

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Hodnocení tělesné teploty u pacientek podstupujících operační výkon
císařský řez

Bc. Dominika Cvejnová, DiS.

Diplomová práce

2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Dominika Cvejnová, DiS.**
Osobní číslo: **Z17203**
Studijní program: **N5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Perioperační péče v gynekologii a porodnictví**
Název tématu: **Hodnocení tělesné teploty u pacientek podstupujících
operační výkon císařský řez**
Zadávací katedra: **Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

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

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. BINDU B. et al., Temperature management under general anesthesia: Compulsion or option. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2017. vol. 33, no. 3, [cit. 2018-05-20], s. 306-316. Dostupné z databáze EBSCOhost.
2. DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2015, 26(1), s. 8-16. ISSN 1214-2158.
3. PYSZKOVÁ, L. et al. Výskyt hypotermie v perioperačním období - unicentrická observační studie. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2014. roč. 25, č. 4, [cit. 2018-05-25], s. 267-273. Dostupné z databáze EBSCOhost.
4. ROKYTA, R. Fyziologie a patofyziologie kůže a termoregulace. In: ROKYTA, R. et al. *Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015, s. 627-640. ISBN 978-80-247-4867-2.
5. SESSLER, D. I. Perioperative thermoregulation and heat balance. *The Lancet*. 2016, 387(10038), p. 1-10 [cit. 2018-10-26]. ISSN 0140-6736. Dostupné z: <https://1url.cz/BMe02>.

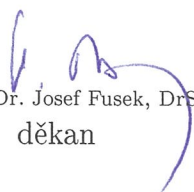
Vedoucí diplomové práce: PhDr. Magda Taliánová, Ph.D.

Katedra porodní asistence a zdravotně sociální práce

Datum zadání diplomové práce: 1. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 2. května 2019

prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.
děkan



L.S.

Mgr. Markéta Moravcová, Ph.D.
vedoucí katedry



V Pardubicích dne 6. února 2019

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Tuto práci jsem vypracoval/vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil/využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl/byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, 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. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 25.4.2019

Bc. Dominika Cvejnová, DiS

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala zejména vedoucí své diplomové práce PhDr. Magdě Taliánové, Ph.D., za její odborné vedení, podporu a cenné připomínky. Dále doc. Ing. Janě Holé, Ph.D. za poskytnutí cenných rad a vstřícnost při konzultaci. Též musím připomenout, že tento výzkum vznikl za podpory Studentské grantové soutěže, konkrétně v rámci projektu Bezpečná perioperační péče SGS-2018-011. V neposlední řadě poděkování patří také mému příteli a všem blízkým osobám, kteří pro mě byli velkou oporou během celého studia.

ANOTACE

Práce se zabývá hodnocením tělesné teploty u žen podstupujících operační výkon císařský řez. Tato práce je teoreticko–výzkumného charakteru. Teoretická část se zabývá termoregulací, možnostmi měření a hodnocení tělesné teploty, perioperační nežádoucí hypotermií a možnostmi její prevence, císařským řezem a péčí o ženu během operace se zvláštním zaměřením na péči o tělesnou teplotu. Výzkumné šetření bylo provedeno měřením tělesné teploty před, v průběhu a po operaci a následným vyhodnocením nasbíraných dat. Hlavním cílem bylo zjistit, zda se u klientek podstupujících císařský řez v perioperačním období vyskytují změny tělesné teploty. Výzkumný soubor byl složen ze dvou skupin žen - jednu tvořily klientky bez aktivního zahřívání, druhá skupina byla zahřívána v průběhu operace jednorázovými samozahřívacími rouškami BARRIER EasyWarm. Veškeré výsledky jsou uvedeny v závěru práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

císařský řez, jednorázová samozahřívací rouška, nežádoucí perioperační hypotermie, perioperační péče, tělesná teplota

TITLE

Evaluation of body temperature of patients undergoing the caesarean section surgery

ANNOTATION

The diploma thesis deals with evaluation of body temperature of women undergoing the caesarean section surgery. The thesis has a theoretical-research character. In theoretical part, we deal with the thermoregulation, methods of body temperature measurement and evaluation, inadvertent perioperative hypothermia and the means to prevent it, caesarean section, and care for women during the surgery with special focus on body temperature management. Research was done by measuring the body temperature before, during and after the surgery and by consequent evaluation of the gathered data. The main goal was to discover whether patients undergoing caesarean section show body temperature changes during the perioperative period. Research group was comprised of two groups of women, the first consisted of patients without active warming, the other group was warmed during the operation with single-use self-warming blankets BARRIER EasyWarm. All findings are summarized in the thesis conclusion.

KEYWORDS

caesarean section, single-use self-warming blanket, inadvertent perioperative hypothermia, perioperative care, body temperature

OBSAH

Úvod	13
1 Cíle práce	15
1.1 Cíle teoretické části práce	15
1.2 Cíle praktické části práce	15
2 Teoretická část	16
2.1 Tělesná teplota	16
2.1.1 Termoregulace	17
2.1.1.1 Termogeneze	18
2.1.1.2 Termolýza.....	19
2.1.1.3 Hypotalamické termoregulační reflexy	21
2.1.2 Měření tělesné teploty.....	22
2.1.2.1 Neinvazivní metody měření tělesné teploty	23
2.1.2.2 Invazivní metody měření tělesné teploty:.....	24
2.1.3 Hodnocení tělesné teploty.....	25
2.1.3.1 Normotermie.....	25
2.1.3.2 Hypertermie	25
2.1.3.3 Hypotermie	26
2.1.3.4 Perioperační nežádoucí hypotermie	26
2.1.4 Možnosti zahřívání	28
2.1.4.1 „Prewarming“ neboli předehřívání před operačním výkonem	29
2.1.4.2 Aktivní zahřívání v průběhu operace	29
2.1.4.3 Pasivní zahřívání v průběhu operace.....	30
2.1.5 Současný přístup k péči o TT v perioperačním období	31
2.2 Císařský řez (sectio caesarea)	32
2.2.1 Anestezie v průběhu císařského řezu.....	33
2.2.2 Perioperační péče o ženu	35

3	Praktická část	37
3.1	Design práce.....	37
3.2	Výzkumné otázky a hypotézy	37
3.3	Operacionalizace pojmů.....	39
3.4	Charakteristika výzkumného souboru.....	39
3.5	Metodika výzkumu	41
3.6	Interpretace výsledků	43
3.6.1	VO č. 1: Tělesná teplota ženy v průběhu císařského řezu	43
3.6.1.1	Změna TT během císařského řezu u nezahříváných žen.....	46
3.6.1.2	Změna TT během císařského řezu u aktivně zahříváných žen.....	50
3.6.1.3	Rozdíl změny TT u nezahříváných a aktivně zahříváných žen.....	53
3.6.1.4	Shrnutí VO č. 1	57
3.6.2	VO č. 2: Vliv IPH na vznik případných pooperačních komplikací	57
3.6.3	VO č. 3: Vliv vybraných faktorů na změnu TT během císařského řezu	58
3.6.3.1	Vliv anestezie na změnu TT ženy během císařského řezu	59
3.6.3.2	Vliv typu výkonu na změnu TT ženy během císařského řezu.....	62
3.6.3.3	Vliv délky operace na změnu TT ženy během císařského řezu	65
3.6.3.4	Vliv teploty na OS na změnu TT ženy během císařského řezu.....	68
3.6.3.5	Shrnutí VO č. 3	71
4	Diskuze	72
5	Závěr	78
5.1	Limity práce	78
5.2	Doporučení pro praxi	79
6	Použitá literatura	80
7	Přílohy.....	90

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 – Trend tělesné teploty v závislosti na délce operace	45
Obrázek 2 – Změna TT u nezahříváných žen	46
Obrázek 3 – TT před s.c. u nezahříváných žen.....	47
Obrázek 4 – TT na konci s.c. u nezahříváných žen	48
Obrázek 5 – Změna TT u aktivně zahříváných žen	50
Obrázek 6 – TT před s.c. u aktivně zahříváných žen.....	51
Obrázek 7 – TT na konci operace u aktivně zahříváných žen	52
Obrázek 8 – Změna TT u nezahříváných i zahříváných žen	54
Obrázek 9 – Změna TT u nezahříváných žen	55
Obrázek 10 – Změna TT u aktivně zahříváných žen	56
Obrázek 11 – Druhy použité anestezie při císařském řezu	59
Obrázek 12 – Změna TT v závislosti na typu použité anestezie u nezahříváných žen.....	60
Obrázek 13 – Změna TT v závislosti na typu použité anestezie u zahříváných žen	61
Obrázek 14 – Poměr akutních a plánovaných operací.....	62
Obrázek 15 – Změna TT v závislosti na akutnosti výkonu u nezahříváných žen	63
Obrázek 16 – Změna TT v závislosti na akutnosti výkonu u zahříváných žen	64
Obrázek 17 – Vliv délky operace na změnu TT u nezahříváných žen	66
Obrázek 18 – Vliv délky operace na změnu TT u aktivně zahříváných žen	67
Obrázek 19 – Vliv teploty na OS na změnu TT u nezahříváných žen.....	69
Obrázek 20 – Vliv teploty na OS na změnu TT u aktivně zahříváných žen.....	70

Tabulka 1 – Popis výzkumného vzorku.....	40
Tabulka 2 – Tělesné teploty v průběhu císařského řezu u nezahříváných žen.....	43
Tabulka 3 – Tělesné teploty v průběhu císařského řezu u aktivně zahříváných žen.....	44
Tabulka 4 – Výskyt IPH během císařského řezu.....	45
Tabulka 5 – Změna TT u nezahříváných žen během císařského řezu.....	49
Tabulka 6 – Změna TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.....	53
Tabulka 7 – Změna TT během s.c. u nezahříváných i aktivně zahříváných žen.....	53
Tabulka 8 – Rozdíl změn TT mezi nezahřívánými a zahřívánými ženami.....	56
Tabulka 9 – Znamky hypotermie.....	57
Tabulka 10 – Pooperační komplikace.....	58
Tabulka 11 – Délka operace.....	65
Tabulka 12 – Vliv délky operace na změnu TT u nezahříváných žen.....	66
Tabulka 13 – Vliv délky operace na změnu TT u zahříváných žen.....	67
Tabulka 14 – Teplota na operačním sále.....	68
Tabulka 15 – Vliv teploty na OS na změnu TT u nezahříváných žen.....	69
Tabulka 16 – Vliv teploty na OS na změnu TT u zahříváných žen.....	70

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ASPAN	American Society of PeriAnesthesia Nursing (Americká společnost anesteziologických sester)
CA	celková anestezie
EDA	epidurální anestezie
IPH	inadvertent perioperative hypothermia (nežádoucí perioperační hypotermie)
MBT	mean-body temperature (střední tělesná teplota)
OS	operační sál
SAB	subarachnoideální anestezie
s.c.	sectio caesarea (císařský řez)
Soustava SI	Le Système International d'Unités (Mezinárodní systém jednotek)
T	teplota
TT	tělesná teplota
VVV	vrozené vývojové vady

ÚVOD

Perioperační nežádoucí hypotermie (IPH) je v dnešní době v perioperační péči již známým pojmem. Bohužel je však tento problém u nás i ve světě stále velmi aktuální. Jedná se o pokles tělesné teploty (TT) pod 36,0 °C nebo pokles TT v průběhu operačního výkonu o více jak 0,5 °C a přináší s sebou řadu nepříjemností a komplikací. Nejedná se jenom o pocit chladu a diskomfortu operovaného. IPH totiž může vést nebo přispívat k rozvoji mnoha vážných komplikací, jako je například snížení funkce většiny orgánů, snížení schopnosti buněčné imunity, čímž narůstá riziko vzniku infekce. Dále zvyšuje krevní ztrátu během operace, snižuje schopnost organismu odbourávat anestetika a tak dále (Vural, Çelik, Deveci a Yasak, 2018, s. 300; McConachie 2014, s. 292; Pyszková et al., 2014, s. 267).

Důležitá v boji proti IPH je prevence v podobě použití různých metod aktivního zahřívání či použití kombinace aktivního a pasivního zahřívání v průběhu operace. Dle nejnovějších poznatků je ideální aktivní zahřívání v průběhu operace doplnit o tak zvané „prewarming“, tedy o aktivní předehřívání pacienta. Dle autorů Haley, Min, Collins a Hooper (2017, s. 33) již 10 minut předehřívání napomáhá redukci případů s IPH. Ve světě již existují směrnice vypracované na základě výzkumů, které obsahují doporučení, jak zabránit vzniku IPH. U nás však bohužel žádný takovýto centrální dokument neexistuje.

IPH není jen problém dlouhých, vážných operací, jak by se na první pohled mohlo zdát. K největšímu poklesu TT dochází již v první hodině operace, a to zhruba o 1- 1,5 °C (Sessler, 2000, s. 580-585). Z toho vyplývá, že IPH trpí i lidé podstupující krátký operační výkon do 60 minut a právě těmto pacientům se dle mého názoru v oblasti tepelného managementu nevěnuje dostatečná pozornost.

Tato diplomová práce se zabývá změnou tělesné teploty ženy během operačního výkonu císařský řez. Je rozdělena na teoretickou a výzkumnou část. V teoretické části byly popsány principy termoregulace, byla definována TT a popsány možnosti jejího měření a hodnocení. Dále se práce věnovala nežádoucí perioperační hypotermii, současným možnostem prevence, tedy metodám aktivního i pasivního zahřívání, a byl představen současný přístup k péči o tělesnou teplotu v perioperačním období. V další kapitole se tato práce zabývala operací císařský řez s důrazem na možnosti anestezie během císařského řezu, která může mít vliv na rozvoj IPH. V neposlední řadě byla vymezena role perioperační sestry v péči o ženu v perioperačním období se zvláštním zaměřením na péči o TT ženy. Ve výzkumné části práce

jsou definovány důležité pojmy, popsán výzkumný vzorek, metodika práce a jsou zde prezentovány dosažené výsledky.

Autoři Munday, Hines, Wallace, Chang, Gibbons a Yates (2014, s. 383) ve své studii uvádí, že ženy podstupující operační výkon císařský řez jsou velmi náchylné na rozvoj známek IPH. Jako porodní asistentka pracující na porodním sále jsem často chystala ženy k císařskému řezu a také si je po operaci přebírala. Velmi často jsem pozorovala, jak se ženy třesou, mají studená akra a běžně teplotní diskomfort i verbalizovaly. Touto diplomovou prací bych ráda dokázala, že i u tak krátké a specifické operace, jako je císařský řez, je IPH velmi běžným problémem a je třeba se více zaměřit na zabezpečení teplotního komfortu všem operovaným.

1 CÍLE PRÁCE

1.1 Cíle teoretické části práce

Cílem teoretické části práce je popsat problematiku tělesné teploty včetně pooperačních komplikací s tím souvisejících, dále pak specifikovat úlohu perioperační sestry pečující o klientku podstupující císařský řez se zaměřením na péči o tělesnou teplotu.

1.2 Cíle praktické části práce

Hlavní cíl:

- Zjistit, zda se u klientek podstupujících císařský řez v perioperačním období vyskytují změny tělesné teploty.

Dílčí cíle:

- Porovnat tělesnou teplotu v perioperačním období u aktivně zahříváných a nezahříváných klientek podstupujících operační výkon císařský řez.
- Zjistit vliv aktivního zahřívání klientek při operačním výkonu císařský řez na vznik perioperační hypotermie, popřípadě na vznik pooperačních komplikací souvisejících s nežádoucí hypotermií.
- Zjistit vliv vybraných faktorů na vznik nežádoucí hypotermie při operačním výkonu císařský řez.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Tělesná teplota

Teplota patří mezi základní fyzikální veličiny, jejíž hlavní jednotkou v soustavě SI je 1 Kelvin (K). V evropské klinické praxi se ale častěji setkáme s jednotkou stupeň Celsia (°C). Vzájemný vztah mezi oběma jednotkami můžeme vyjádřit takto: $T_{(°C)} = T_{(K)} - 273,15$ (Beneš, Jirák a Vítek, 2015, s. 92; Rosina et al., 2013, s. 59).

Celý doposud poznáný život je závislý na určitém, relativně stálém, teplotním rozmezí. Čím je organismus složitější, tím je více závislý na udržení stabilnější vnitřní teploty těla (Pokorný, 2011, s. 477). Člověk patří k tak zvaným homioioteimním neboli teplokrevným živočichům.

Když mluvíme o tělesné teplotě, musíme rozlišovat dva druhy, a to TT periferní, která je někdy označována jako teplota slupky, zde máme na mysli hlavně podkoží, kůži a končetiny, a TT jádra, tou rozumíme teplotu orgánů uložených v dutině břišní, hrudní a v hlavě (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 320; Jirák, 2015, s. 78). Stálá TT je totiž striktně udržována výhradně v centrální hluboké části lidského těla v jádru (Rosina et al., 2013, s. 59). Zde se teplota mění pouze minimálně. Fyziologicky nedochází k náhlým změnám v TT jádra větším než 0,2 °C (Bernášková, 2016, s. 202). K maximální odchylce až o 1 °C může dojít pouze pomalu a to v závislosti na denním rytmu – nejnižší teplota bývá naměřena mezi 3.– 4. hodinou ranní a nejvyšší odpoledne v rozmezí mezi 16.–18. hodinou (Jirák, 2015, s. 78). U žen je TT ještě závislá na ovariačním cyklu, kde nejnižší tělesná teplota je pozorována v proliferační části cyklu a k jasnému zvýšení teploty dochází vždy po ovulaci (Bernášková, 2016, s. 202; Sessler, 2016, s. 1; Langmaier et al., 2009, s. 167).

Naproti tomu v periferních částech těla a na povrchu dochází k mnohem větším výkyvům teploty. Tyto části nazýváme tepelným obalem a obvykle zde naměříme nižší TT než v jádru (Rosina et al., 2013, s. 59). Na jednotlivých místech tepelného obalu můžeme naměřit různé teploty. Tato rozdílnost v teplotě je způsobena převážně odlišným prokrvením periferních tkání a působením vnějšího okolí (teplotní zóny těla viz příloha A). O periferní TT obecně platí, že teplota klesá od vnitřních partií k vnějším a při tepelném diskomfortu se tyto odlišné teploty vyrovnávají (Jirák, 2015, s. 78; Pokorný, 2011, s. 477; Rosina et al., 2013, s. 59 - 60).

Na výkyvy tělesné teploty jádra je lidský organismus velmi citliví. Tělesná teplota ovlivňuje v našem těle aktivitu bílkovin, propustnost membrán, rychlost chemických reakcí a jiné (Beneš, Jirák a Vítek, 2015, s. 87; Langmaier et al., 2009, s. 167). Naše lidské tělo tedy může

správně fungovat, jen pokud udrží teplotu jádra v blízkém rozmezí okolo 38,5 °C, a to i navzdory velkým teplotním změnám vnějšího prostředí (Bernášková, 2016, s. 202; Rosina et al., 2013, s. 60). Lidské tělo toto dokáže díky systému termoregulace.

2.1.1 Termoregulace

Lidské tělo za normálních okolností udržuje v rovnováze příjem, tvorbu a výdej tepla, a tím zajišťuje stálou TT. Rovnovážný stav mezi těmito 3 složkami zabezpečuje systém termoregulace. Cílem termoregulace je tedy stálá teplotní homeostáza (Pokorný, 2011, s. 477).

Centrum termoregulace je v hypotalamu a zde má dvě řídicí centra: Aronsohn-Sachsovo centrum v přední části hypotalamu a v zadní části Isenschmidt-Krohlovo centrum (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 321; Jiráček, 2015, s. 78). Celkově je TT udržována za pomoci principu zpětné vazby (Bernášková, 2016, s. 202; Torossian, 2008, s. 662).

V lidském těle máme tepelné senzory, tak zvané termoreceptory (Jiráček, 2015, s. 78-79). Receptory chladu a tepla umístěné v kůži reagují na teplotu periferie a vnějšího prostředí a termoreceptory vnitřní, umístěné ve svalech, míše, mozku, ale i například v samotném hypotalamu, posílají informaci především o teplotě krve (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 321). Informace o chladu či teplu je vedena díky depolarizaci jednotlivých neuronů (Dostálová a Dostál, 2015, s. 10). Informace o chladu je nesena A-delta-vlákny a signál z tepelných receptorů je veden nemyelinizovanými C-vlákny (Bernášková, 2016, s. 202). Dále jsou tyto signály vedeny cestou tractus spinothalamicus v předních rožích míchy do area preoptica (regulační struktura hypotalamu) (Čihák, 2016, s. 435).

Prostřednictvím informací o chladu či horku z těchto receptorů hypotalamus zprostředkuje adekvátní odpověď ve formě reflexů, které mění TT jádra a ovlivňují tepelné ztráty slupky (Bernášková, 2016, s. 202). Musíme si uvědomit, že na termoregulační odpověď má velký vliv teplota kůže, neboť, jak už je výše zmíněno, teplota (T) jádra je velmi stabilní. Můžeme se tedy setkat s tak zvanou střední TT označovanou MBT (mean-body temperature), která vychází z toho, že teplota vnějšího prostředí ovlivňuje TT organismu ze 36 %. MBT se tedy vypočítává dle Burtonovy formule z roku 1935, která zní takto: $MBT = 0,64 T_{\text{core (centrální)}} + 0,36 T_{\text{skin (kůže)}}$. MBT vyjadřuje průměrnou hodnotu všech TT, čímž by měla přesně odrážet teplotní stav daného člověka (Dostálová a Dostál, 2015, s. 10; Lenhardt a Sessler, 2006, s. 1117). Termoregulační centrum reaguje již na změnu TT, která je řádově v setinách °C (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 321; Jiráček, 2015, s. 79).

Ideální stav je, pokud se organismus nachází v tepelně komfortní zóně a není tedy vyžadováno žádné termoregulační úsilí. Kritická spodní hranice teploty jádra, na kterou je nastaveno termoregulační centrum, je 37 °C, tak zvaný „set-point“ (Jiráček, 2015, s. 79). V hypotalamu jsou zpracovány veškeré příchozí informace o tepelném stavu organismu, a pokud se neshodují s požadovanými hodnotami, jsou vyslány signály do 3 výkonných systémů – autonomní nervový systém, endokrinní žlázy a motivační centra v mozkové kůře, aby se opět nastolilo termoneutrální prostředí. (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 321).

2.1.1.1 Termogeneze

Lidské tělo fyziologicky udržuje rovnovážný stav TT regulací příjmu, tvorby a výdeje tepla. V našich podmínkách však teplota vzduchu málokdy překročí tělesnou teplotu, aby mohlo docházet k výraznému příjmu. Hlavní je tedy pro organismus regulace tvorby a výdeje tepla (Rosina et al., 2013, s. 61). Více se v této regulaci uplatňuje usměrňování výdeje tepla než změna v jeho tvorbě. Přesto má náš organismus několik možností jak teplo vyprodukovat.

Termogeneze neboli tvorba tepla probíhá převážně ve svalech a v játrech a často je teplo pouze vedlejším produktem různých metabolických dějů, převážně při metabolismu glycidů, lipidů a proteinů (Bernášková, 2016, s. 200; Rokyta, 2015, s. 634). Teplo uvolněné při bazálním metabolismu tkání označujeme jako obligatorní termogenezi, která se může u dospělého muže za minutu rovnat spotřebě 250 ml kyslíku, tedy 5 kJ, což je zhruba 100 W. To znamená, že kdyby nedocházelo k předávání tepla do okolí, naše TT by se zvyšovala zhruba o 1 °C za hodinu (Pokorný, 2011, s. 480; Langmaier et al., 2009, s. 170).

Tělo ale v případě nutnosti dokáže teplo získávat i cíleně pro účely termoregulace. V tomto případě mluvíme o tak zvané fakultativní termogenezi a dle Bernáškové (2016, s. 203), Mixi a Kaplanové (2016, s. 321), Jiráčka (2015, s. 80) a Pokorného (2011, s. 480) ho můžeme získat těmito způsoby:

- Třesovou termoregulací uskutečňovanou cíleným zvýšením svalové činnosti. Zvýšení svalové činnosti má největší podíl na cílené produkci tepla. Nejdříve dochází ke zvýšení svalového tonu, který poté přechází ve svalový třes.
- Metabolickou termogenezi, která vzniká zvýšením výdeje tyroxinu. Při dlouhodobějším (několik týdnů) vystavení nízkým teplotám dochází k větší stimulaci metabolismu buněk díky zvýšení výdeje tyroxinu ze štítné žlázy. Zde se už ale jedná o lidský adaptační mechanismus.

- Netřesovou termoregulací, která je zprostředkována uvolněním tepla z hnědého tuku. Stimulací adrenalinem a noradrenalinem se může zvýšit metabolismus buněk bez zvýšení tvorby ATP. Novorozenec zhruba do 6. měsíce není schopen třesové termogeneze, takže metabolismus hnědé tukové tkáně je jeho hlavním způsobem zahřívání.

2.1.1.2 Termolýza

Lidské tělo však potřebuje přebytečně vytvořené teplo vydávat do okolí, aby nedocházelo ke stálému zvyšování TT. Největší výdej teploty je skrz slupku, ale velmi závisí na vlastnostech okolí – podléhá druhému termodynamickému zákonu (Bernášková, 2016, s. 200; Pokorný, 2011, s. 480). K tepelným ztrátám slupkou dochází převážně těmito čtyřmi mechanismy (obrázky viz příloha B):

- Radiací (zářením/sáláním), kdy se jedná dle Pokorného (2011, s. 480) o: „*Přenos tepelné energie ve formě elektromagnetických vln infračervené části spektra.*“ Tímto způsobem ztrácí organismus většinu tepelné energie a to okolo 40-60 % celkových ztrát. Množství tepelných ztrát závisí na prokrvení kůže, její teplotě, změně velikosti povrchu, teplotě a vlhkosti okolního prostředí. Ztráty můžeme výrazně snížit oděvem (Beneš, Kyplová a Vítek, 2015, s. 64).
- Kondukcí (vedením), která probíhá předáváním si kinetické energie mezi objekty, které se navzájem dotýkají (Davis a Cladis, 2017, s. 150-151; Rokyta, 2015, s. 636). Důležitým aspektem, který velmi ovlivňuje ztráty tímto způsobem, je tepelná vodivost materiálů (Pokorný, 2011, s. 481). Například vzduch má tepelnou vodivost velmi malou, proto když pomineme proudění, dojde k rychlému srovnání bezprostřední teploty vzduchu a těla a tepelná výměna je v tu chvíli nulová. U stojícího člověka jsou ztráty tepla tímto mechanismem zanedbatelné, protože suchý vzduch má malou tepelnou vodivost. Jinak je tomu ale už u člověka, který leží na ploše s vysokou tepelnou vodivostí, protože zde tato kontaktní plocha představuje okolo 1/3 celého povrchu těla. To je třeba si uvědomit na operačním sále (OS), když je pacient ukládán na operační stůl (Bernášková, 2016, s. 200; Jiráček, 2015, s. 81).
- Konvekcí (prouděním), kdy dochází i k přenosu dané látky, proto se tento mechanismus může uplatit pouze mezi tekutinou a obtékaným objektem. Tento proces není možný u látek v pevném skupenství (Davis a Cladis, 2017, s. 151; Rosina et al.; 2013, s. 61). Molekuly vzduchu i kapaliny se pohybují v závislosti na teplotě, ohřátý vzduch se tedy stále mění v těsné blízkosti těla za chladnější (Beneš, Kyplová

a Vítek, 2015, s. 65). Vedení tepla se stejně jako u radiace mění v závislosti na velikosti povrchu těla, na jiných vnějších fyzikálních vlivech a vlastnostech okolí, jako je například vítr, vlhký vzduch (má větší tepelnou vodivost, dochází tedy k větším ztrátám), a naproti tomu oděv dokáže tyto tepelné ztráty velmi snížit (Beneš, Jirák a Vítek, 2015, s. 87; Pokorný, 2011, s. 481). Nutno ještě zmínit, že velký význam, díky přenosu tepla mechanismem proudění, má pro distribuci tepla v těle krevní oběh (Rosina et al.; 2013, s. 61-62).

- Evaporaci (vypařováním vody), ke které dochází během dýchání a pocení a tvoří zhruba 25 % tepelných ztrát (Beneš, Jirák a Vítek, 2015, s. 87-88). Evaporace je jediným možným mechanismem výdeje tepla, pokud je teplota prostředí vyšší než TT (Rokyta, 2015, s. 636). Tento mechanismus funguje na principu změny skupenství, na niž je využita tepelná energie – pot z povrchu kůže se změní na páru za odebrání určitého množství tepla (Pokorný, 2011, s. 481). V lidském těle se tedy odpařuje jednak pot, ale i voda z povrchu sliznic a plic. Tak zvané *perspiratio insensibilis* neboli odpařování tekutiny z plic není podmíněno termoregulačním chováním, ale bere zhruba 25 % energie bazálního metabolismu a denně se takto vyloučí dle Bernáškové (2016, s. 201) zhruba 450–800 ml tekutiny. Naproti tomu odpařování potu, tak zvané *perspiratio insensibilis*, je termoregulační mechanismus těla a při něm jsme schopni ztratit dle Pokorného (2011, s. 481) a Rosiny et al. (2013, s. 63) v případě potřeby 1,7 l až 2 l potu za hodinu.

Jak už je zmíněno výše, tepelným ztrátám můžeme velmi efektivně předcházet díky termoregulačnímu chování, které je u člověka velmi rozvinuto. Termoregulační chování je takové, které ovlivňuje TT, a u člověka je to jedno z nejúčinnějších opatření, které zabraňuje tělesným tepelným ztrátám. Patří sem například již dříve zmíněné oblékání, ale také topení, ukrývání v závětrí, v budovách a mnoho dalších (Bernášková, 2016, s. 203).

Také naše kůže, podkoží a podkožní tuk představují významnou izolaci jádra našeho těla od okolního prostředí, a tím velmi přispívají k minimalizaci tepelných ztrát (Pokorný, 2011, s. 477).

2.1.1.3 Hypotalamické termoregulační reflexy

Při nutnosti regulovat tělesnou teplotu se nejdříve spouští mechanismus vazomotorické regulace – změna intenzity průtoku krve v kůži (Langmaier et al., 2009, s. 171). Ačkoliv se může zdát, že cévy v kůži mají hlavně výživovou funkci, není tomu tak. Díky jejich rozložení je jejich primární funkcí právě termoregulace (Pokorný, 2011, 478). V případě nutnosti může být, při snaze o zamezení velkých tepelných ztrát, průměr kapilár zmenšen až 10krát, což vede k omezení průtoku krve pouze na několik mililitrů za minutu, a naopak při nutnosti velkého výdeje tepla se průměr kapilár může zvětšit až 100krát, a umožnit tak průtok až několika litrů krve za hodinu (Pokorný, 2011, 478; Kurz, 2008, s. 629-630). V akraálních oblastech těla, jako jsou například rty, brada, ušní boltce, ruce a jiné, jsou také vytvořené arterio-venózní anastomózy, díky kterým může část krve kapiláry zcela obejít. Tím se jednak zabrání tepelným ztrátám, ale také se tyto části těla udrží dostatečně teplé i ve velmi chladném prostředí, čímž se zabrání poškození dané tkáně. (Pokorný, 2011, s. 478).

Pokud ke kompenzaci odchylky v TT nestačí mechanismy změny teploty povrchu těla, nastupuje změna ve svalové aktivitě, čímž nastává změna v množství uvolňovaného tepla. Pokud se přesto dále TT zvyšuje, dochází k aktivaci činnosti potních žláz (Pokorný, 2011, s. 482; Langmaier et al., 2009, s. 171).

Dle Rokyty (2015, s. 634-635) můžeme hypotalamické termoregulační reflexy dělit na reflexy snižující nebo zvyšující TT jádra.

Hypotalamické termoregulační reflexy snižující TT jádra jsou tyto:

- Vazodilatace cév, ke které dochází podrážděním receptorů v předním jádru hypotalamu vysokou TT. Tím se zvýší přestup tepla jednak z jádra do slupky zhruba 8krát, ale zvýší se i odvod tepla do zevního prostředí, a to hlavně vedením, prouděním a sáláním (Bernášková, 2016, s. 202; Jiráček, 2015, s. 79).
- Pocení, ke kterému dochází při aklimatizaci na vyšší teploty. U člověka existují apokrinní neboli pachové potní žlázy a četnější ekrinní (pravé) potní žlázy. Tyto žlázy produkují pot, který je složen převážně z vody, ale také z iontů, kyseliny mléčné a močoviny (Bernášková, 2016, s. 201; Pokorný, 2011, 478).
- Snížení tepelné produkce, ke které dochází ve chvíli, kdy se nám podaří snížit metabolismus - například snížením tělesné aktivity nebo sníženou chutí k jídlu při vysokých teplotách a jiné (Bernášková, 2016, s. 202).

Naproti tomu mezi hypotalamické termoregulační reflexy zvyšující TT jádra patří:

- Vazokonstrikce cév v periférii, ke které dochází při nutnosti udržení TT. Stažením periferních cév se sníží výdej tepla z jádra do kůže, tím se omezí ztráty slupkou (Schlader a Charkoudian, 2018, s. 25).
- Piloerекce neboli husí kůže má u člověka chladicí význam spíše minimální oproti jiným živočichům. Jedná se o stah hladké svaloviny, která je napojena na jednotlivé chlupy. Mezi jednotlivými vztyčenými chlupy se u zvířat udržuje vzduch, který funguje jako izolace (Rokyta, 2015, s. 634).
- Zvýšení produkce tepla převážně díky zvýšení svalové činnosti, ale pokud je to nepostačující, může dojít k uvolnění tepla z hnědého tuku či ke zvýšení výdeje tyroxinu při dlouhodobém vystavení chladu (viz výše fakultativní termogeneze) (Bernášková, 2016, s. 203; Rhoades a Bell, 2013, s 567-568).

2.1.2 Měření tělesné teploty

Měření TT společně se sledováním ostatních fyziologických funkcí nám může mnoho napovědět o celkovém stavu klienta, a díky tomu můžeme včas rozpoznat rozličné patologie. Zvýšená TT nás může upozornit na různé infekce, nebo naproti tomu nízká teplota může přispět ke komplikovanému a prodlouženému hojení ran a tak dále. Je tedy důležité TT v klinické praxi sledovat, hodnotit a udržovat ji pokud možno ve fyziologickém rozmezí.

Všeobecná sestra/porodní asistentka v klinické praxi by měla sledovat barvu kůže a měřit TT v pravidelných intervalech dle ordinace lékaře v závislosti na individuálních potřebách klienta a zvyklostech pracoviště. Na běžných odděleních je to většinou 2 až 3krát denně, na intenzivních jednotkách častěji (Vytejková et al., 2013, s. 16).

V případě operačního výkonu by TT měla být měřena zhruba hodinu pře odjezdem na OS, těsně před úvodem do anestezie (pokud je TT před operací nižší než 36,0 °C, je třeba pacienta před zahájením anestezie zahřát) a dále minimálně každých 30 minut v průběhu celého výkonu. Na dospávacím pokoji měříme TT á 1 hodinu a v případě výskytu hypotermie každých 15 minut (Dostálová a Dostál, 2015, s. 12).

K tomu, aby všeobecná sestra/porodní asistentka mohla provést správné měření, potřebuje kalibrovaný teploměr a dostatečné znalosti k jeho správnému používání.

Existuje několik typů klinických teploměrů, které můžeme použít na měření TT. Nejčastěji se v dnešní době využívají elektronické/digitální teploměry nebo skleněné lékařské teploměry

bezrtuťové (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 401-402). Přístroj je vybírán podle dostupnosti na pracovišti a preferovaného místa měření, které by mělo být vždy zapsáno ve zdravotnické dokumentaci. TT můžeme měřit neinvazivně, a to tympanálně, orálně, rektálně, axilárně, tříselně, vaginálně nebo na kůži, anebo invazivně v jícnu, pulmonální arterii nebo v močovém měchýři (Vytejková et al., 2013, s. 15 a 17).

2.1.2.1 Neinvazivní metody měření tělesné teploty

Tympanálně je TT měřena pomocí bubínkového teploměru s jednorázovým hygienickým krytem, který měří teplotu bubínkové membrány. Měření provádíme vložením senzoru do ušního kanálu na 2-5 s a naměřenou TT odečteme z digitálního displeje (Vytejková et al., 2013, s. 23). V Americe je toto nejrozšířenější způsob měření teploty. Výhodou měření pomocí bubínkového teploměru je jednoduchost měření a možnost měření TT skoro v jakékoliv poloze bez pomoci klienta. Měření neovlivňuje jídlo, pití ani kouření a tato metoda je použitelná i u lidí s tachypnoí (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 402). Naproti tomu může být nevýhodou nekomfortnost pro pacienta či možnost poškození bubínkové membrány, když je sonda vložena příliš daleko (Sims, Patton, Williamson a Ryan-Wenger, 2018, s. 136). Měření může ovlivňovat přítomnost ušního mazu, popřípadě hnisu a jiné nečistoty v ušním kanálku. Měřit je třeba přesně podle platného doporučení (obrázek techniky měření viz příloha C), protože pokud se nedodrží správný postup, může se naměřená TT lišit až o 2 °C, jak dokázali ve své studii Davie a Amoores (2010, s. 47). Kontraindikací tympanálního měření jsou záněty a sekrece z ucha a stavy po operaci či úrazu v této oblasti. Tato metoda není příliš doporučována u dětí do 3 let (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 402; Leifer, 2004, s. 580-581).

Orálně je teplota měřena elektronickým teploměrem, který je umístěn pod pacientův jazyk směrem k jedné straně do tepelné kapsy vedle linguae frenulum. Výhodou této metody je relativní komfort pro klienta. Velkou nevýhodou ale naproti tomu je, že naměřené teploty jsou často zkresleny nesprávným místem měření, požitím teplého/studeného jídla nebo tekutin před měřením, kouřením (15-30 minut před měřením) nebo dýcháním kyslíku přes masku (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 402; Quatrara, Coffman, Jenkins, Mann, McGough, Conaway a Burns, 2007, s. 107). Tuto metodu též nemůžeme zvolit u člověka, který nedokáže komfortně dýchat pouze nosem, nedokáže zavřít pusu, má infekci či je po zákroku v oblasti úst a u dětí (Vytejková et al., 2013, s. 23). U nás se tento typ měření v klinické praxi příliš nepoužívá na rozdíl od Anglie či USA, ačkoliv například dle meta-analýzy Ryan-Wenger, Sims, Patton a Williamson (2018, s. 116) dosahujeme nejpřesnějších hodnot právě orálním či

rektálním měřením TT. V této studii autoři dokonce uvádí, že pouze tyto dvě metody z dostupných neinvazivních metod měření TT by se měly využívat v klinické praxi.

Rektálně se TT ve zdravotnických zařízeních měří pouze výjimečně, a to spíše novorozencům a kojencům. U větších dětí a dospělých se tento způsob tolik nevyužívá, protože je pro měřenou osobu značně nepříjemný. Nevýhodou je možnost poranění, potřísnění stolicí, možné zkreslení naměřené hodnoty při nesprávné hloubce zavedení teploměru a riziko přenosu infekce (Leifer, 2004, s. 580). Naproti těmto nevýhodám je však dle meta-analýzy Ryan-Wenger, Sims, Patton a Williamson (2018, s. 116) dosahováno rektálně nejpřesnějších hodnot spolu s orálním měřením. Pro rektální měření též svědčí studie autorů Aadal, Fog a Pedersen (2016, s. 766), která porovnává rektální a tympanální měření TT.

Axilární měření tělesné teploty je velmi často využívanou metodou měření teploty. Je vhodná u spolupracujících pacientů. Velkou výhodou je neinvazivnost a bezpečnost (Sims, Patton, Williamson a Ryan-Wenger, 2018, s. 136). Nevýhodou je delší doba měření a možná nepřesnost měření způsobená nedostatečnou dobou měření či špatným umístěním teploměru (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 403). Axilární měření se může nahradit měřením v třísle. Tato metoda se však příliš nevyužívá (Vytejková et al., 2013, s. 21).

V průběhu operace je možné tradiční techniky měření teploty vyměnit za měření pomocí teplotních čidel, která jsou většinou napojena na monitory fyziologických funkcí. Toto měření může být invazivní i neinvazivní. Neinvazivně je TT měřena pomocí čidel umístěných na čele či v podpaží (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 324).

2.1.2.2 Invazivní metody měření tělesné teploty:

Invazivní měření TT, tedy měření, při kterém je už zasahováno do integrity člověka, je nejčastěji využíváno v případech, kdy potřebujeme co nejpřesněji znát TT jádra a monitorovat její změny. K invazivnímu monitorování TT se může přistoupit buď na operačních sálech při dlouhých výkonech, nebo na jednotkách resuscitační a intenzivní péče (Vytejková et al., 2013, s. 17; Valchanov, Webb a Sturgess, 2011, s. 157).

Jak bylo výše zmíněno, TT lze měřit invazivně pomocí teplotních čidel zavedených nejčastěji do distální části jícnu, rekta, močového měchýře či arteria pulmonalis (Jindrová, Strítěnský, Kunštýř et al., 2016, s. 70; Vytejková et al., 2013, s. 17).

2.1.3 Hodnocení tělesné teploty

Podle hodnoty naměřené TT posuzujeme, zda se jedná o hodnotu fyziologickou či sníženou, nebo vyšší než by za normálních podmínek měla být. Vybočení nás může upozornit na nějakou patologii či abnormalitu, proto je třeba TT spolu s dalšími fyziologickými funkcemi sledovat (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 404).

2.1.3.1 Normotermie

Normotermie neboli fyziologická hodnota TT. Tedy rozpětí teploty, které je optimální pro správné fungování našeho organismu. Většinou je jednotně udáváno v rozsahu 36,0-36,9 °C (Vytejková et al., 2013, s. 15). Musíme ale přihlídnout i ke zvolenému místu měření, protože například při měření v ústech se za fyziologickou hodnotu bere i teplota 37,2 °C, v rectu a tympanálně můžeme naměřit TT 37,5 °C a stále se může jednat o fyziologický stav (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 404; Mixa a Kaplanová, 2016, s. 321).

2.1.3.2 Hypertermie

Pokud TT přesáhne hodnotu 37,0 °C, může nás to upozornit na stavy spojené s přehřátím organismu, kdy se naše tělo v extrémní situaci nezvládá ochlazovat pomocí termoregulačních mechanismů, například po namáhavé fyzické aktivitě, v horkém prostředí, nebo se může jednat o obrannou reakci organismu na infekci (Bernášková, 2016, s. 204).

Podle výšky TT hypertermii dělíme na subfebrilii, tak zvanou zvýšenou teplotu v rozmezí 37,0-38,0 °C, a při překročení teploty nad 38,0 stupňů hovoříme o febrilii – horečce. Vystoupá-li teplota nad 40,0 °C, mluvíme o vysoké horečce neboli hyperpyrexii (Beneš, Kymplová a Vítek, 2015, s. 71; Vytejková et al., 2013, s. 15).

Působením patologického agens (pyrogenů) dochází ke změně nastavení centra termoregulace na vyšší žádoucí teplotu. Prvními příznaky hypertermie jsou proto chlad, bledost, zimnice, tachykardie a jiné. Když dojde k vyrovnání teploty, nastává fáze horečky. Spontánně či důsledkem antipyretik dochází k útlumu pyrogenů a opět se nastartují obranné mechanismy a tělo začíná teplotu snižovat. Zvýšená teplota má pozitivní vliv na boj proti infekci, protože zpomaluje množení některých patologických agens a naopak zrychluje tvorbu protilátek. Kvůli tomuto mechanismu se antipyretika nenasazují hned při zvýšené teplotě, ale až když je teplota příliš vysoká nebo velmi vyčerpává postiženého (Bernášková, 2016, s. 204; Vytejková et al., 2013, s. 15; Silbernagl a Lang, 2012, s. 24).

2.1.3.3 Hypotermie

Hypotermie neboli podchlazení je v obecném slova smyslu většinou definováno jako pokles teploty jádra pod 35,0 °C (Higginson, 2018, s. 1222; Bernášková, 2016, s. 204). Existují ale definice, že hypotermie je pokles TT již pod 36,0 °C (Watson, 2018, s. 44; Zakiyanov a Štumar, 2018, s. 334). Při nadměrných tepelných ztrátách tělo začíná reagovat obrannými mechanismy, jako je třes, periferní vazokonstrikce nebo tachykardie. Do 34 °C mluvíme o tak zvaném mírném podchlazení, kdy postižený pociťuje chlad, může hyperventilovat, třást se a bude mít bledá a studená akra. Při dalším snižování TT pod 32,2 °C dochází postupně ke zpomalování dýchání, poruchám vědomí a poruchám srdečního rytmu. Pod 30 °C je postižený paralyzován a upadá do bezvědomí, pod 27 °C již nereaguje na žádné podněty a při poklesu TT pod 22 °C postižený umírá na podchlazení (Zakiyanov a Štumar, 2018, s. 335; Bernášková, 2016, s. 204).

Hypotermii taktéž můžeme rozdělit na nežádoucí nebo terapeutickou. V medicíně se využívá tak zvané řízené hypotermie převážně u operací srdce a mozku, kvůli snížení bazálního metabolismu, a tedy i nižší spotřebě kyslíku tkáněmi (Bersten, Handy et al., 2019, s. 985; Bernášková, 2016, s. 204).

2.1.3.4 Perioperační nežádoucí hypotermie

O perioperační nežádoucí hypotermii se u nás i ve světě již nějakou dobu mluví a je brána jako signifikantní a běžný problém, na který je třeba myslet a přijmout veškerá opatření k jeho předcházení. Perioperační hypotermie je definována jako pokles TT pod 36,0 °C nebo pokles TT v průběhu operačního výkonu o více jak 0,5 °C (Vural, Çelik, Devenci a Yasak, 2018, s. 300; Pyszková et al., 2014, s. 267). Ve většině studií se vyskytuje u více jak 50 % operovaných. Například v turecké studii autorů Vural, Çelik, Devenci a Yasak (2018, s. 302) se hypotermie vyskytovala u 74 % pacientů, shodně vyšla i australská studie autorů Mehta a Barclay (2014, s. 550). V české studii Pyszková et al. (2014, s. 267) nežádoucí hypotermii popisuje u 63 % sledovaných pacientů. Tento jev je tedy stále velmi častý a příčiny toho jsou například dle Dostálové a Dostála (2015, s. 10-11) a McConachie (2014, s. 291-292) tyto:

- Stálé vystavení velmi nízkým teplotám a klimatizaci na OS spolu s nutnou nahotou v průběhu operačního výkonu.
- Větší krevní ztráty v průběhu výkonu, které vedou k centralizaci krevního oběhu.
- Intravenózní podání neohřátých infuzních roztoků.

- Z důvodu anestezie dochází ke snížení bazálního metabolismu, některá anestetika mají vasodilatační účinky (například propofol a morfin) a některá přímo účinkují na hypothalamus, kde ovlivňují obranné termoregulační reflexy jako teplotní práh pocení, vazokonstrikci (fyziologicky dochází k vazokonstrikci při snížení TT o 0,2 °C, při použití určitých anestetik se tento obranný mechanismus aktivuje při poklesu TT teprve o 2-5 °C) a třes.
- Velký únik tepla z otevřených tělních prostor.

Riziko nežádoucí perioperační hypotermie (IPH – inadvertent perioperative hypothermia) je také ovlivněno věkem pacienta, jeho BMI, fyzickým stavem a přidruženými nemocemi a závisí také na délce a typu anestezie, rozsahu operace či teplotě na daném operačním sále (Guedes Lopes, Sousa Magalhães, Abreu De Sousa a Batista De Araújo, 2015, s. 148). K velkým ztrátám tepla též může docházet vlivem chladnějšího prostředí, a to nejen na OS, ale i před operací na pokoji pacienta, v průběhu transportu i překlada na OS (Dostálová a Dostál, 2015, s. 11).

Problém IPH nespočívá jen v psychicky nepříjemném pocitu chladu, ale způsobuje i řadu závažných nežádoucích účinků a komplikací. Bersten, Handy et al. (2019, s. 986-989) a McConachie (2014, s. 292) popisují například tyto:

- Hypotermie snižuje schopnost odbourání anestetik, a tedy dochází k opožděnému probouzení z celkové anestezie (CA).
- Hypotermie utlumuje funkci většiny orgánů. Zvyšuje se tedy riziko srdeční arytmie, dochází ke snížení renální funkce a jiné.
- V průběhu opětovného ohřívání dochází k dilataci cév, která vede k hemodynamické nestabilitě a hypotenzi. Tyto příznaky mohou být někdy nesprávně zaměňovány za symptomy vnitřního krvácení.
- Při postupném ohřívání a třesu je spotřeba kyslíku zvýšena zhruba o 140 %.
- V průběhu IPH dochází ke snížení toku krve podkožím a snižuje se schopnost buněčné imunity, proto se velmi zvyšuje riziko vzniku infekce. Ve své studii autoři Melling, Ali, Scott a Leaper (2001, s. 879) dokonce přicházejí k závěru, že udržení perioperační normotermie může být alternativou k profylaktickému podání antibiotik, která mohou být v mnoha případech kontraindikována či vyvolat nežádoucí účinky.
- Hypotermie též indukuje defekty funkce a počtu trombocytů, potlačuje některé enzymy koagulační kaskády, a tím způsobuje vyšší krvácení. I malé podchlazení

zvýšuje ztrátu krve a riziko potřeby transfuze. Někdy normalizace koagulace může vyžadovat i normalizaci teploty, stejně jako náhradu koagulačních faktorů.

Již v roce 2000 popsal ve svém vědeckém článku Sessler (2000, s. 580-585) 3 typické fáze IPH v průběhu operace v celkové anestezii.

1. fáze: rychlý pokles teploty jádra: Během 1 hodiny dochází k nejprudšímu poklesu TT zhruba o 1 až o 1,5 °C.
2. fáze: pomalý lineární pokles TT: Během dalších 2 hodin dochází stále k tepelným ztrátám, které se však zpomalují. Během těchto dvou hodin dochází k dalšímu ochlazení zhruba o 1 °C.
3. fáze: plató – ustálení teploty: Nastává rovnováha mezi tepelným příjmem a výdejem a k dalšímu rapidnímu ochlazení pacienta již nedochází.

Schopnost organismu vyrovnat se s IPH za pomoci vlastních obranných mechanismů nastává až po opětovném snížení anestetika působícího na hypotalamus. Tento proces může trvat od 2 do 5 hodin (Nevtípilová, 2017, s. 28; Sessler, 2000, s. 580-585).

Z výše uvedeného vyplývá, že je velmi důležité IPH předcházet, a to i u relativně krátkých výkonů. Měly by být tedy přijaté kroky, které povedou k udržení TT. Standardními preventivními opatřeními by mělo být dle McConachie (2014, s. 292): UPV s ohříváním a zvlhčováním, ohřívání intravenózní infuzní terapie, využívání aktivního perioperačního zahřívání v kombinaci s pasivním tepelným izolováním částí těla pacienta, které nepotřebují být odhaleny pro průběh operace a jiné. Ve světě již existují směrnice vypracované na základě výzkumů, které obsahují doporučení jak zabránit vzniku IPH (viz příloha D a E) (Duff, Walker, Edward, Williams a Sutherland-Fraser, 2014, s. 17).

2.1.4 Možnosti zahřívání

Ideální prevencí IPH je použití některých z metod ohřevu pacienta. V dnešní době máme mnoho možností jak zabránit ztrátám tepla nebo pacienta dokonce aktivně zahřát. Ve světě se často používají metody tak zvaného předehřívání v předoperační fázi a v průběhu operace můžeme využít různé metody zahřívání, ať už aktivního, anebo pasivního (Watson, 2018, s. 43; Connelly, Cramer, Demott, Piperno, Coyne, Winfield a Swanberg, 2017, s. 199).

2.1.4.1 „Prewarming“ neboli předehřívání před operačním výkonem

Hooper et al. (2010, s. 350) definuje předehřívání jako zahřívání periferních tkání nebo pokožky pacienta před začátkem anestezie. Dle Dostálové a Dostála (2015, s. 13) se jedná o efektivní metodu prevence zvláště u výkonů trvajících do 1 hodiny. U delších výkonů se doporučuje v kombinaci s dalšími metodami intraoperačního ohřevu.

K předehřívání pacienta můžeme použít například tyto metody: předehřívání infuzních roztoků, které jsou podávány pacientům intravenózně před operací (a většinou se pokračuje i v průběhu operace), předoperační zahřívání s použitím speciálních obleků (například Bair Paws) nebo příkrývek (například Bair Hugger), do kterých je vháněn teplý vzduch (Haley, Min, Collins a Hooper 2017, s. 31 - 32).

Například dle studie autorů Brito Poveda, Clark a Galvão (2013, s. 906) předehřívání pomocí teplého vzduchu, který je dle Dostálové a Dostála (2015, s. 13) nejčastější používanou metodou, efektivně redukuje perioperační hypotermii. Jiná studie (Roberson, Dieckmann, Rodriguez a Austin, 2013, s. 355) uvádí, že předehřívání může celkově přispívat ke snížení nepříjemného třesu, zlepšuje celkový komfort pacienta, přispívá ke snížení krevní ztráty v průběhu anestezie, redukuje případy, kdy je třeba pacienta uložit po operaci na jednotku intenzivní péče, napomáhá ke snížení incidence infarktu myokardu v průběhu operace, redukuje výskyt pooperačních infekcí v místě chirurgického výkonu a tak dále. Dostálová a Dostál (2015, s. 13) vidí též vedlejší přínos předehřívání ve vasodilatačním účinku, který též usnadňuje zavádění periferních kanyl.

Ačkoliv se prokázalo, že již 10 minut předehřívání napomáhá redukcii případů s IPH, je pravděpodobné, že delší doba předehřívání bude mít za následek lepší výsledky, proto se doba předehřívání doporučuje mezi 10–60 minutami (Haley, Min, Collins a Hooper 2017, s. 33). Autoři Connelly, Cramer, Demott, Piperno, Coyne, Winfield a Swanberg (2015, s. 199) vidí jako optimální dobu předehřívání 30 minut před operací.

2.1.4.2 Aktivní zahřívání v průběhu operace

Metod a pomůcek k aktivnímu zahřívání pacienta v průběhu operace je v dnešní době mnoho. Nejčastěji se využívá předávání tepla konvekcí a kondukcí pomocí různých příkrývek, obleků, podložek a podobně (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 323). Na tomto principu fungují v dnešní době nejpoužívanější systémy s cirkulujícím teplým vzduchem nejčastěji okolo 42 °C (například Bair Hugger, Warm Air a tak dále). Tato metoda je velmi účinná při pokrytí co největší plochy těla, proto může být metoda nedostatečná při použití u rozsáhlých břišních

operací. Další podobná metoda využívá místo vzduchu vodní cirkulaci v matracích či speciálním oblečení. Na trhu je například tak zvaný Kimberly-Clark Patient Warming System – speciální oblek, který zakrývá záda, hrud' a dolní končetiny, anebo se dají zahřívát odděleně horní a dolní končetiny tak zvaným Allon circulating-water garant (Dostálová a Dostál, 2015, s. 13). Tyto dvě metody jsou dle španělské studie autorů Guedes Lopes, Sousa Magalhães, Abreu De Sousa a Batista De Araújo (2015, s. 154) brány jako nejefektivnější prevence proti IPH. Dále je možné aktivně pacienta zahřívát sálavým teplem, různými elektrickými příkrývkami a dečkami (například Trauma Therm), které se ale v dnešní době již moc nedoporučují, kombinací systémů používajících teplý vzduch a vodu, podáváním ohřátých infuzních roztoků nebo je možné použít samozahřívací příkrývky (například BARRIER Easy Warm) (Dostálová a Dostál, 2015, s. 13).

Dečky BARRIER Easy Warm jsou jednorázové – pomůcka je tedy individualizovaná a je zde sníženo riziko přenosu infekce na minimum – a jsou uloženy ve vakuově baleném obalu. Tyto příkrývky mají 12 uzavřených kapes, které obsahují reaktivní výhřevnou chemickou směs (Torossian et al., 2016, s. 549). Produkují teplo exotermickou chemickou reakcí (oxidací), která je iniciována vystavením vzduchu po otevření vakuového obalu. Velkou výhodou této příkrývky je, že se může použít před operací (ideálně 30 minut před výkonem, aby se dečka pořádně rozešla), v průběhu operace a i pooperačně (Dostálová a Dostál, 2015, s. 13). Neprokázalo se, že by tyto dečky způsobovaly podráždění či poškození kůže, které by nebylo pouze přechodné, či hrozilo nějaké riziko popálení (Torossian et al., 2016, s. 551). Grimmett a Gavey (2017, s. 634) uvádí, že v případě dodržování veškerých pokynů výrobce je riziko termického poškození minimální, ačkoliv se nedá zcela vyloučit, a to hlavně z důvodu selhání lidského faktoru.

2.1.4.3 Pasivní zahřívání v průběhu operace

Ačkoliv se metody aktivního zahřívání jeví zatím jako prospěšnější, v boji proti IPH můžeme používat i různé metody pasivního zahřívání, jako je použití bavlněných příkrývek, zahřátých chirurgických roušek, termoizolačních příkrývek, které lépe zabraňují tepelným ztrátám, zvýšení teploty na OS a tak dále (Mixa a Kaplanová, 2016, s. 323; Guedes Lopes, Sousa Magalhães, Abreu De Sousa a Batista De Araújo, 2015, s. 154).

Bohužel je již prokázáno, že pouhé přikrytí pacienta bavlněnou rouškou, třeba i zahřátou, je nedostatečné (Dostálová a Dostál, 2015, s. 13). V ideálním případě by se mělo používat předehřívání pacienta a v průběhu operace kombinovat více metod aktivního popřípadě

i pasivního zahřívání (Guedes Lopes, Sousa Magalhães, Abreu De Sousa a Batista De Araújo, 2015, s. 154).

2.1.5 Současný přístup k péči o TT v perioperačním období

Základem péče o TT je její monitorace. V současné době se v České republice k této problematice vztahují jen doporučení České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, kde je uvedeno pouze toto: „*V průběhu anestezie jsou monitorovány (kontinuálně nebo v pravidelných přiměřených intervalech podle povahy operačního či diagnostického výkonu, sledovaného parametru a stavu pacienta) následující základní ukazatele: g) tělesná teplota (u novorozenců a kojenců vždy, u dospělých a dětí u výkonů s předpokladem doby trvání nad 30 minut)*“ (Černý, Horáček, Cvachovec et al., 2017, s. 4). Dále by se monitorace TT měla odvíjet nejspíše podle platných směrnic každého daného zdravotnického zařízení. Dostálová a Dostál (2015, s. 12) ve svém článku uvádí, že by se TT měla měřit vždy před zahájením anestezie a dále po 30 minutách během operace, pooperačně v případě normotermie á 1 hodinu a v případě hypotermie á 15 minut. V učebnicích je povětšinou pouze uvedené, že je třeba TT monitorovat předoperačně, pooperačně i během výkonu (Barash, Cullen, Stoelting, Calahan a Stock, 2015 s. 296; Málek et al., 2011, s. 116). Škorníčková a Vaňková (2017, s. 32) vidí v nedostatečném monitorování TT největší problém a příčinu vysokého procenta výskytu IPH.

Americká společnost anesteziologů udává potřebu monitorace TT u každého pacienta dostávajícího anestezii, u kterého jsou očekávány, zamýšleny anebo pozorovány klinicky významné změny (American Society of Anesthesiologist, 2015, s. 3). Více se však této problematice věnuje Americká společnost sdružující anesteziologické sestry ASPAN (American Society of PeriAnesthesia Nursing), která v roce 2010 publikovala druhé vydání doporučení, zabývající se pouze podporou perioperační normotermie. V těchto „guideline“ (Hooper et al. 2010, s. 346-365) najdeme přesně definované důležité termíny. Jsou zde vyjmenovány a seřazeny podle důležitosti rizikové faktory IPH. Velmi podrobně se zde věnují teplotnímu managementu, možnostem měření TT a výhodám a nevýhodám jednotlivých metod měření. Zabývají se zde předoperační péčí, kde se úzce věnují technikám „prewarming“ a samozřejmě zde rozebírají péči o TT v průběhu operace, včetně možností zahřívání, které hodnotí dle efektivity s ohledem na nejnovější poznatky, a neopomíjejí ani pooperační dobu. Nejdůležitější body jsou shrnuty ve třech přehledných algoritmech (viz příloha D) – předoperační, perioperační a pooperační.

2.2 Císařský řez (sectio caesarea)

Císařský řez (s.c.) je jedna z nejčastějších chirurgických operací 21. století. Tento výkon patří mezi porodnické operace, kdy je plod extrahován z dělohy přes dutinu břišní a je zde nutná dobrá spolupráce mezi porodníkem a anesteziologem. Zmínky o této operaci nalezneme již v řecké mytologii nebo například v Eposu o Gilgamešovi (Mezopotámie). Židé se o tomto výkonu již na živé ženě zmiňují ve své lékařské knize Mišnajoth, která byla napsána roku 140 našeho letopočtu. Svůj první dokazatelný původ má ale nejspíše v římském zákoníku „Lex Caesarea“, který vznikl v éře krále Numa Pompiliuse v 7. století před Kristem. Zde je napsáno, že žádná mrtvá žena čekající dítě nesmí být pochována dříve, než se dítě z jejího lůna vyjme (Zharkin a Semikhova, 2018, s. 148; Roztočil et al., 2017, s. 449 - 450; Magowan, Owen, Thomson et al., 2014, s. 381; Kirchnerová, Mrozek, Oborná a Kantor, 2013, s. 238).

V České republice bylo v roce 2016 císařským řezem porozeno 24,9 % dětí (Marešová a Fiala, 2018, s. 349). Operace může být buď plánovaná, anebo akutní. Císařský řez můžeme též dělit dle času, a to zda se provádí v průběhu těhotenství anebo již v první či druhé době porodní. Indikace k s.c. můžeme dělit na indikace mateřské, ze strany plodu anebo kombinované. Indikací může být například hrozící hypoxie plodu, kefalopelvický nepoměr, cervikokorporální dystokie, různé vrozené vývojové vady (VVV) matky nebo plodu, stav po s.c., placenta praevia, abrupce placenty, neúspěšná indukce, nepravidelnosti polohy, postavení anebo naléhání plodu, výhřez pupečníku, vícečetné těhotenství, aktuální onemocnění ženy, psychosociální indikace a mnoho dalších. Vlastní kategorii tvoří tak zvaný císařský řez na přání (Marešová a Fiala, 2018, s. 350; Naeem, Anwer a Sajjad, 2018, s. 1339; Roztočil et al., 2017, s. 500; Binder et al., 2011, s. 266).

Při jakékoliv operaci ve vyšším stádiu těhotenství, a stejně tak při s.c., se doporučuje ženu uložit na operační stůl, který je nakloněn zhruba o 15° doleva, aby se zabránilo aortokavální kompresi (Magowan, Owen, Thomson et al., 2014, s. 383). Při s.c. se v dnešní době volí v naprosté většině laparotomie suprapubická neboli Pfannenstielův řez. Existuje několik popsaných metod císařského řezu. Některé se používají více, jiné se již téměř nevyskytují, záleží na operátorovi, aktuálních podmínkách a potřebách. Mezi metody s.c. řadíme například s.c. corporalis classica (již se moc neprovádí), s.c. supracervicalis transperitonealis, s.c. sec Misgav Ladach (snaha o jednoduchost a co nejmenší traumatizaci tkání), s.c. extraperitonealis (dříve při infekci v dutině děložní, dnes při možnosti antibiotické léčby ztrácí tato operace na významu), s.c. radicalis (společně s císařským řezem se rovnou odstraňuje část a nebo celá děloha) a s.c. minor (Roztočil et al., 2017, s. 502 – 504; Binder et al., 2011 s. 266 - 267).

Jako každá operace, i císařský řez nese s sebou jistá rizika a možné komplikace spojené s anestezií či samotným chirurgickým zákrokem. K anesteziologickým komplikacím můžeme zařadit aspiraci žaludečního obsahu, poruchy ventilace, tromboembolické komplikace či komplikace spojené s epidurální nebo subarachnoideální anestezií, jako je krvácení, hypotenze nebo postpunkční cefalea (Malvasi, Tinelli a Renzo, 2017, s. 309-313). K chirurgickým komplikacím můžeme zařadit krvácení například z důvodu poranění dělohy nebo močového měchýře, děložní atonie, kvůli poruchám placentace, kvůli poranění jiných okolních struktur a jiné (Roztočil, 2017, s. 505). Nejběžnější ranou pooperační komplikací je infekce, ať už infekce v operační ráně, nebo zánět dutiny děložní, či zánět v močovém ústrojí, dále mohou nastat různé gastrointestinální potíže, tromboembolické komplikace a tak dále (Goyal a Sharma, 2015, s. 20). Dále je též třeba zmínit, že v průběhu císařského řezu může dojít k poranění novorozence a dle Roztočila et al. (2017, s. 507) patří k pozdním neonatologickým komplikacím císařského řezu i rozvoj kožních alergických onemocnění či astmatu u dítěte. Císařský řez s sebou nese i další rizikové faktory, jako je riziko dehiscence nebo ruptury dělohy, v dalším těhotenství vyšší riziko poruchy placentace (s možnou nutností provedení hysterektomie) a vyšší riziko opětovného porodu císařským řezem (Goyal a Sharma, 2015, s. 20).

Z výše uvedeného vyplývá, že ačkoliv se s.c. provádí již staletí a patří mezi rutinní operace, stále s sebou nese jistá rizika, a proto by měl veškerý zdravotnický personál dělat vše, co je v jeho silách, aby těmto komplikacím předcházel a co nejvíce je minimalizoval. Ať už se jedná o sterilizaci operačních nástrojů, aseptický přístup, co nejmenší invazivitu nebo právě péči o zachování normotermie v průběhu celého operačního výkonu.

2.2.1 Anestezie v průběhu císařského řezu

V dnešní době je za normálních okolností u s.c. upřednostňována regionální anestezie. Použití regionální anestezie je bezpečnější pro matku z hlediska nižšího rizika aspirace a nižšího rizika tromboembolických komplikací. Dále umožňuje brzký kontakt matky s dítětem, popřípadě možnost otce u porodu a tak dále (Kirchnerová, Mrozek, Oborná a Kantor, 2013, s. 238). V roce 2011 byla dle Bláhy, Noskové, Klovové, Seidlové, Štourače a Pařízka (2014, s. 29) regionální anestezie použita u 53 % císařských řezů, což je ale stále oproti okolním vyspělým zemím, kde poměr regionální anestezie dosahuje 85 %, velmi nízké číslo. Například dle egyptské studie (Abdallah, Elzayyat, Abdelhaq a Gado, 2014, s. 155) je kombinovaná epidurální a spinální anestezie bezpečnější pro novorozence, a to s ohledem na hodnoty Apgar skóre a acidobazické rovnováhy. CA by měla být používána ideálně pouze

v případě, kdy je regionální anestezie kontraindikována (Kirchnerová, Mrozek, Oborná a Kantor, 2013, s. 238). Mezi výhody CA totiž patří rychlý začátek anestezie, kontrolovaná ventilace, a tím pádem i lepší okysličení plodu, nižší stupeň hypotenze oproti neuroaxiální anestezii, proto se používá u hemodynamicky nestabilních pacientů (Dinić et al., 2015, s. 73). Mezi kontraindikace neuroaxiální blokády můžeme zařadit například masivní krvácení, významnou koagulopatii matky, alergii na lokální anestetika, sepsi, nedostatečný čas k podání regionální anestezie, nesouhlas rodičky a jiné (Bláha, Nosková, Klozová, Seidlová, Štourač a Pařízek, 2014, s. 29).

V průběhu CA je nutné zajistit adekvátní uteroplacentární perfuzi a dostatečné okysličení matky a potažmo i plodu, čímž i snížíme děložní atonii na minimum a minimalizuje se přestup anestetických léčiv k plodu (Dinić et al., 2015, s. 73). Po antacidové profylaxi, prevenci aortokavální komprese a 100% kyslíkové preoxygenaci provádíme tak zvaný bleskový úvod do anestezie za účelem zabránění regurgitace a aspirace žaludečního obsahu (Dinić et al., 2015, s. 73). Běžným problémem CA v průběhu s.c. je ze začátku velmi mělká anestezie. Jednak kvůli tomu, že benzodiazepiny a opioidy se podávají až po přestřižení pupečníku (Kirchnerová, Mrozek, Oborná a Kantor, 2013, s. 238), ale také proto, že nestálá anestetika jako isoflurane a sevofluran, která mimo jiné ovlivňují hypotalamické termoregulační obranné mechanismy a napomáhají vzniku IPH, mohou též způsobit děložní atonii a potenciální krvácení. Proto jsou použita v nízkých koncentracích (Sessler, 2016, s. 2; Dinić et al., 2015, s. 73).

Neuroaxiální anestezie u s.c. může být použita subarachnoideální (SAB), epidurální anestezie (EDA) či kombinovaná. Nejčastěji se používá SAB, a to díky její větší spolehlivosti, jednoduchosti a nízkému počtu punkčních komplikací (Bláha, Nosková, Klozová, Seidlová, Štourač a Pařízek, 2014, s. 30). Nevýhodou spinální anestezie je velké riziko hypotenze, která má nepříznivý vliv na uteroplacentární perfuzi (Dinić et al., 2015, s. 74). Jako prevenci je dobré podat před regionální anestezí ideálně koloid, popřípadě krystaloid, v množství 5-10ml/kg, ale stále je třeba myslet na riziko IPH, protože dle Kirchnerové, Mrozka, Oborné a Kantora (2013, s. 238) intravenózním podáním 1000 ml infuzní terapie o pokojové teplotě snížíme TT daného člověka o 0,25 °C. Naopak výhodou je nižší riziko nezdařené SAB, dobrá analgezie během operace, rychlý nástup účinku a nižší riziko postpunkční bolesti hlavy (Bláha, Nosková, Klozová, Seidlová, Štourač a Pařízek, 2014, s. 30).

Pokud je u s.c. použita EDA, nejčastěji se jedná o ženy, kterým byl zaveden epidurální katétr za účelem porodnické analgezie, a po konverzi na operační porod je tento vstup využit k EDA. Výhodou EDA je mírnější pokles krevního tlaku z důvodu pomalejšího nástupu anestezie, možnost přidání anestetik v případě prodloužení operace a lepší analgezie v pooperačním období (Dinić et al., 2015, s. 74; Bláha, Nosková, Klozová, Seidlová, Štourač a Pařízek, 2014, s. 30-34).

Kombinovaná subarachnoideální-epidurální anestezie nám umožňuje využít rychlého spinálního bloku a také titraci anestetik a postoperační analgezií díky epidurálnímu katetru (Dinić et al., 2015, s. 74-75). Dle Bláhy, Noskové, Klozové, Seidlové, Štourače a Pařízka (2014, s. 36) se u nás kombinovaná regionální anestezie velmi nepoužívá, a to nejspíše převážně z finančních důvodů.

Celkově použitím neuroaxiální anestezie dochází k potlačení pocitu chladu a snížení teplotního prahu pro vazokonstrikci a třesu zhruba o 0,6 °C (Dostálová a Dostál, 2015, s. 11).

2.2.2 Perioperační péče o ženu

Perioperační sestra v ČR je taková sestra, která absolvuje vzdělání a splní všechny podmínky dle nařízení vlády č. 31/2010 Sb. Hlavním cílem perioperační sestry/porodní asistentky je zabezpečit, aby jednotlivec dostal v průběhu celého perioperačního procesu holistickou, klinicky efektivní a na důkazech založenou péči a podporu (Kotoukidis, Stainton a Hughson, 2017, s. 1239). Kompetence perioperační sestry v České republice jsou dané vyhláškou 424/2004 Sb.

Perioperační péče je rozdělena do tří fází: předoperační, intraoperační a postoperační. Předoperační fáze začíná 1 hodinu před výkonem (Dostálová a Dostál, 2015, s. 13). V kompetencích perioperační sestry v předoperačním období je edukace ženy v oblastech kompetentních pro perioperační sestru, příprava ženy na operační výkon, kompletní přijetí ženy na OS (identifikace, odložení veškerých šperků, zubů a tak dále), uložení ženy do správné polohy na operační stůl, první krok pooperačního bezpečnostního protokolu, uložení neutrální elektrody, antiseptice operačního pole a sterilní zarouškování (Wichsová et al., 2013, s. 133-137). Jak nám ale převážně zahraniční literatura napovídá, i v této fázi nesmíme zapomínat na péči o TT. Je třeba zhodnotit stav vzhledem k IPH (zhodnotit rizika IPH, změřit TT a jiné), na základě výsledků pozorování a zhodnocení provést jednotlivé kroky prevence IPH (implementovat pasivní metody ohřevu, zvážít předeřhívání pacienta, dohlédnout na správnou teplotu na OS a tak dále) a těsně před předáním na OS opětovně zkontrolovat TT,

protože pokud se nejedná o akutní výkon, tak by měl být pacient před zahájením anestezie vždy normotermický (Hooper et al. 2010, s. 352 - 353). Dle Dostálové a Dostála (2015, s. 13) by měla být každá pacientka informována o nižší teplotě na OS a vyzvána k tomu, aby jakýkoliv teplotní diskomfort hlásila, a také doporučují, aby se do péče o TT v předoperačním období zapojila i rodina použitím vlastních pomůcek – teplé ponožky, rukavice a podobně.

V intraoperační fázi se jednotlivé povinnosti dělí mezi instrumentující a obíhající sestru. Nejdříve se společně vyplňuje 2. krok perioperačního bezpečnostního procesu a poté instrumentující sestra instrumentuje v průběhu celého výkonu, sleduje průběh operačního výkonu, dohlíží na sterilitu operačního pole, provádí početní kontrolu nástrojů a veškerého materiálu. Obíhající sestra je k ruce komukoliv z operační skupiny, stará se o odebraný materiál, stará se o sesterskou dokumentaci a společně s instrumentářkou na konci provádí početní kontrolu nástrojů a materiálu (Wichsová et al., 2013, s. 138). V průběhu celého výkonu by měly perioperační sestry ženu sledovat, zda se u ní neobjevují nějaké symptomy IPH (třes, bledá studená kůže a tak dále) a používat pasivní metody zahřívání (Hooper et al., 2010, s. 353). Pokud existuje podezření na IPH a nebo císařský řez trvá déle jak 30 minut, měla by se ženě TT začít monitorovat, a v případě hypotermie začít aktivně ženu zahřívát (Dostálová a Dostál, 2015, s. 14-15). Hooper et al. (2010, s. 354) uvádí, že aktivně zahřívát by se v průběhu operace měli všichni pacienti, u kterých se předpokládá anestezie delší než 30 minut.

Po ukončení operace se provádí 3. krok perioperační bezpečnostní procedury a poté je žena předána na dšpávací pokoj (Wichsová et al., 2013, s. 137 - 138). Jako pooperační období je definováno prvních 24 hodin po operaci. V tomto období je doporučené měřit TT á 1 hodinu u normotermických pacientů, u pacientů s IPH každých 15 minut (Dostálová a Dostál, 2015, s. 15). U normotermických pacientů bychom měli zajistit pasivní zahřívání, dostatečnou teplotu na dšpávací jednotce a podobně. Pacienti s IPH by se měli dále aktivně zahřívát, dokud se nedosáhne normotermie a odeznění pocitu chladu (Hooper et al. 2010, s. 355).

Za prevenci perioperační hypotermie má odpovědnost každý člen perioperačního týmu. Perioperační sestry jsou na tom pravém místě, aby zastávaly hlavní roli v zavádění strategií pro snižování perioperačních tepelných ztrát, jež jsou spojené s množstvím nežádoucích následků, využívaly svůj vliv na zvýšení povědomí o IPH mezi členy operačního multidisciplinárního týmu a musí bojovat za proaktivní přístup k managementu TT u žen podstupujících operační výkon císařský řez (Munday, 2017, s. 41).

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Design práce

Tato diplomová práce má teoreticko-výzkumný charakter. Hlavním cílem praktické části této práce bylo zjistit, zda se u klientek podstupujících císařský řez v perioperačním období vyskytují změny tělesné teploty. Dílčími cíli bylo porovnat tělesnou teplotu v perioperačním období u aktivně zahříváných a nezahříváných klientek podstupujících operační výkon císařský řez. Dále zjistit vliv aktivního zahřívání klientek při operačním výkonu císařský řez na vznik případných pooperačních komplikací souvisejících s nežádoucí hypotermií. Posledním dílčím cílem bylo zjistit vliv vybraných faktorů (typ anestezie, typ výkonu, délka operace a teplota na operačním sále) na vznik nežádoucí hypotermie při operačním výkonu císařský řez.

3.2 Výzkumné otázky a hypotézy

Výzkumné otázky a hypotézy vychází z vymezených cílů práce a ze studia odborné literatury.

Výzkumná otázka č. 1: Jaké jsou změny tělesné teploty u žen podstupujících operační výkon císařský řez a jaký vliv má použití aktivního zahřívání během s.c. na vznik perioperační hypotermie?

V rámci výzkumné otázky č. 1 byly stanoveny tyto hypotézy:

H₀ č. 1: U nezahříváných žen, které podstupují operační výkon císařský řez, nedochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

H_A č. 1: U nezahříváných žen, které podstupují operační výkon císařský řez, dochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

H₀ č. 2: U aktivně zahříváných žen, které podstupují operační výkon císařský řez, nedochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

H_A č. 2: U aktivně zahříváných žen, které podstupují operační výkon císařský řez, dochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

H₀ č. 3: U aktivně zahříváných žen a nezahříváných žen nedochází ke statisticky významnému rozdílu ve změně tělesné teploty v průběhu operace císařský řez.

H_A č. 3: U aktivně zahříváných žen a nezahříváných žen dochází ke statisticky významnému rozdílu ve změně tělesné teploty v průběhu operace císařský řez.

Výzkumná otázka č. 2: Jaký vliv má použití jedné metody aktivního zahřívání na rozvoj sledovaných známek hypotermie a na vznik pooperačních komplikací souvisejících s nežádoucí hypotermií?

Výzkumná otázka č. 3: Jaký vztah měly vybrané sledované faktory (typ anestezie, akutnost výkonu, délka operace a teplota na operačním sále) na změnu tělesné teploty během operace u klientek nezahříváných i aktivně zahříváných podstupujících operační výkon císařský řez?

V rámci výzkumné otázky č. 3 byly stanoveny tyto další hypotézy:

H₀ č. 4: Není statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 4: Je statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H₀ č. 5: Není statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 5: Je statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

H₀ č. 6: Není statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 6: Je statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H₀ č. 7: Není statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 7: Je statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

3.3 Operacionalizace pojmů

Aktivně zahříváné klientky jsou v této diplomové práci ženy, které byly v průběhu operace císařský řez aktivně zahřívány pomocí jednorázových roušek BARRIER Easy Warm se současným použitím břišních roušek namáčených v teplém fyziologickém roztoku.

Nezahříváné klientky jsou v této diplomové práci ženy, u kterých nebylo použito žádné metody aktivního zahřívání, pouze u nich byly použity břišní roušky namáčené v teplém fyziologickém roztoku během císařského řezu, protože například podle Doležala et al. (2007, s. 24) během s.c. nesmí být použity studené břišní roušky.

Perioperační nežádoucí hypotermie je v této práci brána jako výskyt tělesné teploty pod 36,0 °C, anebo snížení tělesné teploty během císařského řezu o více jak 0,5 °C s konečnou tělesnou teplotou méně než 36,5 °C.

Tělesná teplota těsně před operací je v této diplomové práci TT ženy naměřená maximálně 10 minut před úvodem do anestezie.

Změna tělesné teploty během císařského řezu je v této práci chápána jako rozdíl tělesných teplot změřených před operací a na konci operace u ženy podstupující operační výkon císařský řez.

3.4 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo 72 žen, které podstoupily operační výkon císařský řez s minimální délkou anestezie alespoň 30 minut, u kterých byla těsně před operací naměřena TT v rozmezí 36,0 °C – 37,5 °C a nebylo u nich indikováno aktivní zahřívání během operace – jednorázové samozahřívací roušky BARRIER EasyWarm jsou v tomto zařízení používány, pokud jejich použití při operaci lékař předem indikuje. Z teoretické části vyplývá, že by aktivní zahřívání mělo být použito ideálně u každé ženy. Tento výzkum se tedy zaměřuje na ženy, u kterých by v tomto zdravotnickém zařízení nebylo indikováno aktivní zahřívání během císařského řezu.

Z celkových 72 žen bylo aktivně zahříváno v průběhu operace pomocí jednorázových roušek BARRIER EasyWarm 33 klientek. 39 žen bylo nezahříváných, pouze u nich byly použity teplé břišní roušky, jak jasně doporučuje například Doležal et al. (2007, s. 24), aby během s.c. nebyly používány studené břišní roušky. Dvě ženy byly vyřazeny z výzkumného souboru kvůli TT před operací vyšší než 37,5 °C a 2 ženy byly vyřazeny kvůli TT těsně před operací nižší než 36,0 °C. Měřena byla každá druhá žena, které se prováděl císařský řez v mé přítomnosti na OS a která splňovala výše zmíněné podmínky pro zařazení do výzkumu.

Tělesná teplota byla ženám měřena v průběhu císařského řezu a bezprostředně po něm ve vybrané nemocnici Středočeského kraje na gynekologicko-porodnickém oddělení od 15. května 2018 do 30. listopadu 2018.

Tabulka 1 – Popis výzkumného vzorku

	Počet žen	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum
Rok narození	72	1987	1987	Vícenás.	6	1978	1998
Délka gravidity	72	38+4	39+1	39+1	9	32+4	41+6
Krevní ztráta (ml)	72	505	500	500	42	350	800
Délka operace (min.)	72	44	45	45	13	30	77

Císařský řez byl proveden ženám různého věku. Z tabulky č. 1 vyplývá, že průměrný věk žen ve výzkumném vzorku je 32 let. Nejstarší ženě bylo 40 let a nejmladší 20 let. Průměrná délka gravidity byla 38 týdnů a 4 dny. Nejdříve bylo těhotenství ukončeno ve 32. týdnu a 4 dnech a nejdéle těhotenství trvalo 41 týdnů a 6 dnů. V průměru ženy ztratily 505 ml krve. Medián byl 500 ml. Krevní ztráta se pohybovala v rozmezí 350 ml až 800 ml. Císařský řez v průměru trval 44 minut. Nejkratší operace zařazená do výzkumu trvala 30 minut, naproti tomu nejdelší císařský řez trval 77 minut (Tabulka č. 1).

Celkově převažovalo použití subarachnoideální anestezie oproti celkové či epidurální anestezii, a to jak u nezahříváných, tak i u aktivně zahříváných žen. Ze 72 operací bylo 31 plánovaných a 41 akutních. Nejčastější indikací (u jedné ženy mohlo existovat i více indikací) k ukončení těhotenství císařským řezem, a to ve 30 případech, byl stav po již provedeném císařském řezu. Ve 14 případech se císařský řez dělal z důvodu poruchy v postavení plodu a 10krát se udělal císařský řez z důvodu hrozící hypoxie plodu. Dále se 4krát ukončovalo těhotenství císařským řezem z důvodu akcelerace preeklampsie či HELLP syndromu, 3krát se vyskytla porucha naléhání plodu, 2krát se v našem souboru císařský řez prováděl z důvodu nepostupujícího porodu, parciální abrupce placenty a dvojčat v polohách neslučitelných s vaginálním porodem a 1krát se císařský řez prováděl z psychiatrické indikace, ortopedické indikace, neúspěšné indukce a kvůli vrozené vývojové vadě dělohy.

Z tohoto souboru 45 žen neudávalo žádné přidružené onemocnění. Gestační diabetes mellitus byl prokázán u 9 žen, 7 žen uvádělo trombofilní mutace různého druhu, gestační hypertenze byla diagnostikována u 5 žen, preeklampsie u 4 žen, HELLP syndrom byl diagnostikován 2 ženám. Vrozené vývojové vady dělohy udávaly 2 ženy, 1 žena byla léčena kvůli hepatopatii a u 1 ženy byla prokázána počínající amnionitýda.

3.5 Metodika výzkumu

Tělesná teplota byla měřena klientkám, které podstoupily operační výkon císařský řez a podepsaly informovaný souhlas s podáním anestezie ve vybrané nemocnici Středočeského kraje na gynekologicko-porodnickém oddělení od 15. května 2018 do 30. listopadu 2018. Všechna měření a použití jednorázových samozahřívacích roušek byla na daném pracovišti součástí standardního ošetřování nemocných, a proto po dohodě s pracovištěm nebyl třeba souhlas etické komise ani informovaný souhlas žen se zařazením do studie.

Tělesná teplota byla měřena bezkontaktním lékařským teploměrem firmy Beurer, který se běžně na daném pracovišti používá a je pravidelně kontrolován technickým oddělením dané nemocnice. TT byla ženám měřena na čele dle pokynů návodu, a to těsně před operací, po 15 minutách v průběhu operace a 60 a 120 minut po operaci. Veškeré naměřené teploty byly zaznamenány do záznamového protokolu vlastní tvorby, který je součástí přílohy F. Do protokolu byly též zaznamenány tyto údaje: indikace císařského řezu, přidružená onemocnění ženy, BMI, krevní ztráta, typ výkonu a anestezie, známky hypotermie či hypertermie, pooperační komplikace a zda byla žena v průběhu operace aktivně zahřívána.

Po operaci, před převozem na dospávací pokoj s monitorovanými lůžky, bylo též sledováno, zda se u operované ženy vyskytnou nějaké známky IPH, jako je třes, studená a bledá kůže či tachykardie. Dále 14 dní po ukončení hospitalizace byla zkontrolována dokumentace dané ženy, zda se u ženy nevyskytla nějaká pooperační komplikace, na jejíž vznik by mohla mít vliv IPH během operace.

Pilotáž proběhla v prvních 14 dnech výzkumu. Poté se udělalo několik drobných úprav v záznamovém protokolu pro usnadnění zaznamenávání naměřených údajů a větší přehlednost. Do výzkumu byla zařazena každá druhá žena, které se prováděl císařský řez v mé přítomnosti na OS. V měsících červen, srpen a říjen byly měřené ženy aktivně zahřívány pomocí jednorázové samozahřívací roušky BARRIER EasyWarm a v měsících červenec, září a listopad byly ženy bez tohoto aktivního zahřívání.

Aktivně zahřívané klientky byly v průběhu operace zakryty jednorázovou samozahřívací rouškou BARRIER EasyWarm, která je na pracovišti indikována ve výjimečných případech průběhu s.c., například z důvodu velmi nízkého BMI, z důvodu vážného přidruženého onemocnění či při verbalizaci ženou o nedostatečném zajištění teplotního komfortu před operací. Ve výzkumu jsou zařazeny ženy, které tuto indikaci neměly, tedy by v tomto zařízení zahřívány nebyly.

Tato rouška se skládá ze dvou částí spojených suchým zipem, při operaci byla rouška rozdělena na dvě části. Vrchní část zakrývala ženě horní končetiny a hrud' a spodní část byla ženě dána přes dolní končetiny, přesně dle pokynů výrobce (obrázek viz příloha G). Přes tento systém potom bylo sterilně zarouškováno. Po ukončení operace se samozahřívací rouška opět spojila, a pokud nebyla v průběhu operace znečištěna biologickým materiálem, byla dána ženě přes deku na dospávací pokoj s monitorovanými lůžky. Samozahřívací příkrývka byla ženě odebrána, až když o to sama požádala. To však u žádné ženy nebylo dříve než za 2 hodiny po operaci. Nezahřívané ženy byly v průběhu operace kryty pouze rouškovaním. Ve všech případech byly používány břišní roušky namáčené v horkém fyziologickém roztoku, protože, jak uvádí Doležal et al. (2007, s. 24), během s.c. nesmí být použity studené břišní roušky.

Získaná data byla vyhodnocována prostřednictvím absolutních a relativních četností a deskriptivní statistiky. K posouzení normality dat byl používán Kolmogorov-Smirnovův a Shapiro-Wilkův test. Pro zhodnocení změny TT byl použit neparametrický Wilcoxonův párový test a pro porovnání změny TT mezi skupinami nezahřívaných žen a aktivně zahřívaných byl použit Mann-Whitneyův U Test. K posouzení závislosti změny TT s jednotlivými zkoumanými faktory byl použit Spearmanův korelační koeficient. Data byla zpracovávána a vyhodnocována v programech Microsoft Office Excel 2016 a v softwaru Statistica.

3.6 Interpretace výsledků

V této kapitole jsou interpretovány a názorně zpracovány informace získané tímto výzkumem.

3.6.1 VO č. 1: Tělesná teplota ženy v průběhu císařského řezu

Tato kapitola se zabývá odpovědí na výzkumnou otázku č. 1, která zní: Jaké jsou změny tělesné teploty u žen podstupující operační výkon císařský řez a jaký vliv má použití aktivního zahřívání během s.c. na vznik perioperační hypotermie.

Z tabulek č. 2 a 3 plyne, že TT byla ženám měřena před operací, po 15 minutách během operace a 60 a 120 minut po operaci. Tabulka č. 2 popisuje tělesné teploty u nezahříváných žen a tabulka č. 3 uvádí naměřené TT u aktivně zahříváných žen během operace.

Tabulka 2 – Tělesné teploty v průběhu císařského řezu u nezahříváných žen

Čas měření	Počet měřených žen	Průměr (°C)	Medián (°C)	Modus (°C)	Četnost modu	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Rozptyl	Sm. odch.
TT před s.c.	39	36,86	36,9	36,5	5	36,2	37,6	0,165	0,406
15 min.	39	36,53	36,5	36,8	6	35,2	37,7	0,231	0,481
30 min.	39	36,27	36,2	36,5	5	35,3	37,5	0,254	0,504
45 min.	20	36,06	35,9	35,7	4	35,5	37,0	0,215	0,464
60 min.	5	36,10	36,1	Vícenás.	1	35,4	36,9	0,385	0,620
75 min.	1	35,40	35,4	35,4	1	35,4	35,4		
TT 60 min. po s.c.	39	36,31	36,3	36,5	5	35,4	37,4	0,274	0,524
TT 120 min. po s.c.	39	36,49	36,5	36,5	5	35,2	37,6	0,266	0,516

V tabulce č. 2 je znázorněna TT nezahříváných žen. Před operací a pak po 15 a 30 minutách v průběhu operace bylo měřeno 39 žen. Déle jak 45 minut trval s.c. u 20 nezahříváných žen. V 60. minutě byla tělesná teplota měřena 5 ženám a pouze jedna žena, která nebyla aktivně zahřívána, měla císařský řez delší než 75 minut. Průměrné tělesné teploty se pohybovaly od 36,86 °C (TT před s.c.) až po 35,4 (TT jedné ženy v 75. minutě).

Medián, tedy prostřední hodnota, která dělí soubor na dvě stejné části, se pohybuje od 36,9 °C až po 35,4 °C. Tato hodnota výrazně klesá od začátku operace až po 45. minutu. Dále je z tabulky č. 2 čitelný výrazný propad v 75. minutě, ten však musí být brán s rezervou, s ohledem na nízké množství zkoumaných hodnot v této minutě. Po operaci je sledováno opětovné mírné zvyšování TT (Tabulka č. 2).

Modus, nejvíce zastoupená hodnota, se pohybuje od 36,8 °C (v 15. minutě operace) až po 35,4 °C (v 75. minutě operace). V 60. a 120. minutě po operaci se nejčastější TT shoduje. V těchto minutách byla vždy pětkrát naměřena TT 36,5 °C (Tabulka č. 2).

Minimální teplota u nezahříváných žen byla naměřena v 15. minutě operace a po 120 minutách po operaci, a to 35,2 °C. Obě tyto teploty byly naměřeny pouze u jedné a té samé ženy. Naproti tomu nejvyšší TT 37,7°C byla naměřena opět v 15. minutě operace. Dále z tabulky č. 2 plyne, že u nezahříváných žen byla vždy v průběhu operace a po skončení operace naměřena alespoň jedna TT, která spadá pod hranici perioperační hypotermie.

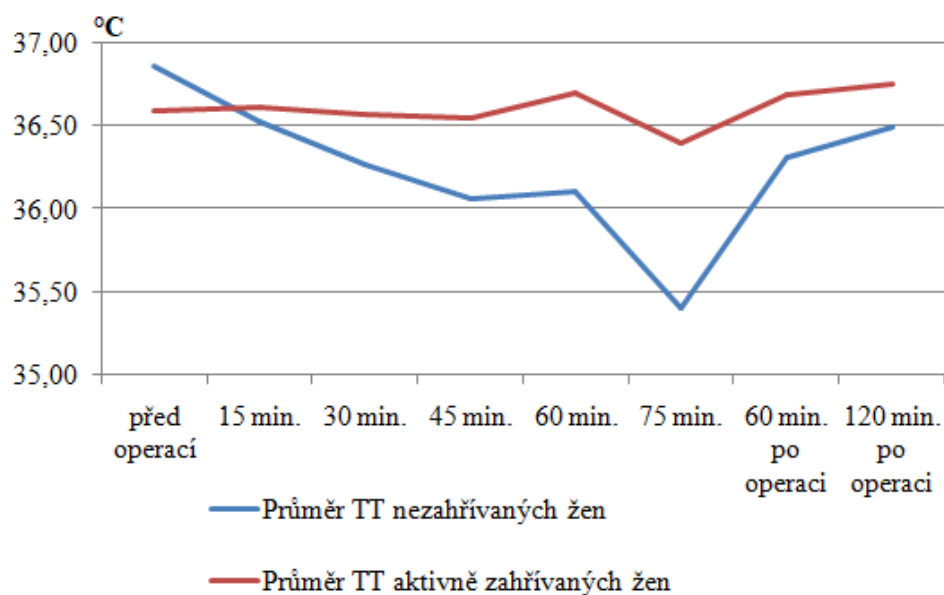
Co se týče odchýlení hodnot od průměru, tedy o hodnocení tak zvaného rozptylu, dle tabulky č. 2 byl největší rozptyl v 60. minutě operace (0,385) a nejmenší před operací (0,165).

Tabulka 3 – Tělesné teploty v průběhu císařského řezu u aktivně zahříváných žen

Čas měření	Počet měřených žen	Průměr (°C)	Medián (°C)	Modus (°C)	Četnost modu	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Rozptyl	Sm. odch.
TT před s.c.	33	36,59	36,6	Vícenás.	6	36,0	37,5	0,105	0,324
15 min.	33	36,61	36,7	36,7	8	35,8	37,3	0,088	0,297
30 min.	33	36,57	36,5	Vícenás.	6	35,5	37,2	0,135	0,367
45 min.	17	36,55	36,5	Vícenás.	3	35,9	37,3	0,130	0,361
60 min.	2	36,70	36,7	Vícenás.	1	36,2	37,2	0,500	0,707
75 min.	1	36,40	36,4	36,4	1	36,4	36,4		
TT 60 min. po s.c.	33	36,69	36,7	36,8	8	36,0	37,3	0,093	0,305
TT 120 min. po s.c.	33	36,75	36,8	36,8	6	36,4	37,1	0,046	0,215

V tabulce č. 3 jsou zaznamenány naměřené hodnoty TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu. Opět z tabulky vyplývá, že všech 33 zahříváných žen mělo operaci dlouhou alespoň 30 minut. Více jak 45 minut trvala operace u 17 žen. Déle jak 60 minut trval císařský řez u 2 žen a stejně jako u nezahříváných žen, 1 ženě trvala operace déle jak 75 minut.

Průměrná tělesná teplota u aktivně zahříváných klientek byla bez větších výkyvů od 36,4 °C (75. minuta operace) po 36,75 °C (120 minut po operaci). Medián se podobně jako průměr pohyboval od 36,4 °C (75. minuta operace) po 36,8 °C (120 minut po operaci). Je zajímavé, že navzdory aktivnímu zahřívání se TT pod 36,0 °C vyskytla alespoň jednou od začátku operace až do 45. minuty operace. Maximální tělesná teplota 37,5 °C byla naměřena před operací. Rozptyl dle tabulky č. 3 byl nejmenší 120 minut po operaci (0,046) a naopak největší v 60. minutě operace (0,500).



Obrázek 1 – Trend tělesné teploty v závislosti na délce operace

Porovnání průměrných hodnot TT naměřených v perioperačním období u nezahříváných a aktivně zahříváných žen názorně zobrazuje obrázek č. 1. Ačkoliv průměrná TT byla u nezahříváných klientek před začátkem vyšší, na grafu je jasně vidět, že již po 15 minutách operace, TT u nezahříváných žen výrazně klesá a tento trend dále pokračuje až do 45. minuty. Po 45. minutě je graf třeba brát s určitou rezervou, s ohledem na malý počet žen s císařským řezem trvajícím déle než 45 minut v obou sledovaných skupinách. Je třeba ale zmínit, že kromě 75. minuty, která je zastoupena u nezahříváných žen pouze jednou respondentkou, průměrná TT neklesá pod hranici 36,0 °C, ačkoliv ve 45 minutě se i tato průměrná hodnota této hranici zásadně přibližuje. Oproti průměrné TT nezahříváných žen se TT u aktivně zahříváných žen drží po celou dobu lehce nad 36,5 °C. Z obrázku č. 1 též plyne, že po ukončení operace a přeložení ženy na dospávací pokoj s monitorovanými lůžky se TT opět zvyšuje.

Tabulka 4 – Výskyt IPH během císařského řezu

	Nezahříváné ženy absolutní četnost	Nezahříváné ženy relativní četnost	Zahříváné ženy absolutní četnost	Zahříváné ženy relativní četnost
Žena s IPH	22	56,41%	6	18,18%
Žena bez IPH	17	43,59%	27	81,82%
Celkem	39	100,00%	33	100,00%

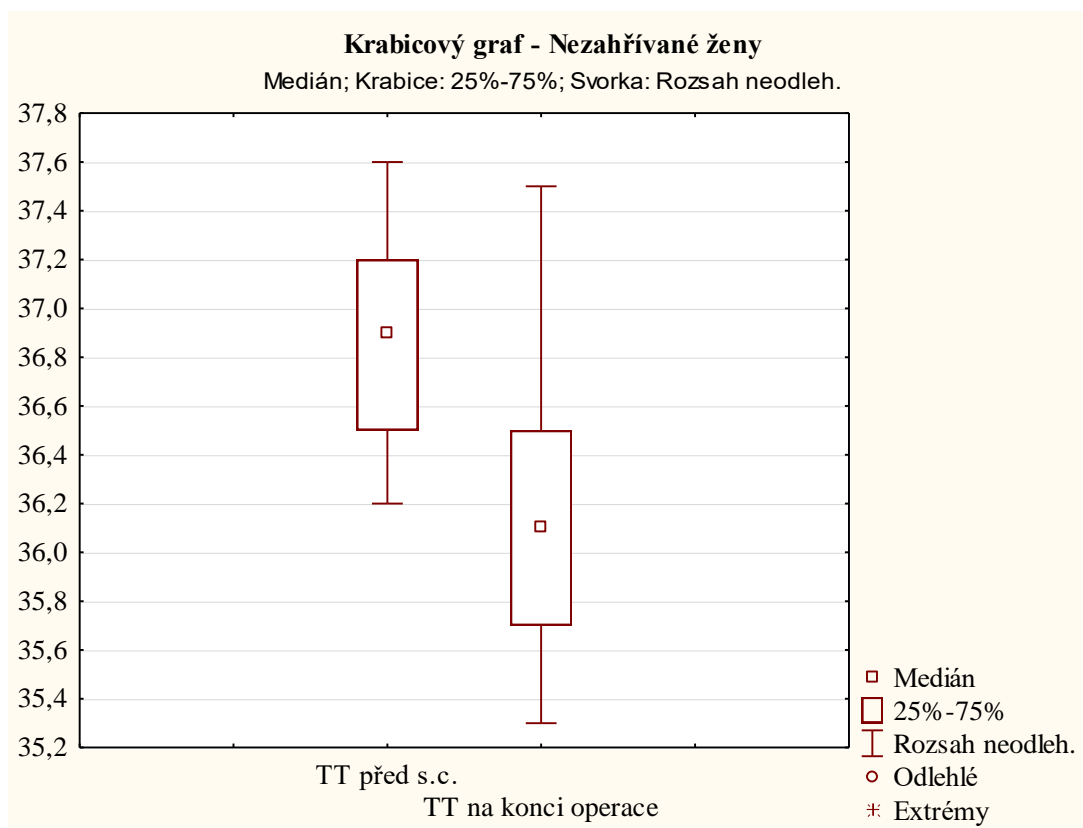
Z měření tělesné teploty během operace v rámci tohoto výzkumu vychází, že během císařského řezu z 39 (100 %) nezahříváných žen trpělo IPH 22 (56,41 %) žen a z 33 (100 %)

aktivně zahříváných žen se IPH objevila u 6 (18,18 %) aktivně zahříváných žen (Tabulka č. 4). Je tedy jasně vidět, že použitím aktivního zahřívání pomocí roušek BARRIER EasyWarm dochází ke snížení výskytu IPH u císařského řezu, ne však k naprosté eliminaci.

3.6.1.1 Změna TT během císařského řezu u nezahříváných žen

Dále v rámci výzkumné otázky č. 1 bylo dotazováno, zda se u nezahříváných žen během císařského významně změnila TT.

Nejdříve byla porovnávána TT na začátku operace s TT na konci operace u žen, které nebyly aktivně zahřívány, bez ohledu na délku operace (Obrázek č. 2).



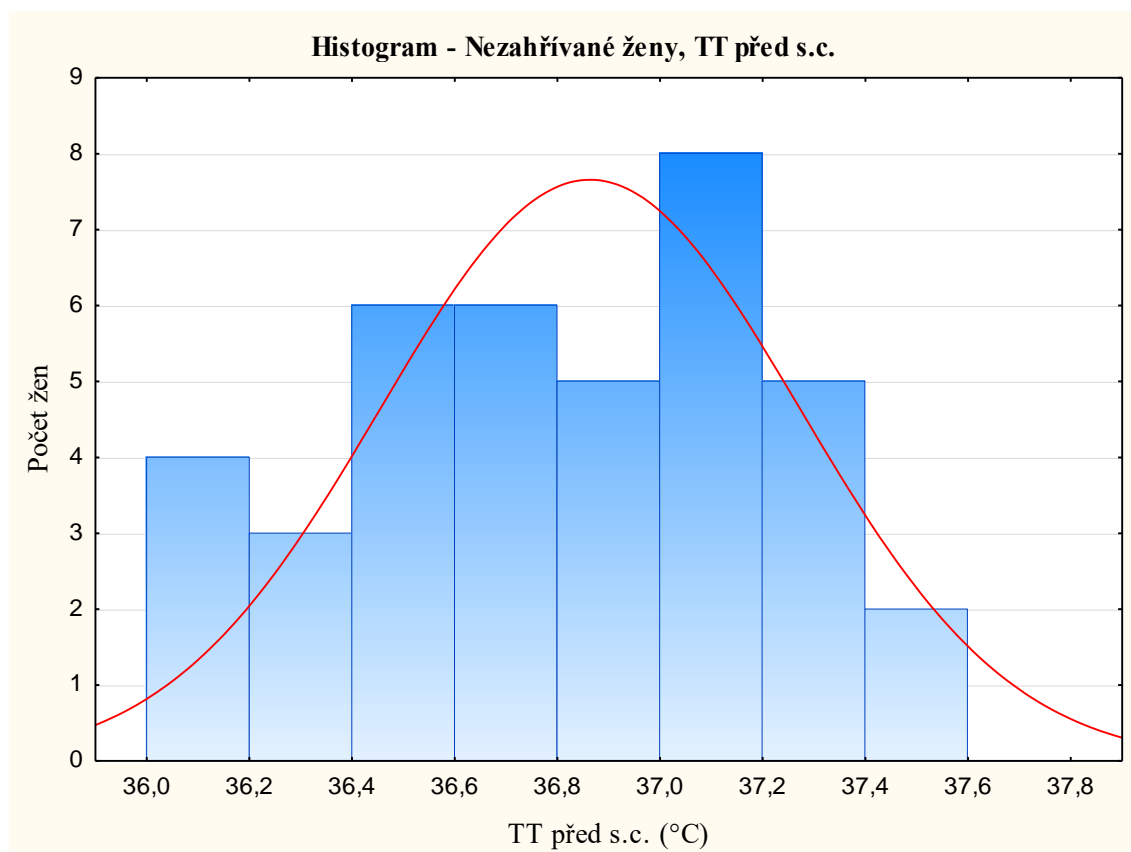
Obrázek 2 – Změna TT u nezahříváných žen

Z obrázku č. 2 vyplývá, že před operací se $\frac{3}{4}$ naměřených hodnot pohybují nad teplotou 36,5 °C, ale na konci operace se naopak $\frac{3}{4}$ naměřených hodnot vyskytují pod touto hranicí. Z krabicového grafu je vidět, že i medián se během operace velmi snížil. Můžeme tedy říci, že se TT u nezahříváných klientek během operace výrazně snížila. Zda se však jedná o statisticky významný rozdíl, je třeba dále ověřit. Byly stanoveny tedy tyto hypotézy:

H₀ č. 1: U nezahříváných klientek, které podstupují operační výkon císařský řez, nedochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

H_A č. 1: U nezahříváných klientek, které podstupují operační výkon císařský řez, dochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

Pro vhodný výběr testu je třeba zjistit, zda se jedná o data s normálním rozložením. Naměřené TT před operací a na konci operace jsme tedy podrobili testům, které hodnotí normální rozložení dat. Použili jsme Kolmogorov-Smirnovův test a Shapiro-Wilkův test.

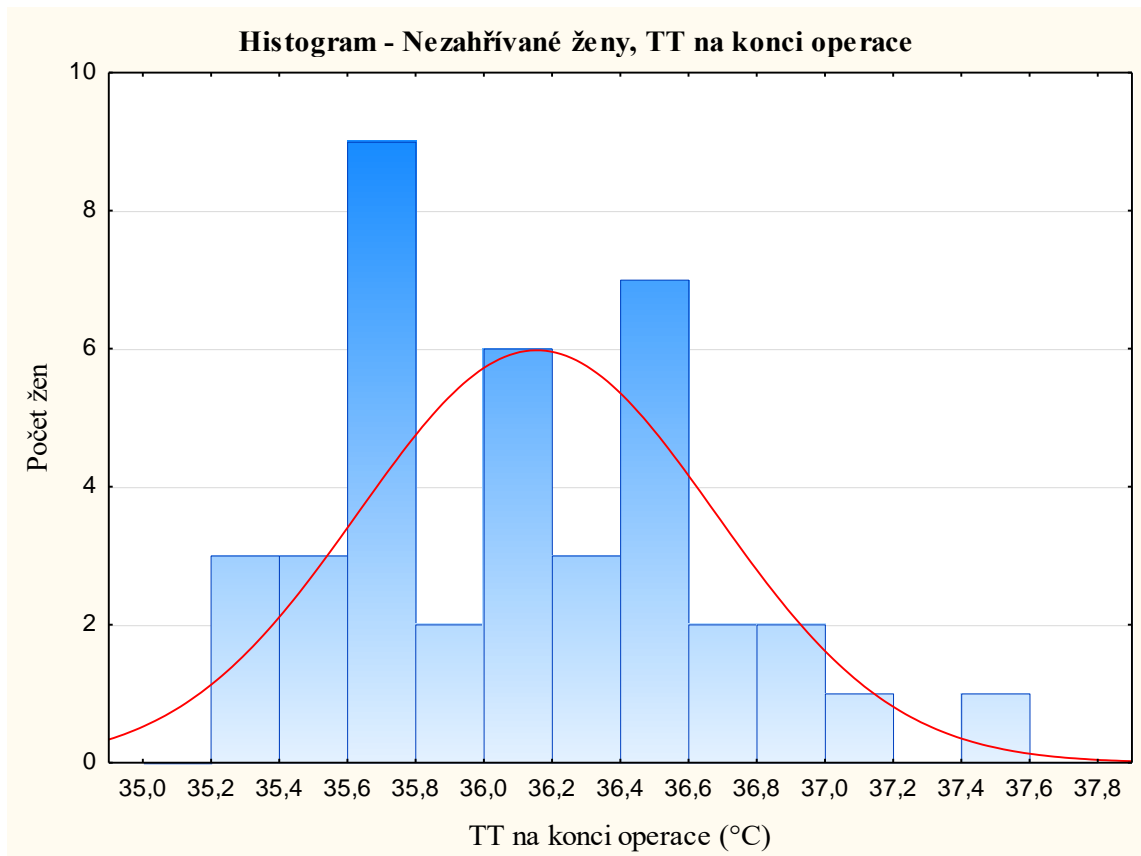


TT před s.c.: $D = 0,1229$; $p < \text{n.s.}$; Lilliefors- $p < 0,2$; SW-W = $0,9526$; $p = 0,1009$

Obrázek 3 – TT před s.c. u nezahříváných žen

Na obrázku č. 3 je vidět rozložení hodnot TT před operací. Je tedy položena pracovní nulová hypotéza, že TT před operací u nezahříváných žen má normální rozložení. Hladina významnosti je stanovena 0,05. Jak vychází z obrázku č. 3, p hodnota u obou testů je větší než 0,05 (Shapiro-Wilkův test: $p = 0,1009$; Kolmogorov-Smirnovův test: $p < \text{n.s.}$; Lilliefors- $p < 0,2$), jedná se tedy o data s normálním rozdělením, ačkoliv data nevypadají zcela symetricky rozložena.

Dále stejným způsobem jsou testovány hodnoty na konci operace, které jsou znázorněny na obrázku č. 4. Zde vychází p hodnoty u Shapiro-Wilkova testu $p = 0,5766$ a Kolmogorov-Smirnovova testu $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 0,1$. Oba testy jsou tedy vyšší než hladina významnosti 0,05, a proto se znovu jedná o data s normálním rozložením, ale data na obrázku č. 4 se opět nejeví jako symetrická.



TT na konci operace: $D = 0,1332$; $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 0,1$; SW-W = 0,9664; $p = 0,2901$

Obrázek 4 – TT na konci s.c. u nezahříváných žen

Dále je testována statistická hypotéza H_0 č. 1: U nezahříváných klientek, které podstupují operační výkon císařský řez, nedochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace. Volíme hladinu významnosti 0,05.

Ačkoliv z výše uvedeného vyplývá (Obrázky č. 3 a č. 4), že se jedná o data s normálním rozložením, vzhledem k velikosti testovaného souboru a asymetrii dat volíme pro testování hypotéz neparametrický test. Dále se jedná o data závislá, tudíž pro ověření hypotézy používáme neparametrický test pro porovnávání dvou závislých vzorků – konkrétně Wilcoxonův párový test, který je vypočítán pomocí softwaru Statistica.

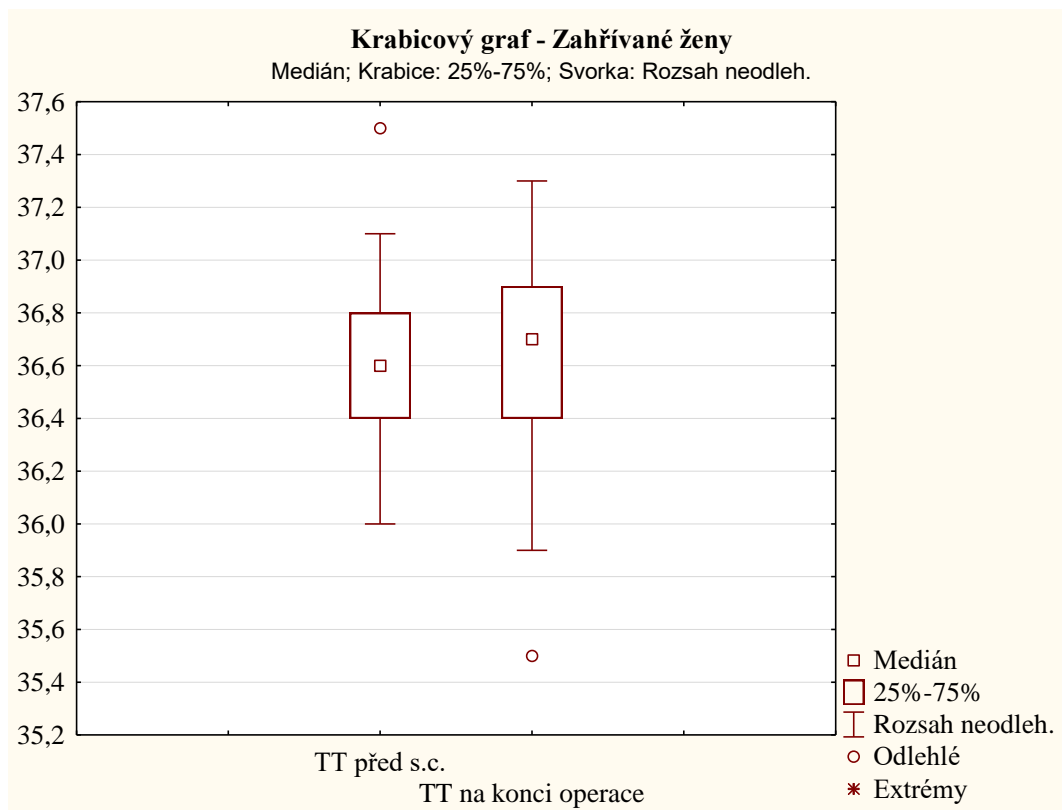
Tabulka 5 – Změna TT u nezahříváných žen během císařského řezu

Wilcoxonův párový test (nezahříváné ženy) □ Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$				
Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p - hodnota
TT před s.c. & TT na konci operace	37	19,50000	5,008647	0,000001

Testováno bylo 39 žen, které nebyly v průběhu operace aktivně zahřívány. Tabulka č. 5 ukazuje počet platných hodnot 37, a to z důvodu toho, že u dvou žen byla TT před začátkem operace a na konci operace stejná. Wilcoxonův párový test vychází $p = 0,000001$. Vzhledem k tomu, že tato hodnota je výrazně nižší než zvolená hladina významnosti 0,05, testovaná nulová hypotéza byla zamítnuta a byla přijata H_A . U nezahříváných žen dochází tedy k signifikantní změně TT během císařského řezu.

3.6.1.2 Změna TT během císařského řezu u aktivně zahříváných žen

Dále je pokračováno v zodpovídání výzkumné otázky č. 1. V této podkapitole je hodnocena změna TT během s.c. u aktivně zahříváných žen opět bez ohledu na délku operace.



Obrázek 5 – Změna TT u aktivně zahříváných žen

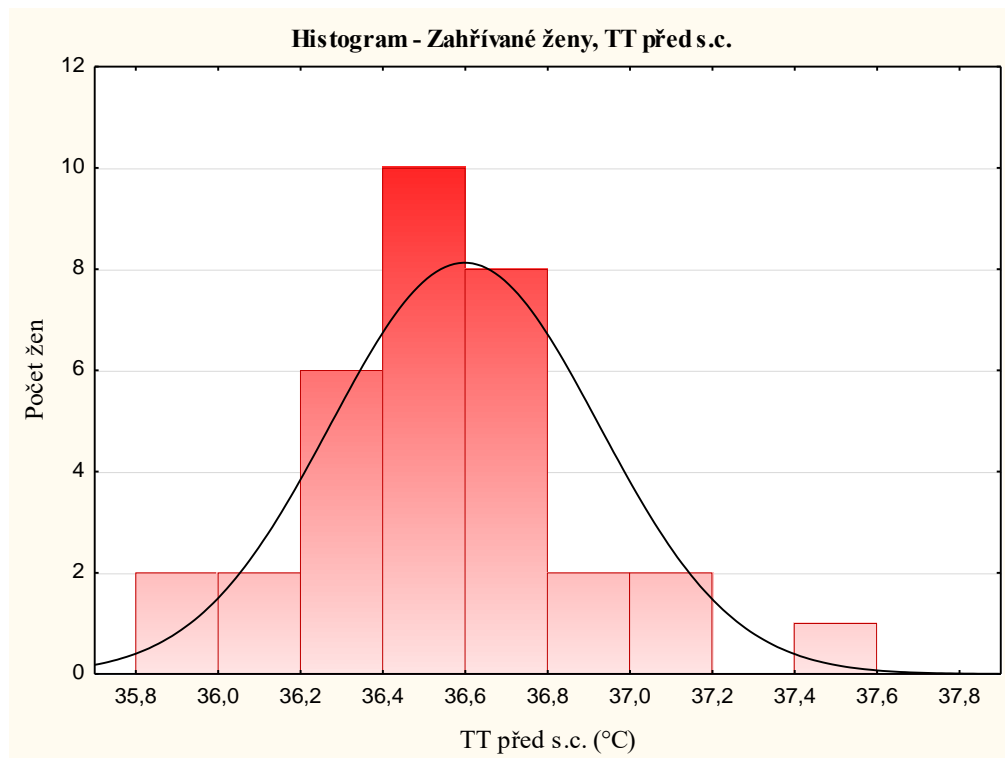
Obrázek č. 5 ukazuje krabicový graf znázorňující srovnání TT před a na konci operace u aktivně zahříváných žen. Z krabicového grafu vyplývá, že TT před a po operaci u zahříváných žen bude s výrazně menšími rozdíly než u žen nezahříváných. V grafu u obou hodnocených proměnných se vyskytuje vždy 1 odlehlý bod. Před operací byla jedné ženě naměřena výrazně vyšší TT, a to 37,5 °C, což byla ještě hraniční TT pro zařazení do tohoto výzkumu, proto jsme tuto ženu z našeho výzkumu nevyřadili. Ženě byla měřena TT obvyklým způsobem a nic nenasvědčovalo žádnému jinému pochybení. Oproti tomu je možno vidět, že na konci operace byla jedné ženě naměřena výrazně nižší TT (35,5 °C) než ostatním. Opět byla ženě tato teplota naměřena obvyklým způsobem, stejným teploměrem, ve správně době. Tyto odlehlé body spíše nasvědčují, že testovaný vzorek není dostatečně velký.

Pro zjištění, zda se jedná o statisticky významnou změnu TT, jsou stanoveny tyto hypotézy:

H₀ č. 2: U aktivně zahříváných žen, které podstupují operační výkon císařský řez, nedochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

H_A č. 2: U aktivně zahříváných žen, které podstupují operační výkon císařský řez, dochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace.

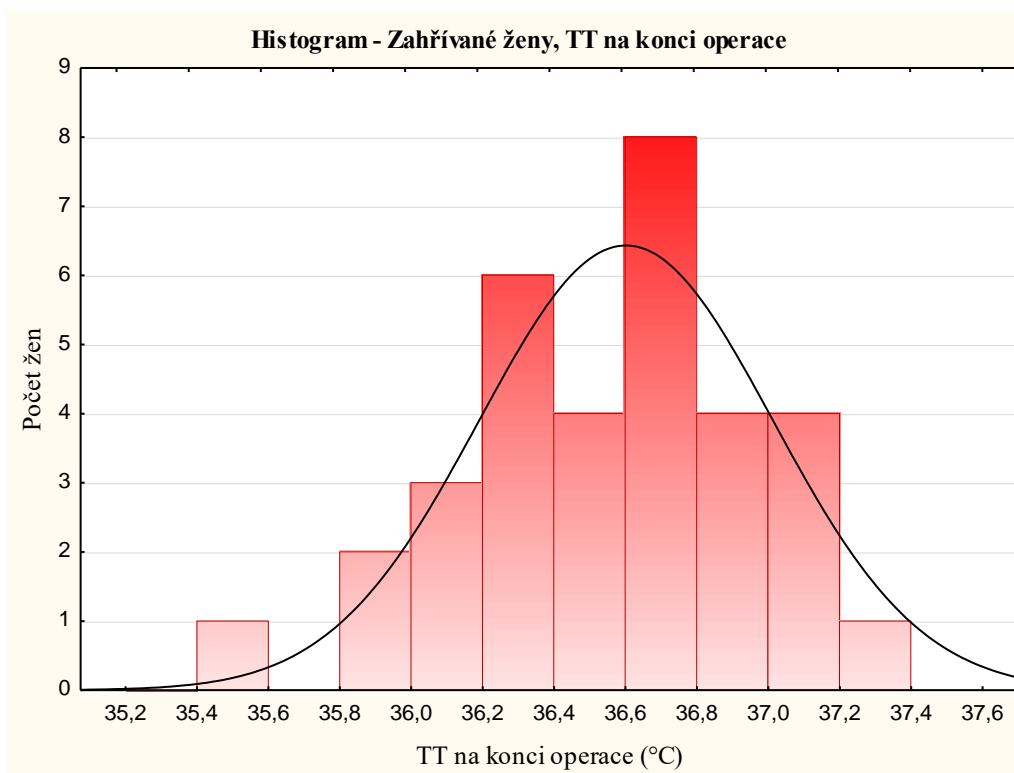
Pro vhodný výběr testu je třeba ověřit normalitu dat. K tomuto zjištění je opět použit Kolmogorov-Smirnovův a Shapiro-Wilkův test.



TT před s.c.: $D = 0,1109$; $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 1$; SW-W = 0,9685; $p = 0,4410$

Obrázek 6 – TT před s.c. u aktivně zahříváných žen

Obrázek č. 6 znázorňuje rozložení naměřených hodnot TT před operací u aktivně zahříváných žen. Je stanovena pracovní nulová hypotéza, že TT před operací u aktivně zahříváných žen má normální rozložení. Jak z histogramu vyplývá (Obrázek č. 6), p hodnota u obou testů je opět výrazně vyšší než 0,05 (Shapiro-Wilkův test: $p = 0,4410$, Kolmogorov-Smirnovův: $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 1$). Jde tedy o data s normálním rozdělením, ale opět se data nezobrazují zcela symetricky a hodnoty mezi 37,2 – 37,4 °C nejsou v našem vzorku vůbec zastoupeny.



TT na konci operace: $D = 0,1174$; $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 1$; SW-W = 0,9733; $p = 0,5766$

Obrázek 7 – TT na konci operace u aktivně zahříváných žen

Stejných výsledků je dosaženo i u testování naměřených TT na konci operace. Tyto hodnoty znázorňuje obrázek č. 9. I zde vychází, že se jedná o data s normálním rozložením, což dokazují testy normality, které vychází: Shapiro-Wilkův test $p = 0,5766$ a Kolmogorov-Smirnovův $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 1$. Opět se tedy jedná o data s normálním rozložením, ale opět z grafu vyplývá jistá asymetrie dat a neúplné zastoupení všech hodnot, způsobené malým vzorkem.

Jedná se tedy o data závislá a s normálním rozložením, ale s jistými prvky nehomogenity a asymetrie. Pro ověření hypotézy H_0 č. 2, že u aktivně zahříváných klientek, které podstupují operační výkon císařský řez, nedochází ke statisticky významné změně tělesné teploty před operací a na konci operace, je opět použit neparametrický test pro porovnávání dvou závislých vzorků Wilcoxonův párový test, který je vypočítán pomocí softwaru Statistica.

Tabulka 6 – Změna TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu

Wilcoxonův párový test (aktivně zahříváné ženy) □ Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$				
Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p - hodnota
TT před s.c. & TT na konci operace	32	263,0000	0,018699	0,985081

Testováno bylo 33 aktivně zahříváných žen během operace. Tabulka č. 6 ukazuje 32 platných dvojic, a to z toho důvodu, že byla opět u jedné ženy naměřena stejná TT před a po operaci. Wilcoxonův párový test vychází $p = 0,985081$. Tato hodnota je výrazně vyšší než zvolená hladina významnosti 0,05. Testovanou nulovou hypotézu č. 2 tedy přijímáme a zamítáme H_A č. 2. U zahříváných žen nedochází ke statisticky významné změně teploty.

3.6.1.3 Rozdíl změny TT u nezahříváných a aktivně zahříváných žen

Tato podkapitola se zabývá testováním posledních hypotéz, které byly stanoveny v rámci výzkumné otázky č. 1. Hypotézy jsou formulovány takto:

H_0 č. 3: U aktivně zahříváných žen a nezahříváných žen nedochází ke statisticky významnému rozdílu ve změně tělesné teploty v průběhu operace císařský řez.

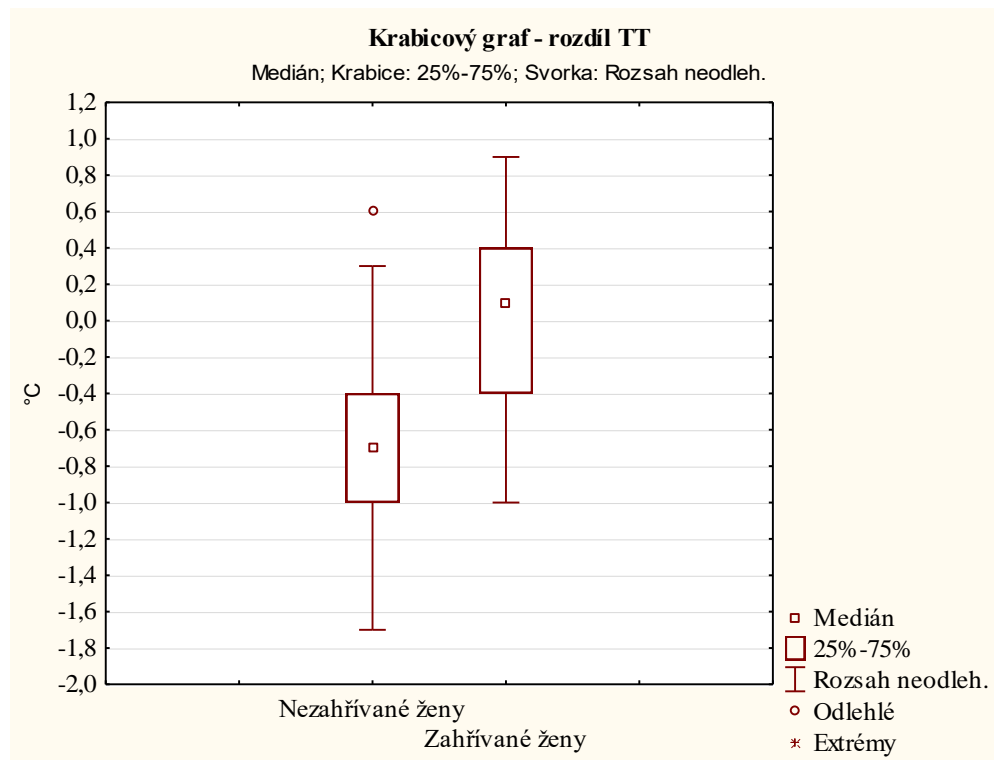
H_A č. 3: U aktivně zahříváných žen a nezahříváných žen dochází ke statisticky významnému rozdílu ve změně tělesné teploty v průběhu operace císařský řez.

Změnu TT v průběhu operace chápeme jako výsledný rozdíl TT před začátkem operace a na konci operace.

Tabulka 7 – Změna TT během s.c. u nezahříváných i aktivně zahříváných žen

Proměnná	Počet měřených žen	Průměr (°C)	Medián (°C)	Modus (°C)	Četnost modu	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Rozptyl	Sm. odch.
Nezahříváné ženy: Rozdíl TT	39	-0,71	-0,7	-0,8	5	-1,7	0,6	0,277	0,527
Zahříváné ženy: Rozdíl TT	33	0,00	0,1	0,2	5	-1,0	0,9	0,263	0,513

Z tabulky č. 7 vyplývá, že průměrná změna TT u 39 nezahříváných žen byla $-0,71$ °C, medián se rovná $-0,7$ °C a nejčastěji se nezahříváným ženám během s.c. TT snížila o $-0,8$ °C. Celkově se změna TT u nezahříváných žen během s.c. pohybovala od $-1,7$ °C až po $0,6$ °C. Naproti tomu u 33 aktivně zahříváných žen se TT v průběhu operace v celkovém průměru nijak nezměnila. Nejčastěji se jim TT zvýšila o $0,2$ °C, a to přesně v 5 případech. Nejvíce klesla TT aktivně zahříváné ženy o $-1,0$ °C a nejvíce naopak TT stoupla o $0,9$ °C.

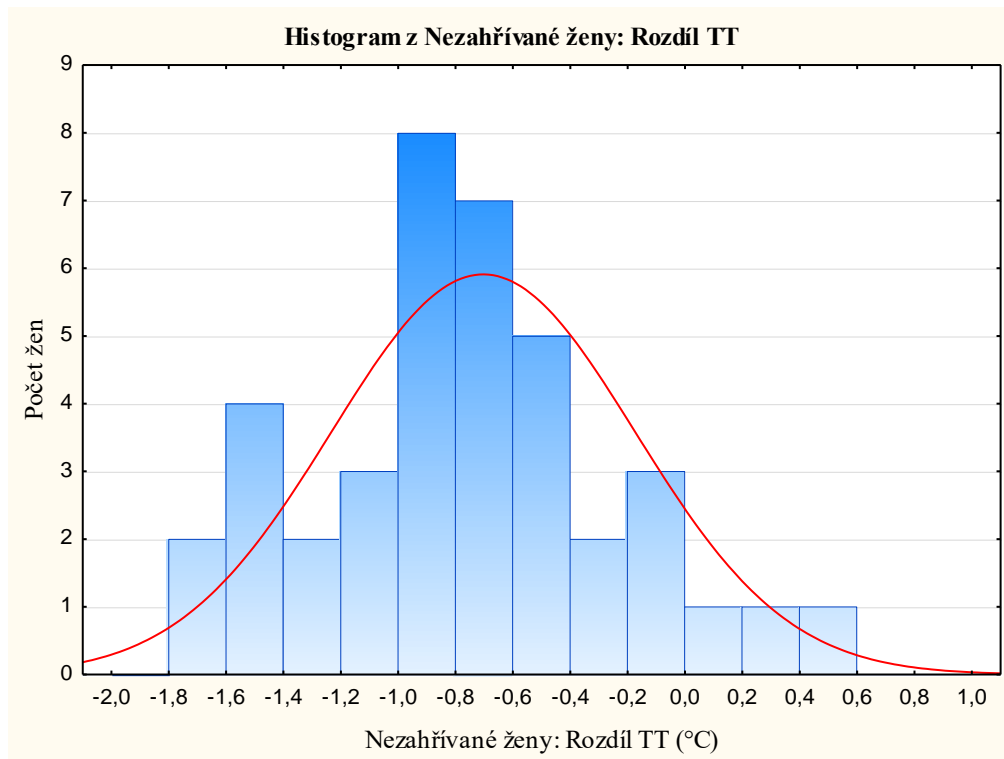


Obrázek 8 – Změna TT u nezahříváných i zahříváných žen

Na obrázku č. 8 je znázorněn rozdíl tělesných teplot mezi nezahřívánými a aktivně zahřívánými ženami. Z krabicového grafu vyplývá, že celkově nezahříváné ženy během operace TT spíše ztrácely a jen méně jak $\frac{1}{4}$ měla vyšší TT na konci operace než na začátku. Naproti tomu aktivně zahříváné ženy zhruba v polovině případů ztratily TT, ale nikdy ne o tolik jako nezahříváné ženy, a též zhruba v polovině případů se ohřály. Krabicový graf také zobrazuje jeden odlehlý bod u nezahříváných žen, jenž znázorňuje ženu, která se na rozdíl od ostatních nezahříváných žen velmi zahřála. Data byla zkontrolována, zda nedošlo k nějaké chybě, ale žádná odchylka zjištěna nebyla. Opět to nejspíše ukazuje na menší množství měřených hodnot.

Z obrázku č. 8 vyplývá, že jistý rozdíl ve změně TT během s.c. mezi oběma skupinami je, ale dále je to třeba statisticky ověřit.

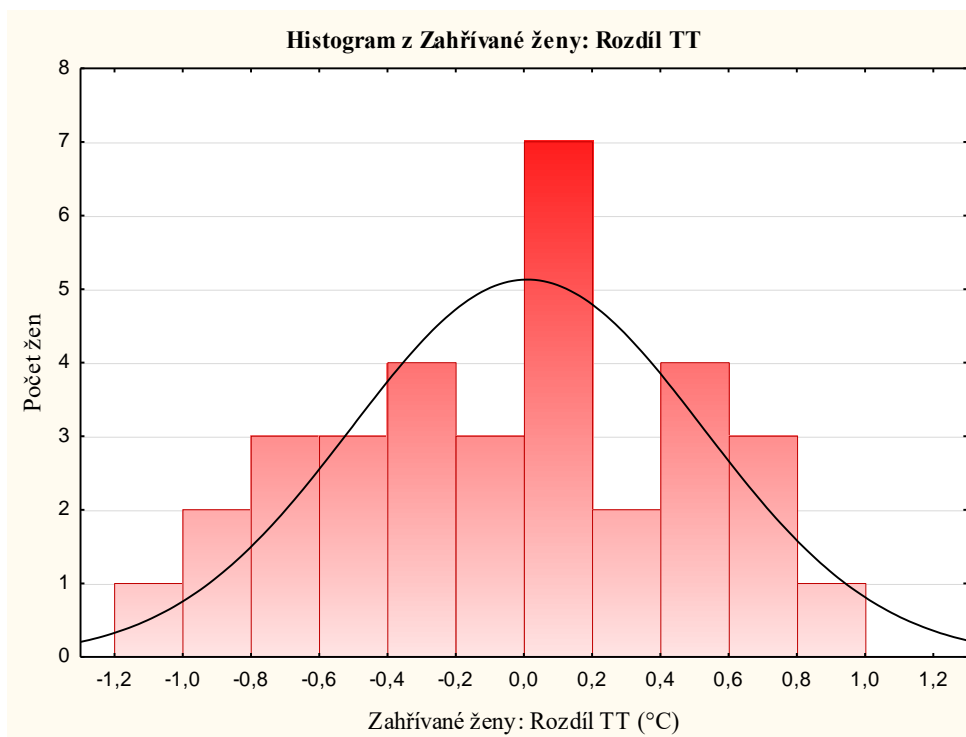
Následovně je ověřeno rozložení dat. Je stanovena nulová hypotéza, že změny TT u nezahříváných/aktivně zahříváných žen jsou v normálním rozložení. Pro ověření normality dat je opět využit Kolmogorov-Smirnovův a Shapiro-Wilkův test.



Nezah. ženy: Rozdíl TT: $D = 0,0884$; $p < \text{n.s.}$; Lilliefors- $p < 1$; SW-W = $0,9792$; $p = 0,6759$

Obrázek 9 – Změna TT u nezahříváných žen

Obrázek č. 9 ukazuje výsledné změny TT a jejich rozložení u nezahříváných žen. Testy normality vychází větší než 0,05 (Shapiro-Wilkův test: $p = 0,6759$; Kolmogorov-Smirnovův test: $p < \text{n.s.}$; Lilliefors- $p < 1$). Dle testů se tedy jedná o data s normálním rozložením.



Zah. ženy: Rozdíl TT: $D = 0,104$; $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 1$; SW-W = 0,9709; $p = 0,5064$

Obrázek 10 – Změna TT u aktivně zahříváných žen

Obrázek č. 10 zobrazuje rozdělení hodnot změn TT u zahříváných žen. Shapiro-Wilkův test vychází $p = 0,5064$ a Kolmogorov-Smirnovův test $p < n.s.$; Lilliefors- $p < 1$. Opět jde o data s normálním rozložením, ale vzhledem k výskytu odlehlého bodu na obrázku č. 8 a s ohledem na množství dat je opět dále volen neparametrický test.

Vzhledem k výše uvedenému a k faktu, že se jedná o nezávislé proměnné, k ověření našich hypotéz je použit neparametrický test pro porovnání dvou nezávislých vzorků Mann-Whitneyův U Test. K výpočtu je využit software Statistica.

Tabulka 8 – Rozdíl změn TT mezi nezahřívánými a zahřívánými ženami

Mann-Whitneyův U Test (w/ oprava na spojitost) (společné) <input type="checkbox"/>										
Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$										
Proměnná	Sčet poř. Nezahříváné ženy	Sčet poř. Zahříváné ženy	U	Z	p - hodnota	Z upravené	p - hodnota	Počet platných Nezahříváné ženy	Počet platných Zahříváné ženy	2*1 str. přesné p
Rozdíl TT	998,5000	1629,500	218,5000	-4,79753	0,000002	-4,80511	0,000002	39	33	0,000000

Z výše uvedené tabulky č. 8 vyplývá, že Mann-Whitneyův U Test pro nezávislé vzorky se rovná $p = 0,000002$. Je to tedy méně než zvolená hladina významnosti 0,05. Zamítnuta je tedy

nulová hypotéza a je přijata hypotéza alternativní. Rozdíl ve změně tělesné teploty během s.c. u zahříváných a nezahříváných žen je statisticky významný.

3.6.1.4 Shrnutí VO č. 1

Z výše uvedeného vyplývá, že v tomto výzkumu trpělo IPH během s.c. 56,41 % nezahříváných žen a 18,18 % aktivně zahříváných žen. Bylo prokázáno, že u skupiny nezahříváných žen dochází k signifikantní změně TT během s.c. (Wilcoxonův párový test: $p = 0,000001$). Tedy byla vyvrácena H_0 č. 1 a přijata H_A č. 1. Naproti tomu u zahříváných žen se rozdíl v TT před a na konci operace neprokával (Wilcoxonův párový test: $p = 0,985081$). Tedy byla přijata H_0 č. 2 a vyvrácena H_A č. 2. Pro splnění dílčího cíle byly dále mezi sebou porovnávány změny TT nezahříváných a aktivně zahříváných žen. Mann-Whitneyův U Test ($p = 0,000002$) potvrdil, že existuje statisticky významný rozdíl ve změně TT u nezahříváných a aktivně zahříváných žen během s.c. Dle těchto výsledků byla zamítnuta H_0 č. 3 a přijata H_A č. 3.

3.6.2 VO č. 2: Vliv IPH na vznik případných pooperačních komplikací

Tato kapitola je věnována výzkumné otázce č. 2, která zní: Jaký vliv má použití jedné metody aktivního zahřívání na rozvoj sledovaných známek hypotermie a na vznik pooperačních komplikací souvisejících s nežádoucí hypotermií?

Před převozem na dospávací pokoj s monitorovanými lůžky bylo sledováno, zda žena nevykazuje nějaké známky IPH jako třes, studenou a bledou kůži či tachykardii.

Tabulka 9 – Známky hypotermie

Známky hypotermie	Nezahříváné ženy s IPH (22 z 39) absolutní četnost	Nezahříváné ženy bez klasifikace IPH (17 z 39) absolutní četnost	Aktivně zahříváné ženy s IPH (6 z 33) absolutní četnost	Aktivně zahříváné ženy bez klasifikace IPH (27 z 33) absolutní četnost
Třes	9	2	1	0
Studená, bledá kůže	9	0	2	0
Tachykardie	1	0	0	0
Celkové množství žen v dané skupině	11	2	2	0

Jak už je výše zmíněno, IPH se vyskytla u 22 (56,41 %) nezahříváných žen (Tabulka č. 4). Z tabulky č. 9 dále vyplývá, že u 11 z těchto 22 dvou žen byly pozorovány různé známky hypotermie před převozem na dospávací pokoj. Nejčastěji se jednalo o kombinaci třesu a studené, bledé kůže. Dvakrát byl dokonce třes zaznamenán u nezahříváných žen, které dle nastavených parametrů nezařazujeme do skupiny žen, které trpěly IPH. U aktivně zahříváných žen byl pozorován pouze třes, a to u 2 žen, u kterých se IPH prokázala i podle naměřených

tělesných teplot. U aktivně zahříváných žen, které dle naměřených TT netrpěly IPH, nebyla žádná známka hypotermie zaznamenána (tabulka č. 9).

Tabulka 10 – Pooperační komplikace

Pooperační komplikace	Nezahříváné ženy s IPH (22 z 39) absolutní četnost	Nezahříváné ženy bez klasifikace IPH (17 z 39) absolutní četnost	Aktivně zahříváné ženy s IPH (6 z 33) absolutní četnost	Aktivně zahříváné ženy bez klasifikace IPH (27 z 33) absolutní četnost
Komplikované hojení rány	2	0	1	0
Podkožní hematom	0	1	0	0
Postpunkční cefalea	1	0	0	0

Nejvíce sledovaným parametrem pooperačních komplikací, k jehož rozvoji může výrazně přispět IPH, bylo v této studii komplikované hojení operační rány. V tomto výzkumu se tato komplikace vyskytla u 3 žen, které všechny trpěly IPH během operace, jak ukazuje tabulka č. 10. Dvě z nich nebyly aktivně zahřívány, 1 byla. Jedné ženě, nezahříváné v průběhu operace, která dle naměřených hodnot IPH perioperačně netrpěla, se po operaci udělal podkožní hematom. 1 žena bez aktivního zahřívání s IPH během s.c. trpěla po operaci postpunkční cefaleou, což je spíše řazeno mezi komplikace subarachnoideální anestezie (Tabulka č. 10).

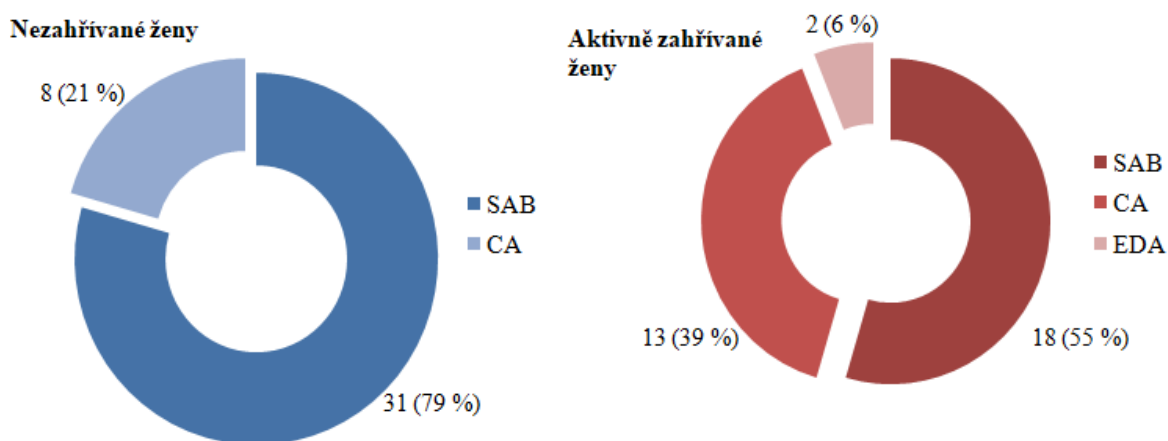
3.6.3 VO č. 3: Vliv vybraných faktorů na změnu TT během císařského řezu

Tato kapitola se zabývá 3. výzkumnou otázkou, která je formulována takto: Jaký vztah měly vybrané sledované faktory na změnu tělesné teploty během operace u klientek aktivně zahříváných i nezahříváných podstupujících operační výkon císařský řez?

Spolu s měřením TT u jednotlivých žen byly do záznamového protokolu zaznamenávány ještě informace o typu anestezie, akutnosti výkonu, délce operace, krevní ztrátě či teplotě na operačním sále. Dále je zjišťováno, zda tyto faktory měly vliv na výslednou změnu TT dané klientky.

3.6.3.1 Vliv anestezie na změnu TT ženy během císařského řezu

Cílem zkoumání je zjistit, zda na změnu TT ženy během s.c. měla statisticky významný vliv volba anestezie. Otázka zní, zda u ženy v celkové anestezii nebo naproti tomu při použití neuroaxiální anestezie dochází k rozdílu ve změně TT během s.c.

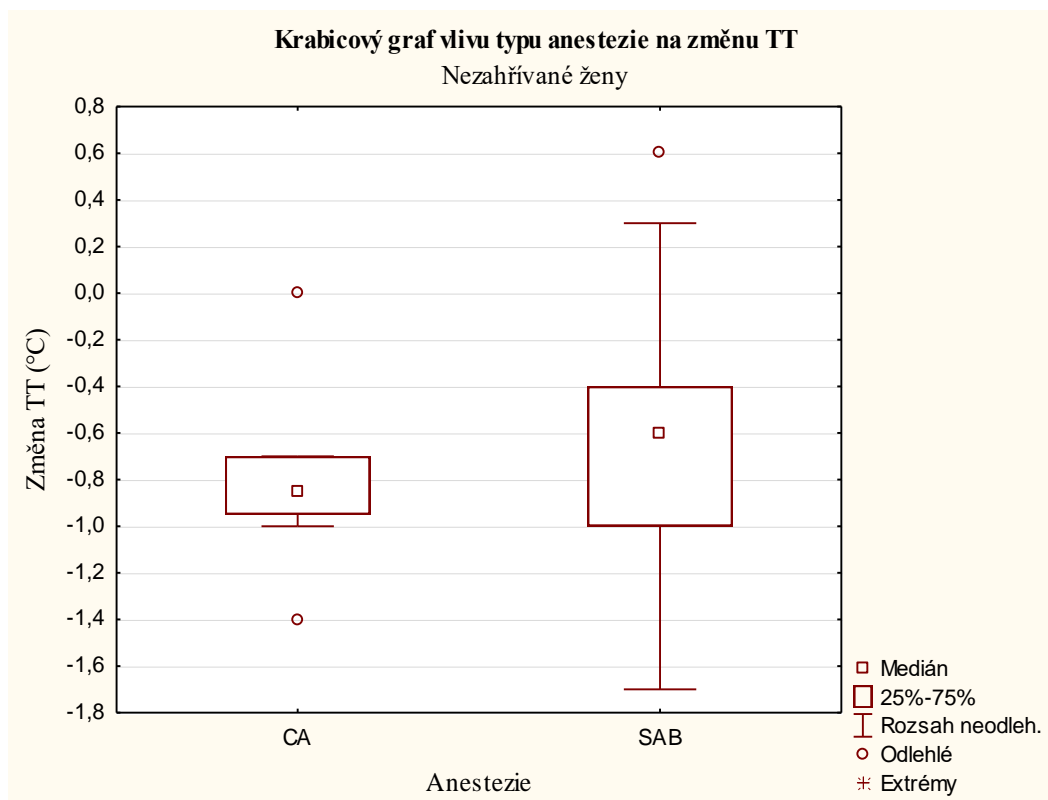


Obrázek 11 – Druhy použité anestezie při císařském řezu

Na obrázku č. 11 je znázorněno použití celkové nebo subarachnoideální či epidurální anestezie. Nejčastěji se císařský řez prováděl v subarachnoideální anestezii. U nezahříváných žen byla SAB použita v 79 % (31 žen) a ve 21 % (8 žen) byla použita CA. U zahříváných žen byla použita SAB v 55 % (18 žen) a CA ve 39 % (13 žen). U aktivně zahříváných žen byla ve 2 (6 %) případech použita epidurální anestezie. Vzhledem k podobným účinkům SAB a EDA na vznik případné IPH je možno tyto dva soubory sloučit dohromady. Obě tyto metody jsou řazeny mezi tak zvané neuroaxiální anestezie a na regulaci TT působí velmi podobně. Celkově použitím neuroaxiální anestezie dochází k potlačení pocitu chladu a snižuje se teplotní práh pro vazokonstrikci a třes zhruba o 0,6 °C (Dostálová a Dostál, 2015, s. 11).

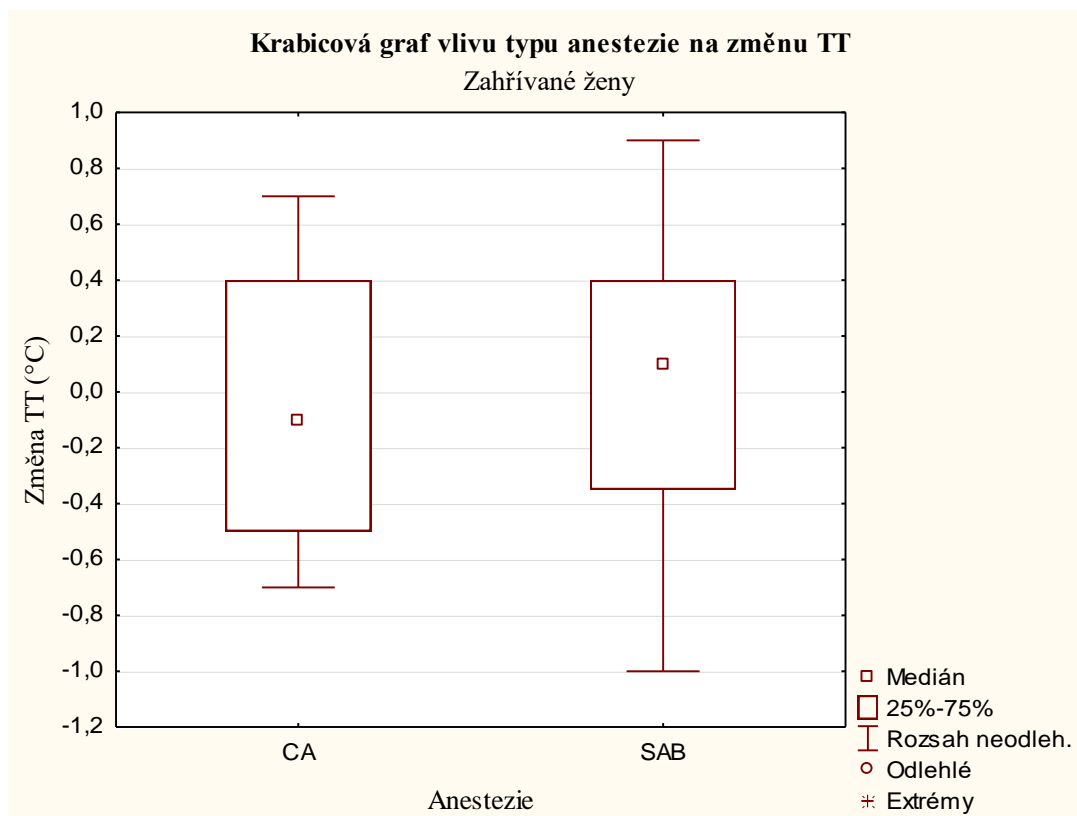
Pro eliminaci rozdílů ve změně TT u zahříváných a nezahříváných žen je třeba zvlášť rozdělit soubor nezahříváných žen s celkovou anestézií a soubor nezahříváných žen se SAB a stejně tak rozdělit ženy aktivně zahříváné. Bohužel jsou však pak tyto soubory pro statistické testování, zda se jedná o statisticky významný rozdíl mezi použitím CA či SAB na změnu TT, velmi malé a toto testování by nemělo správnou výpovědní hodnotu.

Srovnání změn TT během s.c. u nezahříváných žen při celkové a nebo subarachnoideální anestezii je zobrazeno na obrázku č. 12.



Obrázek 12 – Změna TT v závislosti na typu použité anestezie u nezahříváných žen

Z krabicového grafu (Obrázek č. 12) vyplývá, že rozdíl ve změně TT během celkové anestezie a SAB nebude asi nijak velmi výrazný, ačkoliv medián je o něco výše položen u žen se SAB. Jak ukazuje obrázek č. 11, v souboru nezahříváných žen byla skupina s celkovou anestézií zastoupena pouze 8 ženami. Z důvodu malého počtu hodnot se v krabicovém grafu zobrazují odlehlé body (Obrázek č. 12), a to jak u žen s CA tak i se SAB.

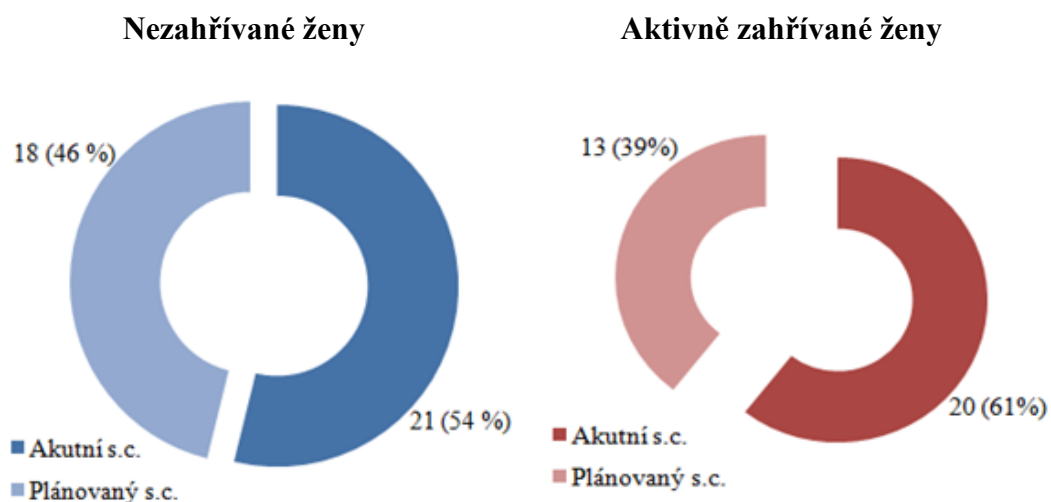


Obrázek 13 – Změna TT v závislosti na typu použité anestezie u zahříváných žen

Obrázek č. 13 znázorňuje vliv anestezie na změnu TT během s.c. u nezahříváných žen. Jak je výše popsáno, v soboru žen se SAB jsou zahrnuty i dvě ženy s EDA. Z grafu vyplývá, že tento rozdíl je celkově minimální. U aktivně zahříváných žen je celkový rozsah změny TT menší, a to od $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, medián je však položen o něco níže než u žen se SAB. U žen se SAB však docházelo ještě k větším výkyvům teploty, a to jak v zahřátí tak i ztrátě. To však může být způsobeno větším zastoupením (viz Obrázek č. 11).

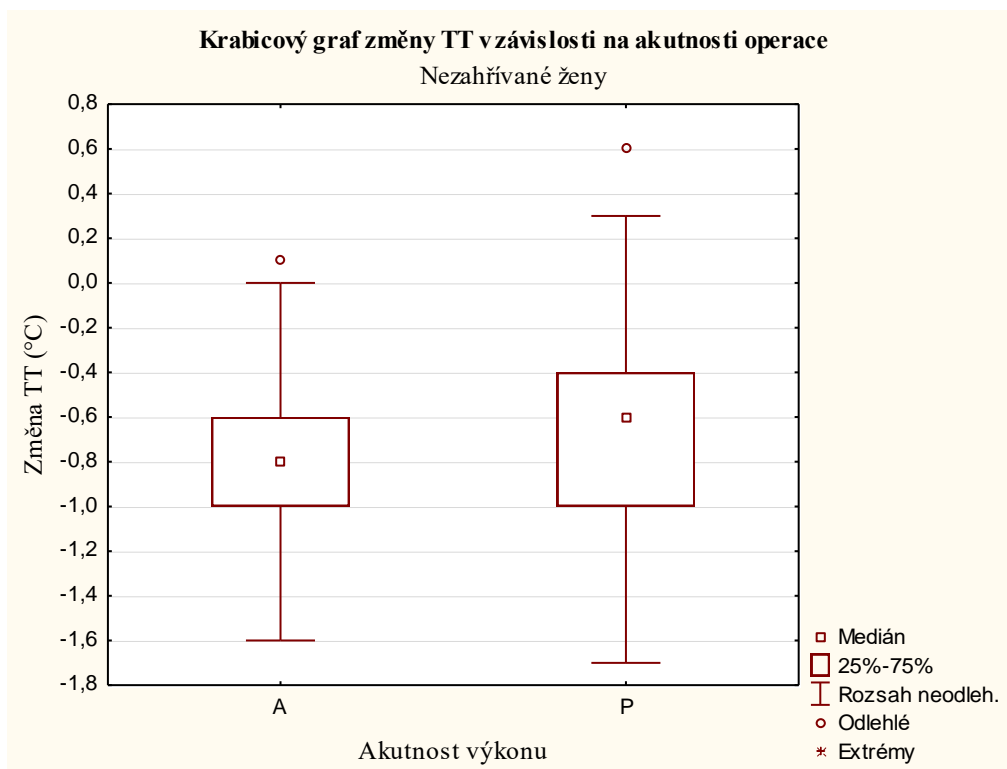
3.6.3.2 Vliv typu výkonu na změnu TT ženy během císařského řezu

V rámci 3. výzkumné otázky je dále dotazováno, zda má na změnu TT vliv typ výkonu. To, zda se jedná o operaci plánovanou či akutní.



Obrázek 14 – Poměr akutních a plánovaných operací

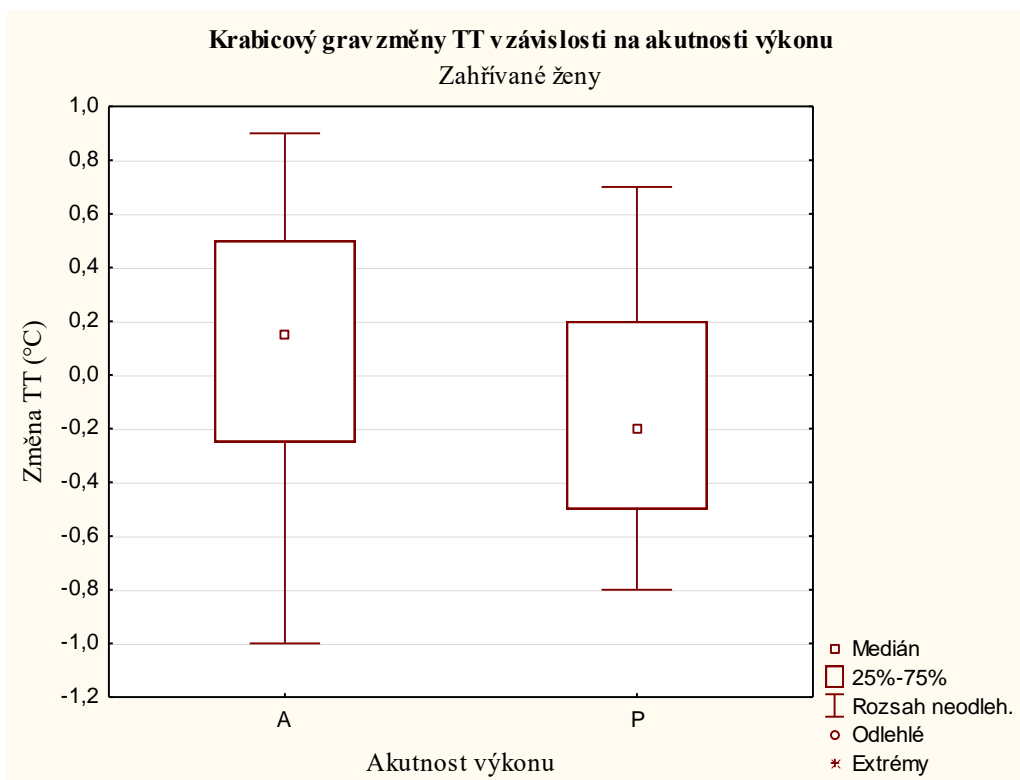
Na obrázku č. 14 je zobrazeno zastoupení akutních a plánovaných císařských řezů s ohledem na zahřívání či nezahřívání žen během operace. Celkově se více jednalo o akutní císařské řezy. Akutních výkonů u 39členné skupiny žen bez aktivního zahřívání bylo 21 (54 %), plánovaných 18 (46 %); z 33 zahříváných žen bylo akutně operováno 20 (61 %) a plánovaně 13 (39 %).



Obrázek 15 – Změna TT v závislosti na akutnosti výkonu u nezahříváných žen

Obrázek č. 15 znázorňuje rozdíl TT u nezahříváných žen v závislosti na tom, zda se jednalo o císařský řez akutní či plánovaný. Z krabicového grafu vyplývá, že u obou skupin se hodnoty změny TT pohybují ve velmi podobné hladině. U žen s akutním císařským řezem je medián položen o 0,2 °C níže. Dolní kvartil je u obou skupin stejný. Taktéž je u obou skupin opět ukázán jeden odlehlý bod, který ukazuje na malé množství dat v obou souborech.

Dále se pokračuje v porovnání změn TT u akutních a plánovaných císařských řezů u aktivně zahříváných žen (Obrázek č. 16).



Obrázek 16 – Změna TT v závislosti na akutnosti výkonu u zahříváných žen

Z obrázku č. 16 vyplývá, že opět jsou oba soubory rozloženy ve velmi podobné hodnotové hladině, tedy nějaký výrazný rozdíl není patrný. Dále z grafu vyplývá, že u akutních císařských řezů zahříváných žen došlo i k největšímu vychladnutí, ale naproti tomu i k největšímu zahřátí. Medián je u akutních operací položen výše o více jak 0,3 °C. Dolní i horní kvartil je položen též výše u akutních operací.

Stejně jako u hodnocení vlivu anestezie na změnu TT, i zde, u hodnocení vlivu typu výkonu na změnu TT, statistické testy nejsou prováděny z důvodu malého množství hodnot v jednotlivých zkoumaných skupinách.

3.6.3.3 Vliv délky operace na změnu TT ženy během císařského řezu

Dále v rámci výzkumné otázky č. 3 je zkoumán vliv délky operace na změnu TT.

Tabulka 11 – Délka operace

	Počet měřených žen	Průměr (min.)	Medián (min.)	Modus (min)	Četnost modu	Minimum (min.)	Maximum (min.)	Rozptyl	Sm. odch.
Délka operace Nezahříváné ženy	39	44,25641	45	40	6	30	77	108,143	10,399
Délka operace Zahříváné ženy	33	42,96970	45	45	8	30	75	96,155	9,806

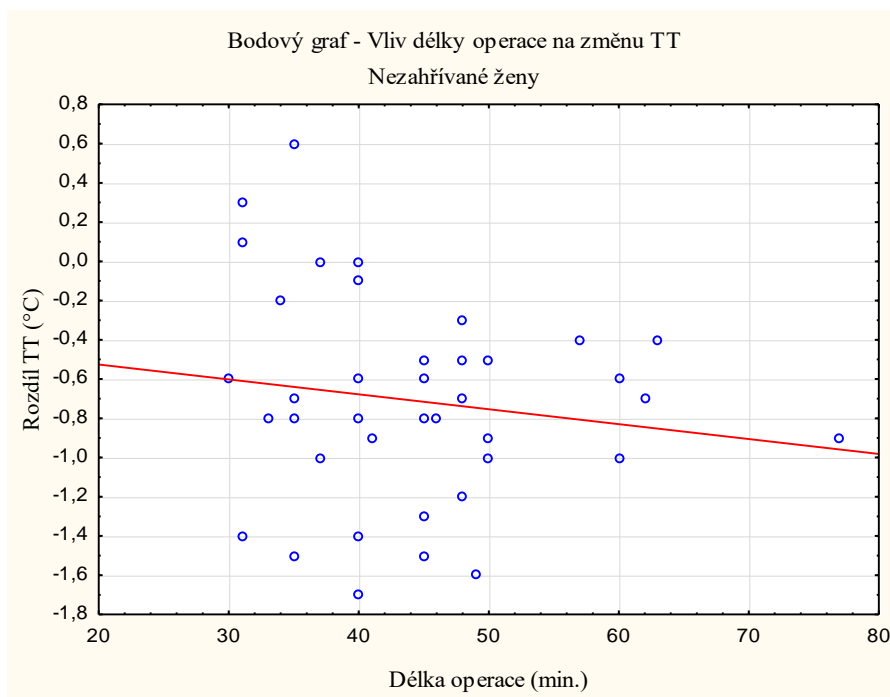
Tabulka č. 11 ukazuje popis délky císařského řezu u aktivně zahříváných a nezahříváných žen. Z této tabulky vyplývá, že délky operace u obou skupin byly vcelku podobné. Průměrná délka operace se liší zhruba o 1 minutu. Medián je u obou skupin stejný, 45 minut, stejně jako minimální délka operace, která byla 30 minut, což byl i nejnižší možný čas pro zařazení do výzkumu. Nejdelší operace trvala 77 minut a žena v jejím průběhu nebyla aktivně zahřívána. Naproti tomu nejdelší operace zahříváné ženy trvala pouze o 2 minuty méně, a to 75 minut. Pro zjištění vlivu délky operace na změnu TT jsou zvlášť testovány ženy nezahříváné a aktivně zahříváné a jsou stanoveny tyto hypotézy:

H₀ č. 4: Není statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 4: Je statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H₀ č. 5: Není statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 5: Je statisticky významný vztah mezi délkou operace a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.



Obrázek 17 – Vliv délky operace na změnu TT u nezahříváných žen

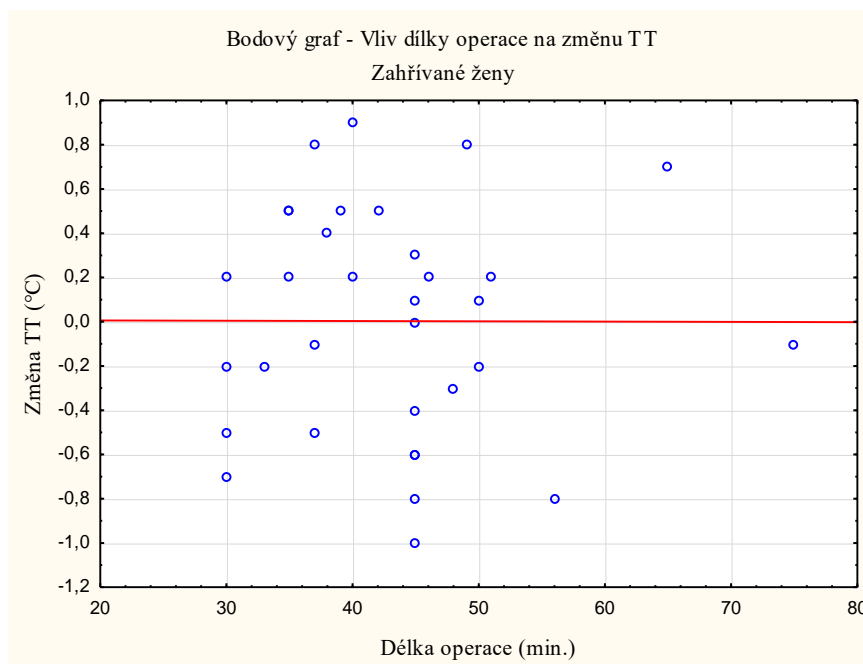
Obrázek č. 17 graficky znázorňuje vztah délky operace na změnu TT u nezahříváných žen. Vizuálně z bodového grafu výrazný vztah není a ani se nepotvrzuje dle Pearsonova korelačního koeficientu, kdy $r = -0,1499$ a $p = 0,3623$ (Obrázek č. 17).

Vzhledem k malému počtu dat je zvolen k testování hypotéz Spearmanův korelační koeficient, a to z důvodu jeho rezistence k odlehlým bodům. V takto malém souboru má lepší výpovědní hodnotu.

Tabulka 12 – Vliv délky operace na změnu TT u nezahříváných žen

Spearmanovy korelace (Nezahříváné ženy)				
ChD vynechány párově				
Označ. korelace jsou významné na hl. $p <,05000$				
Dvojice proměnných	Počet platných	Spearman R	t(N-2)	p - hodnota
Délka operace (min.) & Změna TT (°C)	39	-0,152051	-0,935772	0,355458

Z tabulky č. 12, ve které je obsažen detailní výsledek Spearmanovy korelace, vyplývá, že Spearmanův korelační koeficient se $r = -0,152051$ a $p = 0,355458$. P je tedy podstatně vyšší než stanovená hladina významnosti 0,05, a proto H_0 č. 4 přijímáme a zamítáme H_A č. 4.



Délka operace (min.):Změna TT (°C): $r = -0,0025$; $p = 0,9891$

Obrázek 18 – Vliv délky operace na změnu TT u aktivně zahříváných žen

Obrázek č. 18 znázorňuje bodový graf vztahu mezi délkou operace a změnou TT u aktivně zahříváných žen. Vizuálně již na první pohled z grafu vyplývá, že tento vztah je ještě slabší než u nezahříváných žen. Výsledky Pearsonova korelačního koeficientu ($r = -0,0025$; $p = 0,9891$) tuto domněnku potvrzují (Obrázek č.18) a stejně tak to dokazuje i výsledek Spearmanova korelačního koeficientu ($r = -0,045840$; $p = 0,80030$) uvedený v tabulce č. 13. Vztah změny TT na délce operace u zahříváných žen proto není statisticky významný. Přijímáme tedy H_0 č. 5 a zamítáme H_A č. 5.

Tabulka 13 – Vliv délky operace na změnu TT u zahříváných žen

Spearmanovy korelace (Zahřívané ženy)				
ChD vynechány párově				
Označ. korelace jsou významné na hl. $p <,05000$				
Dvojice proměnných	Počet platných	Spearman R	t(N-2)	p - hodnota
Délka operace (min.) & Změna TT (°C)	33	-0,045840	-0,255493	0,800030

3.6.3.4 Vliv teploty na OS na změnu TT ženy během císařského řezu

Posledním sledovaným faktorem ve výzkumné otázce č. 3, který by mohl mít vliv na TT během operace, je teplota na operačním sále.

Tabulka 14 – Teplota na operačním sále

	Počet měřených žen	Průměr (°C)	Medián (°C)	Modus (°C)	Četnost modu	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Rozptyl	Sm. odch.
Teplota na OS Nezahříváné ženy	39	23,13	23,0	Vícenás.	4	21,1	25,7	1,289	1,135
Teplota na OS Zahříváné ženy	33	23,59	23,5	24,00	7	21,5	26,0	1,188	1,090

V tabulce č. 14 je uveden popis zaznamenaných teplot na OS v průběhu sledovaných císařských řezů. Z tabulky č. 14 vyplývá, že průměrná teplota u císařských řezů nezahříváných i aktivně zahříváných žen je velmi podobná. U nezahříváných žen byla v průměru teplota na OS 23,13 °C, střední hodnota 23,0 °C. Minimální teplota na OS, která byla zaznamenána, byla 21,1 °C a maximální teplota u císařských řezů nezahříváných žen byla naměřena 25,7 °C. U s.c. aktivně zahříváných žen byla průměrná teplota na OS 23,59 °C, medián se rovnal 23,5 °C a nejčastěji byla naměřena teplota na OS 24,0 °C, a to celkem 7krát. Minimální teplota zaznamenána v průběhu s.c. u aktivně zahříváných žen byla 21,5 °C a nejvyšší 26,0 °C.

Pro zjištění vlivu teploty na OS na změnu TT ženy v průběhu s.c. jsou stanoveny tyto hypotézy:

H₀ č. 6: Není statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

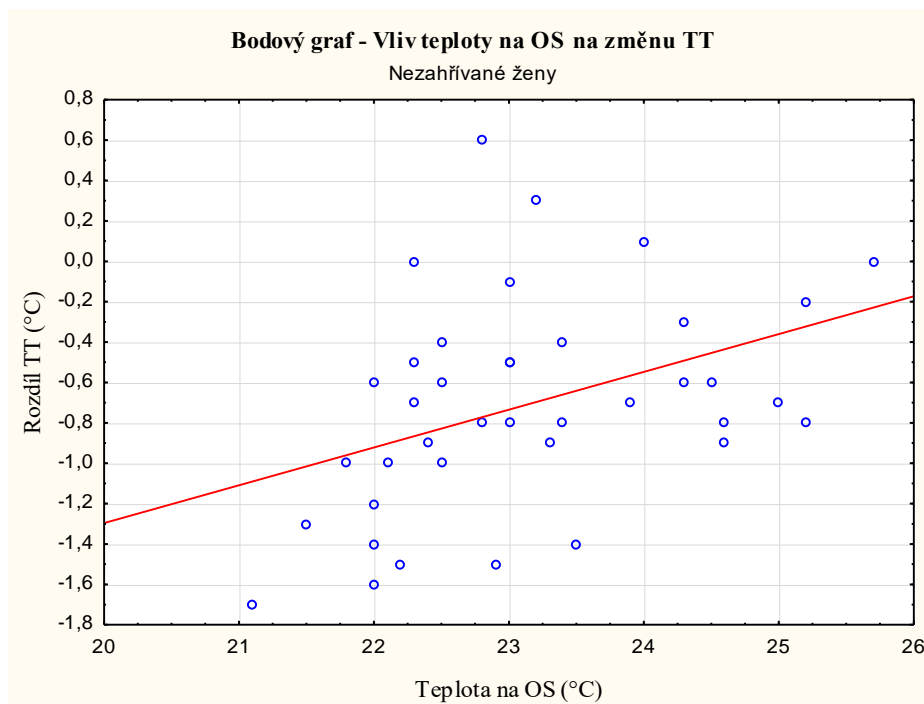
H_A č. 6: Je statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u nezahříváných žen během císařského řezu.

H₀ č. 7: Není statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

H_A č. 7: Je statisticky významný vztah mezi teplotou na operačním sále a změnou TT u aktivně zahříváných žen během císařského řezu.

Opět je pracováno s hladinou významnosti 0,05.

Pro testování těchto hypotéz je opět volen, z důvodu malého množství dat, Spearmanův korelační koeficient a obě skupiny jsou testovány zvlášť.



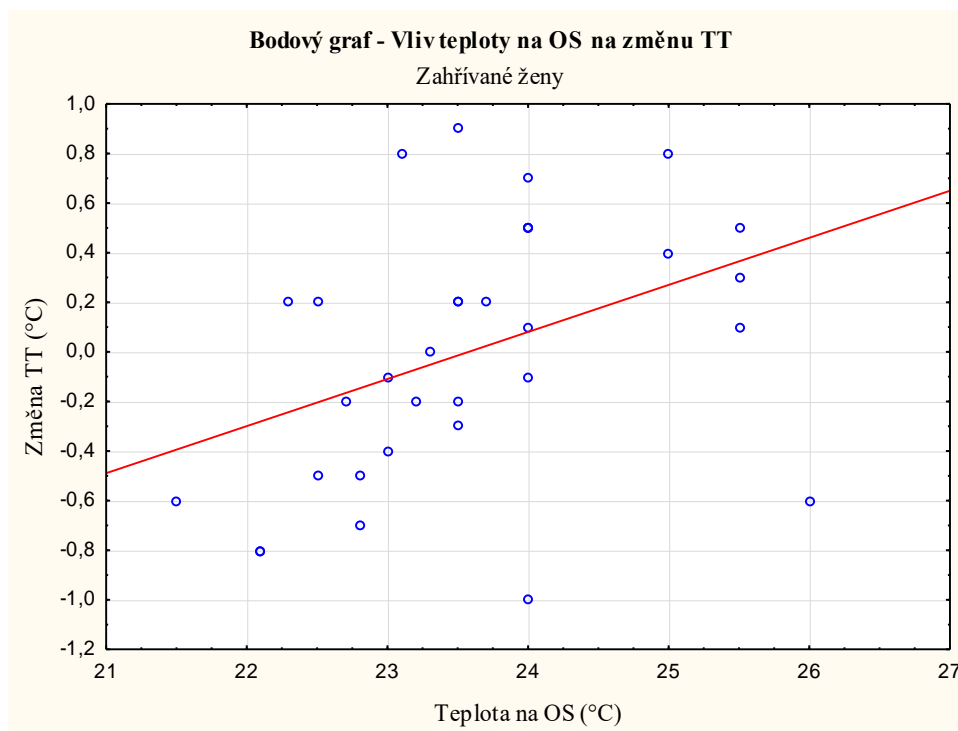
Teplota na OS (°C):Rozdíl TT (°C): $r = 0,4033$; $p = 0,0109$

Obrázek 19 – Vliv teploty na OS na změnu TT u nezahříváných žen

Obrázek č. 19 znázorňuje bodový graf závislosti teploty na OS na změnu TT u nezahříváných žen během operace. Z grafu vyplývá jistá tendence lineární závislosti, která nám říká, že čím je teplota na OS vyšší, tím méně nezahříváné ženy ztrácí TT během s.c. Tuto teorii nám potvrzuje i Pearsonův korelační koeficient, který vychází $r = 0,4033$; $p = 0,0109$, ale stejně tak vychází i Spearmanův korelační koeficient, kde $r = 0,448138$ a $p = 0,004223$ (Tabulka č. 15). Zamítáme tedy H_0 č. 6 a přijímáme H_A č. 6.

Tabulka 15 – Vliv teploty na OS na změnu TT u nezahříváných žen

Spearmanovy korelace (Nezahříváné ženy)				
ChD vynechány párově				
Označ. korelace jsou významné na hl. $p < ,05000$				
Dvojice proměnných	Počet platných	Spearman R	t(N-2)	p - hodnota
Teplota na OS (°C) & Rozdíl TT (°C)	39	0,448138	3,049242	0,004223



Teplota na OS (°C):Změna TT (°C): $r = 0,4033$; $p = 0,0199$

Obrázek 20 – Vliv teploty na OS na změnu TT u aktivně zahříváných žen

Obrázek č. 20 názorně ukazuje vztah teploty na OS a změny TT během operace u zahříváných klientek. I zde se zdá být tento vztah velmi silný. Pearsonův korelační koeficient vychází $r = 0,4033$; $p = 0,0199$, tedy velmi podobně jako u nezahříváných žen (Obrázek č. 20). Pro testování našich hypotéz je však zásadní Spearmanův korelační koeficient, který vychází $r = 0,472857$ a $p = 0,005453$ (Tabulka č. 16). Potvrzuje tedy, že vztah mezi teplotou na OS a změnou TT aktivně zahříváné ženy je statisticky významný. Zamítáme tedy H_0 č. 7 a přijímáme H_A č. 7.

Tabulka 16 – Vliv teploty na OS na změnu TT u zahříváných žen

Spearmanovy korelace (Zahřívané ženy)				
ChD vynechány párově				
Označ. korelace jsou významné na hl. $p < ,05000$				
Dvojice proměnných	Počet platných	Spearman R	t(N-2)	p - hodnota
Teplota na OS (°C) & Rozdíl TT (°C)	33	0,472857	2,987897	0,005453

3.6.3.5 Shrnutí VO č. 3

Výzkumnou otázkou č. 3 je zodpovídan poslední dílčí cíl, který zněl: Zjistit vliv vybraných faktorů na vznik nežádoucí hypotermie při operačním výkonu císařský řez. Mezi sledované faktory patřil typ anestezie, typ výkonu, délka operace a teplota na operačním sále. Rozdíl ve změně TT v závislosti na typu anestezie se nepotvrdil ani u jedné skupiny, stejně tak závislost na akutnosti výkonu. Dále bylo zkoumáno, zda existuje vztah mezi změnou TT během operace a délkou výkonu. Tento vztah se též nepotvrdil jako statisticky významný ani u jedné zkoumané skupiny (nezahříváné ženy - Spearmanův korelační koeficient: $r = -0,152051$ a $p = 0,355458$; zahříváné ženy - Spearmanův korelační koeficient: $r = -0,045840$, $p = 0,80030$). Byly tedy přijaté nulové hypotézy č. 4 a č. 5 a zamítnuté alternativní hypotézy č. 4 a č. 5. Posledním sledovaným faktorem byla teplota na operačním sále. Zde se statisticky významný vztah mezi teplotou na OS a změnou TT potvrdil, a to jak u nezahříváných žen (Spearmanův korelační koeficient: $r = 0,448138$ a $p = 0,004223$), tak i u aktivně zahříváných žen (Spearmanův korelační koeficient: $r = 0,472857$ a $p = 0,005453$). Tedy nulové hypotézy č. 6 a č. 7 byly zamítnuty a naproti tomu byly potvrzeny alternativní hypotézy č. 6 a č. 7.

4 DISKUZE

V této diplomové práci jsme se zabývali tématem perioperační nežádoucí hypotermie během císařského řezu. Na začátku práce byly stanoveny cíle pro teoretickou i výzkumnou část této diplomové práce. V teoretické části byla definována TT, dále byly popsány možnosti měření TT a principy termoregulace. Dále zde byly popsány možnosti hodnocení tělesné teploty, byla definována nežádoucí perioperační hypotermie a uvedeny možnosti prevence, tedy metody aktivního i pasivního zahřívání, a byl představen současný přístup k péči o tělesnou teplotu v perioperačním období. V další kapitole se tato práce zabývala operací císařský řez s důrazem na možnosti anestezie během císařského řezu, která může mít vliv na rozvoj IPH. V neposlední řadě byla vymezena role perioperační sestry v péči o ženu v perioperačním období se zvláštním zaměřením na péči o TT ženy.

Hlavním cílem praktické části práce bylo zjistit, zda se u klientek podstupujících operační výkon císařský řez vyskytují změny tělesné teploty v perioperačním období. Výzkumný soubor tvořily ženy, které podstupovaly operační výkon císařský řez, rozdělené do dvou skupin. První skupina byla kontrolní a tvořily ji ženy, které během operace nebyly nijak zahřívány. Naproti tomu druhá skupina žen byla aktivně zahřívána pomocí jednorázových samozahřívacích roušek BARRIEER EasyWarm.

Všem ženám byla měřena TT těsně před operací, po 15 minutách v průběhu operace a 60 a 120 min. po operaci. Veškeré naměřené teploty byly zaznamenány spolu s dalšími sledovanými údaji.

Nasbíraná data byla zpracována, vyhodnocena a níže jsou uvedeny výsledky v porovnání s dosavadními publikovanými výzkumy. Výsledky jsou řazeny dle pořadí výzkumných otázek.

Výzkumná otázka č. 1: Jaké jsou změny tělesné teploty u žen podstupujících operační výkon císařský řez a jaký vliv má použití aktivního zahřívání během s.c. na vznik perioperační hypotermie?

Ve sledovaném souboru žen trpělo nežádoucí perioperační hypotermií 56,41 % nezahříváných žen (22 z 39 žen) a 18,18 % aktivně zahříváných žen (6 z 33 žen) (Tabulka č. 4). Z hodnot vyplývá, že použitím jednorázových samozahřívacích roušek incidence výrazně klesla, ale stále není výskyt IPH zcela vyloučen.

Naproti těmto výsledkům můžeme například uvést další českou studii autorky Pyszková et al. (2014, s. 267), kde se IPH vyskytovala u 63 % měřených, což je mírně vyšší četnost výskytu. Musíme však zohlednit, že do studie Pyszkové et al. (2014, s. 269- 271) byli zařazeni operovaní z různých oddělení s průměrnou délkou anestezie 88 minut (oproti naší studii, kde průměrná délka operování byla 44 minut) a dále autorka ve studii nerozděluje pacienty dle zabezpečeného teplotního managementu během operace. V další české studii autorek Škorníčková a Vaňková (2017; s. 31), které se zabývaly výskytem IPH u žen při gynekologické operaci, se IPH vyskytla v 60 % případů. Co se týče zahraničních studií, v turecké studii autorů Vural, Çelik, Deveci a Yasak (2018, s. 302) se hypotermie vyskytovala až u 74 % pacientů. Tato studie též uvádí, že použitím metod aktivního zahřívání během operace můžeme výrazně snížit riziko rozvoje IPH (2018, s. 304). To, že aktivní zahřívání snižuje výskyt IPH uvádí také například meta-analýza autorů Shaw, Steelman, Deberg a Schweizer (2017, s. 93). Dále 74 % pacientů trpělo IPH i v australské studii autorů Mehta a Barclay (2014, s. 550). Výsledky v těchto dalších studiích ukazují mírně vyšší incidenci IPH. Tento rozdíl může být způsoben tím, že se v ostatních studiích jednalo o výkony s delší průměrnou anestézií, nebo i tím, že v naší studii se jednalo především o mladé a zdravé ženy s nižším rizikem vzniku IPH, což vychází ze specifika operace císařský řez.

Dále bylo v rámci výzkumné otázky č. 1 zjišťováno, zda je rozdíl TT naměřených před s.c. a na konci operace statisticky významný. U nezahříváných žen se tento rozdíl potvrdil dle Wilcoxonova párového testu, který vyšel $p = 0,000001$ (Tabulka č. 5). U žen s aktivním zahříváním Wilcoxonův párový test vychází $p = 0,985081$ (Tabulka č. 6). Zde se tedy statisticky významný rozdíl nepotvrdil. Tyto výsledky nám dokazují, že u nezahříváných žen opravdu dochází k signifikantnímu poklesu TT během s.c. na rozdíl od žen aktivně zahříváných. Nakonec byla ještě porovnána změna TT (rozdíl naměřené tělesné teploty před císařským řezem a na konci operace) u nezahříváných žen a aktivně zahříváných. Výsledek Mann-Whitneyova U Testu pro nezávislé vzorky ($p = 0,000002$) dokazuje, že rozdíl ve změně TT mezi oběma skupinami je signifikantní (Tabulka č. 8).

Podobnou studii v roce 2016 provedl Torossian et al. (2016, s. 547-553). Ve studii bylo měřeno celkem 266 pacientů s délkou operace od 30 do 120 minut. 124 pacientů tvořilo kontrolní nezahřívanou skupinu během operace a 122 pacientů bylo zahříváno během operace pomocí jednorázových samozahřívacích roušek BARRIEER EasyWarm, stejně jako v tomto výzkumu. Rozdíl v této studii byl, že pacienti začali být zahříváni pomocí roušky již 30 minut před operací. Ve studii Torossiana et al. IPH trpělo 68 % nezahříváných pacientů a 38 %

zahříváných. S ohledem na využití roušky i k předeřívání pacienta je to zajímavý výsledek, protože jsou tyto incidence vyšší než v naší studii. Opět je to připisováno vyšší délce operačního výkonu (průměrná délka operace ve výzkumu Torossiana et al. byla 56 min) a zařazení rizikovějších pacientů. Naproti tomu je průměrná incidence IPH v této studii nižší než ve studiích, které jsme popsali výše. Dále mohl být rozdíl v teplotě na OS, který dle našeho výzkumu významně ovlivňuje TT během operace, bohužel ale výzkum Torossiana et al. sledoval pouze to, zda se teplota na operačním sále pohybuje nad hranicí 20,5 °C. To je podle mého názoru stále velmi nízká teplota.

Z výzkumu Torossiana et al. vyplývá, že snížení TT u zahříváných žen bylo signifikantně menší než u kontrolní skupiny. Tento výzkum též dokazuje, že použitím jednorázových roušek BARRIEER EasyWarm snižujeme riziko vzniku IPH během operace. Tyto závěry se shodují s výsledky naší studie.

Výzkumná otázka č. 2: Jaký vliv má použití jedné metody aktivního zahřívání na rozvoj sledovaných známek hypotermie a na vznik pooperačních komplikací souvisejících s nežádoucí hypotermií?

Po skončení operace před převozem na dospávací pokoj s monitorovanými lůžky bylo sledováno, zda žena nejeví alespoň jednu ze známek hypotermie, jako je třes, studená a bledá kůže či tachykardie. Alespoň jedna ze sledovaných známek hypotermie se objevila u 33 % nezahříváných žen (13 z 39 žen). U aktivně zahříváných žen byl pozorován některý ze sledovaných faktorů v 6 % případů (2 z 33 žen). Z uvedeného vyplývá, že již použití jedné metody aktivního zahřívání snižuje výskyt známek hypotermie během s.c.

Bindu et al. (2017, s. 306) uvádí, že třes po operaci se vyskytuje až u 40 % operovaných, což je více než u nezahříváných žen v naší studii. Naproti tomu ale systematická studie autorů Munday, Hines, Wallace, Chang, Gibbons a Yates (2014, s. 383) uvádí, že ženy jsou při císařském řezu velmi náchylné na rozvoj známek IPH. Tato studie dále uvádí, stejně jako se prokázalo v naší studii, že používání metod aktivního zahřívání snižuje incidenci IPH. Jako účinnou prevenci třesu během císařského řezu uvádí používání ohřátých roztoků a nebo výše zmíněné využití nějaké metody aktivního zahřívání. Konkrétně se v této studii prokázala účinnost ohřívání horkým vzduchem, anebo používání zahřívací matrace (jiné metody tato studie nezkoumala). V této studii též tvrdí, že ideální prevencí IPH je kombinace předeřívání ženy před operací a aktivního zahřívání během operace.

Pooperační komplikace byly ve sledovaném souboru zjištěny celkem v 5 případech. Ve 3 případech se jednalo o komplikované hojení rány u žen, které během císařského řezu trpěly IPH. Z těchto klientek byly 2 nezahřívány a 1 žena byla aktivně zahřívána. Dále u jedné nezahřívané ženy, která též trpěla IPH, se pooperačně vyskytla postpunkční cefalea v závislosti spíše na SAB než kvůli nedodržení teplotního komfortu. U další nezahřívané ženy, která netrpěla perioperační IPH, se vytvořil podkožní hematoma, jehož vznik ovšem nejspíše neměl souvislost s měřenou TT. Vzhledem k velmi malé incidenci výskytu pooperačních komplikací v našem vzorku, není možné formulovat obecné závěry, zda má aktivní zahřívání vliv na vznik pooperačních komplikací souvisejících s nežádoucí hypotermií.

Ačkoliv z důvodu malého vzorku nemůžeme tvrdit, že aktivní zahřívání během operace snižuje incidenci sekundárního hojení rány z důvodu infekce v ráně, výzkum Moola a Lockwood (2011, s. 337) s 1451 operovanými dokazuje, že použitím horkovzdušného aktivního zahřívání redukuje pravděpodobnost vzniku infekce v operační ráně oproti pouze pasivně zahříváním jedincům. Naproti tomu studie autora Scott (2007, s. 114) jasně říká, že když je zahřívání použito v kombinaci před, během i po operaci, má větší vliv na snížení vzniku pooperačních komplikací, než jen pouhé aktivní zahřívání během samotné operace.

Výzkumná otázka č. 3: Jaký vztah měly vybrané sledované faktory (typ anestezie, typ výkonu, délka operace a teplota na operačním sále) na změnu tělesné teploty během operace u klientek nezahříváných i aktivně zahříváných podstupujících operační výkon císařský řez?

Nejčastěji byl císařský řez ve zkoumaném souboru proveden v subarachnoideální anestezii. U nezahříváných žen byla SAB použita v 79 % (31 žen) a ve 21 % (8 žen) byla použita CA. U zahříváných žen byla použita SAB v 55 % (18 žen) a CA ve 39 % (13 žen). U aktivně zahříváných žen byla ve 2 (6 %) případech použita epidurální anestezie. V tomto šetření nebyl významný rozdíl mezi ženami s CA nebo se SAB prokázán, a to jak u nezahříváných žen, tak ani u aktivně zahříváných (Obrázek č. 12 a 13).

Vlivu anestezie na případný vznik IPH se věnoval ve svém výzkumu pouze Kongsayreepong et al. (2003, s. 832). Uvádí, že rizikem pro vznik IPH může být použití kombinace epidurální a celkové anestezie u výkonů, které trvají více jak dvě hodiny. Tyto podmínky však nejspíše během císařského řezu nikdy nebudou splněny. Existují i studie, které se věnují konkrétnímu typu anestezie, ale žádná další studie, která by porovnávala vliv různých typů anestezie,

nebyla nalezena. Můžeme tedy říci, že na vznik IPH nemá vliv, zda se jedná o anestezii neuroaxiální či celkovou.

Dalším zkoumaným faktorem byl vliv typu výkonu. Zda je rozdíl mezi klientkami, které podstupují akutní císařský řez, a mezi těmi, které mají výkon plánovaný. Celkově se v souboru vyskytovalo více akutních císařských řezů. Konkrétně u 54 % žen bez zahřívání se jednalo o akutní výkon (21 z 39 nezahříváných žen), u žen aktivně zahříváných byl výkon akutní v 61 % (20 z 33 aktivně zahříváných žen). Žádný rozdíl ve změně TT v závislosti na typu výkonu se neprokázal, a to v žádné ze zkoumaných skupin (obrázek č. 15 a 16). Bohužel pro srovnání nebyly nalezeny žádné jiné výzkumy zabývající se tímto faktorem. Důvodem, pro který se tato studie tímto faktorem zabývala, je, že se použité jednorázové samozahřívací roušky BARRIER EasyWarm po otevření nejdříve 30 minut postupně zahřívají, než dosáhnou cílové teploty. Roušky byly vyjmuty z obalu zhruba 10 minut před operací, a to bylo většinou možné i u akutních výkonů. Tento čas bohužel nebyl přesně určen ani zaznamenáván do záznamového protokolu, což by bývalo mohlo pomoci tento faktor podrobněji analyzovat. U jiných metod aktivního zahřívání by typ výkonu tedy neměl sehrávat žádnou roli, a možná právě proto není k dispozici studie, která by se tímto faktorem zabývala. Kdyby tyto roušky byly používány i pro předehřívání žen, domníváme se, že by se mohl projevit rozdíl ve změně TT, protože u akutních výkonů by toto předehřívání zcela absentovalo.

Třetím sledovaným faktorem byl vliv délky operace na změnu TT. Zkoumalo se, zda platí lineární závislost ztráty TT na délce operace. Sessler (2000, s. 580-585) popsal 3 typické fáze teplotní ztráty v průběhu anestezie. Během první hodiny nastává nejprudší pokles TT, a to zhruba o 1 až o 1,5 °C. Druhou fází nazval lineární pokles, kdy zhruba během dalších 2 hodin dochází stále k tepelným ztrátám, avšak tyto ztráty se postupně snižují. Poté dochází k ustálení TT.

Císařský řez se jenom v ojedinělých případech dostane do druhé fáze. Jelikož v první fázi dochází k největším tepelným ztrátám, bylo očekáváno, že se rozdíl v délce operace statisticky projeví na změně TT. Vliv délky operace se však neprokázal jako statisticky významný. Lze se domnívat, že je to způsobeno jednak malými rozdíly v délce operace (tyto rozdíly se pohybovaly řádově v minutách), a také tím, že se ukazuje, že k největšímu poklesu TT dochází v prvních 30 minutách operace, což byla minimální stanovená délka operace pro zařazení do studie. Také Dostálová a Dostál (2015, s. 11) tvrdí, že k největšímu poklesu TT dochází v prvních 30 minutách anestezie. Pomine-li se jedna pacientka z našeho výzkumného

souboru, u které císařský řez trval více jak 75 minut, docházelo v průměru u nezahříváných žen k největší tepelné ztrátě dokonce v prvních 15 minutách (Tabulka č. 2).

Studie Škorníčkové a Vaňkové (2017; s. 31) netestovala korelaci mezi délkou operace, a změnou TT, ale také uvádí, že k největším tepelným ztrátám docházelo během prvních 15 minut operace. Z uvedeného vyplývá, že i u velmi krátkých výkonů je důležité pečovat o tělesnou teplotu.

Posledním sledovaným faktorem, jehož vliv na změnu TT byl sledován, byla teplota na operačním sále. U nezahříváných žen byla teplota na OS v průměru 23,13 °C, u aktivně zahříváných žen to bylo 23,59 °C. Dle Spearmanova korelačního koeficientu, který se u nezahříváných žen rovnal $r = 0,448138$ a $p = 0,004223$ (Tabulka č. 15) a u aktivně zahříváných žen $r = 0,472857$ a $p = 0,005453$ (Tabulka č. 16), se ukázalo, že v našem výzkumu teplota na operačním sále měla signifikantní vliv na změnu TT během s.c., a to jak u zahříváných, tak i nezahříváných žen. Statisticky významný vliv teploty na OS na vznik IPH se prokázal i ve výzkumu Vural, Çelik, Deveci a Yasak (2018, s. 304) či autorky De Mattia et al. (2013, s. 803). Autoři Young a Watson (2006, s. 551) doporučují, aby teplota na operačním sále byla minimálně 22,8 °C. Bindu et al. (2017; s. 308) ve své práci uvádí, že pokud nemá docházet k tepelným ztrátám nahého jedince, musí být teplota okolí minimálně v rozmezí 25–30 °C.

Ve zkoumaném souboru se teplota na OS pohybovala relativně vysoko, protože výzkum probíhal zejména v letním období a tento operační sál se používá výhradně k císařským řezům, tedy není permanentně klimatizován. I přes to se potvrdil vliv tohoto faktoru na změnu TT. Lze se domnívat, že v mnoha případech v praxi bývá teplota na OS ještě nižší. Například ve výše uvedené studii Torossiana et al. (2016, s. 553) se rozlišovala pouze teplota vyšší, nebo nižší než 20,5 °C, ve studii Pyszkové et al. (2014, s. 269) byla průměrná teplota na OS 22,0 °C. V takových případech je pravděpodobné, že teplota na operačním sále hraje o to významnější roli při vzniku IPH, což se projevilo taky vyšší incidencí nežádoucí perioperační hypotermie v jejích studiích.

5 ZÁVĚR

Závěrem jsou shrnuty dosáhnuté výsledky a naplnění cílů. Také jsou zde uvedené limity práce a doporučení pro praxi.

Představená diplomová práce je teoreticko-výzkumného charakteru. V teoretické části byl naplněn předem vytyčený cíl popsáním problematiky tělesné teploty a nežádoucí perioperační hypotermie během operace. Dále se práce zabývala konkrétní operací císařský řez a péčí o ženu v perioperačním období se zvláštním důrazem na péči o TT ženy.

Hlavním cílem výzkumné části bylo zjistit, zda se u klientek podstupujících císařský řez v perioperačním období vyskytují změny tělesné teploty. Tento cíl byl naplněn zodpovězením výzkumné otázky č. 1 a otestováním hypotéz v ní zahrnutých. V rámci výzkumné otázky č. 1 byl též naplněn dílčí cíl, který zněl: Porovnat tělesnou teplotu v perioperačním období u aktivně zahříváných a nezahříváných klientek podstupujících operační výkon císařský řez.

Ve výzkumu trpělo IPH během s.c. 56,41 % nezahříváných žen a 18,18 % aktivně zahříváných žen. Bylo dokázáno, že u nezahříváných žen dochází k signifikantní změně TT během s.c., tato změna však u aktivně zahříváných žen prokázána nebyla.

Z výzkumu vyplývá, že používáním aktivního zahřívání pomocí jednorázových roušek BARRIER EasyWarm výrazně klesla incidence IPH.

Mezi nejčastější pozorované známky hypotermie po císařském řezu patřili třes a studená, popřípadě bledá kůže. Tyto známky se v četnější míře objevovaly u skupiny nezahříváných žen, ale nejsou zcela vyloučené ani u žen aktivně zahříváných. Dále se ve výzkumném vzorku objevily celkem 4krát pooperační komplikace, které by mohly mít spojitost s IPH během operace. S ohledem na nízkou četnost pooperačních komplikací ve výzkumném vzorku však obecný závěr v této oblasti není možné vyvodit.

5.1 Limity práce

Mezi hlavní limity naší práce patří relativně malý výzkumný soubor, který byl dán omezeným počtem samozahřívacích roušek BARRIER EasyWarm, a další omezení způsobená fyzickými a časovými možnostmi, jelikož výzkum vyžadoval, abych u operací byla osobně přítomna.

Další limit existuje ve volbě metody měření, která byla vybrána i s ohledem na komfortnost jak pro výzkumníka, tak pro měřeného. Dá se předpokládat, že použitím invazivního měření,

například v distální části jícnu, by se dosáhlo přesnějších výsledků. Lze se však domnívat, že přínos této metody měření by nepřesáhl způsobený diskomfort měřeného.

Po otevření obalu trvá 30 minut, než samozahřívací rouška dosáhne své maximální výhřevnosti, a to 42 – 44 °C, přičemž tuto teplotu udržuje zhruba okolo 10 hodin (Grimmett a Gavey, 2017, s. 633; Torossian et al., 2016, s. 549). Vzhledem k tomuto faktu je poslední limit vnímán v tom, že nebylo přesně nezaznamenáváno, s jakým časovým předstihem před začátkem anestezie byla pomůcka otevřena. Je zřejmé, že většinou v praxi není možné otevřít samozahřívací dečku přesně 30 minut před operací a u císařského řezu to platí obzvláště. Snaha byla pomůcku rozbalovat se stejným předstihem ve všech případech, přesto nelze vyloučit určité časové rozdíly, zvláště když se jednalo o akutní císařský řez. Zohlednění rozdílných časových intervalů by se dalo považovat za další z relevantních faktorů při posuzování vlivu těchto roušek na TT ženy v průběhu operace.

5.2 Doporučení pro praxi

Z diplomové práce jasně vyplývá, že ženy podstupující operační výkon císařský řez trpí IPH ve více jak 50 % případů, pokud nejsou aktivně zahřívány. V ideálním případě by proto s ohledem na nejnovější poznatky měly být použity metody aktivního zahřívání v kombinaci s predehříváním před operací.

Další problém vnímáme v absenci společné směrnice pro ČR pro péči o TT v perioperačním období, která by jasně stanovovala, jak monitorovat TT a zabezpečit normotermii v průběhu celé operace.

V neposlední řadě je třeba dále toto téma šířit do podvědomí všech pracovníků na operačních sálech a motivovat je, aby dbali na zajištění kvalitní péče o teplotní komfort každého pacienta.

Pro mne osobně je tato práce velkým obohacením a doufám, že se stanu řádnou perioperační sestrou, která bude dbát nejen na teplotní komfort pacienta, ale zároveň také edukovat a podporovat ostatní členy operačního týmu v zavedení opatření pro prevenci nežádoucí perioperační hypotermie.

6 POUŽITÁ LITERATURA

AADAL, L., L. FOG a A. R. PEDERSEN. Tympanic ear thermometer assessment of body temperature among patients with cognitive disturbances. An acceptable and ethically desirable alternative?. *Scandinavian Journal of Caring Sciences* [online]. 2016, **30**(4), s. 766-773 [cit. 2019-01-24]. DOI: 10.1111/scs.12303. ISSN 02839318. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

ABDALLAH, M. W., N. S. ELZAYYAT, M. M. ABDELHAG, A. A. M. GADO. A komparative study of general anesthesia versus combined spinal-epidural anesthesia on the fetus in cesarean sectio. *Egyptian Journal of Anaesthesia* [online]. 2014, **30**(2), s. 155-160 [cit. 2019-03-11]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egja.2013.12.002>. ISSN: 1110-1849. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110184913001220/pdf?md5=a00f848e7db2d9b3a0940ef664b26a2c&pid=1-s2.0-S1110184913001220-main.pdf>.

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGIST. *Standards For Basic Anesthetic Monitoring*. [online]. 2015, 4 s. [cit. 2019-03-03]. Dostupné z: <https://www.asahq.org/-/media/sites/asahq/files/public/resources/standards-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring.pdf?la=en&hash=C4F2C7F3F5FBC209A7D43190DF3FD958E78FBAC9>.

BARASH, P. G., B. F. CULLEN, R. K. STOELTING, M. K. CALAHAN a M. C. STOCK. *Klinická anesteziologie*. překlad 6. vyd. Praha: Grada, 2015, 816 s. ISBN 978-80-247-4053-9.

BENEŠ, J., D. JIRÁK a F. VÍTEK. *Základy lékařské fyziky*. 4. vyd. Praha: Karolinum, 2015, 322 s. ISBN 978-80-246-2645-1.

BENEŠ, J., J. KYMPLOVÁ a F. VÍTEK. *Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015, 236 s. ISBN 978-802-4747-125.

BERNÁŠKOVÁ, K. Ternoregulace. In: ROKYTA, R. et al. *Fyziologie*. 3. přepracované vyd. Praha: Galén, 2016, s. 199-206. ISBN 978-80-7492-238-1.

BERSTEN, A. D., J. M. HANDY et al. *Oh's intensive care manual*. 8. edition. China: Elsevier, 2019, 1451 s. ISBN 978-0-7020-7221-5.

BINDER T., et al. *Porodnictví*. 1 vyd. Praha: Karolinum, 2011, 294 s. ISBN 978-80-246-1907-1.

BINDU B. et al., 2017. Temperature management under general anesthesia: Compulsion or option. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* [online]. **33**(3), s. 306-316 [cit. 2019-03-30]. Dostupné z databáze EBSCOhost.

BLÁHA, J., P. NOSKOVÁ, R. KLOZOVÁ, D. SEIDLOVÁ, P. ŠTOURACĚ a A. PAŘÍZEK. Současné postupy v porodnické anestezii III. -- regionální anestezie u císařského řezu. *Anaesthesiology* [online]. 2014, **25**(1), s. 29-39 [cit. 2019-03-11]. ISSN 12142158. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

BRITO POVEDA, V., A. M. CLARK a C. M. GALVÃO. A systematic review on the effectiveness of prewarming to prevent perioperative hypothermia. *Journal of Clinical Nursing* [online]. 2013, **22**(7-8), s. 906-918 [cit. 2019-03-01]. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2012.04287.x. ISSN 09621067.

CONNELLY, L., E. CRAMER, Q. DEMOTT, J. PIPERNO, B. COYNE, C. WINFIELD a M. SWANBERG. The Optimal Time and Method for Surgical Prewarming: A Comprehensive Review of the Literature. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* [online]. 2017, **32**(3), s. 199-209 [cit. 2019-02-28]. DOI: 10.1016/j.jopan.2015.11.010. ISSN 10899472. Dostupné z databáze CINAHL Plus with Full Text.

ČERNÝ V., M. HORÁČEK, K. CVACHOVEC et al. *Zásady bezpečné anesteziologické péče, doporučený postup* [online]. 2017, 8 s. [cit. 2019-02-28]. Dostupné z: <https://www.csarim.cz/content/uploads/2018/11/doporuceny-postup-zasady-bezpecne-anesteziologicke-pece-2017.pdf>.

ČESKO. Nařízení vlády č. 31 ze dne 11. ledna 2010 o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2010, částka 10, s. 338-347. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=5642>.

ČESKO. Vyhláška č. 424 ze dne 30. června 2004, kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2004, částka 139, s. 8096-8140. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=4443>.

ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 3. doplněné a upravené vyd. Praha: Grada, 2016, 1272 s. ISBN 978-80-247-5636-3.

DAVIE A and J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature. *Nursing Standard* [online]. 2010, **24**(42), s. 42-49 [cit. 2019-01-15]. ISSN 00296570. Dostupné z databáze EBSCOhost.

DAVIS, P. J. and F. P. CLADIS. *Smith's Anesthesia for infants and children*. 9. edition. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017, 1408 s. ISBN 978-0-323-34125-7.

DE MATTIA et al. Warmed intravenous infusion for controlling intraoperative hypothermia. *Revista Latino-Americana de Enfermagem (RLAE)* [online]. 2013, **21**(3), s. 803-810 [cit. 2019-04-08]. DOI: 10.1590/S0104-11692013000300021. ISSN 15188345. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

DINIĆ V. et al. Anesthesia for cesarean section and post operative analgesia for the parturient. *Acta Medica Medianae* [online]. 2015, **54**(4), s. 72-78 [cit. 2019-03-11]. DOI: 10.5633/amm.2015.0411. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/304231002_ANESTHESIA_FOR_CESAREAN_SECTION_AND_POSTOPERATIVE_ANALGESIA_FOR_THE_PARTURIENT.

DOLEŽAL, A. et al. *Porodnické operace*. 1. vydání. Praha: Grada, 2007, 376 s. ISBN 978-80-247-0881-2.

DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2015, **26**(1), s. 8-16. ISSN 1214-2158.

DUFF, J., K. WALKER, K. EDWARD, R. WILLIAMS a S. SUTHERLAND-FRASER. Incidence of perioperative inadvertent hypothermia and compliance with evidence-based recommendations at four Australian hospitals: A retrospective chart audit. *ACORN: The Journal of Perioperative Nursing in Australia* [online]. 2014, **27**(3), s. 16-23 [cit. 2019-02-20]. ISSN 14487535. Dostupné z databáze EBSCOhost.

GOYAL, M. a J. B. SHARMA. Complications of Caesarean Section -- A Review. *Indian Obstetrics* [online]. 2015, **5**(3), s. 18-21 [cit. 2019-03-10]. ISSN 22307214. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

GRIMMETT, W. a R. GAVEY. A brief safety assessment of active self-warming blankets; too hot to handle?. *Anaesthesia* [online]. 2017, **45**(5), s. 633-634 [cit. 2019-03-02]. ISSN 0310057X. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

GUEDES LOPES, I., A. M. SOUSA MAGALHÃES, A. L. ABREU DE SOUSA a I. M. BATISTA DE ARAÚJO. Preventing perioperative hypothermia: an integrative literature review. *Revista de Enfermagem Referência* [online]. 2015, **4**(4), s. 147-164 [cit. 2019-02-27]. DOI: 10.12707/RIV14027. ISSN 08740283. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

HALEY, T., Y. MIN, S. COLLINS a V. HOOPER. Preoperative Interventions for the Prevention of Hypothermia. *Anesthesia e Journal* [online]. 2017, **5**(5), s. 30-36 [cit. 2019-03-1]. ISSN 2333-2611. Dostupné z: <https://anesthesiaejournal.com/index.php/aej/article/view/75/57>.

HIGGINSON, R. Causes of hypothermia and the use of patient-rewarming techniques. *British Journal of Nursing* [online]. 2018, **27**(21), s. 1222-1224 [cit. 2019-02-18]. DOI: 10.12968/bjon.2018.27.21.1222. ISSN 09660461. Dostupné z databáze CINAHL Plus.

HOOPER V. D. et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: second edition. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* [online]. 2010, **25**(6), s. 346-365 [cit. 2019-02-27]. DOI: 10.1016/j.jopan.2010.10.006. ISSN 10899472. Dostupné z: http://www.aspan.org/Portals/6/docs/ClinicalPractice/Guidelines/Normothermia_Guideline_12-10_JoPAN.pdf.

JINDROVÁ, B., M. STŘÍTESKÝ J. KUNSTÝŘ et al. *Praktické postupy v anestezii. 2. přepracované a doplněné vyd..* Praha: Grada, 2016. 200 s. ISBN 978-80-247-5612-7.

JIRÁK, Z. Pracovně tepelná zátěž. In: ŠVÁBOVÁ, K. et al. *Vybrané kapitoly z pracovního lékařství, díl 4.* 1. vyd. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2015, 96 s. ISBN 978-8087023-35-8.

KIRCHNEROVÁ, M., Z. MROZEK, I. OBORNÁ a L. KANTOR. Vliv ohřátých infuzních roztoků při plánovaném císařském řezu na matku a plod – pilotní randomizovaná prospektivní studie. *Česká gynekologie*. 2013, **78**(3), s. 237-242. ISSN: 1210-7832.

KONGSAYREEPONG, S. et al. Predictor of Core Hypothermia and the Surgical Intensive Care Unit. *Anesthesia and Analgesia* [online]. 2003, **96**(3), s. 826-833 [cit. 2019-04-7]. DOI: 10.1213/01.ANE.0000048822.27698.28. Dostupné z: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2003/03000/Predictor_of_Core_Hypothermia_and_the_Surgical.34.aspx#pdf-link.

KOTOUKIDIS G., K. STANTON a J. HUGHSON. *Tabbner's Nursing care: Theory and Practice*. 7. ed. Chatswood: Elsevier, 2017, 1432 s. ISBN 9780729542272.

KURZ, A. Physiology of Thermoregulation. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* [online]. 2008, **22**(4), s. 627-644 [cit. 2018-05-25]. DOI: 10.1016/j.bpa.2008.06.004. ISSN 1521-6896. Dostupné z databáze Science direct.

LANGMEIER, M. et al. *Základy lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.

LEIFER, G. *Úvod do porodnického a pediatrického ošetrovatelství*. 3. vyd. Praha: Grada, 2004, 993 s. ISBN 80-247-0668-7.

LENHARDT, R. a D. I. SESSLER. Estimation of mean body temperature from mean skin and core temperature. *Anesthesiology* [online]. 2006, **105**(6), s. 1117-1121 [cit. 2018-11-1]. ISSN 1528-1175. Dostupné z: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1931065>.

MAGOWAN, B. A., P. OWEN, A. THOMSON et al. *Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 3 vyd. New York: Saunders/Elsevier, 2014. 245 s. ISBN 978-0-7020-5408-2.

MÁLEK, J. et al. *Praktická anesteziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 192 s. ISBN 978-80-247-3642-6.

MALVASI, A., A. TINELLI a G. C. D. RENZO. *Management and therapy of late pregnancy complications: third trimester and puerperium*. New York, NY: Springer, 2017. ISBN 978-3-319-48730-4.

MAREŠOVÁ P. a L. FIALA. *Moderní postupy v gynekologii a porodnictví*. 2. vyd. Praha: Mladá fronta a.s., 2018, 544 s., ISBN 978-80-204-4852-1.

MCCONACHIE, I. The high-risk or critically ill patient in the operating room. In: MCCONACHIE, I. et al. *Anesthesia and Perioperative Care of the High-Risk Patient*. 3. edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2014, s. 287-310. ISBN: 978-1-107-69057-8.

MEHTA, O. H. a K L. BARCLAY. Perioperative hypothermia in patients undergoing major colorectal surgery. *ANZ Journal of Surgery* [online]. 2014, **84**(7/8), s. 550-556 [cit. 2019-02-19]. DOI: 10.1111/ans.12369. ISSN 14451433. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

MELLING, A. C., B. ALI, E. M. SCOTT a D J. LEAPER. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet* [online]. 2001, **358**(9285), s. 876-880 [cit. 2019-02-19]. DOI: 10.1016/S0140-6736(01)06071-8. ISSN 00995355. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

Mölnlycke. *How to use BARRIER® EasyWarm blanket* [online]. [cit. 2019-04-18]. Dostupné z: <https://1url.cz/GMsHB> a <https://1url.cz/5MsHp>.

MOOLA, S. a C. LOCKWOOD. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment. *International Journal of Evidence-Based Healthcare* [online]. 2011, **9**(4), s. 337-345 [cit. 2019-04-07]. DOI: 10.1111/j.1744-1609.2011.00227.x. ISSN 17441595. Dostupné z databáze: Academic Search Complete.

MIXA, V. a V. KAPLANOVÁ. Tělesná teplota dítěte v průběhu anestezie. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2016, **27**(5), s. 320-326. ISSN 1214-2158.

MUNDAY, J. Focus: Peri / Post Op Care. Guidance for Perioperative Nurses to Prevent Perioperative Hypothermia in Obstetrics. *Australian Nursing* [online]. 2017, **24**(10), s. 41 [cit. 2019-03-11]. ISSN 22027114. Dostupné z databáze CINAHL Plus with Full Text.

MUNDAY, J., S. HINES, K., WALLACE, A. M. CHANG, K. GIBBONS a P. YATES. A Systematic Review of the Effectiveness of Warming Interventions for Women Undergoing Cesarean Section. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* [online]. 2014, **11**(6), s. 383-393 [cit. 2019-03-11]. DOI: <https://doi.org/10.1111/wvn.12067>. ISSN 1741-6787. Dostupné z databáze CINAHL Plus with Full Text.

NAEEM, A., A. ANWER a S. SAJJAD. Caesarean Section; Indications and Rate of Caesarean Section in Primigravida. *Professional Medical Journal* [online]. 2018, **25**(9), s. 1338-1341 [cit. 2019-03-05]. DOI: 10.29309/TPMJ/18.4648. ISSN 10248919. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

NEVTÍPILOVÁ, M. Perioperační hypotermie: nezvaný host během anestezie. *Florence*. 2017, **13**(10), s. 28. ISSN: 1801-464X.

POKORNÝ, J. Termoregulace. In: KITTNAR, O. et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, s. 477- 484. ISBN 978-80-247-3068-4.

PYSZKOVÁ, L. et al. Výskyt hypotermie v perioperačním období – unicentrická observační studie. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2014, **25**(4), [cit. 2019–02–18], s. 267-273. Dostupné z databáze EBSCOhost.

QUATRARA, B., J. COFFMAN, T. JENKINS, K. MANN, K. MCGOUGH, M. CONAWAY and S. BURNS. The effect of respiratory rate and ingestion of hot and cold beverages on the accuracy of oral temperatures measured by electronic thermometers. *MEDSURG Nursing* [online]. 2007, **16**(2), s. 105-109 [cit. 2019-01-24]. ISSN 10920811. Dostupné z databáze CINAHL Plus.

RHOADES, R. A. a D. R. BELL. *Medical Physiology: Principles for Clinical Medicine*. 4. Edition. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2013, s. 819. ISBN 978-1-60913-427-3.

ROBERSON, M. C., L. S. DIECKMANN, R. E. RODRIGUEZ a P. N. AUSTIN. A Review of the Evidence for Active Preoperative Warming of Adults Undergoing General Anesthesia. *AANA Journal* [online]. 2013, **81**(5), s. 351-356 [cit. 2019-03-01]. ISSN 00946354. Dostupné z databáze CINAHL Plus with Full Text.

ROKYTA, R. Fyziologie a patofyziologie kůže a termoregulace. In: ROKYTA, R. et al. *Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2015, s. 627-640. ISBN 978-80-247-4867-2.

ROSINA, J. et al. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 244 s. ISBN 978-80-247-4237-3.

ROZTOČIL A. et al. *Moderní porodnictví*. 2. vyd. Praha: Grada, 2017, 656 s. ISBN: 978-80-247-5753-7.

RYAN-WENGER N. A., M. A. SIMS, R. A. PATTON and J. WILLIAMSON. Selection of the Most Accurate Thermometer Devices for Clinical Practice: Part 1. *Pediatric Nursing* [online]. 2018, **44**(3), s. 116-133 [cit. 2019-01-15]. ISSN 00979805. Dostupné z databáze EBSCOhost.

SCOTT, E. Systemic warming before, during, and after major abdominal surgery reduced postoperative complications more than warming during surgery only. *Evidence Based Nursing* [online]. 2007, **10**(4), s. 114 [cit. 2019-04-07]. ISSN 13676539. Dostupné z databáze CINAHL Plus with Full Text.

SESSLER, D. I. Perioperative Thermoregulation and Heat Balance. *The Lancet* [online]. 2016, **387**(10038), s. 1-10 [cit. 2018-10-26]. ISSN 0140-6736. Dostupné z: https://www.alnsf.no/images/artikler/sentralt/2017/fagartikler/risiko_ved_anestesi_og_pasient_sikkerhet/Sessler_2016._Perioperaive_thermoregulation_and_heat_balance.pdf.

SESSLER, D. I. Perioperative Heat Balance. *Anesthesiology* [online]. 2000, **92**(2), s. 578-596 [cit. 2019-03-07]. ISSN 1528-1175 Dostupné z: <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1946305#67737976>.

SHAW, C. A., V. M. STEELMAN, J. DEBERG a M. L. SCHWEIZER. Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Anesthesia* [online]. 2017, **38**, s. 93-104 [cit. 2019-04-07]. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.01.005. ISSN 09528180. Dostupné z databáze ScienceDirect.

SCHLADER, Z. J. a N. CHARKOUDIAN. *Neural Control of Blood Pressure and Body Temperature During Heat Stress*. 1. edition. Mississippi: Morgan and Claypoll publishers, 2018, 96 s. ISBN 9781615047789.

SILBERNAGL, S. a F. LANG. *Atlas patofyziologie*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. 416 s. ISBN 978-80-247-3555-9.

SIMS, M. A., R. A. PATTON, J. WILLIAMSON and N. A. RYAN-WENGER . Selection of the Most Accurate Thermometer Devices for Clinical Practice: Part 2. *Pediatric Nursing* [online]. 2018, **44**(3), s. 134-141 [cit. 2019-01-15]. ISSN 00979805. Dostupné z databáze EBSCOhost.

ŠKORNIČKOVÁ, Z. a J. VAŇKOVÁ. Hypotermie během gynekologických operací. *Osetrovatel'stvo* [online]. 2017, **7**(1), s. 28-33 [cit. 2019-03-03]. ISSN 1338-6263.

TOROSSIAN, A. Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* [online]. 2008, **22**(4), s. 659-668 [cit. 2018-05-25]. DOI: 10.1016/j.bpa.2008.07.006. ISSN 1521-6896. Dostupné z databáze Science direct.

TOROSSIAN, A. et al. Active perioperative patient warming using a self-warming blanket (BARRIER EasyWarm) is superior to passive thermal insulation: a multinational, multicenter, randomized trial. *Journal of Clinical Anesthesia* [online]. 2016, **34**, s. 547-554 [cit. 2019-03-02]. DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.06.030. ISSN 09528180. Dostupné z databáze CINAHL Plus with Full Text.

VALCHANOV, K., S. T. WEBB and J. STURGEES. *Anaesthetic and perioperative complications*. 1. edition. New York: Cambridge University Press, 2011. 258 s. ISBN 978-1-107-00259-3.

VURAL, F., B. ÇELIK, Z. DEVECI a K. YASAK. Investigation of inadvertent hypothermia incidence and risk factors. *Turkish Journal of Surgery* [online]. 2018, **34**(4), s. 300-305 [cit. 2019-02-18]. DOI: 10.5152/turkjsurg.2018.3992. ISSN 25646850. Dostupné z Academic Search Complete.

VYTEJČKOVÁ, R., et al. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část. 2.* přepracované a doplněné vyd. Praha: Grada, 2013. 288 s. ISBN 978-80-247-3420-0.

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. 2019-02-18]. ISSN 14487535. Dostupné z databáze EBSCOhost.

WICHSOVÁ, J. et al. *Sestra a perioperační péče*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 192 s. ISBN 978-80-247-3754-6.

YOUNG, V. L. a M. E. WATSON. Prevention of perioperative hypothermia in plastic surgery. *Aesthetic Surgery Journal* [online]. 2006, **26**(5), s. 551-574 [cit. 2019-04-08]. DOI: 10.1016/j.asj.2006.08.009. ISSN 1090820X. Dostupné z: CINAHL Plus with Full Text.

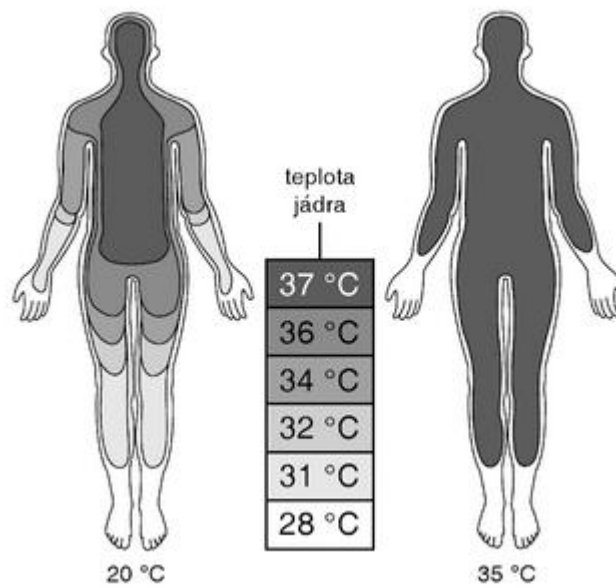
ZAKIYANOV O. a J. ŠTUMAR. Poškození z fyzikálních příčin a intoxikace. In: VACHEK, J., V. MOTÁŇ, O. ZAKIYANOV, A. HRNČIŘÍKOVÁ, J. MOTÁŇ, H. CIFERSKÁ, V. TESAŘ et al. *Akutní stavy ve vnitřním lékařství*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2018, s. 331-341. ISBN 978-80-7345-550-7.

ZHARKIN, N. A. a. T. G. SEMIKHOVA. On the history of Caesarean Section. *History of Medicine* [online]. 2018, **5**(2), s. 148-153 [cit. 2019-03-05]. DOI: 10.17720/2409-5583.v5.2.2018.08h. ISSN 24095834. Dostupné z databáze Academic Search Complete.

7 PŘÍLOHY

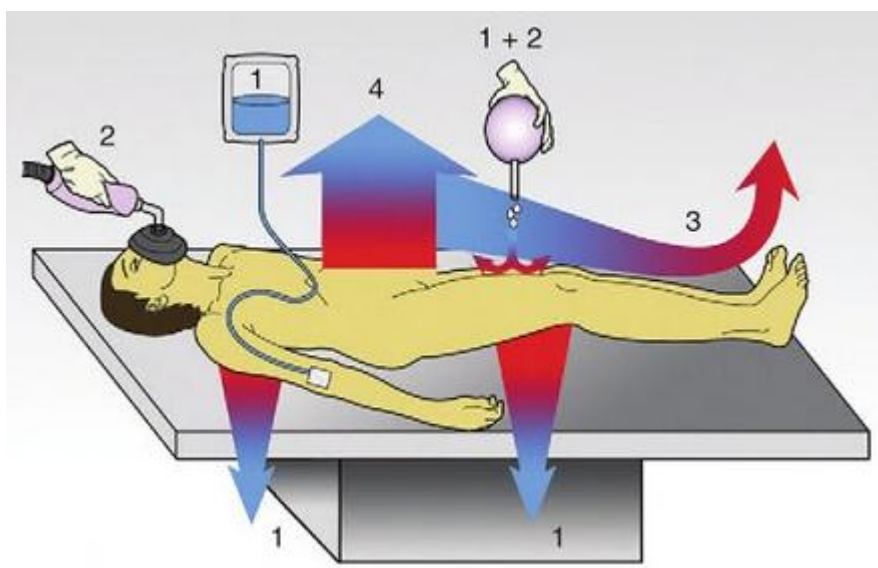
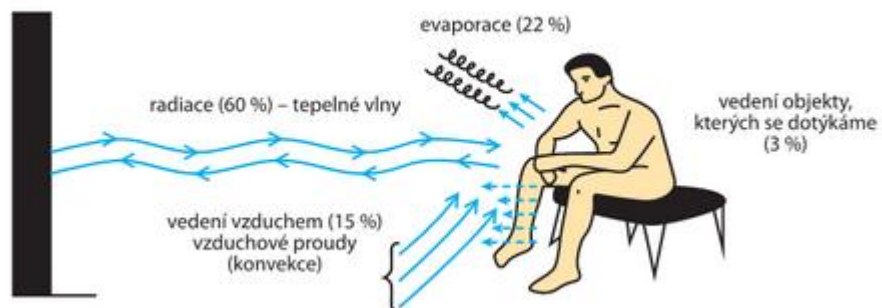
Příloha A – <i>Teplotní zóny lidského těla podle Aschoffa</i> (Rosina a kol., 2013, s. 60).....	91
Příloha B – <i>Mechanismy tepelných ztrát člověka</i> (Davis a Cladis, 2017, s. 151; Rokyta, 2015, s. 636).....	92
Příloha C – <i>Měření tělesné teploty bubínkovým teploměrem</i> (Vytejková et al., 2013, s. 23)	93
Příloha D – <i>Algoritmy ASPAN (American Society of PeriAnesthesia Nurses) pro prevenci perioperační hypotermie</i> (Hooper et al., 2010, s. 263 - 265).....	94
Příloha E – <i>Doporučení pro prevenci IPH</i> (Dostálová a Dostál, 2015, s. 14).....	97
Příloha F – <i>Záznamový protokol vlastní tvorby</i>	98
Příloha G – <i>Jednorázové roušky BARRIER EasyWarm a jejich použití</i> (Mölnlycke, [cit. 2019-04-18])	99

Příloha A – Teplotní zóny lidského těla podle Aschoffa (Rosina a kol., 2013, s. 60)



Příloha B – Mechanismy tepelných ztrát člověka

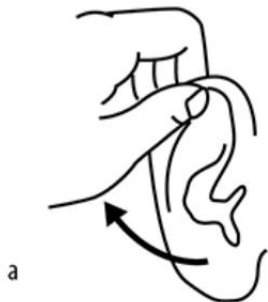
(Davis a Cladis, 2017, s. 151; Rokyta, 2015, s. 636)



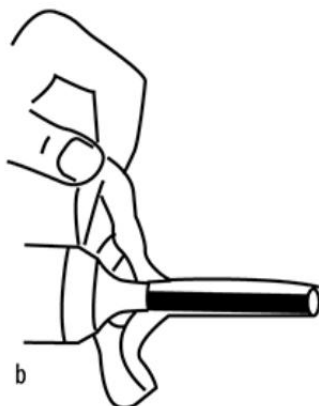
1 – kondukce, 2 – evaporace, 3 – konvekce, 4 – radiace

Příloha C – Měření tělesné teploty bubínkovým teploměrem (Vytejková et al., 2013, s. 23)

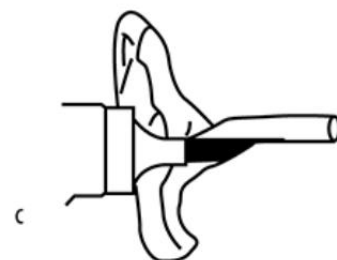
Tah za ušní lalůček směrem dozadu a nahoru při zavádění teploměru

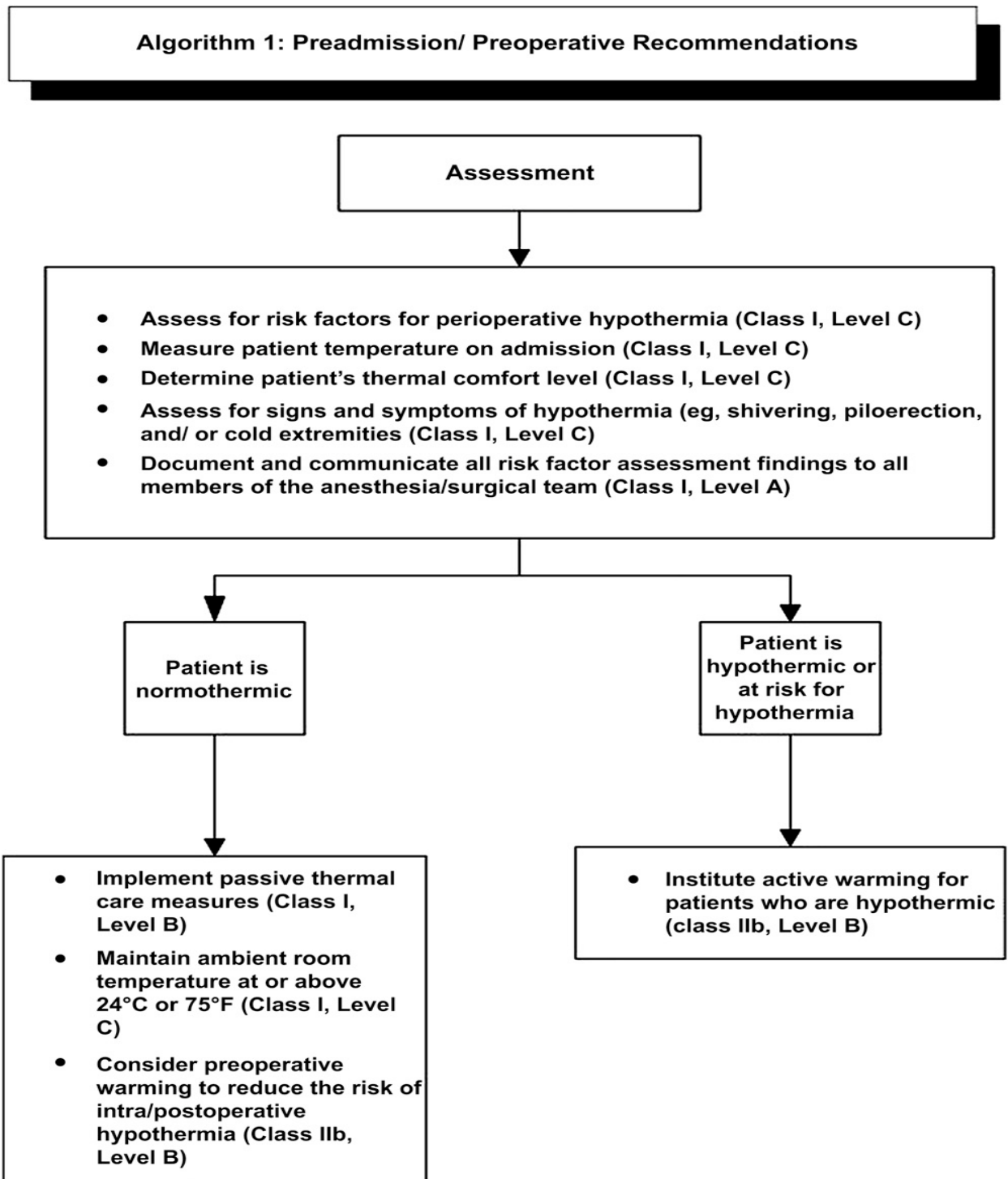


Správně zavedený teploměr, zvukovod je napříměný a paprsek proniká k bubínku

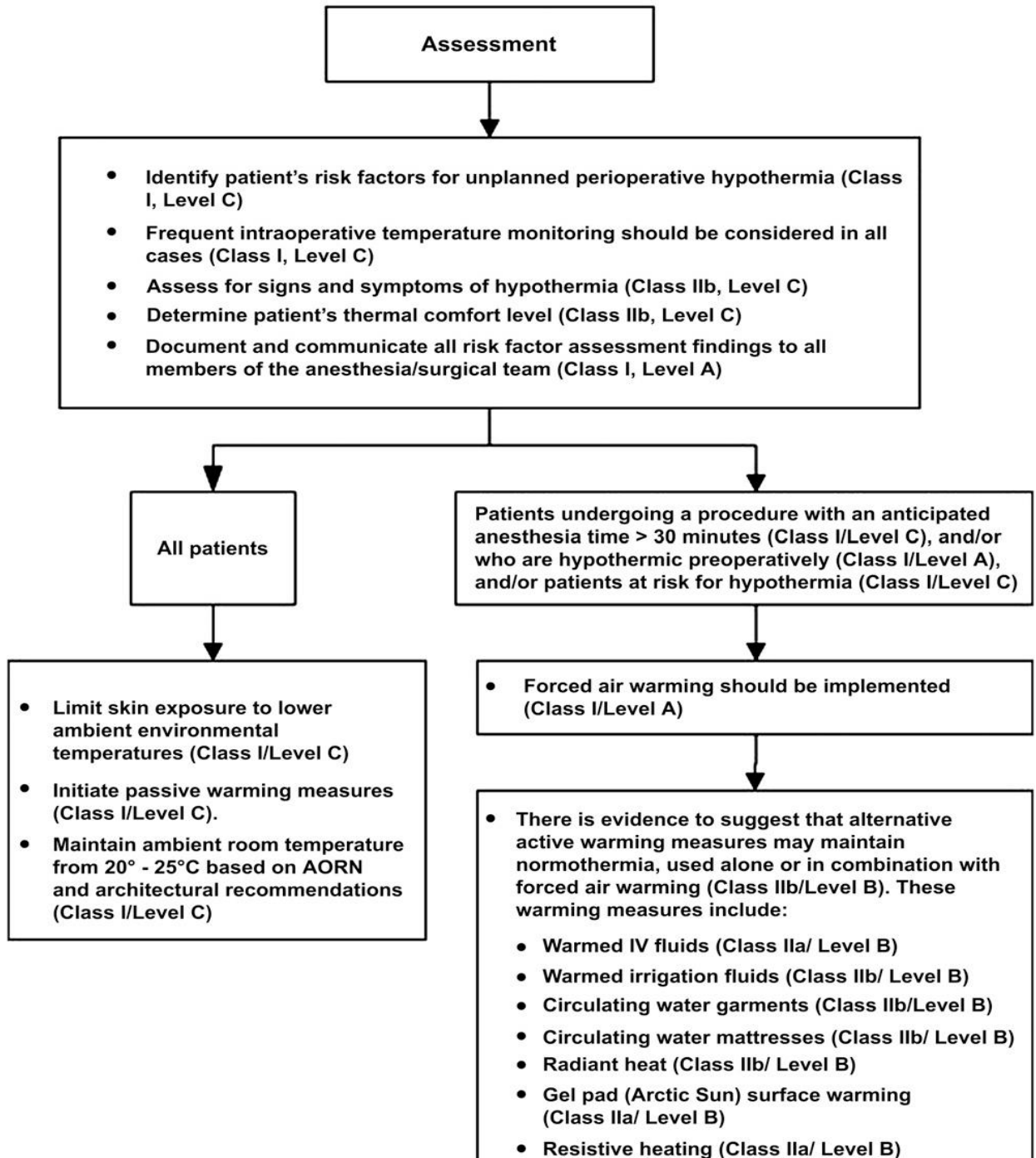


Špatně zavedený teploměr, zvukovod není napříměný, paprsek se odráží od stěny zvukovodu a nepronikne k bubínku

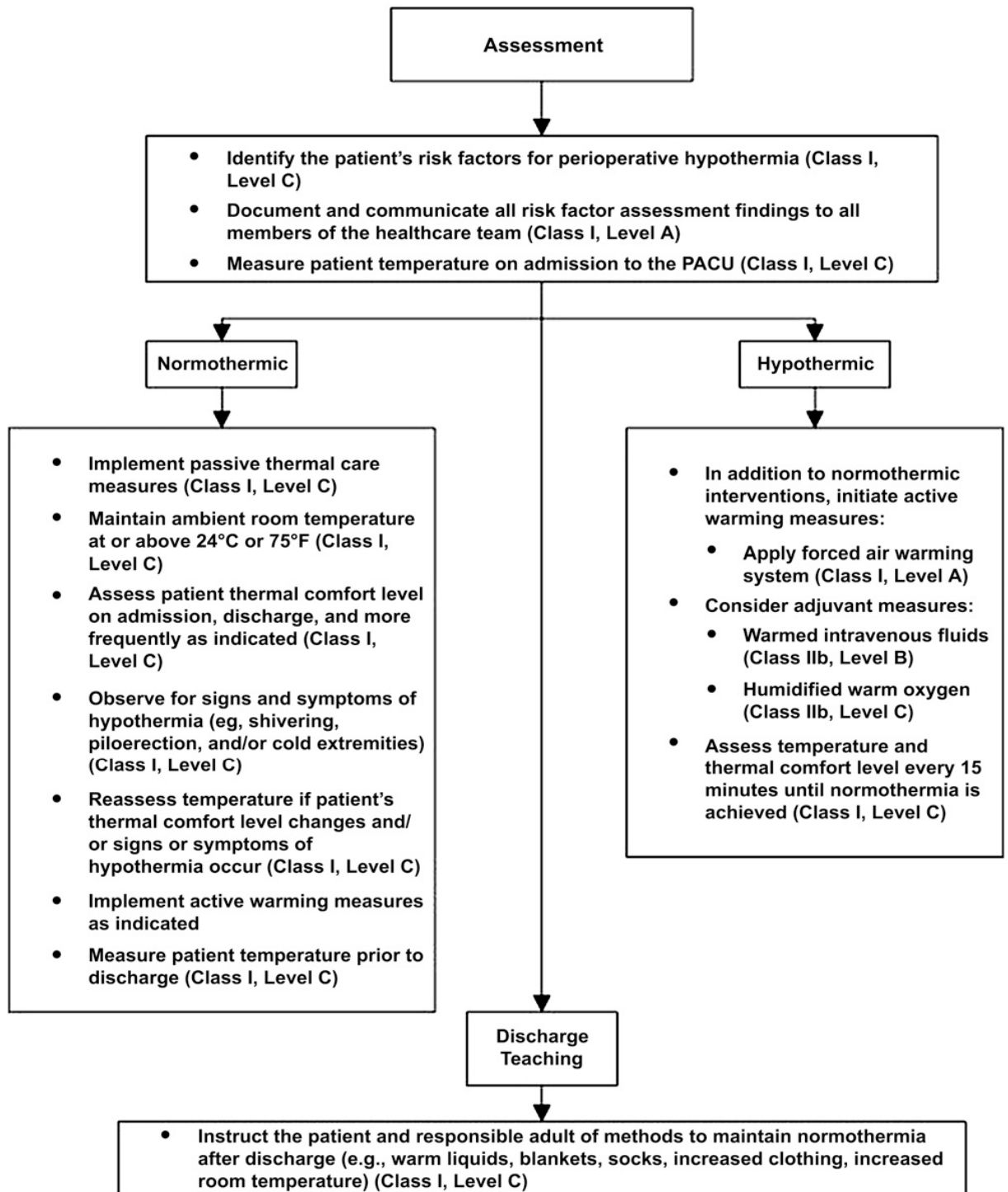




Algorithm 2: Intraoperative Recommendations



Algorithm 3: Phase I/II PACU Postoperative Patient Management Recommendations



Příloha E – Doporučení pro prevenci IPH (Dostálová a Dostál, 2015, s. 14)

Jedná se o volný překlad autorů Dostálová a Dostál vycházející ještě z prvních doporučení Americké společnosti anesteziologických sester ASPAN z roku 2001.

Doporučení	Třída doporučení	Úroveň doporučení
1. Před operací		
Stanovení rizikových faktorů pro vznik hypotermie	I	C
Změření teploty pacienta	I	C
Stanovení pacientovy komfortní teploty	I	C
Pátrání po známkách hypotermie – třes, piloerекce, chladná akra	I	C
Předání zjištěných rizikových faktorů operačnímu týmu	I	A
Použití pasivních pomůcek k udržení tělesné teploty	I	B
Udržení teploty pokoje na 24 °C nebo více	I	C
Aktivní ohřev hypotermického pacienta	IIb	B
Zvážení aktivního ohřevu ke snížení rizika hypotermie peri- a pooperačně	IIb	B
Prewarming minimálně 30 minut může snižovat riziko hypotermie		
Plánované terapeutické nebo diagnostické výkony mohou být provedeny pouze u pacientů s normotermií		
Pacienti s akutním onemocněním by měli být ohříváni co nejdříve		
2. V průběhu výkonu		
Identifikování rizikových faktorů pro vznik hypotermie	I	C
Měření teploty u všech pacientů opakovaně	I	C
Pátrání po známkách a symptomech hypotermie	IIb	C
Stanovení pacientovy komfortní teploty	IIb	C
Informování operačního týmu o rizikových faktorech hypotermie	I	A
Minimalizace času, po který je pacient vystaven chladnému prostředí	I	C
Použití pasivních metod ohřevu (např. bavlněné roušky, chirurgické rouškování)	I	C
Udržování teploty operačního sálu mezi 20–25 °C	I	C
Ohřev teplým vzduchem je indikován u pacientů:	I	A
– s délkou anestezie nad 30 min a/nebo	I	C
– hypotermických předoperačně a/nebo	I	C
– s rizikem rozvoje hypotermie a/nebo	I	C
– s rizikem komplikací	I	C
Alternativní metody ohřevu samostatně nebo s teplým vzduchem:	IIb	C
– ohřáté intravenózně podávané tekutiny	IIa	B
– ohřáté irigační tekutiny	IIb	B
– „oděvy“ s cirkulující teplotou vodou	IIb	B
– vodní matrace, podložky	IIb	B
– vodní systémy (Arctic Sun)	IIa	B
– prostředky na elektrický proud, elektrické přikrývky	IIa	B
3. Pooperační období		
Identifikace rizik pro hypotermii.	I	C
Předání informací o rizikových faktorech ošetřujícímu týmu.	I	A
Změření teploty při příjmu na dšpávací jednotku:	I	C
– v případě normotermie měření teploty à 1 hod. a před překladem	I	C
– v případě hypotermie měření teploty à 15 min. do normotermie	I	C
Stanovení pacientovy komfortní teploty	I	C
Pátrání po známkách hypotermie – třes, piloerекce, chladná akra	I	C
Použití pasivních pomůcek k udržení tělesné teploty.	I	C
Udržení teploty pokoje na 24 °C nebo více	I	C
Zahájení ohřevu teplým vzduchem v případě hypotermie	I	A
Lze kombinovat s ohřátými intravenózně podávanými roztoky	IIb	B
– nebo ohřátým zvlhčeným kyslíkem	IIb	C
Měření teploty à 15 min do dosažení normotermie	I	C
Předání informací pacientovi a rodině o použití prostředků k udržení normotermie (oděvy, ponožky, deky, teploty pokoje)	I	C

ZÁZNAMOVÝ PROTOKOL TĚLESNÉ TEPLoty PACIENTEK S OPERAČNÍM VÝKONEM SECTIO CAESAREA (s.c.)

Iničiály klientky: _____ Číslo porodu: _____ Datum: _____

Rok narození: _____ Přidružená onemocnění: _____

Indikace k sectio caesarea:

Výkon: plánovaný akutní

BMI: _____

Tělesná teplota (TT) klientky:

Čas	V průběhu výkonu (na OS)						po ukončení výkonu (na JIP)		
	Před operačním výkonem (na PS)	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	75 min.		90 min.	60 min.
TT (°C):									

Teplota na operačním sále: °C

Krevní ztráta: ml

Celková délka operace:min.

Anestezie: subarachnoidální epidurální celková

Aktivní zahřívání: ano ne

Pokud ano, typ zahřívání:

Známky hypotermie: ano ne

Pokud ano, jaké:

třes tachykardie studená, bledá kůže jiné:

Známky hypertermie: ano ne

Pokud ano, jaké:

pocení tachypnoe červená, teplá kůže tachykardie jiné:

Pooperační komplikace: ano ne

Pokud ano, jaké:

Příloha G – Jednorázové roušky BARRIER EasyWarm a jejich použití
(Mölnlycke, [cit. 2019-04-18])

