (Yi et al., 2017).

V našem výzkumném šetření byl výskyt hypotermie významně ovlivněn preventivními intervencemi, kterými se zdravotnický personál ve zkoumaném zdravotnickém zařízení řídil. U pacientů byla v rámci prevence perioperační hypotermie použita příkrývka, ohřáté infuzní a irigační roztoky, ohřev teplým vzduchem a ohřáté CO₂.

Výzkumná otázka číslo 2: Existuje vztah mezi délkou operačního výkonu (krátký od 30 minut do 1 hod, středně dlouhý 1–4 hod, dlouhý nad 4 hod) a změnami normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní?

Cílem této výzkumné otázky bylo zjistit, zda existuje závislost mezi tělesnou teplotou a délkou operačního výkonu.

Z výzkumného šetření vyplývá, že nejméně se hypotermie objevila u krátkých operačních výkonů od 30 minut do 1 hodiny, a to u pouze u 3 pacientů (13 %). Naopak normotermie byla naměřena po celou dobu operačního výkonu 20 pacientům (87 %). Nejčastěji hypotermií trpěli pacienti, kteří podstoupili dlouhý operační výkon, který byl delší než 4 hodiny. Hypotermie byla naměřena všem 17 pacientům z této skupiny (100 %). U středně dlouhých operačních výkonů, které trvají od 1 do 4 hodin byla hypotermie naměřena 11 pacientům (55 %), naopak normotermii mělo 9 pacientů (45 %).

Dostál a Dostálová (2015) uvádějí, že riziko vzniku nežádoucí perioperační hypotermie závisí na délce operačního výkonu a také na délce anestezie.

Pro vyhodnocení vztahu mezi tělesnou teplotou a délkou operačního výkonu byly stanoveny hypotézy:

H₀: Mezi rizikem vzniku hypotermie a délkou operačního výkonu není závislost

H_A: Mezi rizikem vzniku hypotermie a délkou operačního výkonu je závislost

Pro potvrzení nebo naopak pro vyvrácení závislosti mezi tělesnou teplotou a délkou operačního výkonu byla využita korelační analýza. Pro výpočet byla použita neparametrická metoda, tzv. Spearmanův korelační koeficient. Spearmanův korelační koeficient měl hodnotu 0,789739. P – hodnota byla rovna 0,0000, což je menší než $\alpha = 0,05$.

Nulová hypotéza tedy byla zamítnuta ve prospěch alternativní hypotézy. Na hladině významnosti 5 % byl na základě zkoumaných dat prokázán statisticky významný vztah mezi tělesnou teplotou a délkou operačního výkonu v našem souboru respondentů. Z výsledku Spearmanovy korelace vyplývá, že se s přibývajícím délkou operačního výkonu se zvyšuje riziko vzniku hypotermie. Tedy, čím delší je operační výkon, tím větší je šance na výskyt nežádoucí perioperační hypotermie. S přibývajícím délkou operačního výkonu se tělesná teplota snižuje.

K podobnému výsledku došli také autoři Yi et al. (2017), kteří uvádí, že s přibývajícím délkou operačního výkonu se zvyšoval výskyt hypotermie. Celková incidence nežádoucí perioperační

hypotermie byla 44,3 %, jejichž výskyt se kumulativně zvyšoval. Během 1. hodiny od úvodu do anestezie mělo hypotermii 17,8 % pacientů, během 2. hodiny 36,2 %, během 3. hodiny 42,5 % a během 4. hodiny 44,1 %. Dle Yi et al. (2017) se riziko vzniku hypotermie zvyšuje s velkým a časově náročným chirurgickým výkonem a také s časově náročnou anestézií nad 2 hodiny (Yi et al., 2017).

Sari et al. (2021) v prospektivní observační studii z Anakary také uvádějí, že incidence hypotermie se zvyšovala s přibývajícím délkou operačního výkonu. Do studie bylo zařazeno 2015 dospělých pacientů, kteří podstoupili plánovaný operační výkon v celkové anestezii v oborech ortopedie, neurochirurgie, gynekologie, urologie, plastická a rekonstrukční chirurgie, obecná chirurgie, kardiovaskulární chirurgie a otorinolaryngologie. Sari et al. (2021) uvádí, že do 2 hodin od začátku operačního výkonu byl výskyt hypotermie u 56,6 % pacientů. Po 2 hodinách byla hypotermie naměřena u 100 % pacientů (Sari et al. 2021).

Naopak k rozdílným výsledkům oproti výsledkům našeho výzkumného šetření došla ve své diplomové práci autorka Benešová (2019), která zkoumala závislost mezi délkou operačního výkonu a hypotermií. Uvádí, že u pacientů z centrálních operačních sálů hrudní a břišní chirurgie nebyla potvrzena závislost mezi délkou operačního výkonu a tělesnou teplotou v daném zdravotnickém zařízení. Výzkumné šetření probíhalo v období od října 2018 do března 2019 ve zdravotnickém zařízení krajského typu. Do výzkumného šetření bylo zařazeno celkem 95 respondentů podstupující operační výkon na operačních sálech ORL a centrálních operačních sálech – hrudní/břišní chirurgie a traumatologie (Benešová, 2019).

V našem výzkumném šetření bylo zjištěno, že s přibývajícím délkou operačního výkonu se zvyšuje riziko vzniku nežádoucí perioperační hypotermie. Ve zdravotnickém zařízení, kde probíhal výzkum, se touto problematikou také zabývají. Dle standardu zdravotnického zařízení se u operačních výkonů, u kterých se předpokládá, že budou trvat déle než 30 minut používá ohřev teplým vzduchem. U dlouhých operačních výkonů se využívá metoda přehřívání tzv. prewarming ohřevem teplým vzduchem.

Výzkumná otázka číslo 3: Má operační přístup (laparoskopie, laparotomie) souvislost se změnami normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní?

Cílem výzkumné otázky bylo zjistit, zda existuje souvislost mezi tělesnou teplotou a typem operačního přístupu, kterým je laparoskopie a laparotomie.

Dle Dostála a Dostálová (2015) se riziko vzniku hypotermie zvyšuje s otevíráním dutin, tedy u laparotomických operačních výkonů.

Ve výzkumném šetření bylo zjištěno, že nižší četnost hypotermie byla naměřena u laparoskopických operačních výkonů. Hypotermii mělo během laparoskopických operačních výkonů 12 pacientů, tedy 48 %. Naopak normotermii mělo 13 pacientů (52 %). U laparotomických operačních výkonů se hypotermie objevila nepatrně více a to u 19 pacientů (54 %), normotermii mělo 16 pacientů, tedy 46 %. Rozdíl v naměřených hodnotách hypotermie a normotermie u laparoskopických a laparotomických operačních výkonů byl velmi malý.

Pro vyhodnocení vztahu mezi tělesnou teplotou a typem operačního přístupu byly stanoveny hypotézy:

H₀: Mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu není závislost

H_A: Mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu je závislost

Pro potvrzení nebo naopak pro vyvrácení závislosti mezi tělesnou teplotou a typem operačního přístupu byla použita korelační analýza. Pro výpočet byla použita neparametrická metoda, tzv. Spearmanův korelační koeficient. Spearmanův korelačního koeficientu měl hodnotu -0,62012. Tato hodnota předpovídá vyšší riziko hypotermie pro laparotomické operační výkony. Zároveň však p – hodnota 0,637858 nesplňuje podmínku $\alpha = 0,05$.

Nulovou hypotézu tedy nezamítáme. Na hladině významnosti 5 % nebyl na základě zkoumaných dat prokázán statisticky významný vztah mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu v našem souboru respondentů.

Autoři Cumin et al. (2022) z Nového Zélandu, kteří zkoumali výskyt perioperační hypotermie u laparoskopických a laparotomických operačních výkonů v kolorektální chirurgii, uvádějí výskyt hypotermie u 67 % pacientů. Incidence hypotermie byla nepatrně vyšší u laparoskopických výkonů než u laparotomických výkonů. Během laparoskopických výkonů mělo hypotermickou epizodu 71,2 % pacientů a během laparotomických výkonů 63,2 % pacientů. Ve své studii, ale došli k závěru, že mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu nebyla prokázána signifikantní závislost. Studie probíhala u 1547 dospělých pacientů, kteří podstoupili operační výkon v kolorektální chirurgii. Do studie bylo zahrnuto 730 laparoskopických výkonů a 817 laparotomických výkonů. Naopak ze studie byli odstraněni pacienti, u kterých byla během operačního výkonu nutná konverze (Cumin et al., 2022).

Naše výzkumné šetření se shoduje s výsledky výše uvedené studie. Nebyla potvrzena závislost mezi rizikem vzniku hypotermie a operačním přístupem.

Výzkumná otázka číslo 4: Jaká preventivní opatření jsou využívána proti vzniku nežádoucí perioperační hypotermie v daném zdravotnickém zařízení?

Cílem této výzkumné otázky bylo zjistit, jakým způsobem zdravotnický personál předcházel vzniku nežádoucí perioperační hypotermii.

Během výzkumného šetření bylo zjištěno, že u všech 60 pacientů (100 %) byly jako prevence nežádoucí perioperační hypotermie před operačním výkonem použity příkrývky a ohřáté intravenózní roztoky. Tato preventivní opatření se ve zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření, používají standardně u všech operačních výkonů. Dle standardu zdravotnického zařízení se u všech operačních výkonů používá také elektrická ohřívací podložka. Na úseku chirurgie byla elektrická ohřívací podložka z rozhodnutí managementu operačních sálů odstraněna z důvodu výskytu nežádoucích událostí. U 17 (28 %) pacientů byl využit ohřev teplým vzduchem, který byl použit u všech dlouhých operačních výkonů, kde se předpokládá vysoké riziko vzniku nežádoucí perioperační hypotermie. Ohřev teplým vzduchem se standardně používá před dlouhými operačními výkony ve zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření.

V rámci prevence perioperační hypotermie během operačního výkonu byly použity ohřáté intravenózní roztoky a ohřáté irigační roztoky u všech 60 pacientů (100 %). Tato preventivní opatření se ve zdravotnickém zařízení, kde bylo prováděno výzkumné šetření, používají standardně u všech operačních výkonů. U 42 pacientů (70 %) byl použit ohřev teplým vzduchem jako prevence vzniku nežádoucí perioperační hypotermie. Dle standardu zdravotnického zařízení by měl být použit ohřev horkým vzduchem, pokud se předpokládá, že operační výkon bude trvat déle než 30 minut. Během laparoskopických výkonů bylo jako prevence nežádoucí hypotermie použito ohřáté CO₂, a to konkrétně u 4 pacientů (28 %). Ohřáté CO₂ bylo použito pouze u dlouhých laparoskopických operačních výkonů, a to konkrétně u 4 pacientů ze 7 na základě indikace lékaře.

Dle doporučení National Institute for Health and Care Excellence (2016) pro snížení rizika hypotermie by měly být všechny intravenózní roztoky (500ml a více) zahřáty na 37,0 °C pomocí ohříváče roztoků. Dalším doporučením jsou ohřáté irigační roztoky na teplotu 38,0–40,0 °C u všech operačních výkonů (NICE, 2016). Obě tyto doporučení byly splněny zdravotnickým personálem u všech pacientů, kteří byli zapojeni do výzkumného šetření.

Fatemi et al. (2016) uvádí, že podávání ohřátých intravenózních roztoků může snížit nežádoucí perioperační hypotermii, pooperační třes a snižuje dobu zotavení po operačním výkonu. Infuze o objemu 600-700 ml předeřtých tekutin může zachovat perioperační normotermii. Pacienti by měli být aktivně zahříváni teplým vzduchem, pokud je teplota na operačním sále nižší než 21,0 °C, aby se předešlo perioperační hypotermii (Fatemi et al., 2016).

Jak již bylo zmíněno v teoretické části diplomové práce, okolní teplota na operačním sále je významným faktorem pro prevenci vzniku hypotermie, a proto byl i tento parametr v našem výzkumném šetření hodnocen. Teplota na operačním sále během výzkumného šetření byla měřena na začátku a po skončení operačního výkonu. Ze získaných hodnot byl vypočítán průměr. Minimální naměřená teplota byla 22,2 °C, naopak maximální hodnota byla 23,4 °C. Průměrná teplota na operačním sále byla 22,8 °C. Dle standardu zdravotnického zařízení by měla být teplota na operačním sále mezi 21,0–22,0 °C.

Podle doporučení National Institute for Health and Care Excellence (2016) by měla být okolní teplota na operačním sále alespoň 21,0 °C. Jakmile dojde k aktivnímu zahřívání pacienta, může být okolní teplota na operačním sále snížena, aby se umožnily lepší pracovní podmínky pro operační tým (NICE, 2016). Dle Evropské asociace sálových sester (2020) je doporučována teplota na operačním sále mezi 20,0–23,0 °C.

Dle Yi et al. (2017) se riziko vzniku nežádoucí perioperační hypotermie snižuje při použití aktivního zahřívání pacienta a vyšší teplotě na operačním sále.

Vzhledem k výsledkům našeho výzkumného šetření lze říci, že použité preventivní prostředky snižují výskyt perioperační hypotermie. Bylo zjištěno, že zdravotnický personál se touto problematikou zabývá a využívá preventivní opatření proti vzniku perioperační hypotermie.

Limity pro sběr dat

Jsem si vědoma, že naše výzkumné šetření má své limity, které níže uvádím.

Sběr dat pro výzkumné šetření proběhl pouze v jednom zdravotnickém zařízení. Výsledky lze vztahovat převážně k danému zdravotnickému zařízení. Pro výzkumné šetření jsem si vybrala zdravotnické zařízení, ve kterém jsem zaměstnaná a zajímalo mě, jaký je výskyt perioperační hypotermie a zda jsou prováděna preventivní opatření proti vzniku perioperační hypotermie dostačující. Sběr dat byl ovlivněn epidemiologickou situací covid-19, během které docházelo k výraznému omezení zdravotní péče, a tedy i operačních výkonů. Je pravděpodobné, že

prevence nežádoucí perioperační hypotermie je v různých zdravotnických zařízeních odlišná. Používaná preventivní opatření ve zdravotnických zařízeních ovlivňuje management, priority zdravotnického zařízení a dostupné finance. Za limit výzkumného šetření považují také periferní měření tělesné teploty, které není tak přesné jako útrobní měření tělesné teploty. Důvodem pro zvolení periferního měření byla snaha o zachování jednotného měření u všech operačních výkonů.

8 ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá sledováním normotermie u pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní. Zjišťuje, jaké jsou rozdíly naměřených tělesných teplot dle délky operačního výkonu a operačního přístupu.

Práce je rozdělena na část teoretickou a část výzkumnou. Teoretická část se zabývá termoregulací, možnostmi měření a hodnocení tělesné teploty, perioperační péčí a anestezií. V neposlední řadě charakterizuje nežádoucí perioperační hypotermii a možnosti její prevence. Výzkumná část zpracovává získaná data ze záznamového archu, od pacientů a také od zdravotnického personálu a následně je porovnává s odbornou literaturou, studiemi, standardy a závěrečnými pracemi.

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit, zda dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující operační výkon v břišní dutině. Dílčími cíli bylo zjistit, zda dochází ke změnám normotermie u pacientů podstupující krátký, středně dlouhý a dlouhý operační výkon. Dále zjistit, jaké jsou rozdíly v hodnotách tělesné teploty u pacientů podstupující laparoskopický nebo laparotomický operační výkon a zda se provádí preventivní opatření proti vzniku nežádoucí perioperační hypotermii a případně jaká.

V rámci výzkumného šetření bylo zjištěno, že perioperační hypotermie byla naměřena u 31 pacientů (52 %), naopak normotermii mělo 29 pacientů (48 %). Při výskytu hypotermie u pacientů byla průměrná tělesná teplota 35,6 °C.

Nejčastěji se hypotermie objevila u pacientů, kteří podstoupili dlouhý operační výkon (trvajícím déle než 4 hodiny) a to u všech 17 pacientů (100 %). Nejméně hypotermií trpěli pacienti během krátkých operačních výkonů (od 30 minut do 1 hodiny), kde byla naměřena hypotermie pouze u 3 pacientů (13 %). Naopak normotermii mělo 20 pacientů (87 %). U středně dlouhých operačních výkonů (trvajícím od 1 do 4 hodin) byla hypotermie naměřena 11 pacientům (55 %). Normotermii mělo 9 pacientů (45 %). V rámci výzkumného šetření bylo statisticky testováno a zjištěno, že existuje závislost mezi vznikem hypotermie a délkou operačního výkonu v našem souboru respondentů. Statisticky významný vztah byl prokázán na hladině významnosti 5 %. Z výsledků našeho výzkumného šetření vyplývá, že s přibývajícím délkou operačního výkonu se zvyšuje riziko vzniku perioperační hypotermie. Čím delší je operační výkon, tím se tělesná teplota snižuje.

Výzkumným šetřením bylo zjištěno, že nižší četnost hypotermie byla naměřena u laparoskopických operačních výkonů. Hypotermii mělo během laparoskopických operačních výkonů 12 pacientů (48 %). Normotermie byla naměřena 13 pacientům (52 %). U laparotomických operačních výkonů se hypotermie objevila u 19 pacientů (54 %), normotermie byla naměřena 16 pacientům (46 %). Z výzkumného šetření vyplývá, že na hladině významnosti 5 % nebyl prokázán statisticky významný vztah mezi rizikem vzniku hypotermie a typem operačního přístupu v našem souboru respondentů.

Během výzkumného šetření bylo zjištěno, že u všech 60 pacientů (100 %) byly jako prevence perioperační hypotermie před operačním výkonem použity příkrývky a ohřáté intravenózní roztoky. U 17 pacientů (28 %) byl využit ohřev teplým vzduchem, který byl použit u dlouhých operačních výkonů, kde se předpokládá vysoké riziko vzniku hypotermie. V rámci prevence perioperační hypotermie během operačního výkonu byly použity ohřáté intravenózní roztoky a ohřáté irigační roztoky u všech 60 pacientů (100 %). U 42 pacientů (70 %) byl použit ohřev teplým vzduchem. U dlouhých laparoskopických výkonů bylo jako prevence hypotermie použito ohřáté CO₂. V rámci vybraných operačních sálů jsou uplatňována preventivní opatření vzniku hypotermie dle standardu zdravotnického zařízení. Okolní teplota na operačním sále významně ovlivňuje výskyt hypotermie. Průměrná teplota na operačním sále byla 22,8 °C. Dle standardu zdravotnického zařízení by měla být teplota na operačním sále 21,0–22,0 °C.

Výzkumné šetření se vztahovalo pouze k jednomu zdravotnickému zařízení, kterému budou výsledky výzkumného šetření předány. Z výsledků je patrné, že touto problematikou se zdravotnický personál v daném zdravotnickém zařízení zabývá a provádí preventivní intervence, které vedou k snížení výskytu hypotermie u pacientů v perioperačním období.

V případě dalšího výzkumného šetření by bylo vhodné zařadit větší počet respondentů a porovnávat výskyt hypotermie na operačních sálech dalších chirurgických oborů (např. neurochirurgie, gynekologie, ortopedie).

9 POUŽITÁ LITERATURA

ADAMUS, Milan, CVACHOVEC, Karel, ČERNÝ, Vladimír, ROGOZOV, Vladislav, ŠTORAČ, Petr. Zásady bezpečné anesteziologické péče. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. [online]. 2018, 29(2), s. 107–110 [cit. 29.9. 2021]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2018-2-22/zasady-bezpecne-anesteziologicke-pece-63735>

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS. Standards for Basic Anesthetic Monitoring [online] 2020 [cit. 7.10. 2021]. Dostupné z: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>

BARASH, Paul G., Bruce F. CULLEN a Robert K. STOELTING. *Klinická anesteziologie*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4053-9.

BURDA, Patrik, ŠOLCOVÁ, Lenka. Ošetrovatelská péče 1. díl – Pro obor ošetrovatel. Praha: Grada Publishing. 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5333-1

BENEŠOVÁ, Andrea. Hodnocení normotermie u operačních výkonů na ORL pracovišti. Pardubice, 2019. Univerzita Pardubice. Fakulta zdravotnických studií. Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce: Mgr. Jana Škvrňáková, Ph. D.

ČOUPKOVÁ, Hana, Pavel MARCIÁN, Vladislava MARCIÁNOVÁ, Lucie PŘIKRYLOVÁ, Ludmila RÁŽKOVÁ a Lenka SLEZÁKOVÁ. Ošetrovatelství v chirurgii. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019-. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2900-8.

CUMIN, David, FOGARIN, Jessica, MITCHELL, J. Simon, WINDSOR, A. John. Perioperative hypothermia in open and laparoscopic colorectal surgery. *ANZ Journal of Surgery*. [online] 2022. [cit. 25.3.2022] Dostupné z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ans.17493?saml_referrer

DIAZ, Valerie, NEWMAN, Johanna. ANNA Journal Course: Update for Nurse Anesthetists - Surgical Site Infection and Prevention Guidelines: A Primer for Certified Registered Nurse Anesthetists. American Association of Nurse Anesthesiology [online] 2015. 83 (1). s. 63–68. [cit. 30.11. 2021]. Dostupné z: https://www.aana.com/docs/default-source/aana-journal-web-documents-1/jcourse6-0215-pp63-68.pdf?sfvrsn=1ad448b1_6

DOSTÁLOVÁ, Vlasta a DOSTÁL, Pavel. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2015, 26(1) s. 8–16 [cit. 7.10. 2021]. ISSN 1214-2158.

Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2015-1/perioperacni-hypotermie-u-planovanych-terapeutickych-a-diagnostickych-vykonu-51411>

ERDLING, Anne, JOHANSSON, Anders. Core Temperature—The Intraoperative Difference Between Esophageal Versus Nasopharyngeal Temperatures and the Impact of Prewarming, Age, and Weight: A Randomized Clinical Trial. *American Association of Nurse Anesthesiology* [online] 2015, 83 (5). s. 99–105. [cit. 30.11. 2021] Dostupné z:

https://www.aana.com/docs/default-source/aana-journal-web-documents-1/core-temperature-0415-pp99-105.pdf?sfvrsn=ebd448b1_6

EVROPSKÁ ASOCIACE SÁLOVÝCH SESTER (EUROPEAN OPERATING ROOM NURSES ASSOCIATION). *EORNA Best Practice for perioperative care*. Brusel, 2020.

[online], [cit. 31.3.2022]. Dostupné z: <https://eorna.eu/wp-content/uploads/2020/09/EORNA-Best-Practice-for-Perioperative-Care-Edition-2020.pdf>

FATEMI, Seyed Naser Lotfi, et al. Inadvertent Perioperative Hypothermia: A Literature Review of an Old Overlooked Problem. *Acta Facultatis Medicae Naissensis* [online]. 2016, 33(1), s. 5–11 [cit. 7.10.2021]. ISSN 2217-2521. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/299523266_Inadvertent_Periooperative_Hypothermia_a_Literature_Review_of_an_Old_Overlooked_Problem

FIEDLEROVÁ, Hana. Tělesná teplota pacientů při operačním výkonu v celkové anestezii. Brno, 2017. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta. Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce: Mgr. Hana Pinkavová

GUSTAFSSON, Ingrid L., ELMQVIST, Carina, FROM-ATTEBRING, Mona, JOHANSSON, Ingrid, RASK, Mikael. The Nurse Anesthetists' Adherence to Swedish National Recommendations to Maintain Normothermia in Patients During Surgery, *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, [online] 2017, 32 (5), s. 409–418. [cit. 30.11. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1089947216302416>

HALEY, Trish, MIN, Yejin, COLLINS, Shawn, HOOPER, Vallire. Preoperative Interventions for the Prevention of Hypothermia *Anesthesia eJournal* [online], 2017, 5(5), s. 30–36. [cit. 6.4.2022] Dostupné z:

HART, Stuart R, BORDES, Brianne, HART, Jennifer, CORSINO, Daniel, HA-RMON, Donald
Unintended perioperative hypothermia. *The Ochsner Journal*. [online] 2011, 11(3), s. 259-270.
[cit. 6.4.2022] Dostupné z: <https://europepmc.org/article/PMC/3179201>

CHEN, Huai-Ying et al. Risk factors for inadvertent intraoperative hypothermia in patients
undergoing laparoscopic surgery: A prospective cohort study. *PLoS One* [online] 2021, 16(9)
[cit. 25.3.2022] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8460038/>

INSTITUT POSTGRADUÁLNÍHO VZDĚLÁNÍ VE ZDRAVOTNICTVÍ. *Doporučený
postup interního předoperačního vyšetření před elektivními operačními výkony*. 2017-2018.
[online] [cit. 15.3.2022] Dostupné z: [https://www.ipvz.cz/vzdelavaci-akce/dokumenty/11088-
2017-2018-doporučeny-postup-interniho-predoperacniho-vysetreni-mz.pdf](https://www.ipvz.cz/vzdelavaci-akce/dokumenty/11088-2017-2018-doporučeny-postup-interniho-predoperacniho-vysetreni-mz.pdf)

JEDLIČKOVÁ, Jaroslava. Ošetrovatelská perioperační péče. 2. rozšířené vydání. Brno:
Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2019. ISBN 978-80-
7013-598-3.

JINDROVÁ, Barbora, Martin STRÍTESKÝ a Jan KUNSTÝŘ. Praktické postupy v anestezii.
2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5612-
7.

KARLÍČEK, Miroslav. Základy marketingu. 2., přepracované a rozšířené vydání. Praha:
Grada, 2018. ISBN 978-80-247-5869-5.

KELNAROVÁ, Jarmila, Dominika BABÁKOVÁ, Martina CAHOVÁ, et al. Ošetrovatelství
pro střední zdravotnické školy - 2. ročník. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada
Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5331-7.

KITTNAR, Otomar. Lékařská fyziologie. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada
Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-1963-4.

KŘIVÁNKOVÁ, Markéta. Somatologie: pro střední zdravotnické školy. 2., doplněné vydání.
Praha: Grada Publishing, 2019. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0695-0.

KUTNOHORSKÁ, Jana. Výzkum v ošetrovatelství. Praha: Grada, 2009. Sestra (Grada). ISBN
978-80-247-2713-4.

LIBOVÁ, Ľubica, Hilda BALKOVÁ a Monika JANKECHOVÁ. Ošetrovatelský proces v
chirurgii. Praha: Grada Publishing, 2019. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-2466-4.

- MÁLEK, Jiří. Praktická anesteziologie. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5632-5.
- MEDICTON GROUP. Bezkontaktní čelní teploměr HuBDIC HFS-1000 s metrologickým ověřením. [online], [cit. 6. 4. 2022]. Dostupné z: <https://www.shop.medicton.com/bezkontaktni-celni-ir-teplomer-hubdic-hfs-1000.html>
- MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Doporučený postup interního předoperačního vyšetření před elektivními operačními výkony. *Věstník MZČR*. 2018, částka 1, s. 38-39, ISSN 1211-0868. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/14762/36077/V%C4%9Bstn%C3%ADk%20MZ%20C4%8CR%201-2018.pdf>
- NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (NICE). *Hypothermia: prevention and management in adults having surgery* [online]. Londýn. 2016. [cit. 15. 11. 2021]. ISBN: 978-1-4731-2214-7
Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg65/chapter/Recommendations>
- PETŘEK, Josef. Základy fyziologie člověka pro nelékařské zdravotnické obory. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2208-0.
- PILNÝ, Jaroslav a SLODIČKA, Roman. Chirurgie ruky. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2017. 504 s. ISBN 978-80-271-0180-1.
- PLEVOVÁ, Ilona. Ošetrovatelství I. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0888-6.
- RIBEIRO, Julio Cesar, BELLUSSE, Gislaine Cristhina, MARTINS DE FREITAS, Isabel Cristina, GALVAO, Cristina Maria. Effect of perioperative hypothermia on surgical site infection in abdominal surgery: A prospective cohort study. *International journal of nursing practice*. [online]. 2021, 27 (4), s. 1-10. [cit. 6. 10. 2021]. ISSN 2614-3496 Dostupné z: [Effect of perioperative hypothermia on surgical site infection in abdominal surgery: A prospective cohort study - Ribeiro - 2021 - International Journal of Nursing Practice - Wiley Online Library](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/inj.12500)
- RIGHTMYEAR, Jenice, SINGBARTL, Kai. Preventing perioperative hypothermia. *Nursing*. [online]. 2016, 46 (9), s. 57–60 [cit. 22.10. 2021]. ISSN 0360-4039 Dostupné z: https://journals.lww.com/nursing/Citation/2016/09000/Preventing_perioperative_hypothermia.13.aspx
- ROKYTA, Richard a kol. Fyziologie. 3. vyd. Praha: Galén, 2016. 434 s. ISBN 978-80-7492-238-1
- SAGIROGLU, Gonul, GOZDE, Argunsah Ozturk, BAYSAL, Ayse, FATMA, Nesrin Turan. Inadvertent Perioperative Hypothermia and Important Risk Factors during Major Abdominal

Surgeries. *Journal of the College of Physicians and Surgeon Pakistan* [online]. 2020, 30 (2) s. 123-128 [cit. 25.3.202]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32036816/>

SARI, Suleyman, AKSOY, Semsi Mustafa, BUT, Abdulkadir. The incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anesthesia and an examination of risk factors. *International Journal of Clinical Practise* [online] 2021 [cit. 25.3.2022]

Dostupné z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ijcp.14103?saml_referrer

SCHNEIDEROVÁ, Michaela. Perioperační péče. Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4414-8.

SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání. 4. české vydání. Přeložil Kateřina JANDOVÁ, přeložil Miloš LANGMEIER, přeložil Otomar KITTNAR, přeložil Eduard KURIŠČÁK, přeložil Pavla MLČKOVÁ, přeložil Martina NEDBALOVÁ, přeložil Vladimír RILJAK, přeložil Michal WITTNER. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.

STEELMAN, Victoria, SCHAAPVELD, Ann G., PERKHOUNKOVA. Yelena, REEVE, Jennifer L., HERRING, John P. Conductive Skin Warming and Hypothermia: An Observational Study. *American Association of Nurse Anesthesiology*. [online] 2017, 85 (12) s. 461–468. Dostupné z: https://www.aana.com/docs/default-source/aana-journal-web-documents-1/conductive-skin-warming-and-hypothermia-an-observational-study-december-2017.pdf?sfvrsn=444041b1_6

WATSON, J. Inadvertent postoperative hypothermia prevention: Passive versus active warming methods. *ACORN: The Journal of Perioperative Nursing in Australia* [online]. 2018, 31(1), s. 43-46 [cit. 2021-11-08]. ISSN 14487535. Dostupné z: <https://www.journal.acorn.org.au/jpn/vol31/iss1/4/>

WICHSOVÁ, Jana. Sestra a perioperační péče. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3754-6.

YARBROUGH, Amy, WHITACRE, Kathie, GODSEY, Judi, WAITE, Carla. Hypothermia in the Postoperative Patient: Implications and Opportunities for Medical-Surgical Nurses. *MEDSURG Nursing*. [online]. 2021, 30(1), s. 14–19. [cit. 6.10.2021]. ISSN 10920811

Dostupné z:

<https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10920811&AN=148827582&h=DY1%2fE%2b5gZgEK9qeDx8b%2fsQUGG2DfDCIc8Rryo3hQHnS%2f%2bfD0oOjzOGC3oaiMHZzqFiwc3Q8TzTLl%2bWF5iqkJJA%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d10920811%26AN%3d148827582>

YI, Jie et al. Intraoperative hypothermia and its clinical outcomes in patients undergoing general anesthesia: National study in China. *Plos One* [online]. 2017, 12(6) s. 1-13. [cit. 25.3. 2022] ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5464536>

ZANGMO Kinley, CHATMONGKOLCHART Sunisa, SANGSUPAWANICH Pasuree. Perioperative risk factors for intraoperative hypothermia in adult patients undergoing elective

surgery at a National Referral Hospital in Bhutan: A prospective observational study. *Journal of Health Science and Medical Research* [online] 2019;37(4):1–8. [cit. 25.3. 2022] ISSN: 2630-0559 Dostupné z: <https://www.jhsmr.org/index.php/jhsmr/article/view/66>

ZEMANOVÁ, Jitka a Miluše MEZENSKÁ. Perioperační anesteziologická péče v kostce. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-1740-6.

10 PŘÍLOHY

Příloha A - Záznamový arch pro sledování tělesné teploty pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní	73
Příloha B - Bezkontaktní čelní teploměr HubDIC HFS-1000	74
Příloha C - Pokles tělesné teploty během operačního výkonu.....	75

Příloha A - Záznamový arch pro sledování tělesné teploty pacientů podstupující operační výkon v dutině břišní

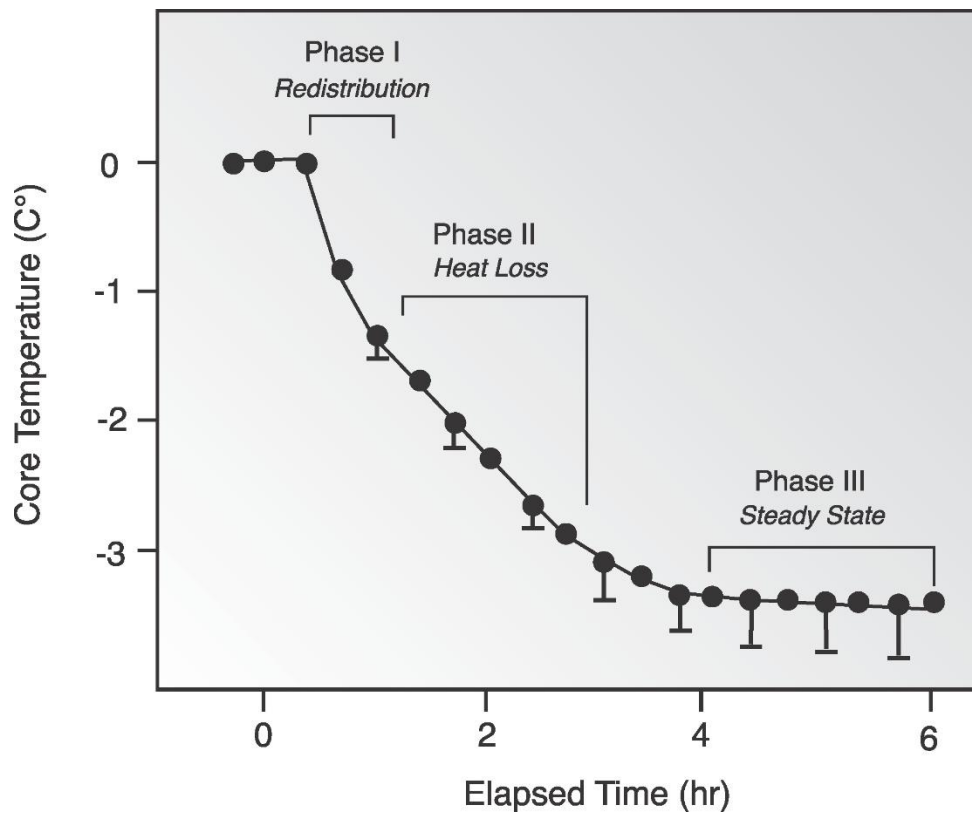
Záznam sledování tělesné teploty pacientů podstupujících operační výkon v dutině břišní					
A) Základní údaje					
1.	Číslo pacienta:	Rok narození:	Pohlaví:		
2.	Operační výkon:	Délka výkonu:			
3.	Operační přístup:	<input type="checkbox"/> laparotomický <input type="checkbox"/> laparoskopický			
B) Předoperační období					
4.	TT pacienta při příjezdu na předsálí	Čas:	TT:		
5.	Tepelný komfort před operačním výkonem:	<input type="checkbox"/> přikrývka		<input type="checkbox"/> ohřev teplým vzduchem	
		<input type="checkbox"/> elektrická ohřívací podložka		<input type="checkbox"/> ohříváč infuzních roztoků	
		<input type="checkbox"/> jiné:			
C) Intraoperační období:					
6.	TT pacienta po úvodu do anestezie:	Čas:	TT:		
7.	TT pacienta na začátku operačního výkonu:	Čas:	TT:		
8.	TT pacienta během operačního výkonu (10minutový interval)	Čas:	Čas:	Čas:	Čas:
		TT:	TT:	TT:	TT:
		Čas:	Čas:	Čas:	Čas:
		TT:	TT:	TT:	TT:
		Čas:	Čas:	Čas:	Čas:
		TT:	TT:	TT:	TT:
		Čas:	Čas:	Čas:	Čas:
		TT:	TT:	TT:	TT:
		Čas:	Čas:	Čas:	Čas:
9.	TT pacienta po skončení operačního výkonu	Čas:	TT:		
10.	Tepelný komfort v průběhu operačního výkonu	<input type="checkbox"/> elektrická ohřívací podložka		<input type="checkbox"/> ohřev teplým vzduchem	
		<input type="checkbox"/> ohřáté intravenózní roztoky		<input type="checkbox"/> ohřáté irigační roztoky	
		<input type="checkbox"/> jiné:			
11.	Teplota na operačním sále	Při zahájení:	Po skončení:		

Příloha B - Bezkontaktní čelní teploměr HubDIC HFS-1000



(Medicton Group)

Příloha C - Pokles tělesné teploty během operačního výkonu



(Hart et al.,2011)