



UNIVERZITA KARLOVA
1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Intenzivní péče

Bc. Štěpánka Miketová

Prevence hypotermie v perioperačním období
Prevention of perioperative hypothermia

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Jana Heczková

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literatury. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 11. 04. 2016.

ŠTĚPÁNKA MIKETOVÁ

.....
Podpis

Identifikační záznam

MIKETOVÁ, Štěpánka. Prevence hypotermie v perioperačním období. [Prevention of perioperative hypothermia]. Praha, 2016. 88 s., 2 příl. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Ústav teorie a praxe ošetrovatelství. Vedoucí práce Heczková, Jana.

ABSTRAKT

Perioperační hypotermie je definována jako pokles teploty tělesného jádra pod 36°C. Je spojována s nárůstem perioperačních komplikací a následně prodlouženou hospitalizací.

Cílem této diplomové práce je analýza opatření, jež jsou prováděna za účelem prevence vzniku perioperační hypotermie na Ortopedické klinice jedné české nemocnice a porovnat je se současnými doporučeními American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of Operating Room Nurses a National Institute for Health and Care Excellence.

Do studie jsem zahrnula 223 pacientů, kteří podstoupili plánovanou ortopedickou operaci a bylo jim více než 18 let. Jako metodu sběru dat jsem zvolila studium zdravotnické dokumentace. Získaná data jsem zpracovala kvantitativně.

Před odjezdem na operační sál mělo doporučovanou tělesnou teplotu v rozmezí 36,5-37,5°C celkem 60,55 % pacientů. Ani u jednoho pacienta nebylo provedeno žádné opatření z hlediska prevence hypotermie.

Na začátku operačního výkonu a v jeho průběhu byla tělesná teplota měřena u 22,4 % pacientů. Kromě bavlněné roušky, která byla použita u 100 % pacientů, nebylo použito žádné další teplotní opatření u 18,4 % pacientů. Termofólie byla použita u 41,7 % pacientů, průtokový ohřívač infuzí u 65 % pacientů, ohřev teplým vzduchem u 17,9 % pacientů a jednorázová deka u 16,1 % pacientů. Kombinace průtokového ohřívače infuzí společně s ohřevem teplým vzduchem byla použita u 14,8 % pacientů.

Po příjezdu na JIP byla tělesná teplota měřena u 68,6 % pacientů. Ohřev teplým vzduchem byl použit u 51 % pacientů a další pokrývka byla použita u 20 % pacientů. V předoperační, intraoperační ani postoperační fázi nebylo v prevenci hypotermie postupováno tak, jak je v současné době doporučováno.

Závěrem diplomové práce jsem vytvořila doporučení pro prevenci perioperační hypotermie.

klíčová slova: prevence, perioperační, hypotermie, normotermie

ABSTRACT

Perioperative hypothermia, defined as a core body temperature lower than 36°C, is associated with increased perioperative complications and prolonged hospitalization.

The aim of this thesis is to analyze measures that are taken to prevent perioperative hypothermia at the Orthopedic Clinic of one Czech hospital and compare them with the current recommendations of the American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of Operating Room Nurses and the National Institute for Health and Care Excellence.

The study included 223 patients who underwent a planned orthopedic surgery and who were more than 18 years old. As a method of data collection I chose studying the medical documentation. The obtained data were processed quantitatively.

The recommended body temperature range 36.5–37.5°C before leaving an operating room had total of 60.55% of cases. Neither one patient has been no action in terms of prevention of hypothermia.

Body temperature was taken in 22.4% of cases at the beginning of and during the surgery. Except for a cotton sheet, which was used in 100% of patients, no additional measures were taken in 18,4% of patients. Thermal insulation was used in 41,7% of patients, in-line warming system of infusion fluids in 65% of patients, forced air warming system in 17.9% of patients, and disposable blanket in 16.1% of patients. Combination of the in-line warming system of infusion fluids and forced air warming system was used in 14.8% of patients.

Body temperature was measured in 68.6% of patients after their arrival at the ICU. Forced air warming system was used in 51% of patients and an extra sheet was used in 20% of patients.

Prevention of hypothermia as is currently recommended was followed neither in the preoperative nor intraoperative nor postoperative phase.

Finally the thesis provides recommendations for the prevention of perioperative hypothermia.

keywords: prevention, perioperative, hypothermia, normothermia

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Mgr. Janě Heczkové za trpělivé, vstřícné a odborné vedení této diplomové práce.

OBSAH

1 Úvod	8
2 Přehled literatury	10
3 Tělesná teplota	11
3.1 Termoregulace	11
3.2 Léčebná hypotermie	12
4 Perioperační hypotermie	14
4.1 Principy vzniku nežádoucí perioperační hypotermie	14
4.2 Faktory ovlivňující vznik nežádoucí perioperační hypotermie	15
4.3 Důsledky nežádoucí perioperační hypotermie	16
5 Prevence perioperační hypotermie	17
5.1 Doporučené postupy v předoperační fázi	18
5.2 Doporučené postupy v intraoperační fázi	19
5.3 Doporučené postupy v postoperační fázi.....	19
5.4 Měření tělesné teploty v perioperačním období	20
5.4.1 Invazivní měření tělesné teploty	20
5.4.2 Neinvazivní měření tělesné teploty.....	22
5.5 Systémy ohřevu	25
5.5.1 Termoizolační pokrývky	26
5.5.2 Ohřev infuzních a irigačních roztoků	27
5.5.3 Ohřev teplým vzduchem	29
5.5.4 Vodní oděv.....	31
5.5.5 Vodní matrace.....	31
5.5.6 Pokrývka z karbonových vláken.....	32
5.5.7 Elektrická ohřívací podložka	33
5.5.8 Centrální ohřívací katétr	34
5.5.9 Tepelný zářič.....	35
5.5.10 Lokální aplikace teplé vody a pulsujícího negativního tlaku	35
5.6 Koncept předeřívání	36
6 Současný stav v používání preventivních opatření	38
7 Výzkumné šetření prevence perioperační hypotermie	39
7.1 Cíle a design výzkumu	39
7.2 Metody sběru a analýzy dat, výzkumný soubor	39
8 Výsledky	41
8.1 Základní údaje	42
8.2 Předoperační péče.....	47
8.3 Intraoperační péče.....	50
8.4 Postoperační péče	80
9 Diskuse	89
10 Závěr	96
Přílohy	97
Seznam obrázků	100
Seznam grafů	101

Seznam tabulek	102
Seznam použité literatury	103

1 Úvod

Tato diplomová práce je zaměřena na prevenci vzniku hypotermie v perioperačním období. Perioperační hypotermie je definována jako pokles teploty tělesného jádra pod 36°C. Podle různých studií se vyskytuje u 6-90% pacientů, kteří podstoupili dvou a více hodinovou operaci. Není spojena pouze s nepříjemnými pocity, ale i s množstvím komplikací. Patří mezi ně zvýšené riziko infekce operační rány, prodloužené hojení, kardiální komplikace, zpomalený metabolismus léků, zvýšené krevní ztráty s nutností podat krevní transfuzi, pooperační třes, zvýšená spotřeba kyslíku, prodloužené probouzení z anestezie, delší doba hospitalizace a zvýšená nemocnost. Z toho důvodu je žádoucí, aby byla v průběhu celého perioperačního období udržena normální tělesná teplota v rozmezí 36,5-37,5°C.

Účinky nežádoucí perioperační hypotermie jsou dokumentovány od devadesátých let minulého století.

Z dostupných zdrojů zřejmě první doporučení, jak postupovat v prevenci nežádoucí perioperační hypotermie vydala American Society of PeriAnesthesia Nurses v roce 2001. Poté následovala další doporučení i jiných profesních organizací zabývajících se anestezií a perioperační péčí. V průběhu let jsou tato doporučení aktualizována.

Přesto často nejsou v klinické praxi preventivní opatření dostatečně prováděna. K tomuto poznatku mě dovedla nejen vlastní praxe, ale i studie, které byly na toto téma provedeny.

Na začátku práce jsem popsala rešeršní strategii. Po té jsem pokračovala obecnými zákonitostmi řízení tělesné teploty. Abych zdůraznila kontrast mezi nežádoucí a léčebnou hypotermií, zmínila jsem krátce i využití léčebné hypotermie. Následovala charakteristika perioperační hypotermie, principy vzniku, faktory ovlivňující její vznik a její důsledky. Popsala jsem doporučená preventivní opatření proti vzniku nežádoucí perioperační hypotermie v předoperační, intraoperační a postoperační fázi. Vycházela jsem především z doporučení American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of Operating Room Nurses a National Institute for Health and Care Excellence, protože jsou v zahraničních publikacích často zmiňována. Také jsem využila ošetrovatelské standardy, které jsou publikovány v databázi Lippincot.

Dále jsem se zmínila o doporučených místech a způsobech měření tělesné teploty perioperačně, aktivních a pasivních ohřívacích systémech a metodě předehřívání. Na závěr první části jsem uvedla dvě studie, které se zabývají používáním preventivních opatření perioperační hypotermie v Evropě (2007) a ve Fakultní nemocnici Olomouc (2013). Tyto studie jsem doplnila o vyjádření předsedy České společnosti intenzivní medicíny (2014) který navrhuje, aby byla problematika nežádoucí perioperační hypotermie pro svou závažnost zařazena do plánu témat pro Doporučené postupy ČSARIM.

Ve výzkumné části práce jsem si dala za cíl analyzovat opatření, jež jsou prováděna za účelem prevence vzniku perioperační hypotermie před, v průběhu a po operačním výkonu na Ortopedické klinice jedné české nemocnice a porovnat je se současnými doporučeními American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of Operating Room Nurses a National Institute for Health and Care Excellence.

Jako metodu sběru dat jsem zvolila studium zdravotnické dokumentace. Do studie jsem zahrnula 223 pacientů, kteří podstoupili plánovanou ortopedickou operaci a bylo jim více než 18 let. Získaná data jsem zpracovala kvantitativně.

Výstupem mé diplomové práce je návrh změn pro ošetrovatelskou péči v předoperační, intraoperační i postoperační fázi.

S výsledky šetření seznámím vedení Ortopedické kliniky, oddělení anestezie a oddělení kvality dané nemocnice. V rámci nemocnice také provedu přednášku na toto téma.

2 Přehled literatury

Na jaře roku 2015 jsem zadala vypracování rešerše Národní lékařské knihovně. Zde mi vyhledali materiály z databází Cinahl, Medline a Medvik. Jako klíčová slova jsem uvedla: prevention, perioperative care, normothermia a hypothermia.

Po prostudování nalezených materiálů z NLK jsem postupně začala prohledávat databáze dostupné v Ústavu vědeckých informací. Prohledala jsem vyhledávací databáze Google Scholar, PubMed, BMČ, ProQuest Central, EBSCOhost, ScienceDirect, Medline a Lippincot. Klíčová slova jsem postupně rozšiřovala o: body temperature, temperature monitoring, warming device, active cutaneous warming system, thermal insulation, forced air warming a podobně. Celkem jsem použila 76 zdrojů.

Mnoho autorů se ve svých publikacích odvolává na články a studie autorů Kurze a Sesslera vydaných v letech 1996 – 2001. Proto je zde uvádím také.

Kvalifikační práce, které se alespoň částečně zabývají hypotermií v průběhu operace, jsem našla tři. Jedná se o bakalářskou práci autora Reimera (2014) s názvem: „Perioperační péče o seniory.“¹ V jedné části práce se autor zabývá negativními důsledky hypotermie. Autorka Nevtípilová (2014) se ve své diplomové práci s názvem "Management péče o pacienta při operačním výkonu v celkové anestezii"² perioperační hypotermii věnuje podrobněji. Popisuje zde příčiny vzniku, vývoj, nežádoucí důsledky, způsob měření tělesné teploty a prevenci. Poslední autorka Benešová (2014) se v diplomové práci „Změny tělesné teploty u pacientů během operačního výkonu v celkové anestezii“³ zabývá převážně změnami teplot. Prevenci jen okrajově.

Ani jedna z těchto kvalifikačních prací neměla za cíl analýzu opatření, jež jsou prováděna za účelem prevence perioperační hypotermie. Ke své práci jsem je nevyužila.

¹ REIMER, J. *Perioperační péče o seniory.*

² NEVTÍPILOVÁ, M. *Management péče o pacienta při operačním výkonu v celkové anestezii.*

³ BENEŠOVÁ, M. *Změny tělesné teploty u pacientů během operačního výkonu v celkové anestezii.*

3 Tělesná teplota

K uvedení do problematiky prevence perioperační hypotermie je důležitá definice normální tělesné teploty. Ne všichni autoři se shodují na jejím přesném rozpětí.

Tělesná teplota vypovídá o celkovém zdravotním stavu. Patří k základním biologickým parametrům, které jsou v medicíně sledovány a má tak důležitou diagnostickou hodnotu.⁴

Její monitorace je nedílnou součástí sledování fyziologických funkcí. Někteří autoři za normotermii považují tělesnou teplotu v rozmezí 36-37°C.⁵ Jiní uvádějí hodnoty 36,5-37,5°C.⁶

Karl Wunderlich (1815-77) před více než 140 lety uvedl, že normální teplota tělesného jádra je 37°C. Nyní je spíše uváděna teplota 36,8°C.⁷

3.1 Termoregulace

Protože je člověk schopen udržovat teplotu svého těla stabilní i v širokém rozmezí teplot okolního prostředí, řadí se mezi homoitermní, teplokrevné živočichy.⁸

Lidské tělo se dělí na dva kompartmenty. Centrální, tzv. tělesné jádro a periferní. Tělesné jádro je tvořeno dobře perfundovanými tkáněmi, ve kterých je teplota udržována ve velmi úzkém pásmu okolo 37°C. Ve všech částech jádra je stejná teplota udržována pouze s odchylkou několika desetin °C. Fyzicky je tělesné jádro tvořeno hlavou a trupem. Tkáně, ve kterých teplota průběžně kolísá, tvoří periferní tepelný kompartment. Tento kompartment je tvořen končetinami.⁹

Za příjem i ztrátu tepla je zodpovědná periferní teplota tělesného povrchu. Tělesný povrch zasahuje do hloubky asi 3 centimetry pod kůži.

Pro teplotní homeostázu je hlavním orgánem hypotalamus. Přední oblast řídí ztrátu tepla, zadní tvorbu tepla. Každá změna teploty tělesného jádra stimuluje výdej nebo tvorbu tepla. Mezi mechanismy tvorby tepla patří zvýšený bazální metabolismus, periferní vazokonstrikce nebo pilorekce, třesavka, termogeneze bez třesavky a získání tepla pasivně z okolí. Mechanismy, které vedou ke ztrátě tepla, jsou vazodilatace, pocení a ztráta tepla do chladného okolí.¹⁰

Protože je tělesné jádro dobře perfundováno, udržuje si poměrně vysokou konstantní teplotu. Ta je o 2-4°C teplejší než periferie. Tento teplotní rozdíl je udržován termoregulační vazokonstrikcí arteriovenózních zkratů hlavně v prstech končetin. K menší redistribuci tepla dochází u obézních. Naopak, k větší redistribuci dochází u velmi

⁴ ČAJKA, L., M. AUGUSTYNEK a V. KAŠÍK. Design and realization of human body temperature.

⁵ ŠEVČÍK, P., M. MATĚJOVIČ, V. ČERNÝ, et al. *Intenzivní medicína*.

⁶ LARSEN, R. *Anestezie*.

⁷ In BERNARD, H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery.

⁸ PROCHÁZKOVÁ, M. a J. JANOTA. Tělesná teplota a regulace novorozence.

⁹ DRÁBKOVÁ, J. Perioperační tepelná rovnováha.

¹⁰ DRÁBKOVÁ, J. Fyziologie termoregulace a její význam při náhodné, nežádoucí i terapeutické hypotermii.

hubených lidí. Na ztrátách tepla povrchem kůže se podílí sálání, vedení, proudění a odpařování.¹¹

Axilární teplota vyšší než 37°C se označuje jako zvýšená teplota, teplota vyšší než 38,5°C jako horečka a teplota vyšší než 41,5 °C jako hyperpyrexie.¹²

Teplota jádra nižší než 35°C je označována jako hypotermie. Při hodnocení stupně hypotermie se používá tří a čtyřstupňová klasifikace. Při třístupňové klasifikaci se jako mírná hypotermie označuje teplota jádra 32-35°C, střední hypotermie 28-32°C a jako těžká je označována teplota jádra nižší než 28°C. Při čtyřstupňové klasifikaci se mírná hypotermie nachází v rozmezí 34-35°C, střední mezi 30-34°C, hluboká hypotermie mezi 17-30°C a teplota jádra pod 17°C je velmi hluboká hypotermie.¹³ V české literatuře je většinou uváděna třístupňová klasifikace.

Rozlišujeme nežádoucí hypotermii a indukovanou léčebnou hypotermii.¹⁴

Pro zvýraznění rozdílu mezi těmito dvěma pojmy následně v krátkosti popisují i léčebnou hypotermii.

3.2 Léčebná hypotermie

Od roku 2005 je mírná terapeutická hypotermie doporučována Evropskou radou pro resuscitaci. Jedná se o metodu, která zlepšuje konečný neurologický stav pacientů v kómatu po úspěšné kardiopulmonální resuscitaci. Nejprve byla doporučována pro pacienty po zástavě oběhu mimo nemocnici pro defibrilovatelný rytmus. Potom byla rozšířena na dospělé nemocné po jakékoliv nemocniční zástavě oběhu a nakonec i na všechny úspěšně resuscitované pacienty včetně novorozenců narozených po třicátém šestém gestačním týdnu.

Mírná hypotermie snižuje kyslíkovou spotřebu neuronů a spotřebu glukózy, inhibuje presynaptické uvolňování glutamátu a dalších excitačních neurotransmiterů, stabilizuje membrány buněk a zabraňuje ischemicko-reperfučnímu poškození. Omezuje také tvorbu prozánětlivých cytokinů, oxidu dusnatého, tvorbu volných kyslíkových radikálů a zpomaluje apoptózu buněk. Protože má hypotermie i nežádoucí účinky, musí být tělesná teplota v průběhu této léčby udržována při doporučených hodnotách a důsledně monitorována. Kontraindikací léčebné hypotermie jsou závažné systémové infekce a koagulopatie.¹⁵ Doporučení pro cílovou teplotu se v průběhu let mění.

Od roku 2015 doporučuje Evropská rada pro resuscitaci používat léčebnou hypotermii v rozmezí 32-36°C u všech dospělých pacientů po kardiopulmonální resuscitaci minimálně po dobu 24 hodin.¹⁶ U dětí může být teplota udržována v rozmezí 32-34°C, nebo v rozmezí 36-37,5°C. Dosavadní studie mezi těmito teplotami neprokázaly významný rozdíl.

¹¹ DRÁBKOVÁ, J. Peroperační tepelná rovnováha.

¹² BUŠEK, P. *Chorobné znaky a příznaky: 76 vybraných znaků, příznaků a některých důležitých laboratorních ukazatelů v 62 kapitolách s prologem a epilogem.*

¹³ HOLTZCLAW, B. J. Managing inadvertent and accidental hypothermia.

¹⁴ MOOLA, S. a C. LOCKWOOD. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment.

¹⁵ FIALA, H., E. BERTA, T. GABRHELÍK, et al. Má mírná terapeutická hypotermie stejný vliv na výsledný neurologický stav nemocných po resuscitaci v nemocnici a mimo nemocnici pro defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus?.

¹⁶ NOLAN, J. P., J. SOAR, A. CARIOU, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015 Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.

Je kladen důraz hlavně na to, aby teplota neklesla pod 32°C a nestoupila nad 37, 5°C.¹⁷

¹⁷ MACONOCHE, I. K., R. BINGHAM, Ch. EICH, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life support.

4 Perioperační hypotermie

V průběhu operace se systémová hypotermie používá při mimotělním oběhu v kardiochirurgii. Jedná se o metodu, která je se studenou intermitentní hyperkalemickou kardioplegií využívána k ochraně myokardu.¹⁸

V ostatních případech je vznik perioperační hypotermie nechtěný. V zahraniční odborné literatuře je této problematice věnována poměrně velká pozornost.

Účinky nežádoucí perioperační hypotermie jsou dokumentovány od devadesátých let minulého století.¹⁹

Perioperační hypotermie je definována jako pokles teploty tělesného jádra pod 36°C. Nejedná se pouze o fyzicky nepříjemnou zkušenost. Navzdory nepřebornému množství důkazů o nutnosti využití zahřívacích pomůcek k zachování normotermie není velice často prevence nežádoucí perioperační hypotermie jednou z hlavních priorit v klinické praxi.²⁰

Niranjan (2011) aj. uvádí, že pokles teploty tělesného jádra pod 36°C se rozvíjí u více než 70% pacientů, kteří podstoupili dvou a vícehodinovou operaci.²¹ Jiné studie uvádějí 6-90% pacientů.²² To je spojováno s nárůstem perioperačních komplikací a následně prodlouženou hospitalizací.²³ Přes negativní důsledky, které s sebou perioperační hypotermie přináší, nemá mnoho nemocnic v současné době vytvořeny doporučené postupy, jak jí předcházet.²⁴

4.1 Principy vzniku nežádoucí perioperační hypotermie

K fyzikálním příčinám ztrát tepla patří radiace, kterou se ztrácí okolo 50-70 % tepla. Dochází k vyzařování tepla do okolí, které je ovlivněno velikostí povrchu těla a teplotním gradientem. Konvekcí, tedy přenosem tepla do okolního vzduchu dochází k 15-25 % celkových ztrát. Ke ztrátám tepla evaporací tekutin (pot, sekrety z respiračního traktu při dýchání, otevřené tělní dutiny) dochází z 5-22 %. Významné ztráty tak mohou vznikat při zvýšeném dechovém úsilí, nedostatečně zvlhčené vdechované směsi, nebo při rozsáhlých operacích. Předáním tepla okolním předmětům, tedy kondukcí, dochází k 3-5 % tepelných ztrát.²⁵

Anestezie vede k poklesu tělesné teploty v průběhu prvních šedesáti minut o 1°- 1,5°C.²⁶ Důvodem je vazodilatace, která je indukována anestezií. Ta umožňuje teplejší krvi z jádra proudit do chladnější periferie, kde se ochlazuje a následně po vrácení se k srdci snižuje teplotu tělesného jádra. Tento proces snižování teploty tělesného jádra je znám jako

¹⁸ BARASH, P. G., B. F. CULLEN a R. K. STOELTING. *Klinická anesteziologie*.

¹⁹ Normothermia Clinical Guideline: ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia. Dostupné z: <http://www.aspan.org/Clinical-Practice/Clinical-Guidelines/Normothermia>.

²⁰ Inadvertent postoperative hypothermia: a common but preventable side effect of anaesthesia and surgery.

²¹ In BERNARD, H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery.

²² In OBARE PYSZKOVÁ, L., M. NEVTÍPILOVÁ, D. ŽÁČKOVÁ, et al. Výskyt hypotermie v perioperačním období - unicentrická observační studie.

²³ HOROSZ, B. a M. MALEC MILEWSKA. Methods to prevent intraoperative hypothermia.

²⁴ PUTNAM, K. New resource for preventing perioperative hypothermia.

²⁵ DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů.

²⁶ SESSLER, D.I. Mild Perioperative Hypothermia: Review Article Current Concepts.

tepelná redistribuce, která je zodpovědná za 81 % tepelných ztrát v průběhu první hodiny anestezie. Po první hodině se teplota nadále snižuje, ale pomaleji a redistribuce je tak zodpovědná jen za 43 % dalších tepelných ztrát. Proto je hlavní příčinou hypotermie v první hodině anestezie redistribuce tepla z jádra do periferie.²⁷ Pokles tělesné teploty u subarachnoidální a epidurální blokády je dán rozsahem blokády.²⁸

4.2 Faktory ovlivňující vznik nežádoucí perioperační hypotermie

Z hlediska pacienta je rizikových faktorů několik. Patří k nim věk. Novorozenci, malé děti a lidé nad 65 let jsou ohroženi nejvíce.²⁹ Mezi další rizikové faktory týkající se pacienta patří rozsáhlá traumata, popáleniny, nízká tělesná váha,³⁰ přidružená onemocnění (diabetes mellitus, onemocnění štítné žlázy, srdeční onemocnění, onemocnění spojená s nadbytkem nebo nedostatkem kortikosteroidů)³¹ a stavy po závažných operacích.³² Dále teplota pacienta nižší než 36°C před operací.³³

Z hlediska anestezie jsou rizikovými faktory její typ, délka, podaná premedikace, interval lačnění a příjem tekutin před operací. Kombinovaná anestezie má větší riziko vzniku hypotermie oproti samostatné regionální nebo celkové anestezii.

Z hlediska operačního výkonu je důležitá jeho délka a rozsah. Jedná se zvláště o střední a velký chirurgický výkon.

Rizikem je i nedostatečné opatření personálu k zachování normální tělesné teploty pacienta předoperačně, v průběhu transportu a při překladau na operační stůl.³⁴

V průběhu operace k rizikovým faktorům patří chladné okolní prostředí, pokles bazálního metabolismu, nedostatečné zakrytí pacienta, podávání infuzních roztoků s pokojovou teplotou, expozice otevřených tělních dutin při pokojové teplotě, výplachy tělních dutin tekutinami při pokojové teplotě, podání některých léků (např. midazolam),³⁵ insuflace studeným CO₂ u laparoskopických výkonů³⁶ a ztráty tepla plícemi při vdechování neohřáté dýchací směsi.³⁷

Vysoké riziko vzniku perioperační hypotermie podle National Institute for Health and Care Excellence (dále „NICE“) mají pacienti, u kterých jsou současně přítomny alespoň dva z uvedených rizikových faktorů: ASA 2 a více, tělesná teplota předoperačně nižší než 36°C, kombinovaná celková a regionální anestezie, středně velký nebo velký chirurgický výkon a pacienti s rizikem kardiovaskulárních komplikací.³⁸

27 SESSLER, D. I. Perioperative heat balance.

28 KIRCHNEROVÁ, M., Z. MROZEK, I. OBORNÁ, et al. Vliv ohřátých infuzních roztoků při plánovaném císařském řezu na matku a plod-pilotní randomizovaná prospektivní studie.

29 PUTNAM, K. Prevention of unplanned patient hypothermia: Guideline first look.

30 Hypothermia prevention, OR. Dostupné z:

<http://procedures.lww.com.ezproxy.is.cuni.cz/lnp/view.do?pld=3146762&hits=normothermia&a=false&ad=false>.

31 DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů.

32 PUTNAM, K. Prevention of unplanned patient hypothermia: Guideline first look.

33 BURGER, L. a J. FITZPATRICK. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia.

34 DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů.

35 COOPER, S. The effect of preoperative warming on patients' postoperative temperatures: Home Study Program.

36 PU, Y., G. CEN, J. SUN, et al. Warming with an underbody warming system reduces intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic gastrointestinal surgery: A randomized controlled study.

37 GOOD, K. K., J. A. VERBLE, J. SECREST, et al. Postoperative hypothermia -- the chilling consequences: Home study program.

38 Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

4.3 Důsledky nežádoucí perioperační hypotermie

Perioperační hypotermie zvyšuje výskyt infekcí v operační ráně. K tomu dochází dvojitě cestou. Za prvé vazokonstrikcí způsobenou hypotermií, která snižuje oxygenaci tkání, za druhé sníženou funkcí neutrofilů a sníženou protilátkovou produkcí, což je spojeno se sníženou imunitní odpovědí.³⁹ Podle prospektivní dvojité slepé studie, která byla provedena u 200 pacientů v kolorektální chirurgii v letech 1993 – 1995, byla u hypotermických pacientů třikrát vyšší incidence infekcí operační rány. Bylo zjištěno, že infekce rány může prodloužit hospitalizaci o pět až dvacet dní a tím i zvýšit náklady na léčbu.⁴⁰

Dochází ke koagulopatii. Ta vzniká zpomalením koagulační kaskády enzymů a zhoršenou funkcí krevních destiček. Následkem je zvýšené krvácení. Studie většinou hovoří o zvýšeném riziku krevních ztrát okolo 16 % (4-26 %) a o předpokládané nutnosti podat krevní transfuzi o 22 % (3-37 %).⁴¹

Podle Sesslera (2014) mírná hypotermie snižuje metabolismus mnoha léků. Například při tělesné teplotě 34,5°C je dvakrát prodloužen účinek vecuroniumu v porovnání s tělesnou teplotou 36,5°C. Efekt hypotermie na metabolismus atracuriumu a propofolu je menší, ale stále klinicky významný. Je prodlouženo probouzení z anestezie.

Vzniká riziko kardiálních komplikací. Až u 8 % hypotermických pacientů může vzniknout infarkt myokardu. Z tohoto počtu je tři čtvrtě klinicky němých a 10% končí smrtí. Z toho u 80 % pacientů v prvních dvou pooperačních dnech.⁴²

Bylo prokázáno, že i mírná hypotermie způsobuje tachykardii, hypertenzi, systémovou vazokonstrikci a nerovnováhu mezi nabídkou a poptávkou kyslíku v důsledku vyšší hladiny cirkulujících katecholaminů.

Dochází k hypokalémii a hypomagnezémii.⁴³

Chladový třes, který vzniká přibližně u 40 % pacientů, kteří nebyli zahříváni, je spojen s prohloubením bolesti a zvyšuje kyslíkovou spotřebu tkání o 200 %.

Pacienti udávají, že nejhorším zážitkem z celé operace byl pooperační pocit chladu.⁴⁴

Hypotermie je spojována s rizikem rozvoje dekubitů.⁴⁵

Byla prokázána spojitost mezi prolongovanou hypotermií a úmrtností. Pacienti, kteří byli hypotermičtí ještě dvě hodiny po operaci, měli signifikantně vyšší pooperační úmrtnost v porovnání s normotermickými pacienty.⁴⁶

³⁹ SESSLER, D. I. Complications and treatment of mild hypothermia.

⁴⁰ KURZ, A., D. I. SESSLER a R. LENHARDT. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group.

⁴¹ In RAJAGOPALAN, S., E. MASCHA, J. NA, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement.

⁴² SESSLER, D. I. Temperature monitoring: the consequences and prevention of mild perioperative hypothermia.

⁴³ In PUTZU, M., A. CASATI, M. BERTI, et al. Clinical complications, monitoring and management of perioperative mild hypothermia: anesthesiological features.

⁴⁴ SESSLER, D. I. Temperature monitoring: the consequences and prevention of mild perioperative hypothermia.

⁴⁵ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁴⁶ In GOOD, K. K., J. A. VERBLE, J. SECREST, et al. Postoperative hypothermia -- the chilling consequences: Home study program.

5 Prevence perioperační hypotermie

V roce 2001 vydala American Society of PeriAnesthesia Nurses (dále „ASPAN“) doporučení, jak postupovat v prevenci neplánované perioperační hypotermie. Je zde zahrnuta celá perioperační fáze. Standard pro monitoraci tělesné teploty existoval mnoho let před rokem 2001, ale doporučení (této společnosti), jak postupovat v prevenci perioperační hypotermie, bylo první.⁴⁷ V roce 2008 proběhla konference, na které se sešel multidisciplinární tým složený z reprezentantů American Society of PeriAnesthesia Nurses, American Association of Nurse Anesthetists (dále „AANA“), American Society of Anesthesiologists (dále „ASA“) a Association of Operating Room Nurses (dále „AORN“), za účelem provedení revize tohoto doporučení.⁴⁸ Cílem konference byla analýza a sjednocení poznatků týkající se identifikace rizikových faktorů, klinických důsledků, preventivních opatření a léčby hypotermie. Druhá část zahrnovala měření teploty, předoperační, intraoperační a pooperační zhodnocení stavu a teplotní management. Poslední část se týkala výzkumu perioperační hypotermie včetně hledání mezer ve výzkumu, ale i zavádění nových poznatků do praxe.⁴⁹ Již zrevidované, druhé vydání s názvem „Praktický postup pro podporu perioperační normotermie: Druhé vydání“, týkající se dospělých pacientů, bylo vydáno v roce 2010.⁵⁰

Association of Operating Room Nurses vydala „Doporučené postupy pro prevenci neplánované perioperační hypotermie“ v roce 2007 (vztahuje se na všechny věkové kategorie).⁵¹ Nové doporučení 2016 je v tisku.⁵²

National Institute for Health and Clinical Excellence (dále „NICE“) publikoval doporučení „Hypotermie: prevence a management u dospělých v průběhu operace“ v roce 2008. Toto doporučení nezahrnuje pacienty, kterým je méně než osmnáct let, u kterých je prováděna léčebná hypotermie, pacienty podstupující výkon v lokální anestezii a pacienty se závažným poraněním hlavy a těhotné.⁵³

American society of PeriAnesthesia Nurses (ASPAN) byla založena v roce 1980. Jedná se o americkou společnost perianesteziologických sester, specializující se na předanestetickou a postanestetickou péči, ambulantní chirurgii a management bolesti. Je výhradně zaměřena na ošetrovatelskou péči. V současné době má více než patnáct tisíc členů, kterým kontinuálně poskytuje služby v oblasti vzdělávání, výzkumu, odborné praxe a standardů.⁵⁴

Association of Operating Room Nurses (AORN) je nezisková organizace se sídlem v Denveru. Zastupuje zájmy více než sto šedesáti tisíc perioperačních sester s tím, že jim

⁴⁷ ROBERSON, M. C., L. S. DIECKMANN, R. E. RODRIGUEZ, et al. A Review of the Evidence for Active Preoperative Warming of Adults Undergoing General Anesthesia.

⁴⁸ Normothermia Clinical Guideline: ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia. Dostupné z: <http://www.aspan.org/Clinical-Practice/Clinical-Guidelines/Normothermia>.

⁴⁹ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁵⁰ Normothermia Clinical Guideline: ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia. Dostupné z: <http://www.aspan.org/Clinical-Practice/Clinical-Guidelines/Normothermia>.

⁵¹ AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia.

⁵² PUTNAM, K. Prevention of unplanned patient hypothermia: Guideline first look.

⁵³ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>.

⁵⁴ About ASPAN. Dostupné z: <http://www.aspan.org/About-Us>.

poskytuje ošetrovatelské vzdělání, standardy a prostředky klinické praxe, včetně recenzovaného měsíčníku Aorn Journal. V současné době má čtyřicet jedna tisíc registrovaných členů.⁵⁵

National Institute for Health and Care Excellence (NICE) je Národní institut pro zdraví a prvotřídní péči se sídlem v Londýně a Manchesteru. Byl založen v roce 1999, pod názvem National Institute for Health and Clinical Excellence. Jedná se o nezávislou organizaci, která je odpovědná za tvorbu standardů, doporučení a informací k poskytování vysoce kvalifikované péče v oblasti zdraví, sociálních služeb a prevence a léčby nemocí.⁵⁶

Většina zahraničních článků, která se prevencí perioperační hypotermie zabývá, vychází z doporučení ASPAN, AORN a NICE. To se většinou týká i českých článků.

5.1 Doporučené postupy v předoperační fázi

Předoperační fáze je definována jako jedna hodina před podáním anestezie. V průběhu této doby je pacient připravován na operaci včetně podání premedikace.

Doporučené postupy zahrnují několik oblastí.

Pacienti by měli být poučeni, aby se udržovali v teple (teplé oblečení) z důvodu snížení rizika pooperačních komplikací a aby informovali personál, pokud budou pociťovat chlad. Speciální péče by měla být věnována těm pacientům, kterým byla podána premedikace (např. midazolam, opiáty).

Pacientova tělesná teplota by měla být změřena hodinu před odjezdem na operační sál.⁵⁷

Mělo by být pátráno po známkách hypotermie. Při zjištění, že má pacient tělesnou teplotu pod 36°C, je doporučováno zajistit zahřívání teplým vzduchem v kombinaci s pasivním zahříváním (přikrývka). Teplota pacienta by měla být udržována při teplotě 36,5-37,5°C. Ta je obecně nazývána jako „komfortní“. U normotermického pacienta by měly být zvoleny pasivní metody ohřevu. Je doporučováno zvážit předoperační zahřívání pacienta z důvodu snížení rizika intraoperační a postoperační hypotermie. Pokud je pacient hypotermický, nebo je v riziku vzniku hypotermie, zvolit aktivní metody ohřevu.⁵⁸

Teplota pokoje by měla být udržována při 24°C.⁵⁹

Udržovat pacienta při „komfortní“ teplotě i při transportu na operační sál.⁶⁰

Stanovené a zdokumentované rizikové faktory vzniku nežádoucí hypotermie by měly být předány operačnímu týmu⁶¹

⁵⁵ About AORN. Dostupné z: <http://www.aorn.org/about-aorn>.

⁵⁶ NICE: About. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/about>.

⁵⁷ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

⁵⁸ BURGER, L. a J. FITZPATRICK. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia.

⁵⁹ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁶⁰ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

⁶¹ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

5.2 Doporučené postupy v intraoperační fázi

Od první anesteziologické intervence až po převoz pacienta na dšpávací jednotku je intraoperační fáze definována jako anesteziologická.⁶²

Zahrnuje identifikaci a zdokumentování rizikových faktorů vzniku hypotermie a předání informací operačnímu týmu.

Důležité je pátrat po známkách hypotermie.⁶³ Anestezie by neměla být zahájena, pokud je tělesná teplota pacienta nižší než 36°C.⁶⁴

Před začátkem operace je doporučováno patnáctiminutové předeřívání teplým vzduchem.⁶⁵

Tělesná teplota by měla být v průběhu výkonu udržována nejméně na 36,5°C⁶⁶ a monitorována každých třicet minut, pokud je předpokládána doba celkové anestezie delší než třicet minut, v průběhu regionální anestezie a pokud jsou předpokládány teplotní změny.⁶⁷ Dále by měla být kontinuálně měřena u novorozenců, dětí a u pacientů se závažným traumatem a popáleninami.⁶⁸

Pacienti by měli být důkladně zakryti. V průběhu operace delší než třicet minut by měl být prováděn aktivní ohřev teplým vzduchem nebo pomocí vodního obleku a také ohřev intravenózních a irigačních roztoků.

U pediatrických pacientů by měl být použit ohřev anesteziologických plynů.

Teplota okolního prostředí podle typu operace by měla být udržována nad 21°C. Pokud jsou operováni novorozenci a děti, teplota okolního prostředí by měla přesahovat 26°C.

Teplota okolního prostředí nižší než 23°C zvyšuje u dětí riziko vzniku hypotermie. Pacienti se závažným traumatem a s popáleninami by měli mít teplotu okolního prostředí 29,4°C.⁶⁹

5.3 Doporučené postupy v postoperační fázi

Postoperační fáze je definována jako dvacet čtyři hodin od doby, kdy se pacient vrátil z operačního sálu.⁷⁰

V této době je doporučováno identifikovat rizikové faktory pro vznik hypotermie, zdokumentovat všechny rizikové faktory a předat je všem členům týmu.

⁶² Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>.

⁶³ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁶⁴ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

⁶⁵ AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia.

⁶⁶ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

⁶⁷ AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia.

⁶⁸ Hypothermia prevention, OR. Dostupné z:

<http://procedures.lww.com.ezproxy.is.cuni.cz/lmp/view.do?pId=3146762&hits=normothermia&a=false&ad=false>.

⁶⁹ AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia.

⁷⁰ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

Tělesnou teplotu je doporučováno měřit u hypotermických pacientů každých patnáct až třicet minut do normotermie, u normotermických pacientů podle ASPAN minimálně každou hodinu,⁷¹ podle NICE každé čtyři hodiny.⁷²

Aktivní ohřev teplým vzduchem a infuzí zahájit u hypotermických pacientů.

Teplotu pokoje udržovat na 24°C.

Zjistit, zda se pacient ohledně teploty cítí dobře, pátrat po známkách hypotermie (například pilorekce, třes) a sledovat změny spojené se změnou teplotního komfortu pacienta. Pokud je potřeba, zahájit aktivní ohřev.⁷³

Pacienty udržovat při "komfortní" teplotě 36,5-37,5°C.⁷⁴

V neposlední řadě je doporučováno informovat dospělé pacienty o způsobech udržení normotermie po propuštění z dospávací jednotky.⁷⁵

5.4 Měření tělesné teploty v perioperačním období

V průběhu perioperačního období je doporučováno měřit teplotu tělesného jádra. Nejlépe teploměrem s teplotní odchylkou maximálně $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Jako nejvhodnější místa jsou uváděna vnější zvukovod, distální jícen, nosohltan a pulmonální arterie. K méně vhodným místům patří axila, močový měchýř, dutina ústní, rektum, kůže a temporální arterie.⁷⁶

K měření se používají invazivní a neinvazivní metody. Invazivní měření spočívá v zavedení teplotního čidla do organismu. Neinvazivní se dělí podle umístění snímače na kontaktní a bezkontaktní. Kontaktní teploměry fungují na fyzikální, nebo elektronické bázi. V našem státě se v praxi při stanovení tělesné teploty využívá Celsiova stupnice, jejíž jednotkou je stupeň Celsia ($^\circ\text{C}$). V jiných státech se používá Fahrenheitova stupnice ($^\circ\text{F}$), případně Rankinova stupnice ($^\circ\text{R}$).⁷⁷

5.4.1 Invazivní měření tělesné teploty

Ačkoliv jsou invazivní metody měření tělesné teploty přesnější, je u nich potencionálně vyšší riziko vzniku komplikací. Mezi tyto metody patří měření teploty v jícnu, v rektu, v močovém měchýři a v pulmonální arterii. K potenciálním rizikům vzniku komplikací patří krvácení, perforace jícnu, poruchy srdečního rytmu a ischemie myokardu.

Teplotní sonda pro měření teploty v jícnu je tenká a flexibilní.⁷⁸ Zavádí se dvacet čtyři centimetrů pod úroveň laryngu.⁷⁹ Před zavedením ústy, nebo nosním otvorem by na ni měl

⁷¹ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁷² Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

⁷³ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁷⁴ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>.

⁷⁵ HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition.

⁷⁶ AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia

⁷⁷ MEZERA, J. *Přesnost měření teploty těla infračervenými technologiemi.*

⁷⁸ LONDON, D., M. DICKENS a Ch. DAVIS. 12 ways to take a temperature.

⁷⁹ DRÁBKOVÁ, J. Fyziologie termoregulace a její význam při náhodné, nežádoucí i terapeutické hypotermii.

být nanesen znecitlivující gel (snadnější zavedení). Opačný konec katétru je určen pro napojení na monitor. Díky tomu je možné sledovat tělesnou teplotu kontinuálně. Po zavedení čidla na určené místo je vhodné katétru fixovat náplastí, aby nedošlo k posunu čidla. Měření teploty jádra pomocí jícnového čidla je možné pouze u sedovaných pacientů. Je kontraindikováno u pacientů s poraněním obličeje, striktury jícnu a u nádorů jícnu a nosohltanu.

Sonda pro měření teploty v rektu je stejná jako pro měření teploty v jícnu (obrázek 1). Pro zavádění také platí, že by měl být použit znecitlivující gel. Sonda se umísťuje do hloubky 7,6 cm. Toto měření je využíváno hlavně u pacientů v bezvědomí, s poraněním obličeje, u kriticky nemocných a u pacientů v hypotermii a s tepelným poraněním. Kontraindikací je poranění rektu, nedávná operace rektu, kolostomie, hemorroidy, zánět tlustého střeva, diarrhoea a užívání antikoagulancií. V průběhu zavádění sondy může dojít k vazovagální reakci.⁸⁰

Obrázek 1: Sonda pro měření teploty v jícnu nebo v rektu



Zdroj: YSI 400 adult reusable Esophageal rectal temperature probe. *Conmed* [online]. Shenzhen city: Shenzhen Conmed Technology, 2017 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.szconmed.com/product.asp?id=483>

Měření teploty v močovém měchýři se provádí pomocí speciálního močového katétru s teplotním senzorem (obrázek 2). Druhý konec teplotního senzoru se připojuje k monitoru a umožňuje kontinuálně sledovat tělesnou teplotu. Výhodou je, že nezpůsobuje další nepohodlí a větší riziko, než obyčejný močový katétru.⁸¹

⁸⁰ LANDON, D., M. DICKENS a Ch. DAVIS. 12 ways to take a temperature.

⁸¹ LANDON, D., M. DICKENS a Ch. DAVIS. 12 ways to take a temperature.

Obrázek 2: Močový katétr s teplotním čidlem



Zdroj: Měření teploty - DeRoyal. Dostupné z: <http://www.kardiovs.cz/teplotni-cidla-deroyal.html>

Měření tělesné teploty v pulmonální artérii patří mezi velice přesné metody. Měření je prováděno pomocí vícecestného centrálního katétru. Hlavní funkcí tohoto katétru je monitorování tlaku v plicnici a diastolických funkcí. V jednom z vnitřních lumen je umístěn termistor, který snímá teplotu krve v plicnici a druhý konec je připojen k monitoru. Umožňuje také kontinuální sledování tělesné teploty. Tento typ katétrů je používán u kriticky nemocných pacientů se závažnou symptomatickou poruchou systolické dysfunkce. Jedná se o metodu, která s sebou nese závažná rizika. Proto je katétr obvykle zaváděn na dvacet čtyři až sedmdesát dva hodin.⁸²

5.4.2 Neinvazivní měření tělesné teploty

Neinvazivně lze měřit teplotu pomocí digitálních teploměrů (obrázek 3). Obvykle se jedná o malá ruční plastová zařízení s displayem. Jsou vyráběna pro axilární, rektální a orální měření tělesné teploty. Nicméně, jakýkoliv teploměr, který byl použit k měření teploty v rektu, by neměl být použit pro měření v axile nebo ústní dutině. I přes důkladné vyčištění zůstává riziko kontaminace *Escherichia coli*.⁸³

⁸²LONDON, D., M. DICKENS a Ch. DAVIS. 12 ways to take a temperature.

⁸³LONDON, D., M. DICKENS a Ch. DAVIS. 12 ways to take a temperature.

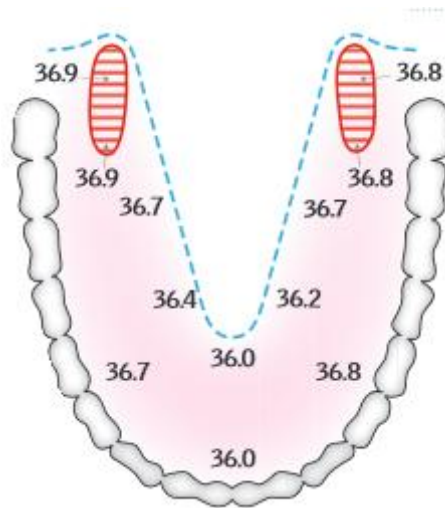
Obrázek 3: Elektrický kontaktní teploměr s 2 typy sond



Zdroj: DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

Nesprávné umístění teploměru v ústech může mít za následek rozdíl teplot až 1,7°C. Sonda by měla být umístěna do sublinguinální kapsy (obrázek 4).

Obrázek 4: Rozpětí teplot v dutině ústní



Zdroj: DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

Dalším typem digitálního teploměru je temporální arteriální teploměr. Měří teplotu čela a okolí posouváním teploměru po povrchu kůže. Snímá maximální teplotní hodnotu. Přístroj vypočítá hodnotu během několika sekund (obrázek 5).⁸⁴

⁸⁴ DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

Obrázek 5: Temporální arteriální teploměr



Zdroj: DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

K měření na čele, v oblasti spánku a ve zvukovodu lze využít infračervené teploměry, které umožňují bezkontaktní měření tělesné teploty.⁸⁵ Vlastní měřicí sonda je obvykle ve vzdálenosti 2-10 mm nad měřeným povrchem.⁸⁶ K těmto teploměrům patří tympanální teploměr, který detekuje infračervené záření ve zvukovodu z membrány bubínku. Velmi důležité je správné umístění teploměru. Špatná pozice může ovlivnit výslednou teplotu o 2°C (obrázek 7).

Některé typy tympanálních teploměrů zahrnují algoritmy, často označované jako „offsety“, které mohou převádět naměřenou teplotu na jiný ekvivalent. Teplota může být převedena na orální, rektální, axilární, nebo teplotu jádra. Tyto typy teploměrů mají jednorázový kryt na sondu (obrázek 6).⁸⁷

Obrázek 6: Tympanální teploměr



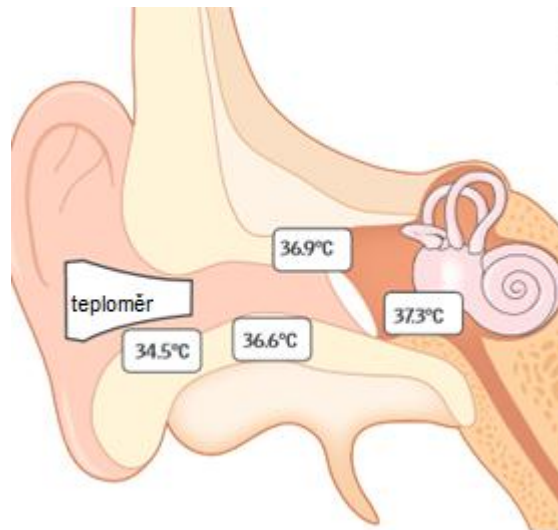
Zdroj: DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

⁸⁵ MEZERA, J. Přesnost měření teploty těla infračervenými technologiemi.

⁸⁶ SIEGER, L. Infračervený teploměr v medicíně.

⁸⁷ DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

Obrázek 7: Rozpětí teplot ve zvukovodu



Zdroj: DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature.

5.5 Systémy ohřevu

Systémy ohřevu zahrnují pasivní a aktivní ohřívací systémy.

Pasivní systémy působí izolačně a zamezují tak tepelným ztrátám. Spočívají v zakrytí pacienta bavlněnými rouškami, chirurgickým rouškováním nebo termoizolačními pokrývkami. Při tomto druhu zakrytí se tepelné ztráty sníží o 30 %, v nejlepším případě o 50%.⁸⁸ Studie ukazují, že jejich použití je v prevenci perioperační hypotermie neefektivní.⁸⁹ K pasivním systémům se řadí i udržení adekvátní teploty okolního prostředí a anestezie s nízkými průtoky anesteziologických plynů (tzv. low-flow anestezie).⁹⁰

Aktivní ohřívací systémy jsou oproti pasivním systémům v udržení normotermie účinnější. V současné době jsou používány tři druhy technologií. První z nich je ohřev pomocí cirkulujícího teplého vzduchu ve speciální pokrývce. Druhou technologií je konduktivní ohřev. Spočívá v oteplování povrchu těla pomocí speciálních podložek a pokrývek. Nejčastěji s cirkulující teplou vodou uvnitř. Výhodou těchto pokrývek je, že jsou v těsném kontaktu s povrchem těla. Třetí technologií je intrakorporální/infuzní ohřev pomocí ohřátých roztoků.⁹¹

⁸⁸ SESSLER, D.I. Complications and treatment of mild hypothermia.

⁸⁹ In MOOLA, S. a C. LOCKWOOD. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment.

⁹⁰ ALDERSON, P., G. CAMPBELL, A. SMITH, et al. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia

⁹¹ CARROLL, J. K. a N. F. DAVIS. Use of perioperative patient warming systems in surgery.

5.5.1 Termoizolační pokrývky

Termoizolační pokrývky se řadí k pasivním ohřívacím systémům. Jsou vyráběny z různých druhů materiálů a liší se izolační schopností. Existují dva typy.

K prvnímu typu patří bavlněné roušky a chirurgické jednorázové roušky s názvy Allegiance drape, Barkey thermcare, 3M Steri-Drape a podobně. Jsou vyrobeny z vláken zachycujících vzduch, který slouží jako izolátor.

Druhý typ pokrývek, označovaný jako radiální izolátor, vrací vyzařované teplo z povrchu kůže zpět, čímž brání vyzařování tepla do okolního prostředí. Je důležité, aby pokrývka byla ve vzdálenosti okolo jednoho centimetru od povrchu těla. Mezi povrchem těla a pokrývkou by měl být vzduch. Pokud tato vzdálenost není dodržena, izolační schopnost pokrývky je snížena. Tyto pokrývky jsou vyráběny z metalizovaných plastových materiálů. Patří k nim například ThermadrapeTM,⁹² Mediwrap (obrázek 8)⁹³, Thermoflect (obrázek 9)⁹⁴ apod.

Obrázek 8: Mediwrap



Zdroj: Mediwrap Emergency Blanket. Dostupné z: <http://www.stjohnsupplies.co.uk/products/largeImage.asp?ProductId=F06156>

⁹² BRÄUER, A., T. PERL, Z. UYANIK, et al. Perioperative thermal insulation: minimal clinically important differences?

⁹³ RATHINAM, S., V. ANNAM, R. STEYN, et al. A randomised controlled trial comparing Mediwrap heat retention and forced air warming for maintaining normothermia in thoracic surgery.

⁹⁴ Thermoflect Patient Care. Dostupné z: http://www.the37company.com/product_overview/heat_reflective_technology_1/patient_care.

Obrázek 9: Thermoflect⁹⁵



Zdroj: Thermoflect Patient Care. Dostupné z: http://www.the37company.com/product_overview/heat_reflective_technology_1/patient_care.

5.5.2 Ohřev infuzních a irigačních roztoků

Doporučení, na jakou teplotu by měly být infuzní roztoky ohřány, se liší. Většinou je uváděna teplota mezi 37°C⁹⁶ nebo 38°-40°C⁹⁷.

Kirchnerová aj. mezi lety 2011 - 2012 provedla randomizovanou studii, jejímž cílem bylo vyhodnotit vliv intravenózně podávaných infuzních roztoků předehřátých na 40°C matce předem a během císařského řezu prováděného v termínu. Byl hodnocen vliv na mateřskou tělesnou teplotu, perioperační krevní ztrátu, subjektivní hodnocení úrovně bolesti a na poporodní adaptaci novorozence pomocí Apgar skóre a některých parametrů acidobazické rovnováhy. Výsledkem bylo zjištění, že ohřáté infuzní roztoky měly protektivní vliv na matku i na plod. V krvi novorozenců aktivně ohříváných matek byly zaznamenány vyšší hodnoty pO₂ a nižší hodnoty laktátu oproti skupině aktivně neohříváné. U matek byly pozorovány menší krevní ztráty.⁹⁸

Ve studii, kterou provedl Kim aj. (2014) bylo prokázáno, že infuzní roztoky předehřáté na 41°C pomáhají udržet perioperační normotermii a snížit pooperační třes.⁹⁹

Andrzejowski (2010) provedl výzkum, ve kterém porovnával podání jednoho litru infuzních roztoků při pokojové teplotě, s použitím průtokového ohříváče a ohřáté v ohřívací skřínce. Zjistil, že pacienti, kterým byly podány infuzní roztoky při pokojové teplotě v průběhu třiceti minut, měli teplotu jádra nižší o 0,4°C oproti pacientům, kterým byly podány ohřáté infuzní roztoky. Zároveň zjistil, že není rozdíl v tom, zdali se použije již předehřátý roztok v ohřívací skřínce na 41°C, nebo průtokový ohříváč infuzí, který

⁹⁵ Thermoflect Patient Care. Dostupné z: http://www.the37company.com/product_overview/heat_reflective_technology_1/patient_care.

⁹⁶ Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

⁹⁷ MOOLA, S. a C. LOCKWOOD. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment.

⁹⁸ KIRCHNEROVÁ, M., Z. MROZEK, I. OBORNÁ, et al. Vliv ohřátých infuzních roztoků při plánovaném císařském řezu na matku a plod-pilotní randomizovaná prospektivní studie.

⁹⁹ KIM, G., M. H. KIM, S. M. LEE, et al. Evidence appraisal of Kim G, Kim MH, Lee SM, Choi SJ, Shin YH, Jeong HJ. Effect of pre-warmed intravenous fluids on perioperative hypothermia and shivering after ambulatory surgery under monitored anesthesia care [published online ahead of print April 1, 2014]. J Anesth.

infuzi ohřeje na 38°C. V obou případech je teplota na konci infuzní linky 37°C (obrázek 10).¹⁰⁰

Pokud je rychlost intravenózního podání menší než 750ml/hodinu, rozvoji hypotermie se nezabrání.¹⁰¹

Irigační roztoky by měly být ohřány na teplotu mezi 38°- 40°C.¹⁰²

Jak dlouhou dobu mohou být irigační a infuzní roztoky uloženy v ohřívací skřínce, je uvedeno v poučení výrobce roztoků. Například Fresenius Kabi povoluje krystaloidy skladovat v ohřívací skřínce při teplotě 41°C po dobu jednoho měsíce (obrázek 11).¹⁰³

Obrázek 10: Průtokový ohřivač infuzí



Zdroj: Ohřev roztoků a rozmrazovač plazmy. Dostupné z: <http://www.amimedical.cz/produkty/teplotni-management-pro-pacienta/37-ohrev-roztoku-a-rozmrazovac-plazmy>.

¹⁰⁰ ANDRZEJOWSKI, J., D. TURNBULL, A. NANDAKUMAR, et al. A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures.

¹⁰¹ DOSTÁLOVÁ, V. a P. DOSTÁL. Perioperační hypotermie u plánovaných terapeutických a diagnostických výkonů.

¹⁰² Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

¹⁰³ ANDRZEJOWSKI, J., D. TURNBULL, A. NANDAKUMAR, et al. A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures.

Obrázek 11: Ohřivací skříňka



Zdroj: Ohřev roztoků a rozmrazovač plazmy. Dostupné z: <http://www.amimedical.cz/produkty/teplotni-management-pro-pacienta/37-ohrev-roztoku-a-rozmrazovac-plazmy>.

5.5.3 Ohřev teplým vzduchem

Ohřev teplým vzduchem je velice efektivní metoda využitelná v různých situacích. V současné době existuje asi šedesát různých systémů s cirkulujícím vzduchem.¹⁰⁴ Jsou složeny z jednotky, která generuje ohřátý vzduch a ventilátoru, který fouká hadicí ohřátý vzduch do jednorázové pokrývky. Ta je v přímém kontaktu s tělem pacienta. Pokrývky jsou určeny zvláště pro děti a dospělé a liší se velikostí a tvarem v závislosti na části těla, která má být pokryta. Jsou vyráběny zvláště pro intraoperační a pooperační péči.¹⁰⁵

Mezi tyto systémy patří 3M Bair Hugger systém (obrázek 13), Thermacare, WarmAIR, Warm-Gard & Warm Touch¹⁰⁶, Inditherm, CSZ Warm Air-Warming System, CSZ Warm, Air-Filtered Flo Blankets, CareDrape Upper Body Warming Blanket a další. Teplota může být nastavena až na 46°C.¹⁰⁷

Ohřevem periferních tkání roste zpětně teplota jádra.

Studie provedené Plattnerem aj. (2010), Engelenem aj. (2010) a Bräuerem aj. (2004) prokázaly, že ohřev pomocí teplého cirkulujícího vzduchu je účinnější, než ohřev pomocí elektrické pokrývky a podložky. Dále bylo prokázáno, že ohřev dolní části těla pomocí přikrývky s cirkulujícím teplým vzduchem je účinnější, než ohřev horní části těla. A to proto, že dolní část těla má větší plochu. Důkazy ukazují, že ohřev cirkulujícím teplým vzduchem je metoda, která efektivně redukuje pooperační komplikace. Zvláště v případech, kdy byla delší dobu otevřena hrudní nebo břišní dutina.¹⁰⁸

¹⁰⁴ In SINGH, A. Forced-air warming: An effective method?

¹⁰⁵ XUELEI, W. The safe and efficient use of forced-air warming systems.

¹⁰⁶ In SINGH, A. Forced-air warming: An effective method?

¹⁰⁷ CARROLL, J. K. a N. F. DAVIS. Use of perioperative patient warming systems in surgery.

¹⁰⁸ In SINGH, A. Forced-air warming: An effective method?

Tento typ ohřevu má i svá rizika, pokud se nepostupuje podle návodu výrobce. Patří mezi ně popáleniny, vznik požáru, kontaminace operační rány a ovlivnění monitorace v průběhu anestezie (obrázek 12).¹⁰⁹

Obrázek 12: Stryker (Gaymar) Thermacare (lze nastavit na teplotu 32°-43°C)



Zdroj: Stryker Thermacare. Dostupné z: <http://www.dartin.cz/produkty/intenzivni-pece-a-transport/ohrev-a-chlazení-pacientu/stryker-thermacare.html>.

Obrázek 13: Surgical Access Blanket (3M, 2013)



Zdroj: BERNARD, H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery.

¹⁰⁹ XUELEI, W. The safe and efficient use of forced-air warming systems.

5.5.4 Vodní oděv

Konduktivního ohřevu využívá vodní oděv. Je složen z několika částí. Obsahuje regulátor teploty, pumpu, teplotní senzor pro měření teploty jádra a pro měření teploty kůže a alarm. Je vyráběn v různých velikostech. Oblek je voděodolný a sterilizovatelný.¹¹⁰

Několik studií prokázalo, že oděv s cirkulující teplou vodou je více efektivní, než ohřev pomocí teplého vzduchu, nebo pokrývky z uhlíkových vláken. Jedná se ale o metodu finančně nákladnou. Oděv s cirkulující vodou ohřívá pacienta rychleji a po celém povrchu těla. Zatímco ohřev teplým vzduchem ohřívá pouze horní část těla (obrázek číslo 14).¹¹¹

Obrázek 14: Oděv s cirkulující teplou vodou



Zdroj: NESHER, N., T. WOLF, G. URETZKY a et al. A novel thermoregulatory system maintains perioperative normothermia in children undergoing elective surgery.

I

5.5.5 Vodní matrace

Několik studií prokázalo, že matrace s cirkulující teplou vodou je méně efektivní, než ohřev teplým vzduchem, nebo pokrývka z uhlíkových vláken. Méně efektivní je proto, že zahřívá jen malou část zadního povrchu těla, která je méně prokrvena (pacientova váha způsobuje kompresi kožních cév). Dochází tak k větším ztrátám tepla radiací a konvekcí z přední části těla, než příjem tepla z matrace.¹¹²

¹¹⁰ NESHER, N., T. WOLF, G. URETZKY, et al. A novel thermoregulatory system maintains perioperative normothermia in children undergoing elective surgery.

¹¹¹ GALVAO, C. M., M. MARCK, N. SAWADA, et al. A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia.

¹¹² In GALVAO, C. M., M. MARCK, N. SAWADA, et al. A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia.

5.5.6 Pokrývka z karbonových vláken

Tato pokrývka může být nastavena na teplotu 30-40°C. Je vybavena teplotním alarmem a nepropouští rentgenové záření. Má nízkou voltáž a je tak bez rizika poranění elektrickým výbojem. Na teplotu 37°C se ohřeje během 7-10 minut. Je omyvatelná. Vyrábí se v různých velikostech (obrázek 15 a 16).¹¹³

Kober aj. (2001) provedl studii, ve které srovnával pasivní ohřev pomocí bavlněné pokrývky a ohřev pomocí pokrývky z karbonových vláken v přednemocniční péči. Důraz kladl hlavně na tepelný diskomfort, bolest a úzkost. Hypotermie byla diagnostikována u osmdesáti pacientů. U skupiny, která byla zahřívána pasivně, poklesla tělesná teplota během ošetření a transportu do nemocnice o 0,4°C během hodiny. Pacientům, kteří byli zahříváni pomocí pokrývky z karbonových vláken, teplota stoupla o 0,8°C během hodiny. Autor došel k závěru, že hypotermie je v době traumatu častá záležitost. Použitím přikrývky z karbonových vláken se zlepšuje tepelný komfort, vzrůstá tělesná teplota a dochází ke zmenšení bolesti a úzkosti.¹¹⁴

Obrázek 15: Operační vyhřívací pokrývka z karbonových vláken IM-190B

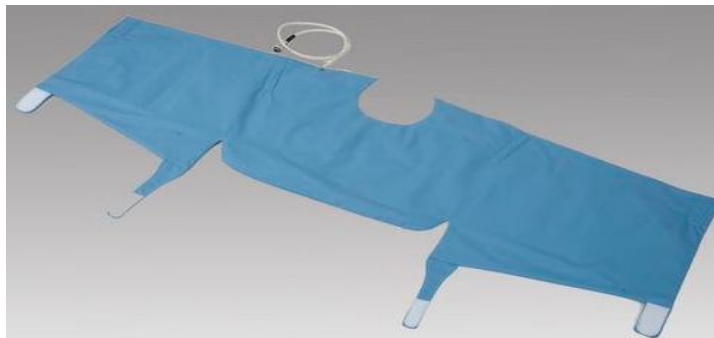


Zdroj: Operating theater blanket / warming / carbon fiber. Dostupné z: <http://www.medicalexpo.com/prod/istanbul-medikal/product-68912-435669.html>.

¹¹³ Operating theater blanket / warming / carbon fiber. Dostupné z: <http://www.medicalexpo.com/prod/istanbul-medikal/product-68912-435669.html>.

¹¹⁴ In GALVAO, C. M., M. MARCK, N. SAWADA, et al. A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia.

Obrázek 16: operační vyhřívací pokrývka z karbonových vláken IM-180B



Zdroj: Operating theater blanket / warming / carbon fiber. Dostupné z: <http://www.medicalexpo.com/prod/istanbul-medikal/product-68912-435669.html>.

5.5.7 Elektrická ohřivací podložka

Ve srovnání s ostatními standardními ohřivacími metodami je elektrická podložka méně účinná. Nicméně je opakovaně použitelná, snadno se čistí a má nízké provozní náklady. Na operačním stole může být umístěna trvale. Zapíná se před příchodem pacienta na operační sál. Teplota se nastavuje až na 40°C. Mezi tyto podložky například patří Inditherm Alpha Systems (obrázek 17).¹¹⁵

Obrázek 17. Inditherm Alpha Systems



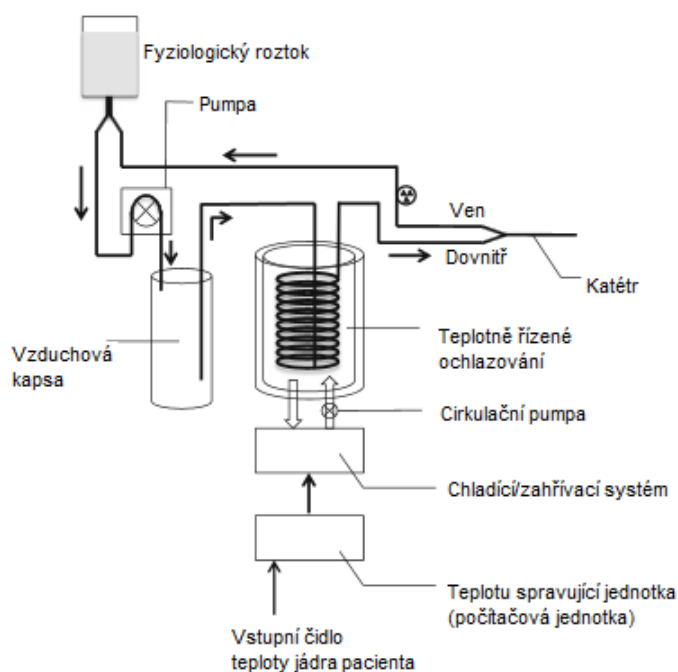
Zdroj: CHAKLADAR, A., M. J. DIXON, D. CROOK, et al. The effects of a resistive warming mattress during caesarean section: a randomised, controlled trial.

¹¹⁵ CHAKLADAR, A., M. J. DIXON, D. CROOK, et al. The effects of a resistive warming mattress during caesarean section: a randomised, controlled trial.

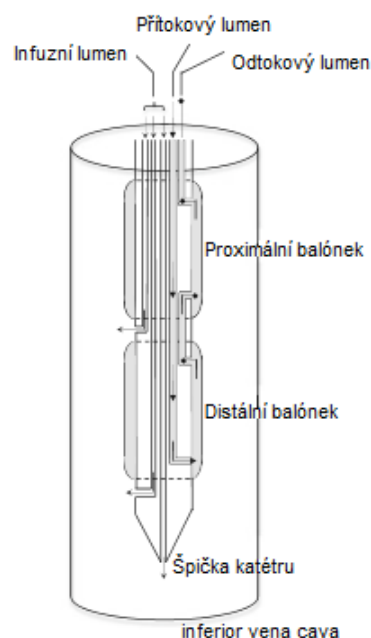
5.5.8 Centrální ohřivací katétr

Intravaskulární balónkový katétr byl v USA schválen pro terapeutické ochlazování nebo zahřívání tepelného jádra. Jedná se o kombinaci standardního centrálního katétru a smyčky, ve které cirkuluje teplý roztok. Teplota roztoku je řízena termostatem. Zavádí se do femorální žíly. Tento systém lze využít všude tam, kde není možné využít ohřev teplým vzduchem.¹¹⁶ Využití tohoto katétru bylo mimo jiné popsáno u čtyř pacientů, kteří podstoupili rekonstrukci sternu (2012)¹¹⁷ a také v průběhu operace hypotermického pacienta po závažném traumatu (2014). Ukázalo se jako velmi účinné. K těmto katétrům se řadí Thermogard XP® systém (obrázek 18), AsahiKASEI ZOLL Medical aj.¹¹⁸

Obrázek 18. Thermogard XP® systém



Cool Line® katétr



Zdroj: KIRIDUME, K., T. HIFUMI, K. KAWAKITA, a et al. Clinical experience with an active intravascular rewarming technique for near-severe hypothermia associated with traumatic injury.

¹¹⁶ KIRIDUME, K., T. HIFUMI, K. KAWAKITA, et al. Clinical experience with an active intravascular rewarming technique for near-severe hypothermia associated with traumatic injury.

¹¹⁷ TRAN, A. H., F. KIAMANESH, J. M. MAGA, et al. Use of an intravascular warming catheter to maintain normothermia during flap reconstruction of the sternum.

¹¹⁸ KIRIDUME, K., T. HIFUMI, K. KAWAKITA, et al. Clinical experience with an active intravascular rewarming technique for near-severe hypothermia associated with traumatic injury.

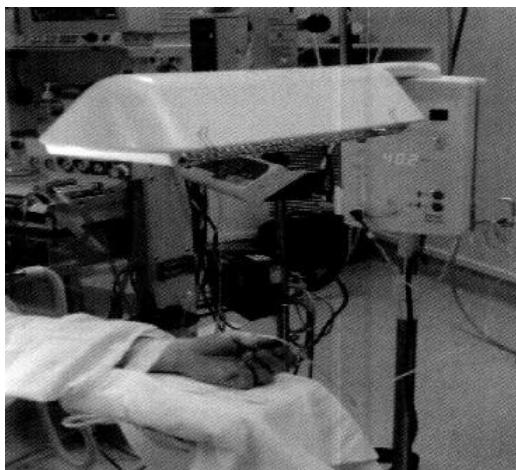
5.5.9 Tepelný zářič

Toto zařízení se používá v určité vzdálenosti od pacienta. Čím větší vzdálenost, tím menší tepelnou energii pacient přijímá. V porovnání s ostatními aktivními metodami ohřevu je tento typ málo efektivní. Lenhardt (2003) uvádí, že v současné době je doporučován spíše pro pediatrickou intenzivní péči.¹¹⁹

Mezi tyto zářiče patří Suntouch, který je určen k ohřevu malých tělesných ploch. Například tváře, ruky, chodidla a podobně (obrázek 19).¹²⁰

Tento typ ohřevu zde uvádím jako jednu z možností. Podle dostupných informací z poslední doby se v perioperační péči běžně nepoužívá.

Obrázek 19: Tepelný zářič Suntouch



Zdroj: TORRIE, J. J., P. YIP a E. ROBINSON. Comparison of forced-air warming and radiant heating during transurethral prostatic resection under spinal anaesthesia.

5.5.10 Lokální aplikace teplé vody a pulsujícího negativního tlaku

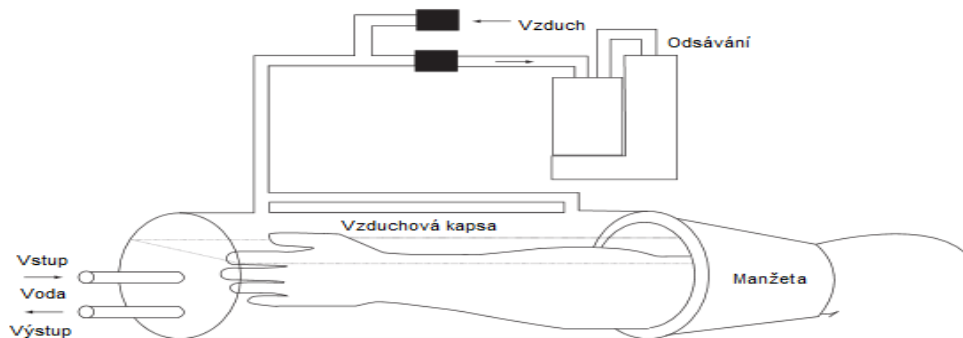
K lokálnímu ohřevu se může použít teplá voda kolující ve speciálním válci, ve kterém je vytvářen negativní pulsující tlak. Tím je dosaženo místního zvýšeného průtoku krve a přenosu tepla. Ve studii z roku 2006 byl použit ohřev jedné ruky pomocí speciálního rukávce (50 x 60 cm) s cirkulující vodou ohřátou na 42,5°C u deseti pacientů. Pulsující tlak byl generován mezi 0–40 mmHg pomocí vzduchové kapsy uvnitř rukávce. V této studii byl ohřev provedený tímto způsobem prokazatelně lepší než ohřev teplým vzduchem. Jiné studie tento efekt neprokázaly (obrázek 20).¹²¹

¹¹⁹In GALVAO, C. M., M. MARCK, N. SAWADA, et al. A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia.

¹²⁰TORRIE, J. J., P. YIP a E. ROBINSON. Comparison of forced-air warming and radiant heating during transurethral prostatic resection under spinal anaesthesia.

¹²¹REIN, E. B., M. FILTVEDT, L. WALLØE et al. Hypothermia during laparotomy can be prevented by locally applied warm water and pulsating negative pressure.

Obrázek 20: Lokální aplikace teplé vody a pulzujícího negativního tlaku



Zdroj: REIN, E. B., M. FILTVEDT, L. WALLØE, et al. Hypothermia during laparotomy can be prevented by locally applied warm water and pulsating negative pressure.

Zde se jedná spíše o raritu. Z uvedeného obrázku je zřejmé, že v praxi by bylo využití tohoto zařízení zbytečně komplikované.

5.6 Koncept předehřívání

Hooper (2009) metodu předehřívání definuje jako ohřev kůže a periferních tkání před začátkem anestezie.¹²² Zahrnuje použití aktivních ohřívacích systémů od doby, kdy je pacient přivezen do operačního traktu, až po transport na operační sál. Tento koncept pomáhá redukovat hypotermii indukovanou anestézií. K jejím dalším výhodám patří snadnější zavedení periferních žilních kanyl a arteriálního katétru. To je umožněno díky vazodilataci, která je aktivním ohřevem indukována (obrázek číslo 21).¹²³

Podle Abreua (2011) byl koncept předehřívání představen v devadesátých letech minulého století.¹²⁴ Studie, kterou provedl Horn (2012) aj. prokázala, že krátké, dokonce i jen desetiminutové předehřívání, může zabránit rozvoji perioperační hypotermie. Doporučuje proto desetiminutové až dvacetiminutové předehřívání před celkovou anestézií.¹²⁵

Nejvíce se osvědčilo předehřívání teplým vzduchem. Jedna studie prokázala výborné výsledky při použití pokrývky z karbonových vláken.¹²⁶

¹²² In BERNARD, H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery.

¹²³ SESSLER, D.I. Complications and treatment of mild hypothermia.

¹²⁴ In BERNARD, H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery.

¹²⁵ HORN, E.P., B. BEIN, R. BÖHM, et al. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia.: Original Article.

¹²⁶ BRITO POVEDA, V., A. M. CLARK a C. M. GALVÃO. A systematic review on the effectiveness of prewarming to prevent perioperative hypothermia.

Obrázek 21: Přehřívání



Zdroj: GOOD, K. K., J. A. VERBLE, J. SECREST, et al. Postoperative hypothermia -- the chilling consequences: Home study program.

6 Současný stav v používání preventivních opatření

V sedmnácti evropských zemích byla v roce 2007 provedena dotazníková studie, jejímž cílem bylo zjistit, zda je u pacientů v průběhu anestezie monitorována tělesná teplota a zda je u nich používána metoda aktivního ohřevu v průběhu anestezie. Do studie bylo zahrnuto 346 nemocnic, ve kterých bylo celkem provedeno 80 083 operací. Bylo zjištěno, že monitorace tělesné teploty perioperačně proběhla u 19,4 % pacientů a aktivně ohříváno bylo 38,5 % pacientů. V průběhu celkové anestezie byla tělesná teplota sledována u 25 % a v průběhu regionální anestezie u 6 % pacientů. Aktivně zahříváno pomocí ohřevu teplým vzduchem v průběhu celkové anestezie bylo 43 % a v průběhu regionální anestezie 28 % pacientů. Měření teploty v nazofaryngu bylo preferováno u pacientů v celkové anestezii. Tympanální teplota byla měřena u pacientů, kterým byla podána regionální anestezie.¹²⁷

V České republice ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2013 Pyszková aj. provedla unicentrickou observační studii, do které bylo zařazeno 401 nemocných. Tato studie se týkala výskytu perioperační hypotermie. Sledovaná data byla získána z anesteziologického záznamu. Mimo jiné zjistila, že u 28 % nemocných nebyl použit žádný prostředek k udržení tělesné teploty. Teplotní komfort byl nejčastěji zajištěn pomocí ohříváčky infuzí u 68 % pacientů. U 8 % pacientů byla společně s ohřevem infuzí použita elektricky vyhřívaná podložka do 38°C. Ohřev teplým vzduchem byl proveden u 2 % pacientů.¹²⁸

V reakci na tuto provedenou studii předseda České společnosti intenzivní medicíny Černý (2014) napsal: „*Podkladů pro vznik vlastních, specifika daného zařízení respektujících standardů najdeme dostatek, výborný je dokument NICE. Problematika by pro svou závažnost měla být zařazena do plánu témat pro Doporučené postupy ČSARIM.*

Nekažme si výsledky naší práce, registrujme i drobné změny, které mohou být nenápadným varovným znamením. Připravujme se na možné výkyvy homeostázy vším, co máme k dispozici a kdykoliv to jen lze, tak plánovaně. I v otázce tělesné teploty platí - „prevention is better (and always cheaper) than cure“.“¹²⁹

¹²⁷ TOROSSIAN, A. a TEMMP STUDY GROUP. Survey on intraoperative temperature management in Europe.

¹²⁸ OBARE PYSZKOVÁ, L., M. NEVTÍPILOVÁ, D. ŽÁČKOVÁ, et al. Výskyt hypotermie v perioperačním období - unicentrická observační studie.

¹²⁹ ČERNÝ, V. Hypotermie během anestezie - (ne)kážeme si sami výsledky naší práce?.s. 262

7 Výzkumné šetření prevence perioperační hypotermie

V této části práce se zabývám vlastním výzkumným šetřením preventivních opatření perioperační hypotermie.

Stanovila jsem cíle diplomové práce a design výzkumu. Dále jsem popsala metody sběru dat, výzkumný soubor, metodu zpracování dat a průběh realizace výzkumu. Závěrem výzkumného šetření je prezentace výsledků, diskuze, závěr a návrh změn pro ošetrovatelskou péči v předoperační, intraoperační i postoperační fázi.

7.1 Cíle a design výzkumu

Jako hlavní cíl výzkumného šetření jsem stanovila analýzu opatření, jež jsou prováděna za účelem prevence perioperační hypotermie před, v průběhu a po operačním výkonu na Ortopedické klinice jedné české nemocnice.

Dalším cílem bylo tato provedená preventivní opatření porovnat se studii, které se zabývají prevencí hypotermie v průběhu anestezie. Jedna studie byla provedena v evropských zemích v roce 2007, druhá v České republice v roce 2013.

7.2 Metody sběru a analýzy dat, výzkumný soubor

Před samotným výzkumným šetřením jsem v dané nemocnici písemně požádala o umožnění tohoto šetření. Bylo mi vydáno kladné stanovisko. Z důvodu anonymity je povolení uloženo v mém archivu.

Jako metodou sběru dat jsem zvolila studium zdravotnické dokumentace a následné vyplnění kontrolního listu vlastní konstrukce po propuštění pacienta z jednotky intenzivní péče. Tento postup jsem upřednostnila z důvodu dohledání potřebných dat. Proto jsem sledovaná data sbírala jen do konce pobytu na JIP.

Data týkající se teplot okolního prostředí jsem získala z deníků teplot na oddělení, operačním sále a jednotky intenzivní péče.

Předpokládanou délku výkonu jsem vyčetla z operačního programu.

Opatření před výkonem jsem zjistila z edukace a realizace ošetrovatelské péče. Opatření v průběhu intraoperační péče ze záznamu anesteziologické sestry. Opatření na JIP jsem zjistila z edukace a realizace ošetrovatelské péče.

Typ a umístění používaného teploměru jsem zjistila dotazem.

Kontrolní list jsem rozdělila na čtyři části: základní údaje, předoperační péče, intraoperační péče a postoperační péče. Dohromady obsahoval dvacet položek. Otázky číslo 1–3 se vztahují k základním údajům (část A), otázky číslo 4–7 k předoperační péči (část B), otázky číslo 8–14 k intraoperační péči (část C) a otázky číslo 15–20 k postoperační péči (část D).

Sběr dat jsem prováděla po dobu jednoho měsíce u všech pacientů, kteří byli starší osmnácti let a u kterých byl proveden plánovaný operační výkon. Získaná data jsem

zpracovala kvantitativně. Před samotným výzkumem jsem u patnácti pacientů provedla předvýzkumné šetření.

V kontrolním listu v části předoperační péče jsem pouze doplnila typ používaného teploměru. Jinak šetření potvrdilo vhodnost zvolených otázek.

Výzkumné šetření jsem následně provedla u 223 pacientů.

Získaná data jsem zpracovala pomocí softwaru Microsoft Excel 2007. K znázornění výsledných dat jsem použila grafy výsečového a sloupcového typu.

8 Výsledky

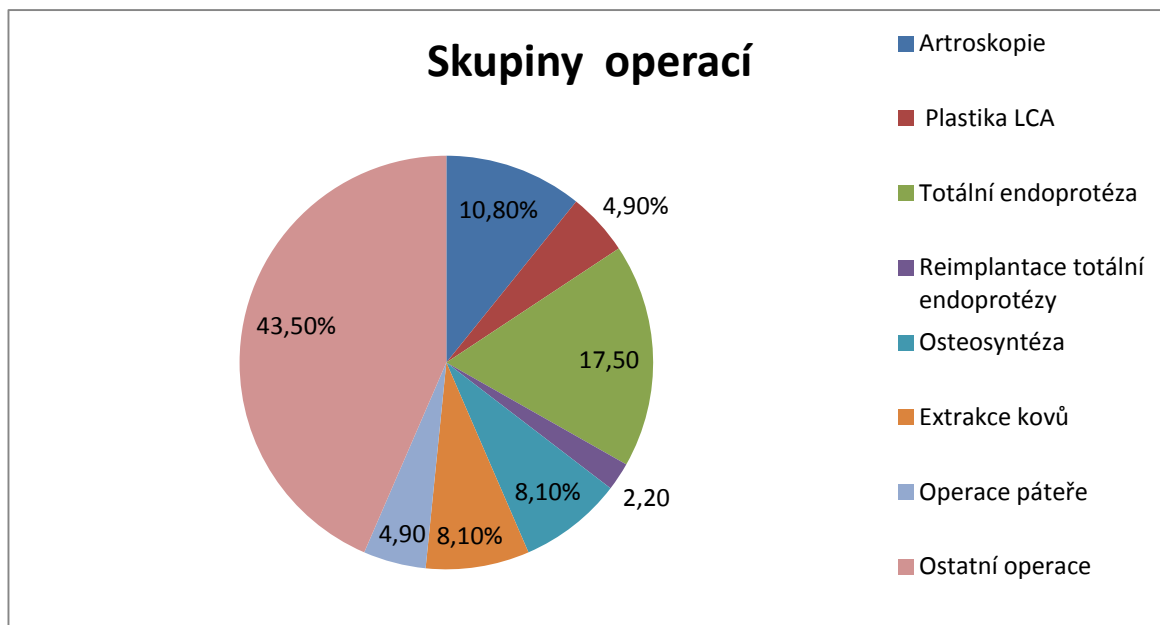
Do studie bylo zařazeno 223 pacientů, kteří byli starší osmnácti let a u kterých byla provedena plánovaná ortopedická operace. Výsledky studie jsem podle kontrolního listu rozdělila na čtyři části. To znamená na základní údaje, předoperační péči, intraoperační péči a postoperační péči. Zjištěné údaje jsem kombinovala tak, abych mohla analyzovat preventivní opatření před, v průběhu a po operačním výkonu.

Jednotlivé typy ortopedických operací jsem obecně rozdělila do skupin. Například totální endoprotézu kolenního nebo kyčelního kloubu jsem zařadila pod totální endoprotézy, jednotlivé typy operací páteře pod operace páteře, artroskopii kolene, kyčle nebo ramene pod artroskopie a podobně.

Tyto skupiny operací jsem následně vyhodnocovala buď souhrnně, nebo podle nejpočetněji zastoupených, tedy vyšším počtem než deset ve skupině.

K těmto skupinám jsem přiřadila reimplantaci totální endoprotézy, která není prováděna tak často, ale přesto je možné se s ní několikrát měsíčně setkat a je riziková z hlediska velkého krvácení. Operace, které byly jednotlivě zastoupeny nižším počtem než 10, jsem nazvala jako ostatní.

Graf 1: Skupiny operací



Reimplantace totální endoprotézy byla provedena u 2,2 % pacientů, plastika LCA u 4,9 % pacientů, operace páteře u 4,9 % pacientů, extrakce kovů u 8,1 % pacientů, osteosyntéza u 8,1 % pacientů, artroskopie u 10,8 % pacientů, totální endoprotéza u 17,5 % pacientů a ostatní operace byly provedeny u 43,5 % pacientů.

Tabulka 1: Skupiny operací

Název operace	Zkratka	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
Artroskopie	ASK	24	10,80 %
Plastika LCA	Plastika LCA	11	4,90 %
Totální endoprotéza	TEP	39	17,50 %
Reimplantace totální endoprotézy	Reimplantace TEP	5	2,20 %
Osteosyntézy	OS	18	8,10 %
Extrakce kovů	Kovy ex	18	8,10 %
Operace páteře	Operace páteře	11	4,90 %
Ostatní operace	Ostatní	97	43,50 %
Součet		223	100 %

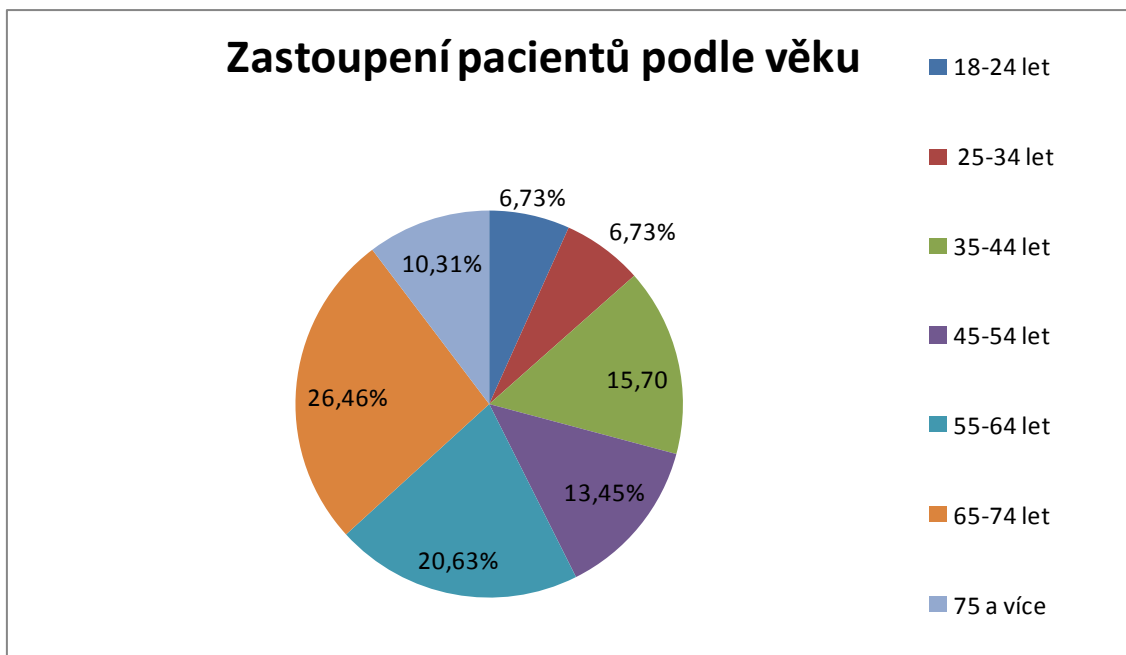
Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/skupiny operací.

8.1 Základní údaje

Kontrolní list část: A

A: Základní údaje				
1	Věk:	BMI:	ASA:	
2	Výkon:			
3	Předpokládaná délka výkonu	<input type="checkbox"/> < 60 min.	<input type="checkbox"/> < 90 min.	<input type="checkbox"/> > 90min.

Graf 2: Zastoupení pacientů podle věku



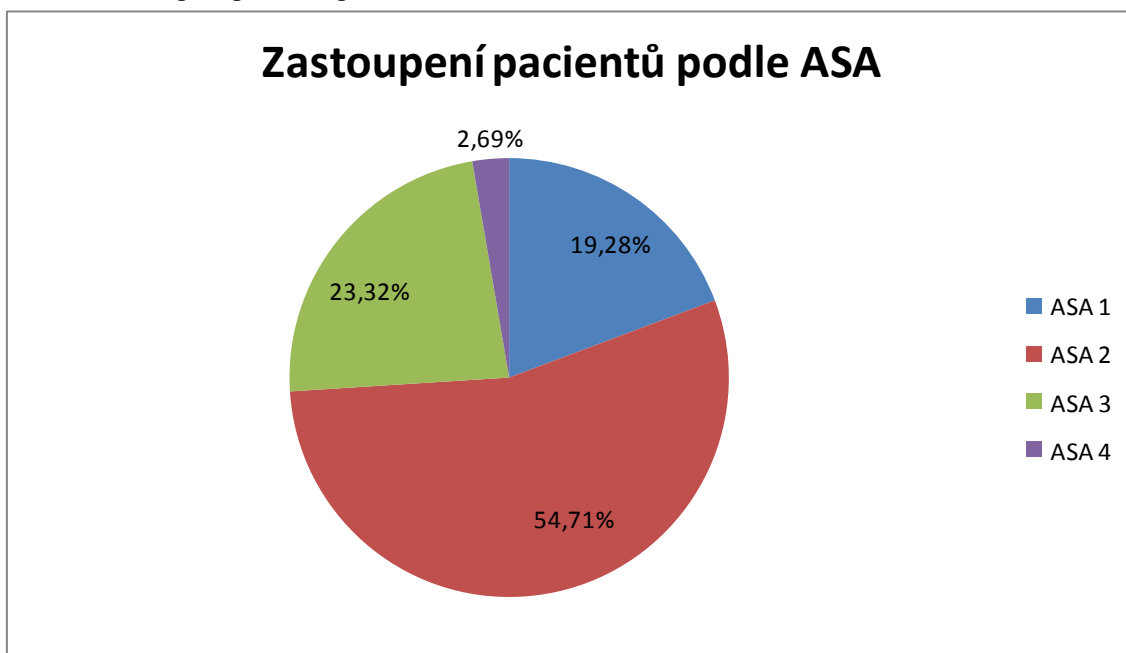
Pacienti ve věku 18-24 let byli zastoupeni z 6,73 %, ve věku 25-34 let z 6,73 %, ve věku 35-44 let z 15,7 %, ve věku 45-54 let z 13,45 %, ve věku 55-64 let z 20,63 %, ve věku 65-74 let z 26,46 % a ve věku 75 let a více z 10,31 %.

Tabulka 2: Věkové zastoupení pacientů

Věk	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
18-24	15	6,73 %
25-34	15	6,73 %
35-44	35	15,70 %
45-54	30	13,45%
55-64	46	20,63 %
65-74	59	26,46 %
75 a více	23	10,31 %
Součet	223	100 %

Tabulka uvádí věkové zastoupení pacientů podle absolutní a relativní četnosti. Pacienti ve věku 65 let a více mají riziko vzniku perioperační hypotermie. Z uvedené tabulky vyplývá, že těchto pacientů bylo celkem 82 (36,77 %).

Graf 3: Zastoupení pacientů podle ASA



Pacientů s ASA 1 bylo 19,28 %, pacientů s ASA 2 bylo 54,71 %, pacientů s ASA 3 bylo 23,32 % a pacientů s ASA 4 bylo 2,69 %.

Tabulka 3: Zastoupení pacientů věk/ASA

Věk	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4	
	absolutní	relativní četnost pacientů	absolutní	relativní četnost pacientů	absolutní	relativní četnost pacientů	absolutní	relativní četnost pacientů
18-24	9	4,04 %	5	2,24 %	1	0,45 %	0	0,00 %
25-34	10	4,48 %	5	2,24 %	0	0,00 %	0	0,00 %
35-44	14	6,28 %	18	8,07 %	3	1,35 %	0	0,00 %
45-54	6	2,69 %	23	10,31 %	1	0,45 %	0	0,00 %
55-64	4	1,79 %	31	13,90 %	11	4,93 %	0	0,00 %
65-74	0	0,00 %	36	16,14 %	20	8,97 %	3	1,35 %
75 a více	0	0,00 %	4	1,79 %	16	7,17 %	3	1,35 %
Součet	43	19,28 %	122	54,71 %	52	23,32 %	6	2,69 %

Celkový součet absolutní/relativní četnost 223/100 %.

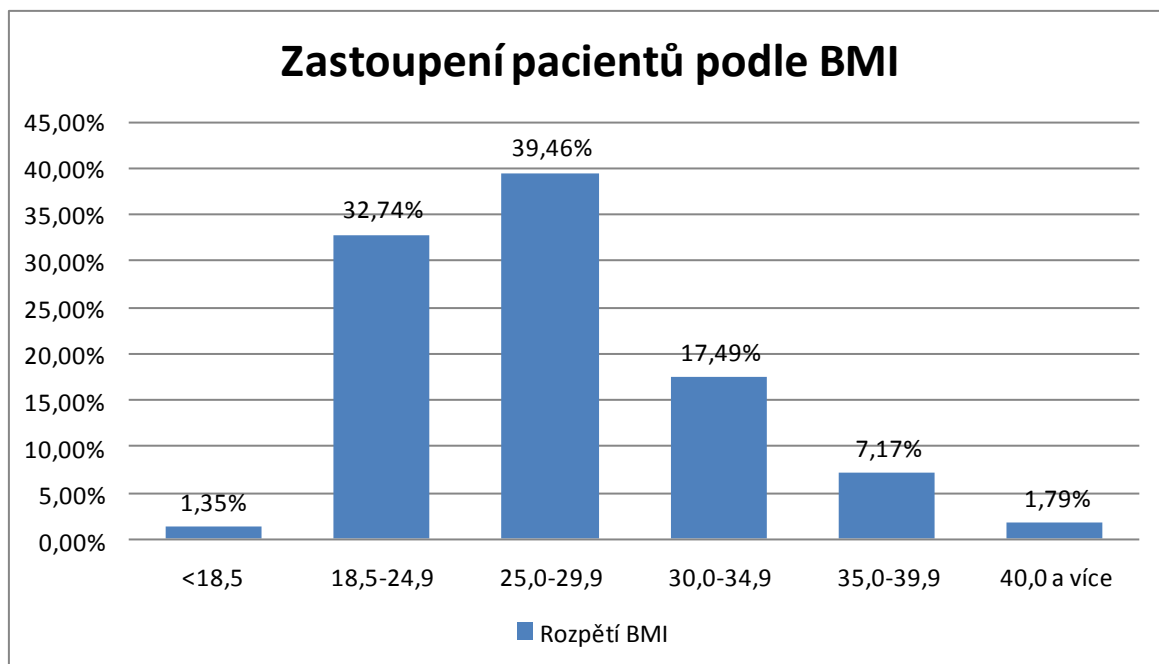
Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů podle věku a ASA.

Věk 65 let a více je jedním z rizikových faktorů vzniku hypotermie. Z uvedené tabulky vyplývá, že těchto pacientů bylo z celkového počtu 223 pacientů 82 (36,77 %).

ASA 2 a více je jeden z rizikových faktorů pro vznik perioperační hypotermie. Z uvedené tabulky vyplývá, že těchto pacientů bylo z celkového počtu 223 pacientů 180 (80,72 %).

Ve vysokém riziku vzniku perioperační hypotermie se nacházejí pacienti, kteří mají současně přítomny 2 rizikové faktory. Například jsou ve věku 65 let a více a mají ASA 2 a více. Těchto pacientů bylo celkem 82 (36,77 %).

Graf 4: Zastoupení pacientů podle BMI



Pacientů s BMI <18,5 bylo 1,35 %, pacientů s BMI 18,5-24,9 bylo 32,74 %, pacientů s BMI 25,0-29,9 bylo 39,46 %, pacientů s BMI 30,0-34,9 bylo 17,49 %, pacientů s BMI 35,0-39,9 bylo 7,17 % a pacientů s BMI 40,0 a více bylo 1,79 %.

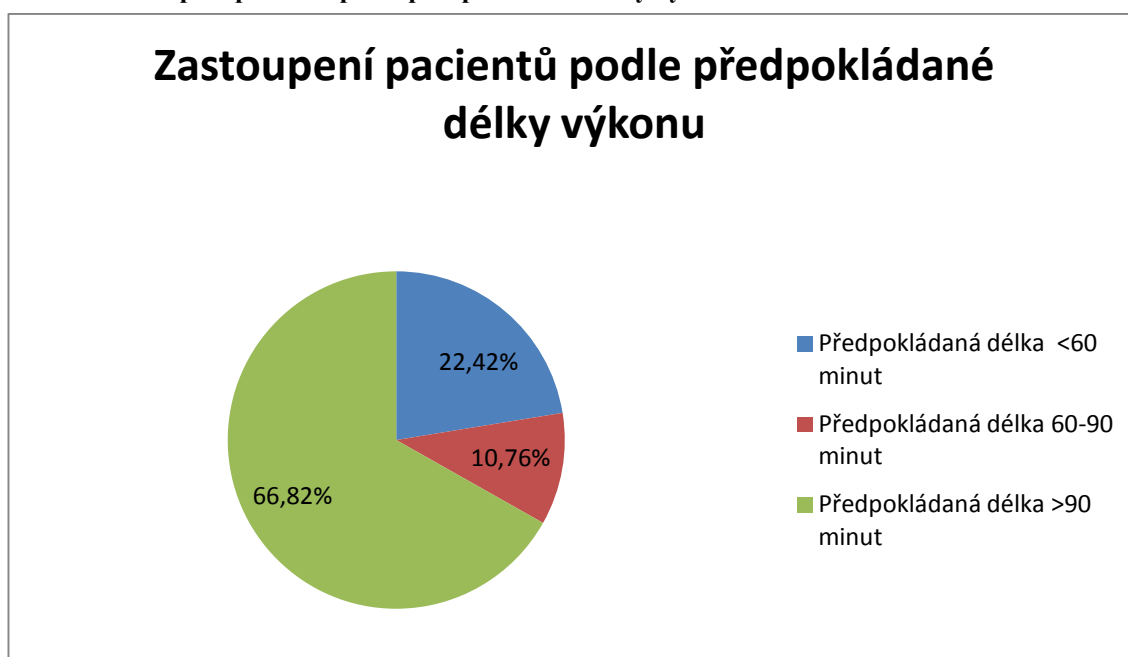
Tabulka 4: Zastoupení pacientů podle BMI

BMI	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
Méně než 18,5 (podváha)	3	1,35 %
18,5-24,9 (norma)	73	32,74 %
25,0-29,9 (nadváha)	88	39,46 %
30,0-34,9 (obezita 1. stupně)	39	17,49 %
35,0-39,9 (obezita 2. stupně)	16	7,17 %
40 a více (obezita 3. stupně)	4	1,79 %
Součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů podle BMI.

Pacienti s BMI nižším než 18,5 jsou v riziku vzniku hypotermie. Tito pacienti byli pouze 3 (1,35 %).

Graf 5: Zastoupení pacientů podle předpokládané délky výkonu



Pacientů s předpokládanou délkou výkonu <60 minut bylo 22,4 %, pacientů s předpokládanou délkou výkonu 60-90 minut bylo 10,76 % a pacientů s předpokládanou délkou výkonu > 90 minut bylo 66,82 %.

Tabulka 5: Předpokládaná délka výkonu/věk

Věk	Předpokládaná délka výkonu <60 minut (absolutní/relativní četnost pacientů)		Předpokládaná délka výkonu 60-90 minut (absolutní/relativní četnost pacientů)		Předpokládaná délka výkonu >90 minut (absolutní/relativní četnost pacientů)	
	Absolutní	Relativní (%)	Absolutní	Relativní (%)	Absolutní	Relativní (%)
18-24	5	2,24 %	2	0,90 %	8	3,59 %
25-34	6	2,69 %	2	0,90 %	7	3,14 %
35-44	11	4,93 %	3	1,35 %	21	9,42 %
45-54	14	6,28 %	4	1,79 %	12	5,38 %
55-64	7	3,14 %	8	3,59 %	31	13,90 %
65-74	5	2,24 %	5	2,24 %	49	21,97 %
75 a více	2	0,90 %	0	0,00 %	21	9,42 %
Součet	50	22,42 %	24	10,76 %	149	66,82 %

Celkový součet absolutní/relativní četnost 223/100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů podle předpokládané délky výkonu/věk.

Jedním z rizikových faktorů vzniku hypotermie je délka výkonu. Pokud je jako rizikový uváděn středně dlouhý (60-90 minut) a dlouhý (více než 90 minut) chirurgický výkon,

nacházelo se v riziku vzniku hypotermie podle předpokládané délky výkonu 173 pacientů (77,58 %).

Ve vysokém riziku vzniku perioperační hypotermie se nacházejí pacienti, kteří mají současně přítomny 2 rizikové faktory. Například jsou ve věku 65 let a více a mají předpokládanou délku výkonu delší než 60 minu. Těchto pacientů bylo celkem 75 (33,63 %).

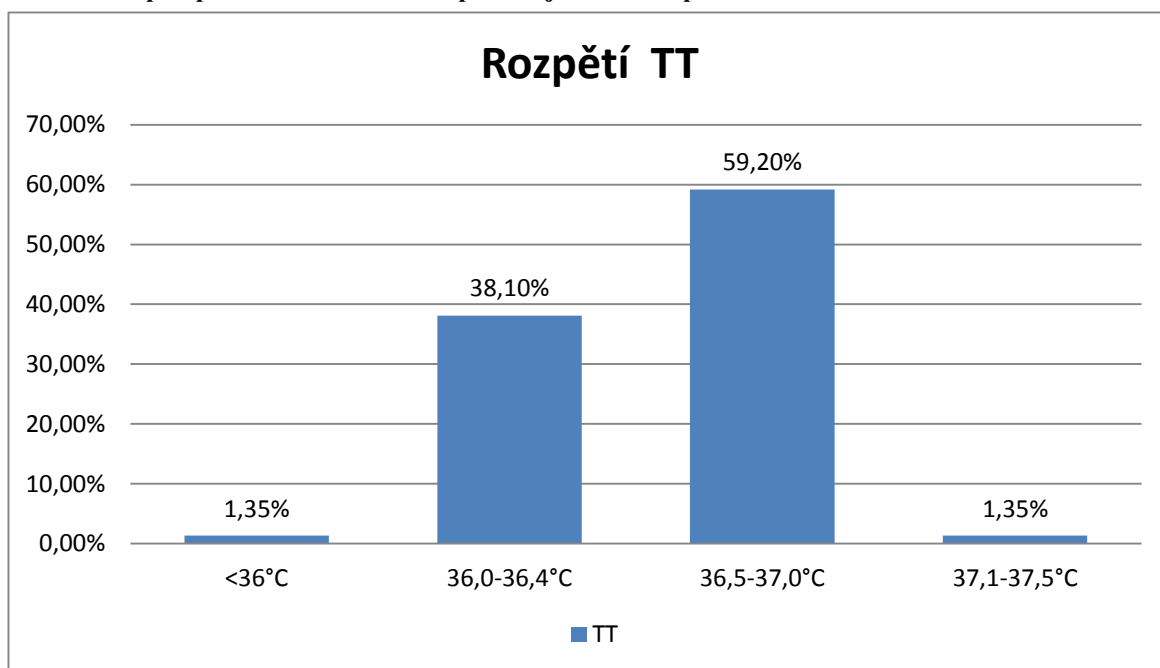
8.2 Předoperační péče

Kontrolní list část: B

B: Předoperační péče				
4	Teplota pokoje na oddělení			
5	TT pacienta pod 36°C peroperačně? <input type="checkbox"/> Ano, nejnižší hodnota:			<input type="checkbox"/> Ne
6	Opatření před výkonem	<input type="checkbox"/> Další pokrývka	<input type="checkbox"/> Ohřev teplým vzduchem	
		<input type="checkbox"/> Teplé oblečení	<input type="checkbox"/> Průtokový ohřívač infuzí	
		<input type="checkbox"/> Jiné <i>(doplňte)</i>		
7	Poslední TT před odjezdem na operační sál	Čas:	TT:	Typ teploměru

Podle doporučení by teplota pokoje na oddělení měla být udržována na 24°C a více. Tento předpoklad byl splněn u 96 pacientů (43 %).

Graf 6: Rozpětí poslední naměřené TT před odjezdem na operační sál



Před odjezdem na operační sál byla poslední TT <36°C u 1,35 % pacientů, TT 36-36,4°C u 38,1 % pacientů, TT 36,5-37,0°C u 59,2 % pacientů a TT 37,1-37,5°C u 1,35 % pacientů.

Tabulka 6: Rozpětí poslední naměřené TT před odjezdem na operační sál

Naměřená TT	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT <36°C	3	1,35 %
TT 36-36,4°C	85	38,10 %
TT 36,5-37°C	132	59,20 %
TT 37,1-37,5°C	3	1,35 %
Celkový součet	223	100 %

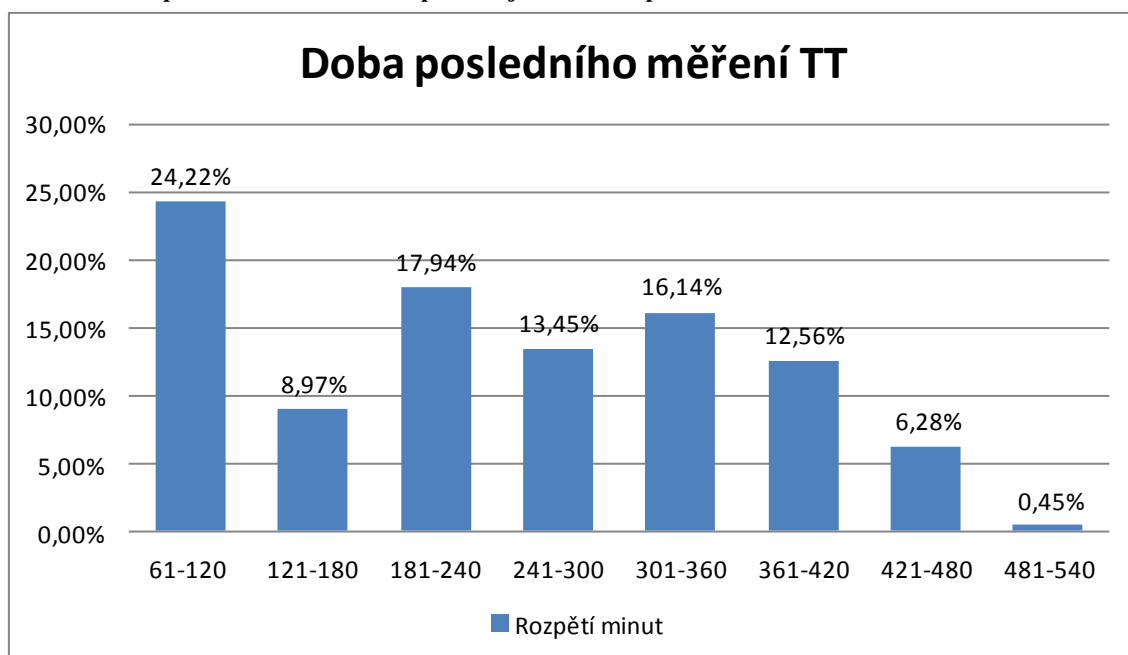
Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/poslední naměřenou hodnotu TT před odjezdem na operační sál.

Před odjezdem na operační sál je doporučovaná TT v rozmezí 36,5-37,5°C („komfortní“). Tuto TT mělo 135 pacientů (60,5 %).

Nejnižší naměřená TT byla 35,8°C.

Z realizace ošetrovatelské péče vyplývá, že ani u jednoho z 223 pacientů nebyla použita z hlediska prevence hypotermie další pokrývka, ohřev teplým vzduchem, průtokový ohřívač infuzí nebo teplé oblečení.

Graf 7: Doba posledního měření TT před odjezdem na operační sál



Poslední TT před odjezdem na operační sál byla měřena v rozmezí 61-120 minut u 24,22 % pacientů, v rozmezí 121-180 minut u 8,97 % pacientů, v rozmezí 181-240 minut u 17,94 % pacientů, v rozmezí 241-300 minut u 13,45 % pacientů, v rozmezí 301-360 minut u 16,14 % pacientů, v rozmezí 361-420 minut u 12,56 % pacientů, v rozmezí 421-480 minut u 6,28 % pacientů a v rozmezí 481-540 minut u 0,45 % pacientů.

Tabulka 7: Doba posledního měření TT před odjezdem na operační sál

Doba posledního měření TT	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
61-120 minut	54	24,22 %
121-180 minut	20	8,97 %
181-240 minut	40	17,94 %
241-300 minut	30	13,45 %
301-360 minut	36	16,14 %
361-420 minut	28	12,56 %
421-480 minut	14	6,28 %
481-540 minut	1	0,45 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/dobu posledního měření TT před odjezdem na operační sál.

Žádnému pacientovi nebyla tělesná teplota změřena jednu hodinu před odjezdem na operační sál, jak je doporučováno.

Nejkratší doba měření TT před odjezdem na operační sál byla 90 minut, průměrná doba 255 minut a nejdelší soba 510 minut.

Tělesná teplota byla měřena pomocí bezkontaktního teploměru v oblasti čela u 223 pacientů (100 %).

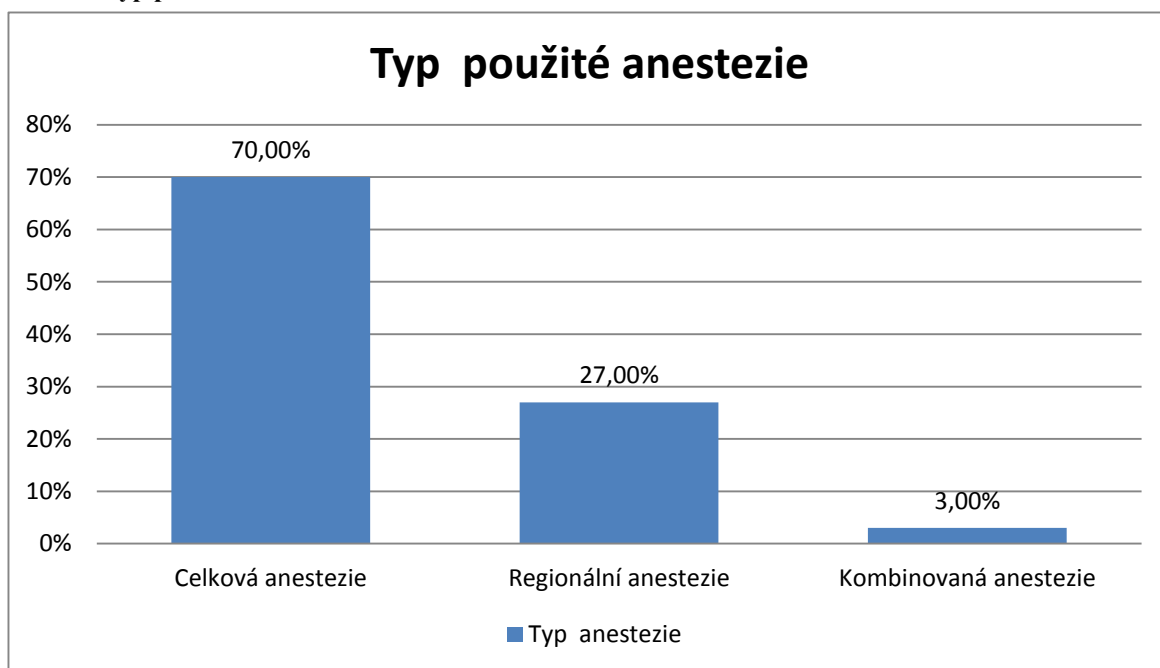
8.3 Intraoperační péče

Kontrolní list část: C

C: Intraoperační péče			
8	Anestezie: <input type="checkbox"/> Celková <input type="checkbox"/> Regionální <input type="checkbox"/> Kombinovaná		
9	Bylo identifikováno riziko vzniku hypotermie?	<input type="checkbox"/> Ano	<input type="checkbox"/> Ne
10	Začátek anestezie	Čas:	TT:
11	Měření TT v průběhu výkonu	<input type="checkbox"/> Intermitentně	Počet: Interval:
		<input type="checkbox"/> Kontinuálně	Typ teploměru:
12	Opatření v průběhu výkonu	<input type="checkbox"/> Bavlněné roušky	<input type="checkbox"/> Průtokový ohřívač infuzí
		<input type="checkbox"/> Termofólie	<input type="checkbox"/> Ohřev teplým vzduchem
		<input type="checkbox"/> Jiné: <i>(doplňte)</i>	
13	Teplota operačního sálu		
14	Ukončení anestezie	Čas:	TT:

Doporučovaná teplota operačního sálu více než 21°C byla u 95,5 % pacientů.

Graf 8: Typ použité anestezie



Celková anestezie byla použita u 70 % pacientů, regionální anestezie u 27 % pacientů a kombinovaná u 3 % pacientů.

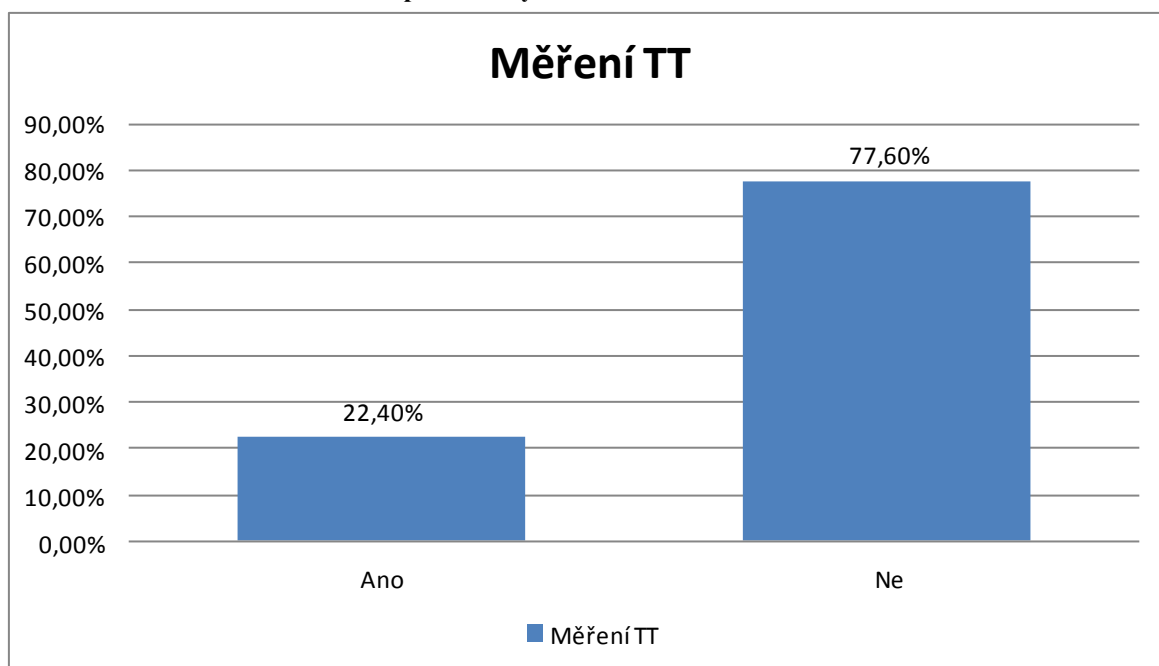
Tabulka 8: Typy použité anestezie

Typ anestezie	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
Celková anestezie	156	70,00 %
Regionální anestezie	60	27,00 %
Kombinovaná anestezie	7	3,00 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/typ použité anestezie.

Z hlediska vzniku perioperační hypotermie je nejrizikovější kombinovaná anestezie. Ta byla použita u 7 pacientů (3 %).

Graf 9: Měření TT na začátku a v průběhu výkonu



TT byla měřena v průběhu výkonu u 22,40 % pacientů a nebyla měřena u 77,60 % pacientů.

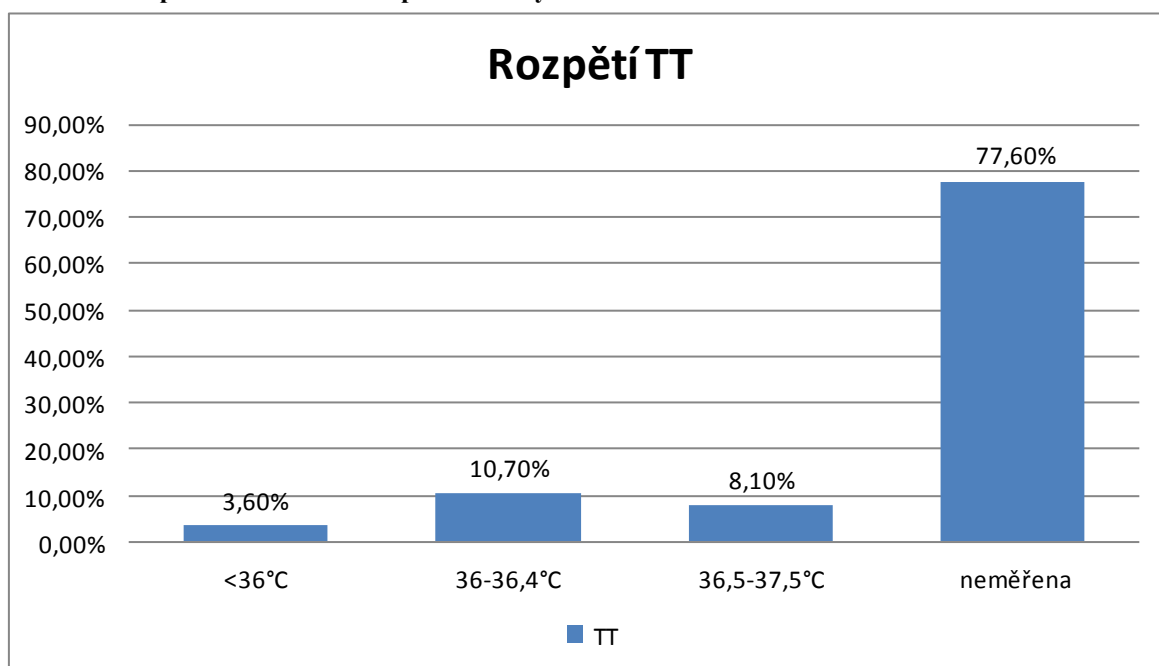
Tabulka 9: Měření TT na začátku a v průběhu výkonu

Měření TT	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT měřena	50	22,40 %
TT neměřena	173	77,60 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/měření TT na začátku a v průběhu operačního výkonu.

Tělesná teplota byla měřena kontinuálně v ústech pomocí jícnového čidla u 22,4 % pacientů. U 77,6 % pacientů nebyla TT vůbec měřena.

Graf 10: Rozpětí TT na začátku operačního výkonu



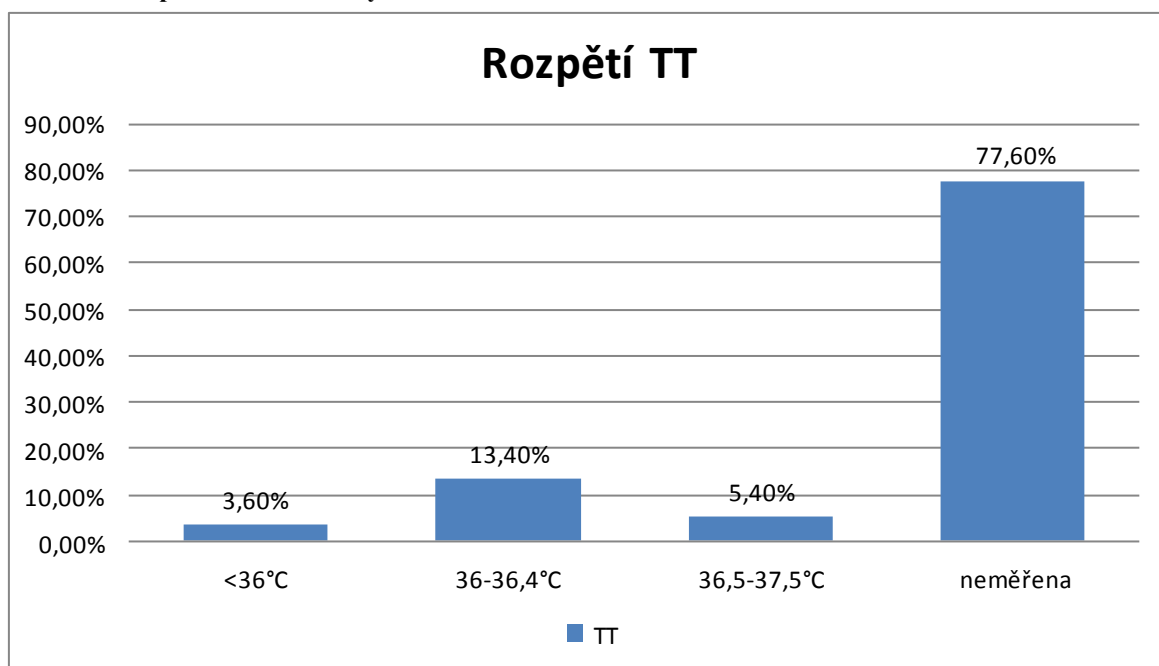
Na začátku operačního výkonu byla TT <36°C u 3,6 % pacientů, TT 36-36,4°C u 10,7 % pacientů a TT 36,5-37,5°C u 8,1 % pacientů. TT nebyla měřena u 77,6 % pacientů.

Tabulka 10: Rozpětí TT na začátku výkonu

TT na začátku výkonu	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT<36°C	8	3,60 %
TT 36-36,4°C	24	10,70 %
TT 36,5-37,5°C	18	8,10 %
TT nebyla měřena	173	77,60 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/rozpětí TT na začátku výkonu. Doporučovanou TT v rozmezí 36,5-37,5°C („komfortní“) mělo na začátku výkonu 18 (8,1 %) pacientů.

Graf 11: Rozpětí TT na konci výkonu



Na konci operačního výkonu byla TT <36°C u 3,6 % pacientů, TT 36-36,4°C u 13,4 % pacientů a TT 36,5-37,5°C u 5,4 % pacientů. TT nebyla měřena u 77,6 % pacientů.

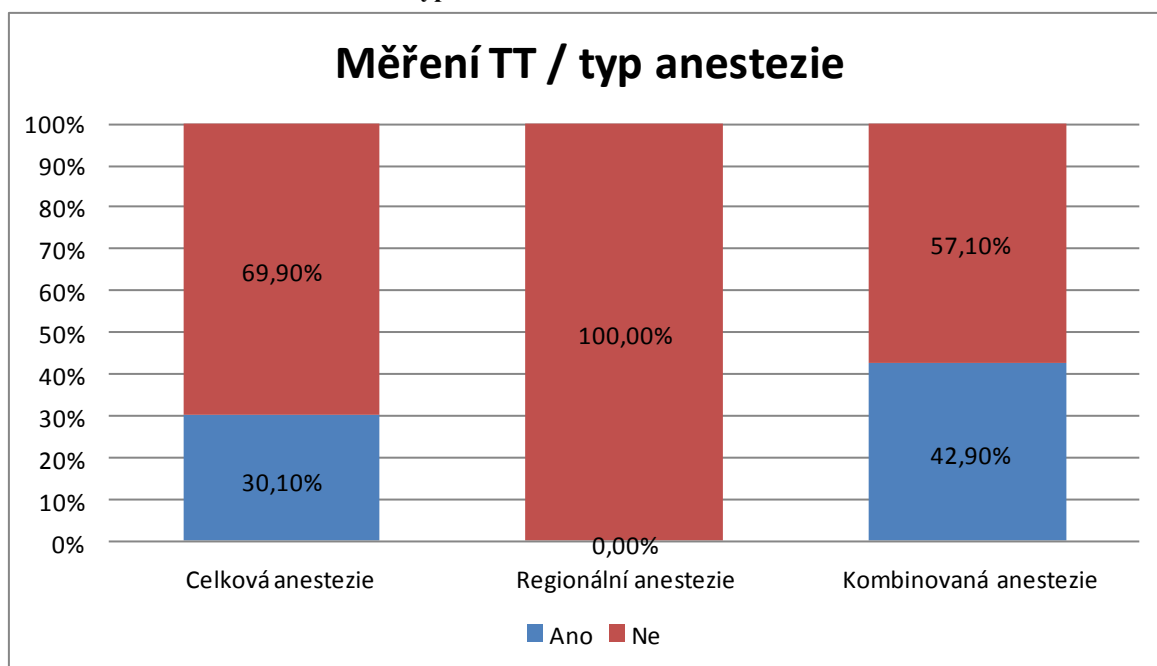
Tabulka 11: Rozpětí TT na konci výkonu

TT na konci výkonu	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT<36°C	8	3,60 %
TT 36-36,4°C	30	13,40 %
TT 36,5-37,5°C	12	5,40 %
TT nebyla měřena	173	77,60 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/rozpětí TT na konci výkonu.

TT <36°C mělo na začátku operačního výkonu 8 (3,6%) pacientů. Z tohoto počtu byl aktivní ohřev (průtokový ohřívač infuzí a ohřev teplým vzduchem) použit u 1 (0,45 %) pacienta.

Graf 12: Měření TT v závislosti na typu anestezie



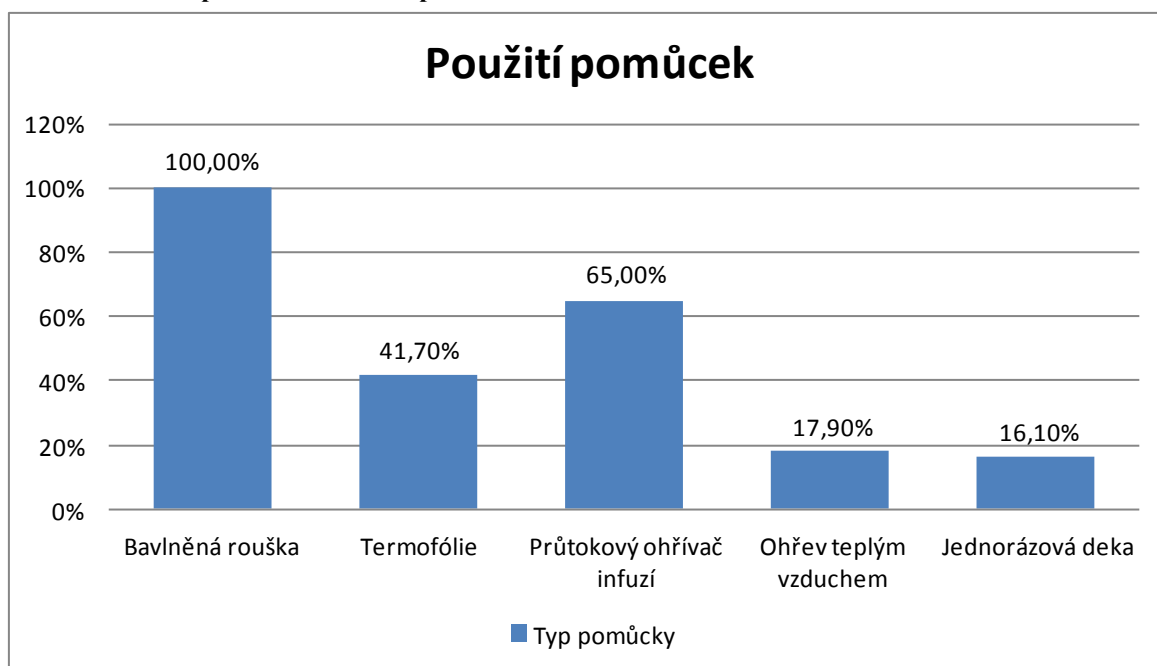
V průběhu celkové anestezie byla TT měřena u 30,1 % pacientů, v průběhu regionální anestezie nebyla TT měřena vůbec a v průběhu kombinované anestezie byla TT měřena u 42,9 % pacientů.

Tabulka 12: Měření TT v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Měření TT (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Měření TT (absolutní četnost pacientů z celkového počtu)	Měření TT (relativní četnost pacientů z celkového počtu)
Celková anestezie	30,10 %	47	21,10 %
Regionální anestezie	0,00 %	0	0,00 %
Kombinovaná anestezie	42,90 %	3	1,30 %
Celkový součet		50	22,40 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů, u kterých byla TT měřena/typ anestezie a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla TT měřena v závislosti na typu anestezie.

Graf 13: Použití pomůcek k ohřevu pacienta



Bavlněné roušky byly použity u 100 % pacientů, termofólie byla použita u 41,7 % pacientů, průtokový ohřívač infuzí u 65 % pacientů, ohřev teplým vzduchem u 17,9 % pacientů a jednorázová deka u 16,1 % pacientů.

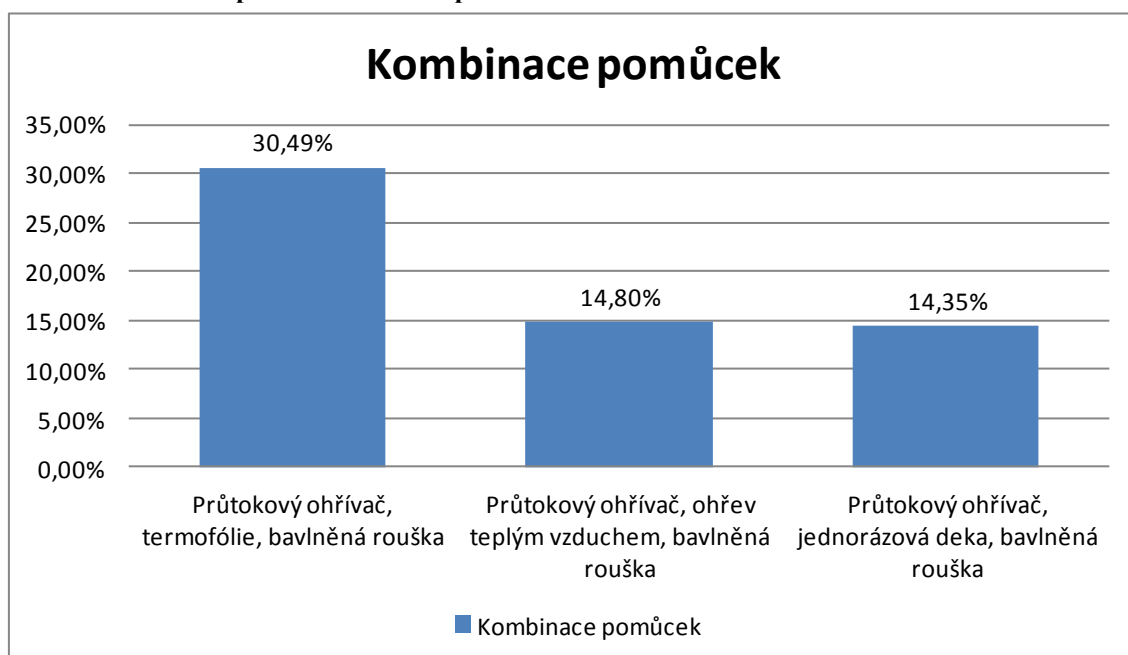
Tabulka 13: Použité pomůcky k ohřevu pacienta

Název pomůcky	Absolutní četnost	Relativní četnost
Bavlněná rouška	223	100,00 %
Termofólie	93	41,70 %
Průtokový ohřívač infuzí	145	65,00 %
Ohřev teplým vzduchem	40	17,90 %
Jednorázová deka	36	16,10 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost použitých pomůcek k ohřevu pacienta.

Kromě bavlněných roušek nebylo použito žádné další teplotní opatření u 41 pacientů (18,47 %).

Graf 14. Kombinace pomůcek k ohřevu pacienta



Kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek byla použita u 30,49 % pacientů, kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek byla použita u 14,8 % pacientů a kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek u 14,35 % pacientů.

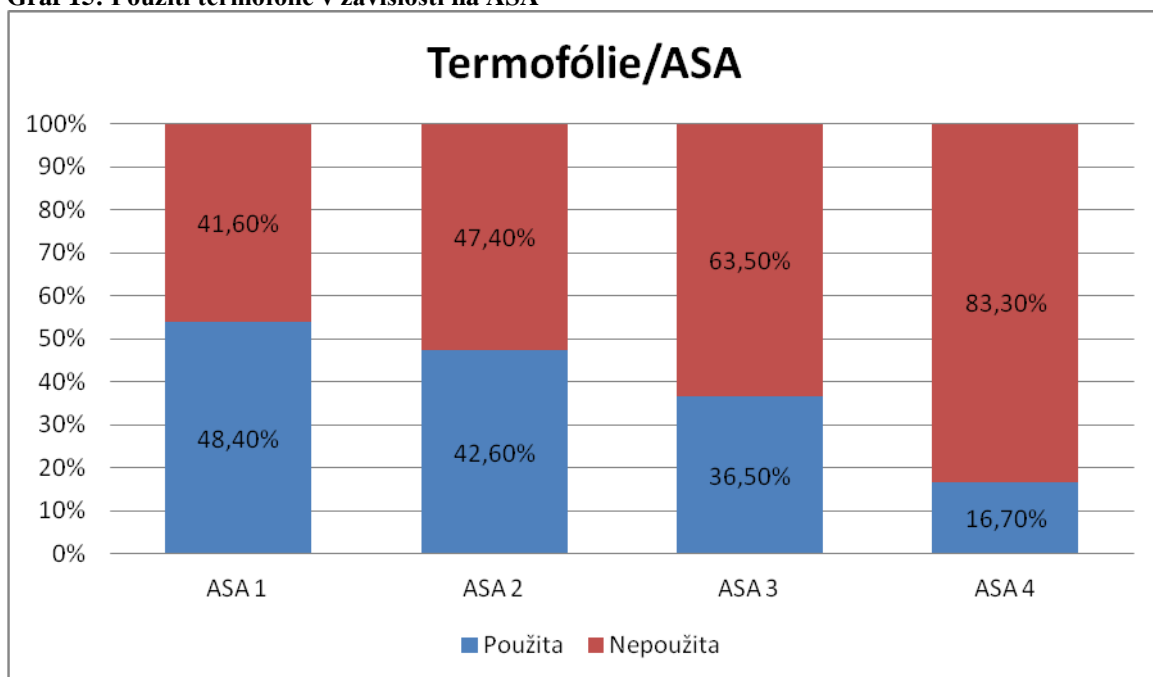
Tabulka 14: Kombinace pomůcek k ohřevu

Kombinace pomůcek	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
Průtokový ohřívač, termofólie a bavlněné roušky	68	30,49 %
Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a bavlněné roušky	33	14,80 %
Průtokový ohřívač, jednorázová deka a bavlněné roušky	32	14,35 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní počet pacientů, u kterých byly použity různé kombinace pomůcek k ohřevu.

Doporučovaná kombinace pomůcek k ohřevu pacienta, tedy průtokový ohřívač infuzí a ohřev teplým vzduchem byla použita u 33 pacientů (14,8 %).

Graf 15: Použití termofólie v závislosti na ASA



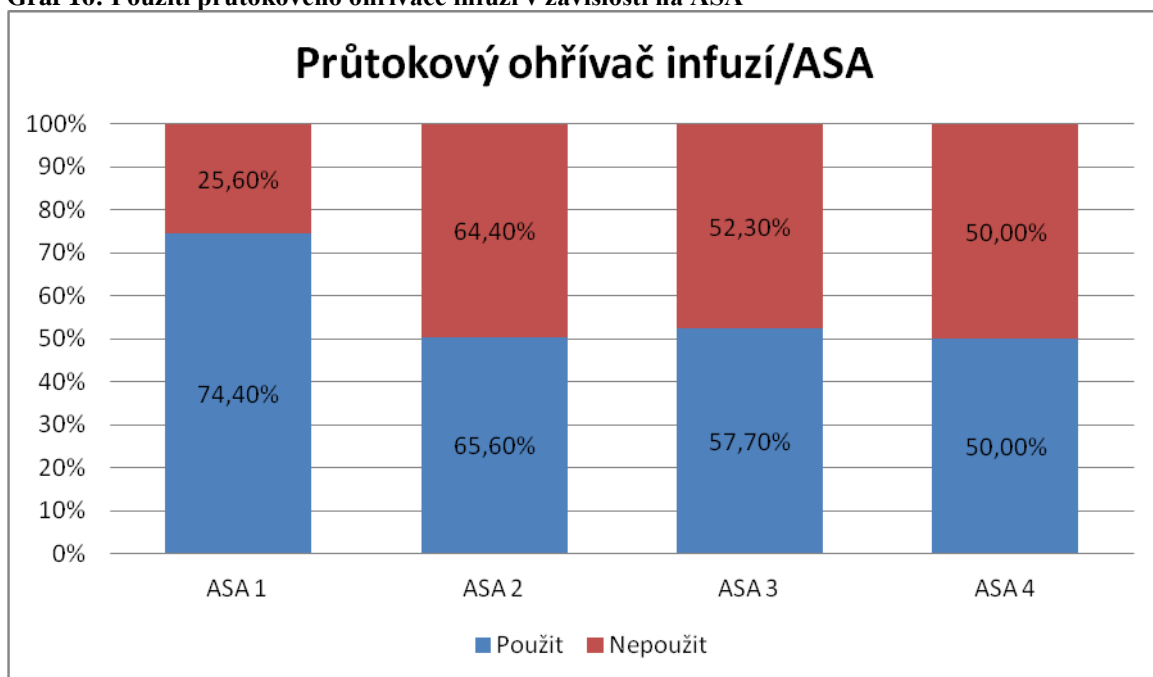
U pacientů s ASA 1 byla termofólie použita u 48,4 %, u pacientů s ASA 2 byla použita u 42,6 %, u pacientů s ASA 3 byla použita u 36,5 % a u pacientů s ASA 4 byla použita u 16,7 %.

Tabulka 15: Použití termofólie v závislosti na ASA

ASA	Termofólie (relativní četnost/ASA)	Termofólie (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Termofólie (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
ASA 1	48,40 %	21	9,40 %
ASA 2	42,60 %	52	23,30 %
ASA 3	36,50 %	19	8,50 %
ASA 4	16,70 %	1	0,40 %
Celkový součet		93	41,70 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů, u kterých byla použita termofólie/ASA a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla termofólie použita v závislosti na ASA.

Graf 16: Použití průtokového ohřívače infuzí v závislosti na ASA



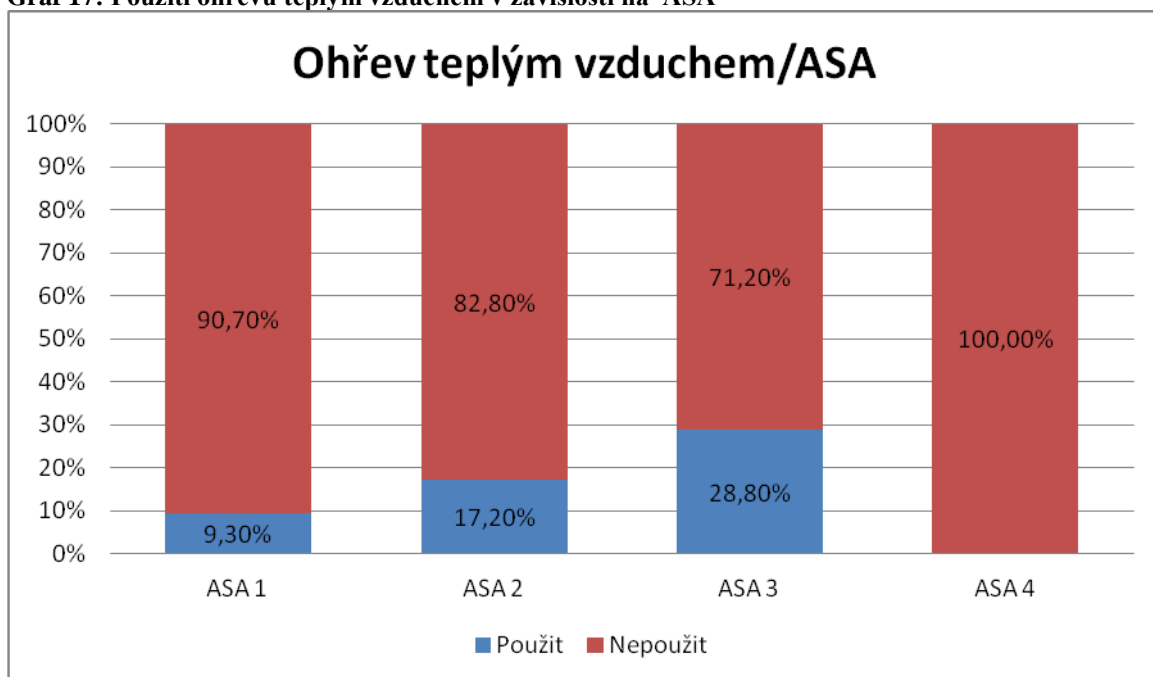
U pacientů s ASA 1 byl průtokový ohřívač infuzí použit u 74,4 %, u pacientů s ASA 2 byl použit u 65,6 %, u pacientů s ASA 3 byl použit u 57,7 % a u pacientů s ASA 4 byl použit u 50 %.

Tabulka 16: Použití průtokového ohřívače infuzí v závislosti na ASA

ASA	Průtokový ohřívač infuzí (relativní četnost pacientů/ ASA)	Průtokový ohřívač infuzí (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřívač infuzí (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
ASA 1	74,40 %	32	14,34 %
ASA 2	65,60 %	80	35,87 %
ASA 3	57,70 %	30	13,45 %
ASA 4	50,00 %	3	1,34 %
Celkový součet		145	65 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů, u kterých byl použit průtokový ohřívač infuzí/ASA a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byl použit průtokový ohřívač infuzí v závislosti na ASA.

Graf 17: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na ASA



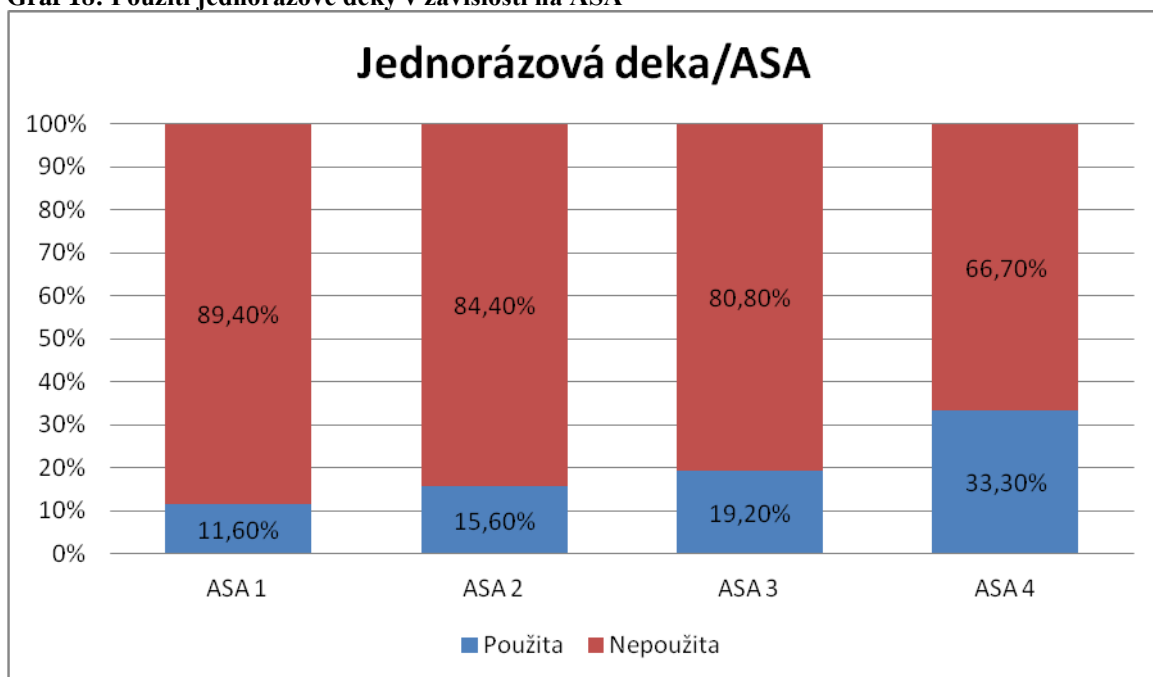
U pacientů s ASA 1 byl ohřev teplým vzduchem použit u 9,3 %, u pacientů s ASA 2 byl použit u 17,2 %, u pacientů s ASA 3 byl použit u 28,8 % a u pacientů s ASA 4 nebyl použit vůbec.

Tabulka 17: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na ASA

ASA	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost pacientů/ASA)	Ohřev teplým vzduchem (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
ASA 1	9,30 %	4	1,80 %
ASA 2	17,20 %	21	9,40 %
ASA 3	28,80 %	15	6,70 %
ASA 4	0,00 %	0	0,00 %
Celkový součet		40	17,90 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem/ASA a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem v závislosti na ASA.

Graf 18: Použití jednorázové deky v závislosti na ASA



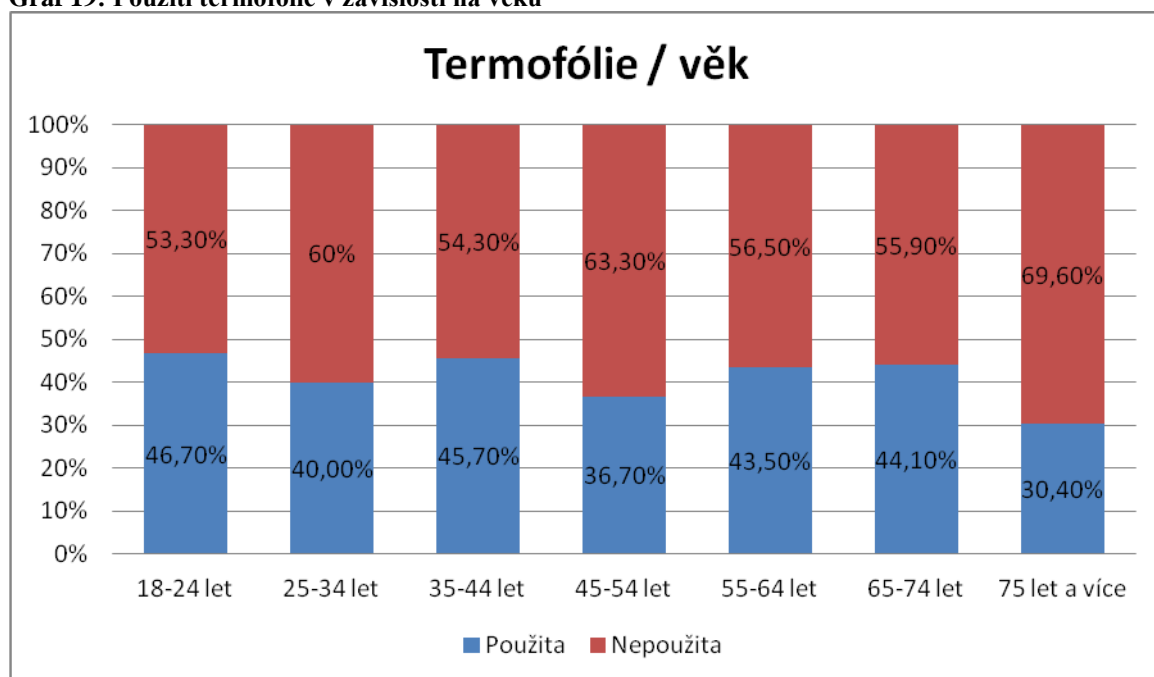
U pacientů s ASA 1 byla jednorázová deka použita u 11,6 %, u pacientů s ASA 2 byla použita u 15,6 %, u pacientů s ASA 3 byla použita u 19,2 % a u pacientů s ASA 4 byla použita u 33,3 %.

Tabulka 18: Použití jednorázové deky v závislosti na ASA

ASA	Jednorázová deka (relativní četnost pacientů/ASA)	Jednorázová deka (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Jednorázová deka (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
ASA 1	11,60 %	5	2,40%
ASA 2	15,60 %	19	8,50 %
ASA 3	19,20 %	10	4,40 %
ASA 4	33,30 %	2	0,80 %
Celkový součet		36	16,1 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů, u kterých byla použita jednorázová deka/ ASA a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla použita jednorázová deka v závislosti na ASA.

Graf 19: Použití termofólie v závislosti na věku



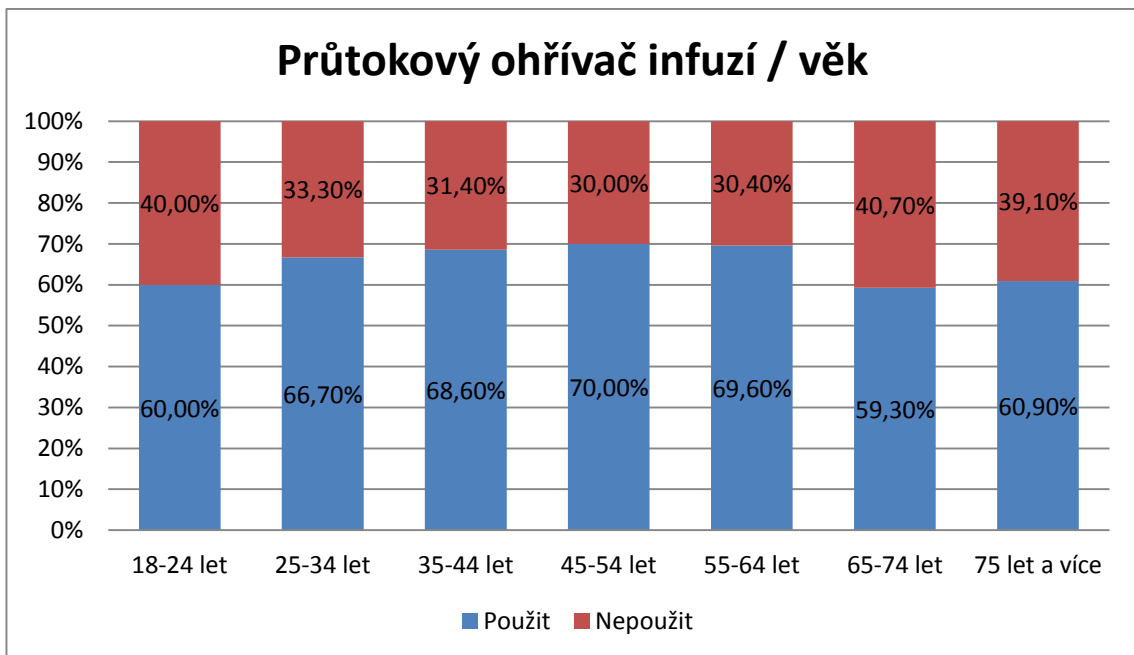
Ve věku 18-24 let byla termofólie použita u 46,7 % pacientů, ve věku 25-34 let u 40 % pacientů, ve věku 35-44 let u 45,7 % pacientů, ve věku 45-54 let u 36,7 % pacientů, ve věku 55-64 let u 43,5 % pacientů, ve věku 65-74 let u 44,1 % pacientů a ve věku 75 let a více u 30,4 % pacientů.

Tabulka 19: Použití termofólie v závislosti na věku

Věk	Termofólie (relativní četnost pacientů/věk)	Termofólie (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Termofólie (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
18-24	46,70 %	7	3,14 %
25-34	40,00 %	6	2,69 %
35-44	45,70 %	16	7,17 %
45-54	36,70 %	11	4,93 %
55-64	43,50 %	20	8,97 %
65-74	44,10 %	26	11,66 %
75 a více	30,40 %	7	3,14 %
Celkový součet		93	41,70 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/věk, u kterých byla použita termofólie a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla použita termofólie v závislosti na věku.

Graf 20: Použití průtokového ohřívače infuzí v závislosti na věku



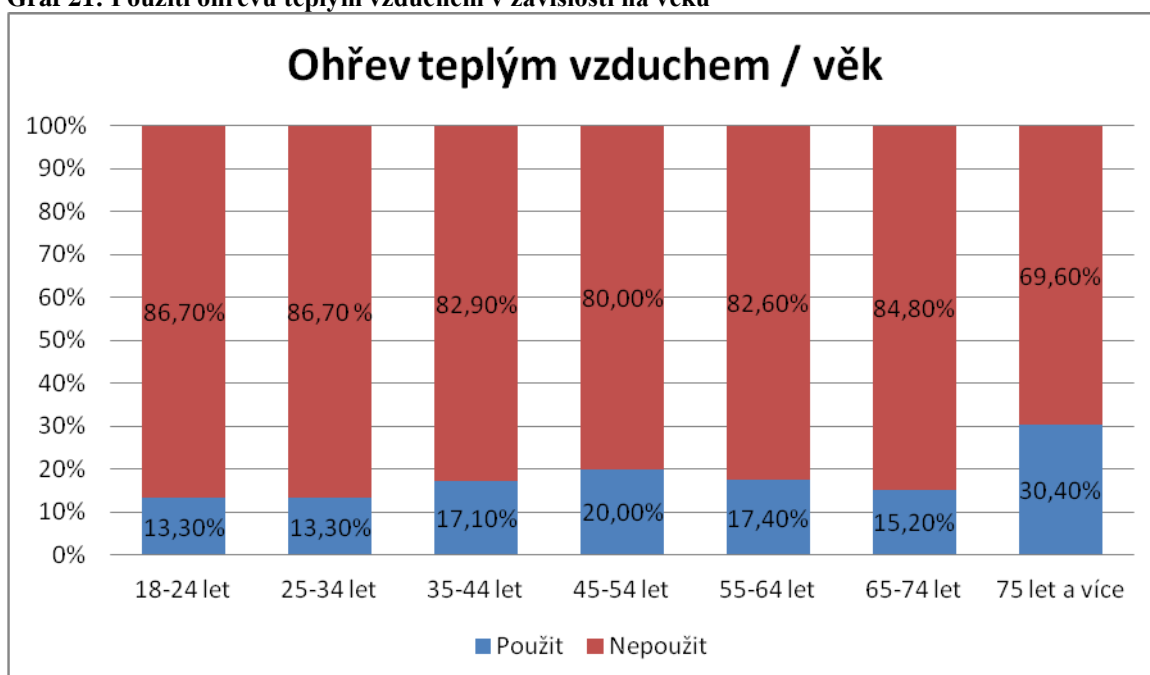
Ve věku 18-24 let byl průtokový ohřívač infuzí použit u 60 % pacientů, ve věku 25-34 let u 66,7 % pacientů, ve věku 35-44 let u 68,6 % pacientů, ve věku 45-54 let u 70 % pacientů, ve věku 55-64 let u 69,6 % pacientů, ve věku 65-74 let u 59,3 % pacientů a ve věku 75 let a více u 60,9 % pacientů.

Tabulka 20: Použití průtokového ohřívače infuzí v závislosti na věku

Věk	Průtokový ohřívač infuzí (relativní četnost pacientů/věk)	Průtokový ohřívač infuzí (absolutní četnost z celkových pacientů)	Průtokový ohřívač infuzí (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
18-24	60,00 %	9	4,04 %
25-34	66,70 %	10	4,48 %
35-44	68,60 %	24	10,76 %
45-54	70,00 %	21	9,40 %
55-64	69,60 %	32	14,35 %
65-74	59,30 %	35	15,70 %
75 a více	60,90 %	14	6,28 %
Celkový součet		145	65 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/věk, u kterých byl použit průtokový ohřívač infuzí a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byl použit průtokový ohřívač infuzí v závislosti na věku.

Graf 21: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na věku



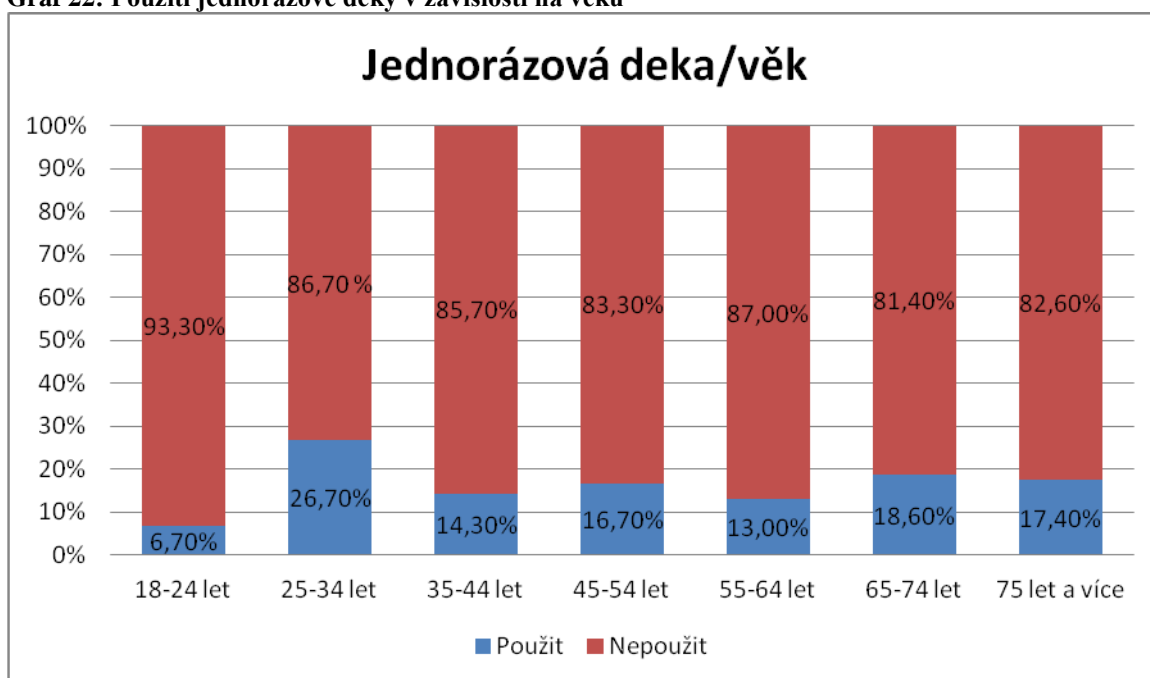
Ve věku 18-24 let byl ohřev teplým vzduchem použit u 13,3 % pacientů, ve věku 25-34 let u 13,3 % pacientů, ve věku 35-44 let u 17,1 % pacientů, ve věku 45-54 let u 20 % pacientů, ve věku 65-74 let u 15,2 % pacientů a ve věku 75 let a více u 30,4 % pacientů.

Tabulka 21: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na věku

Věk	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost pacientů/věk)	Ohřev teplým vzduchem (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost z celkových pacientů)
18-24	13,30 %	2	0,90 %
25-34	13,30%	2	0,90 %
35-44	17,10 %	6	2,69 %
45-54	20,00 %	6	2,69 %
55-64	17,40 %	8	3,59 %
65-74	15,20 %	9	4,00 %
75 a více	30,40 %	7	3,14 %
Celkový součet		40	17,90 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/věk, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem v závislosti na věku.

Graf 22: Použití jednorázové deky v závislosti na věku



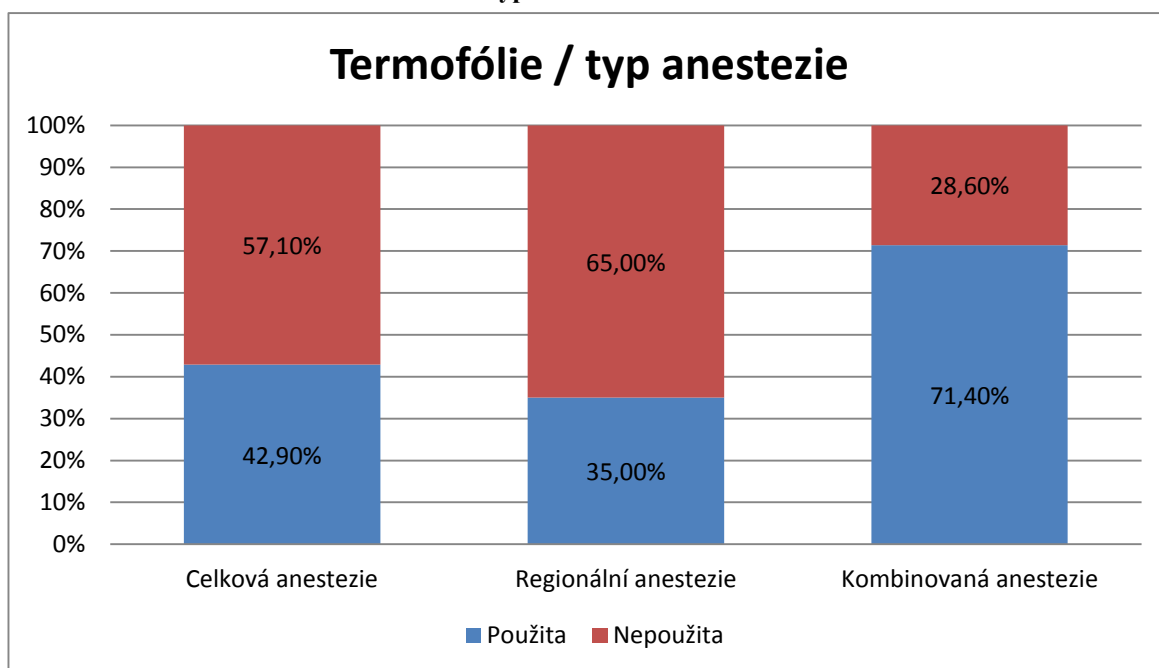
Ve věku 18-24 let byla jednorázová deka použita u 6,7 % pacientů, ve věku 25-34 let u 26,7 % pacientů, ve věku 35-44 let u 14,3 % pacientů, ve věku 45-54 let u 16,7 % pacientů, ve věku 55-64 let u 13 % pacientů, ve věku 65-74 let u 18,6 % pacientů a ve věku 75 let a více u 17,4 % pacientů.

Tabulka 22: Použití jednorázové deky v závislosti na věku

Věk	Jednorázová deka (relativní četnost pacientů/věk)	Jednorázová deka (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Jednorázová deka (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
18-24	6,70 %	1	0,45 %
25-34	26,70 %	4	1,79 %
35-44	14,30 %	5	2,24 %
45-54	16,70 %	5	2,24 %
55-64	13,00%	6	2,69 %
65-74	18,60 %	11	4,90 %
75 a více	17,40 %	4	1,79 %
Celkový součet		36	16,10 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/věk, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla použita jednorázová deka v závislosti na věku.

Graf 23: Použití termofólie v závislosti na typu anestezie



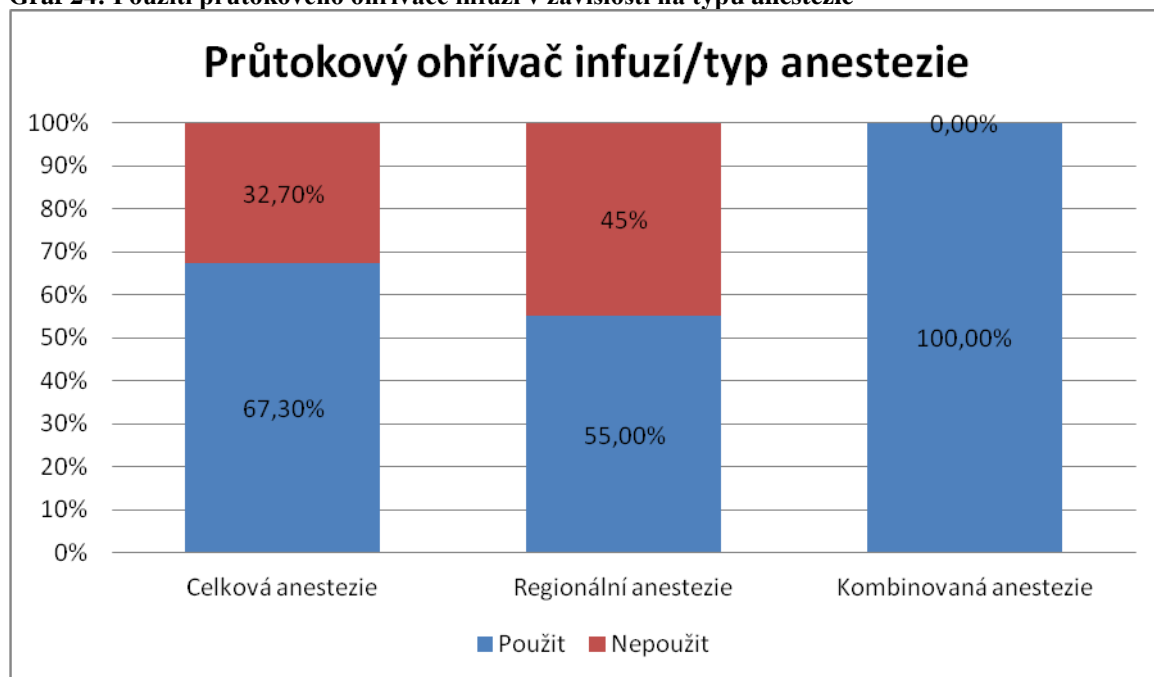
V průběhu celkové anestezie byla termofólie použita u 42,9 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 35 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie u 71,4 % pacientů.

Tabulka 23: Použití termofólie v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Termofólie (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Termofólie (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Termofólie (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	42,90 %	67	30,04 %
Regionální anestezie	35,00 %	21	9,42 %
Kombinovaná anestezie	71,40 %	5	2,24 %
Celkový součet		93	41,70 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie u kterých byla použita termofólie a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla použita termofólie v závislosti na typu anestezie.

Graf 24: Použití průtokového ohřívače infuzí v závislosti na typu anestezie



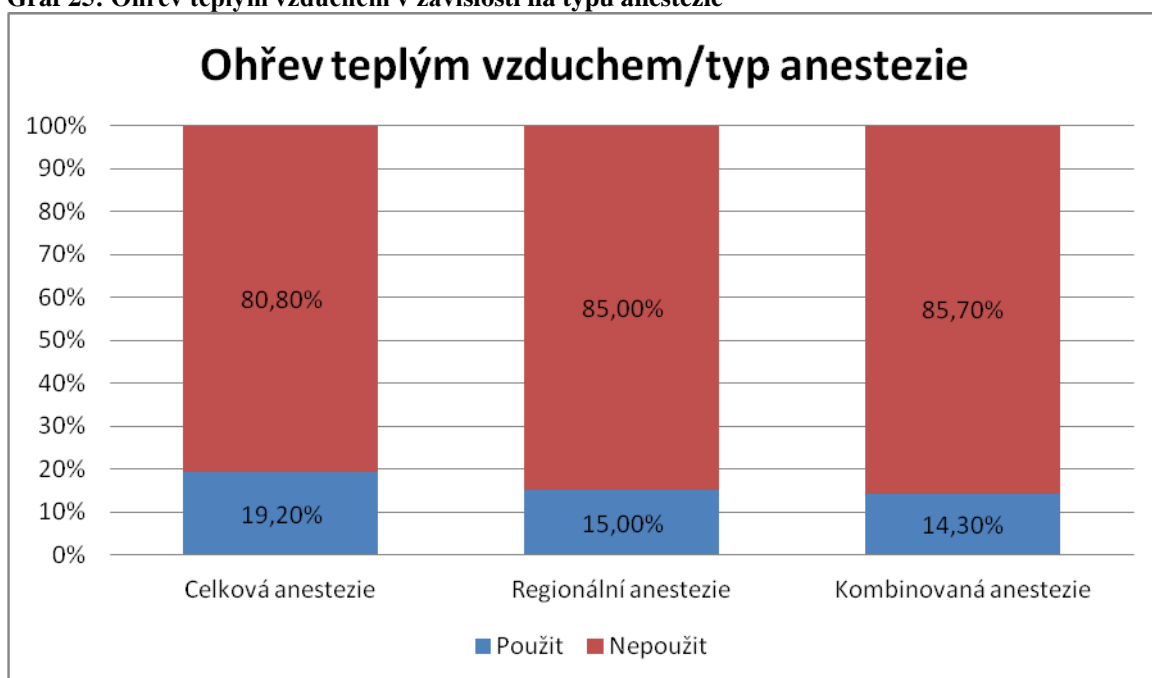
V průběhu celkové anestezie byl průtokový ohřívač infuzí použit u 67,3 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 55 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie u 100 % pacientů.

Tabulka 24: Použití průtokového ohřívače infuzí v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Průtokový ohřívač infuzí (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Průtokový ohřívač infuzí (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřívač (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	67,30 %	105	47,10 %
Regionální anestezie	55,00 %	33	14,80 %
Kombinovaná anestezie	100,00 %	7	3,10 %
Celkový součet		145	65 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byl použit průtokový ohřívač infuzí a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byl použit průtokový ohřívač infuzí v závislosti na typu anestezie.

Graf 25: Ohřev teplým vzduchem v závislosti na typu anestezie



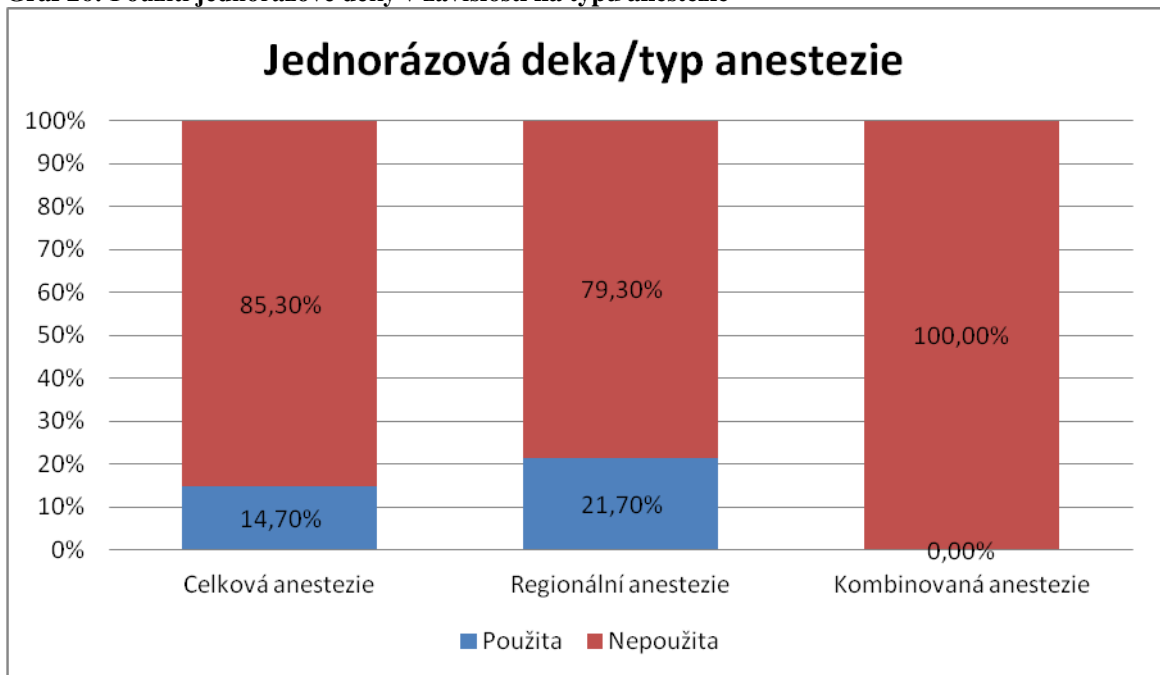
V průběhu celkové anestezie byl ohřev teplým vzduchem použit u 19,2 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 15 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie u 14,3 % pacientů.

Tabulka 25: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Ohřev teplým vzduchem (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	19,20 %	30	13,45 %
Regionální anestezie	15,00 %	9	4,00 %
Kombinovaná anestezie	14,30 %	1	0,45 %
Celkový součet		40	17,90 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem v závislosti na typu anestezie.

Graf 26: Použití jednorázové deky v závislosti na typu anestezie



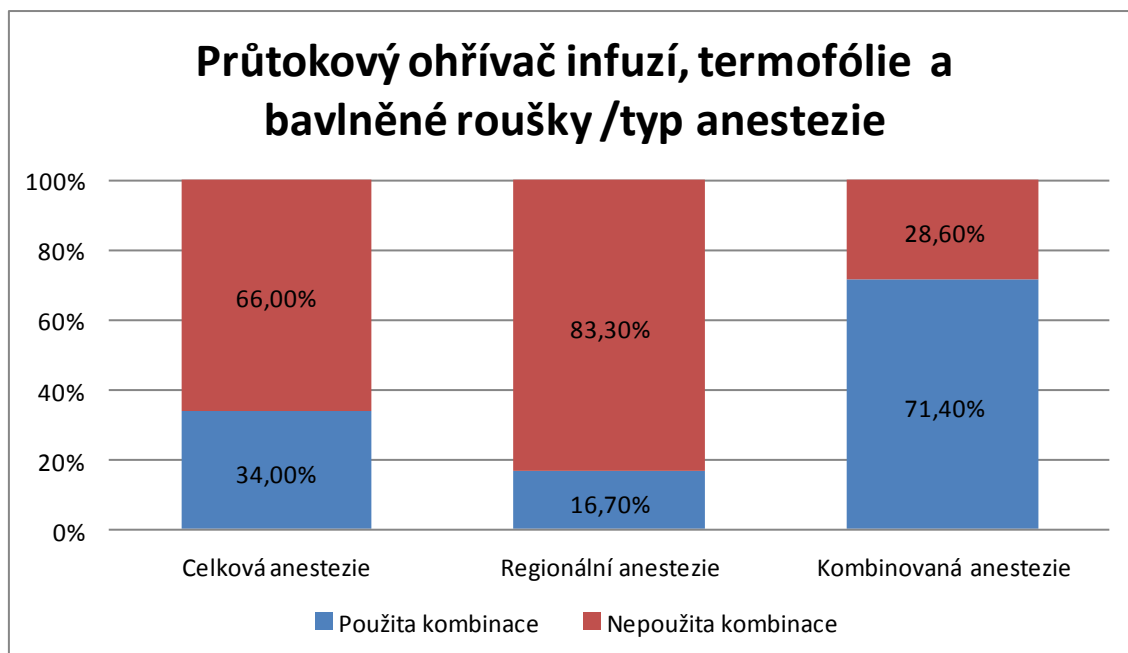
V průběhu celkové anestezie byla jednorázová deka použita u 14,7 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 21,7 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie nebyla jednorázová deka použita vůbec.

Tabulka 26: Použití jednorázové deky v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Jednorázová deka (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Jednorázová deka (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Jednorázová deka (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	14,70 %	23	10,30 %
Regionální anestezie	21,70 %	13	5,80 %
Kombinovaná anestezie	0,00 %	0	0,00 %
Celkový součet		36	16,10 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byla použita jednorázová deka a za druhé absolutní a relativní četnost z celkového počtu pacientů, u kterých byla použita jednorázová deka v závislosti na typu anestezie.

Graf 27: Použitá kombinace průtokového ohřivače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie



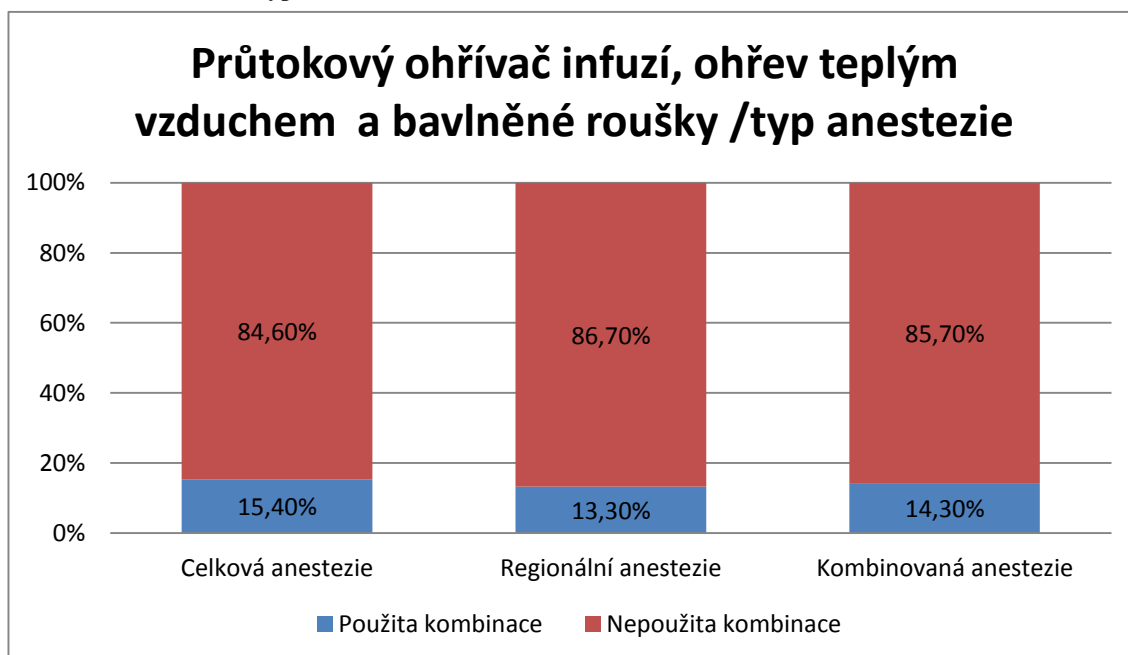
V průběhu celkové anestezie byla použita kombinace průtokového ohřivače infuzí, termofólie a bavlněných roušek u 34 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 16,7 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie u 71,4 % pacientů.

Tabulka 27: Použitá kombinace průtokového ohřivače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Průtokový ohřivač infuzí, termofólie a bavlněné roušky (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Průtokový ohřivač infuzí, termofólie a roušky (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřivač infuzí, termofólie a roušky (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	34,00 %	53	23,77 %
Regionální anestezie	16,70 %	10	4,48 %
Kombinovaná anestezie	71,40 %	5	2,24 %
Celkový součet		68	30,49 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byla použita kombinace průtokového ohřivače infuzí, termofólie a bavlněných roušek a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tato kombinace pomůcek použita v závislosti na typu anestezie.

Graf 28: Použitá kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie



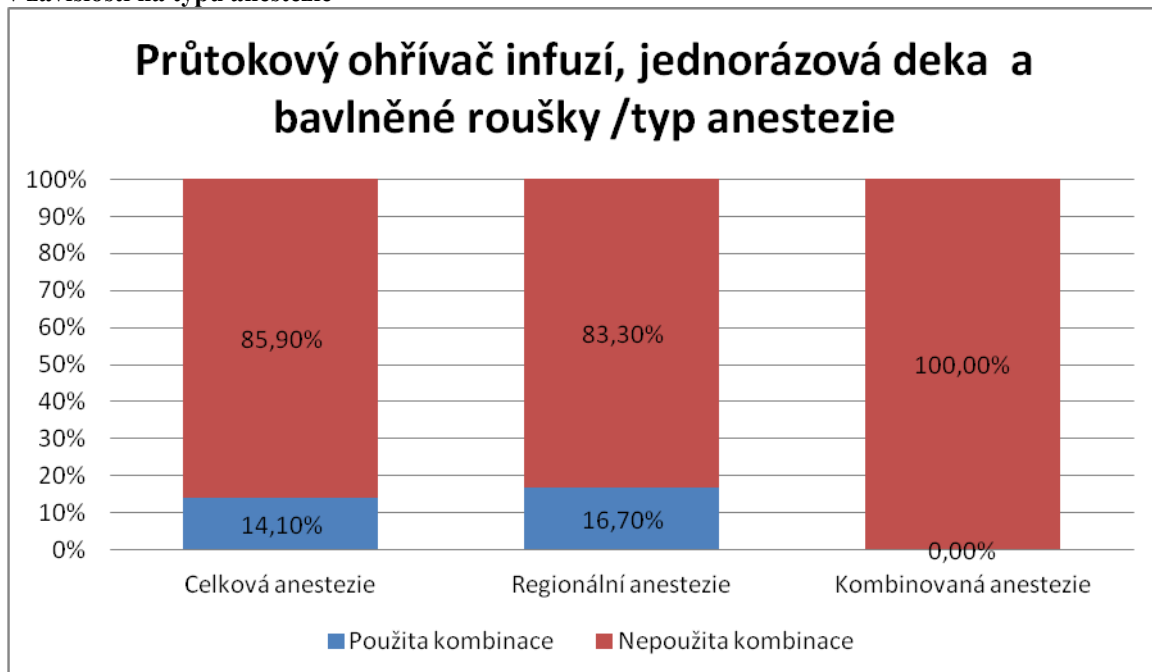
V průběhu celkové anestezie byla použita kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek u 15,4 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 13,3 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie u 14,3 % pacientů.

Tabulka 28: Použitá kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a roušky (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a roušky (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a roušky (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	15,40 %	24	10,76 %
Regionální anestezie	13,30 %	8	3,59 %
Kombinovaná anestezie	14,30 %	1	0,45 %
Celkový součet		33	14,80 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byla použita kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tato kombinace pomůcek použita v závislosti na typu anestezie.

Graf 29: Použitá kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie



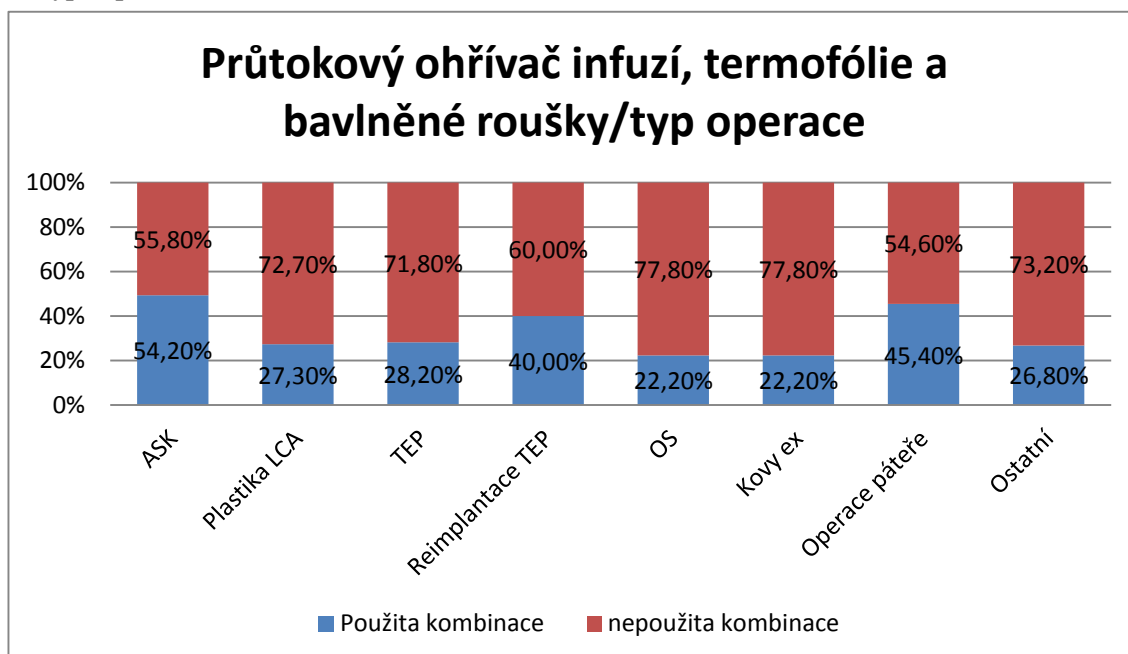
V průběhu celkové anestezie byla použita kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek u 14,1 % pacientů, v průběhu regionální anestezie u 16,7 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie nebyla tato kombinace pomůcek použita u žádného pacienta.

Tabulka 29: Kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a roušek v závislosti na typu anestezie

Typ anestezie	Průtokový ohřívač, jednorázová deka a roušky (relativní četnost pacientů/typ anestezie)	Průtokový ohřívač, jednorázová deka a roušky (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřívač, jednorázová deka a roušky (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Celková anestezie	14,10 %	22	9,87 %
Regionální anestezie	16,70 %	10	4,48 %
Kombinovaná anestezie	0,00 %	0	0,00 %
Celkový součet		32	14,35 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byla použita kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tato kombinace pomůcek použita v závislosti na typu anestezie.

Graf 30: Kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu operace



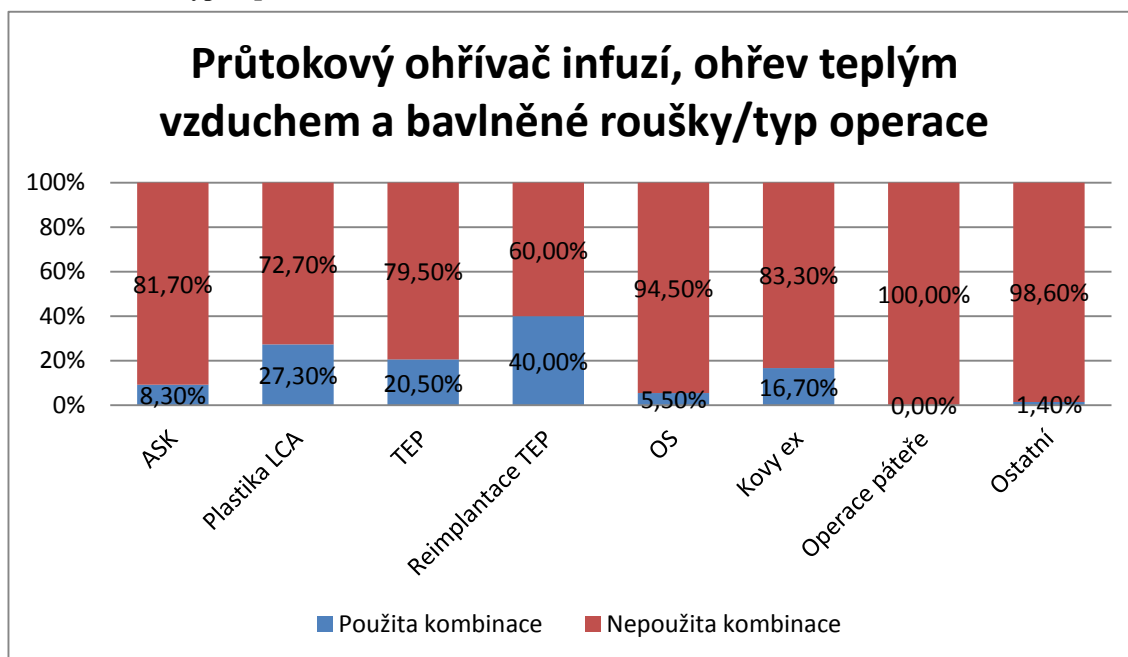
V průběhu artroskopie byla kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek použita u 54,2 % pacientů, v průběhu plastiky LCA u 27,3 % pacientů, v průběhu totální endoprotézy u 28,2 % pacientů, v průběhu reimplantace totální endoprotézy u 40 % pacientů, v průběhu osteosyntézy u 22,2 % pacientů, v průběhu extrakce kovů u 22,2 % pacientů, v průběhu operace páteře u 45,4 % pacientů a u ostatních operací u 26,8 % pacientů.

Tabulka 30: Kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu operace

Typ operace	Průtokový ohřívač, termofólie a roušky (relativní četnost pacientů/typ operace)	Průtokový ohřívač, termofólie a roušky (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřívač, termofólie a roušky (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Artroskopie	54,20 %	13	5,83 %
Plastika LCA	27,30 %	3	1,35 %
Totální endoprotéza	28,20 %	11	4,93 %
Reimplantace totální endoprotézy	40 %	2	0,90 %
Osteosyntéza	22,20 %	4	1,79 %
Extrakce kovů	22,20 %	4	1,79 %
Operace páteře	45,40 %	5	2,24 %
Ostatní	26,80 %	26	11,66 %
Celkový součet		68	30,49 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ operace, u kterých byla použita kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tato kombinace pomůcek použita v závislosti na typu operace.

Graf 31: Kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek v závislosti na typu operace



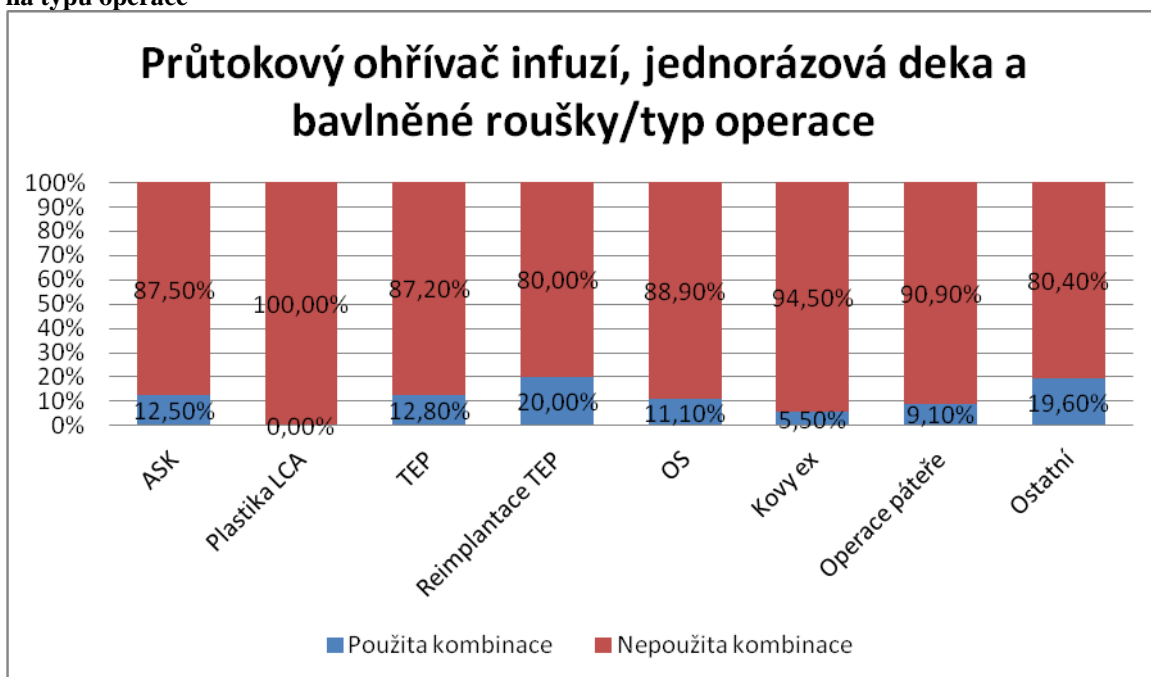
V průběhu artroskopie byla kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek použita u 8,3 % pacientů, v průběhu plastiky LCA u 27,3 % pacientů, v průběhu totální endoprotézy u 20,5 % pacientů, v průběhu reimplantace totální endoprotézy u 40 % pacientů, v průběhu osteosyntézy u 5,5 % pacientů, v průběhu extrakce kovů u 16,7 % pacientů, v průběhu operace páteře tato kombinace nebyla použita u žádného pacienta a u ostatních operací u 1,4 % pacientů.

Tabulka 31: Kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a roušek v závislosti na typu operace

Typ operace	Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a bavlněné roušky (relativní četnost pacientů/typ operace)	Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a bavlněné roušky (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřívač, ohřev teplým vzduchem a bavlněné roušky (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Artroskopie	8,30 %	2	0,90 %
Plastika LCA	27,30 %	3	1,35 %
Totální endoprotéza	20,50 %	8	3,59 %
Reimplantace totální endoprotézy	40,00 %	2	0,90 %
Osteosyntéza	5,50 %	1	0,45 %
Extrakce kovů	16,70 %	3	1,35 %
Operace páteře	0,00 %	0	0,00%
Ostatní	1,40 %	14	6,28 %
Celkový součet		33	14,80 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ operace, u kterých byla použita kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tato kombinace pomůcek použita v závislosti na typu operace.

Graf 32: Kombinace průtokového ohřivače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek v závislosti na typu operace



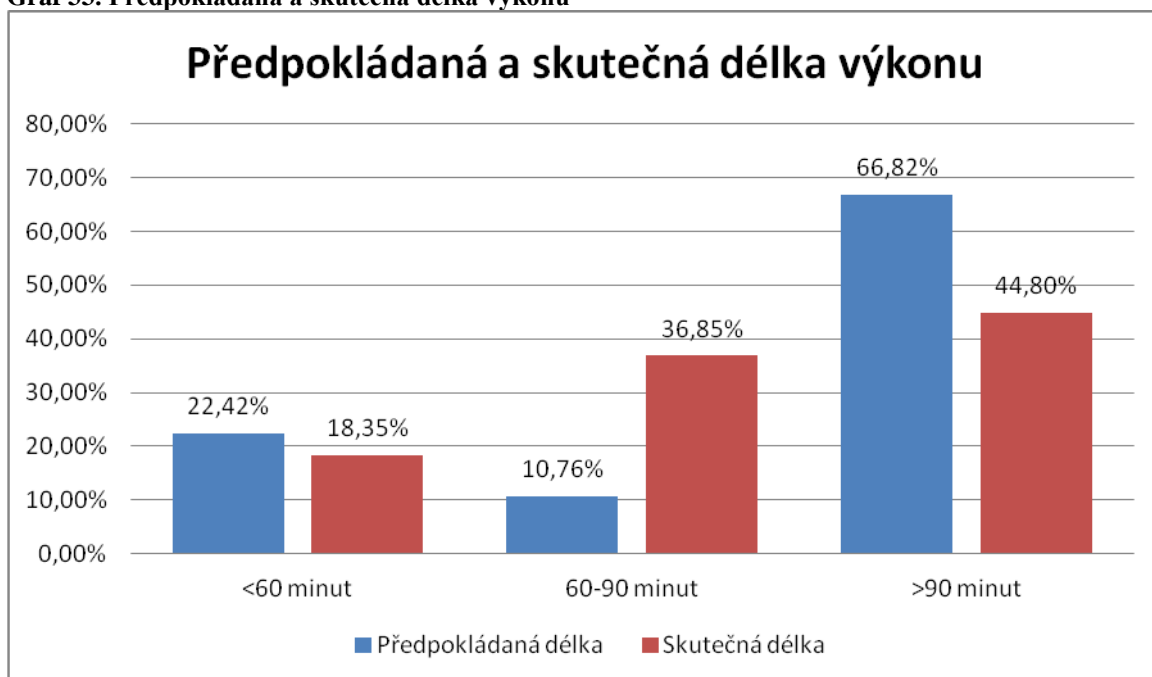
V průběhu artroskopie byla kombinace průtokového ohřivače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek použita u 12,5 % pacientů, v průběhu plastiky LCA nebyla použita u žádného pacienta, v průběhu totální endoprotézy u 12,8 % pacientů, v průběhu reimplantace totální endoprotézy u 20 % pacientů, v průběhu osteosyntézy u 11,1 % pacientů, v průběhu extrakce kovů u 5,5 % pacientů, v průběhu operace páteře u 9,1 % pacientů a u ostatních operací u 19,6 % pacientů.

Tabulka 32: Kombinace průtokového ohřivače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek v závislosti na typu operace

Typ operace	Průtokový ohřivač, jednorázová deka a bavlněné roušky (relativní četnost pacientů/typ operace)	Průtokový ohřivač infuzí, jednorázová deka a bavlněné roušky (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Průtokový ohřivač infuzí, jednorázová deka a roušky (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Artroskopie	12,50%	3	1,35 %
Plastika LCA	0,00 %	0	0,00 %
Totální endoprotéza	12,80 %	5	2,24 %
Reimplantace totální endoprotézy	20,00 %	1	0,45 %
Osteosyntéza	11,10 %	2	0,90 %
Extrakce kovů	5,50 %	1	0,45 %
Operace páteře	9,10 %	1	0,45 %
Ostatní	19,60 %	19	8,52 %
Celkový součet		32	14,35 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ operace, u kterých byla použita kombinace průtokového ohřivače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tato kombinace pomůcek použita v závislosti na typu operace.

Graf 33. Předpokládaná a skutečná délka výkonu



Předpokládaná délka výkonu <60 minut byla u 22,24 % pacientů, skutečná délka <60 minut byla u 18,35 % pacientů.

Předpokládaná délka výkonu 60-90 minut byla u 10,76 % pacientů, skutečná délka 60-90 minut byla u 36,85 % pacientů.

Předpokládaná délka výkonu >90 minut byla u 66,82 % pacientů, skutečná délka >90 minut byla u 44,80 % pacientů.

Tabulka 33: Celkové zastoupení pacientů podle skutečné délky výkonu

Věk	Skutečná délka výkonu <60 minut (absolutní/relativní četnost pacientů)		Skutečná délka výkonu 60-90 minut (absolutní/relativní četnost pacientů)		Skutečná délka výkonu >90 minut (absolutní/relativní četnost pacientů)	
	Absolutní	Relativní (%)	Absolutní	Relativní (%)	Absolutní	Relativní (%)
18-24	3	1,34 %	8	3,58 %	4	1,79 %
25-34	6	2,69 %	4	1,79 %	5	2,24 %
35-44	9	4,03 %	10	4,48 %	16	7,17 %
45-54	7	3,13 %	17	7,62 %	6	2,69 %
55-64	6	2,69 %	17	7,62 %	23	10,30 %
65-74	8	3,58 %	19	8,52 %	32	14,34 %
75 a více	2	0,89 %	7	3,13 %	14	6,27 %
Součet	41	18,35 %	82	36,85 %	100	44,80 %

Celkový součet absolutní/relativní četnost 223/100%

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů podle skutečné délky výkonu.

V riziku vzniku hypotermie se podle skutečné délky výkonu (pokud je předpoklad rizikové délky středně dlouhý a dlouhý operační výkon) nacházelo 182 pacientů (81,65 %). Podle předpokládané délky výkonu se v tomto riziku nacházelo 173 pacientů (77,58 %).

U 13 (5,82 %) pacientů byla délka výkonu kratší než 30 minut. Podle doporučení by pouze u těchto pacientů nemusela být měřena TT a být použit ohřev teplým vzduchem společně s ohřívačkou infuzí.

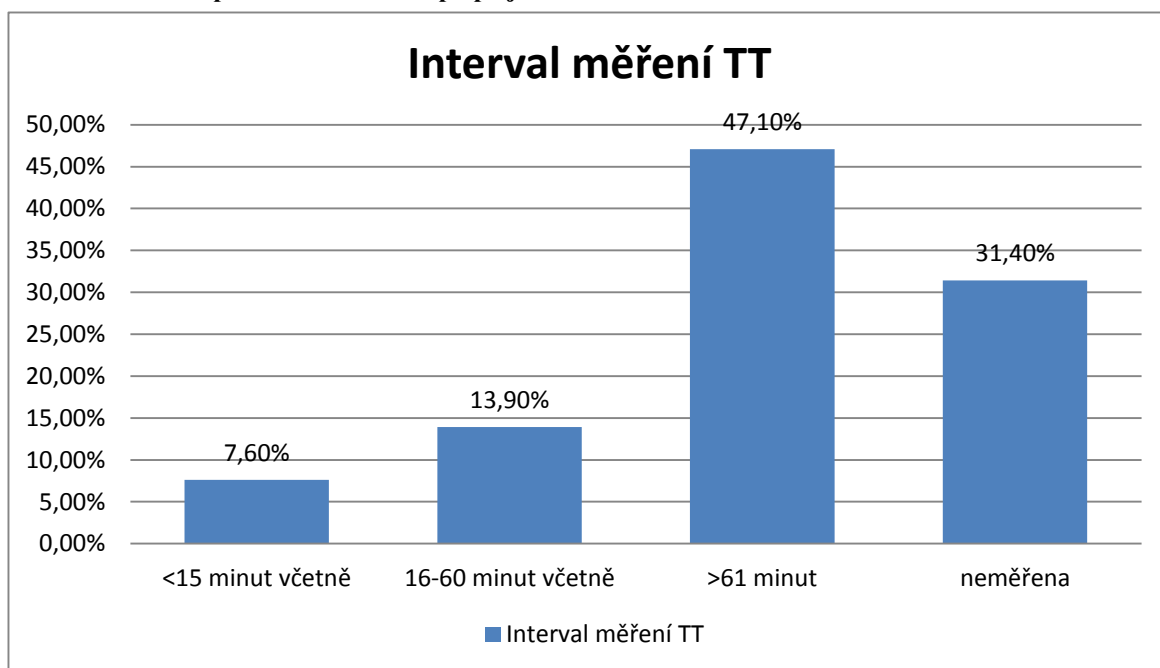
V záznamu anesteziologické sestry bylo označeno riziko vzniku hypotermie u 223 (100 %) pacientů. Přesto kromě bavlněných roušek nebylo použito žádné další teplotní opatření u 41 (18,47 %) pacientů.

8.4 Postoperační péče

Kontrolní list část: D

D: Postoperační péče			
15	První měření TT na JIP	Čas:	TT:
16	Způsob měření TT na JIP	<input type="checkbox"/> Intermitentně	Počet: Interval:
		<input type="checkbox"/> Kontinuálně	Typ teploměru:
17	Opatření na JIP	<input type="checkbox"/> Další pokrývka	<input type="checkbox"/> Průtokový ohřívač infuzí
		<input type="checkbox"/> Termofólie	<input type="checkbox"/> Ohřev teplým vzduchem
		<input type="checkbox"/> Jiné <i>(doplňte)</i>	
18	Teplota pokoje na JIP		
19	Poslední TT na JIP	Čas:	TT:
20	Překlad na oddělení	Datum:	Čas:

Graf 34: Interval prvního měření TT po příjezdu na JIP



TT byla změřena < 15 minut včetně po příjezdu na JIP u 7,6 % pacientů, v průběhu 16-60 minut byla TT změřena u 13,9 % pacientů, změřena > 61 minut byla u 47,1 % pacientů a nebyla změřena u 31,4 % pacientů.

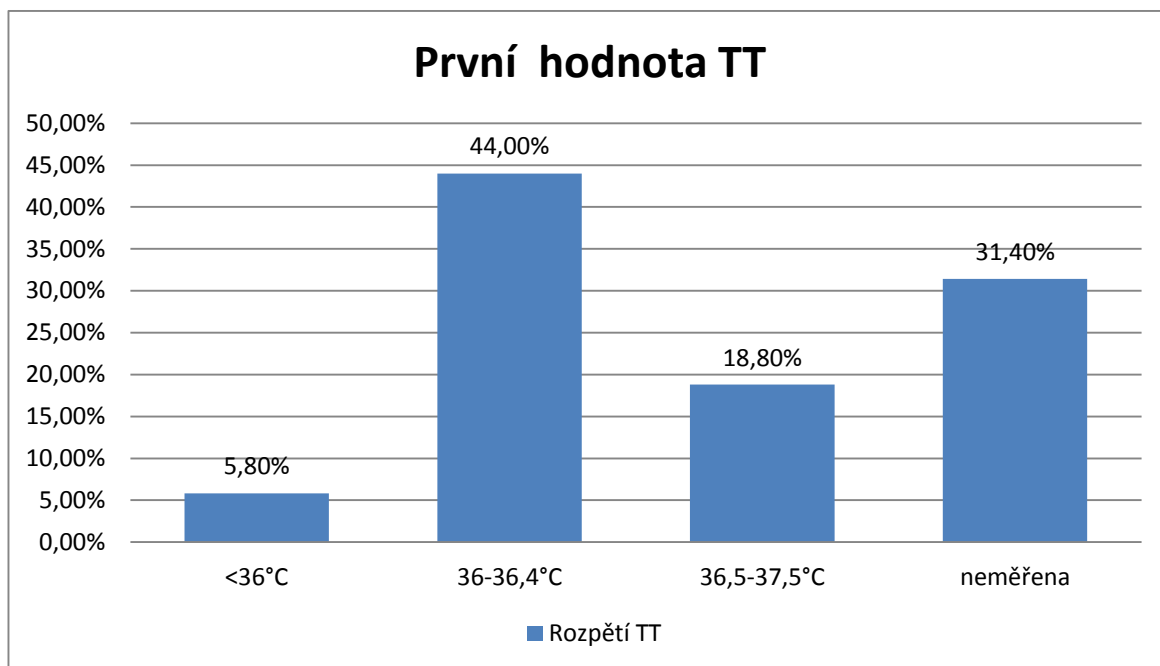
Tabulka 34: První měření TT po příjezdu na JIP

Interval měření TT po příjezdu na JIP	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT změřena v intervalu < 15 minut včetně	17	7,60 %
TT změřena v intervalu 16-60 minut včetně	31	13,90 %
TT změřena v intervalu >61 minut	105	47,10 %
TT nebyla změřena	70	31,40 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí intervaly prvního měření TT po příjezdu na JIP a absolutní a relativní četnost pacientů.

Nejdelší doba mezi příjezdem pacienta na JIP a prvním měření TT byla 390 min.

Graf 35: První naměřená hodnota TT po příjezdu na JIP



Po příjezdu na JIP mělo první hodnotu TT <36°C 5,8 % pacientů, TT v rozmezí 36-36,4°C mělo 44 % pacientů a TT v rozmezí 36,5-37,5°C mělo 18,8 % pacientů. TT nebyla měřena u 31,4 % pacientů.

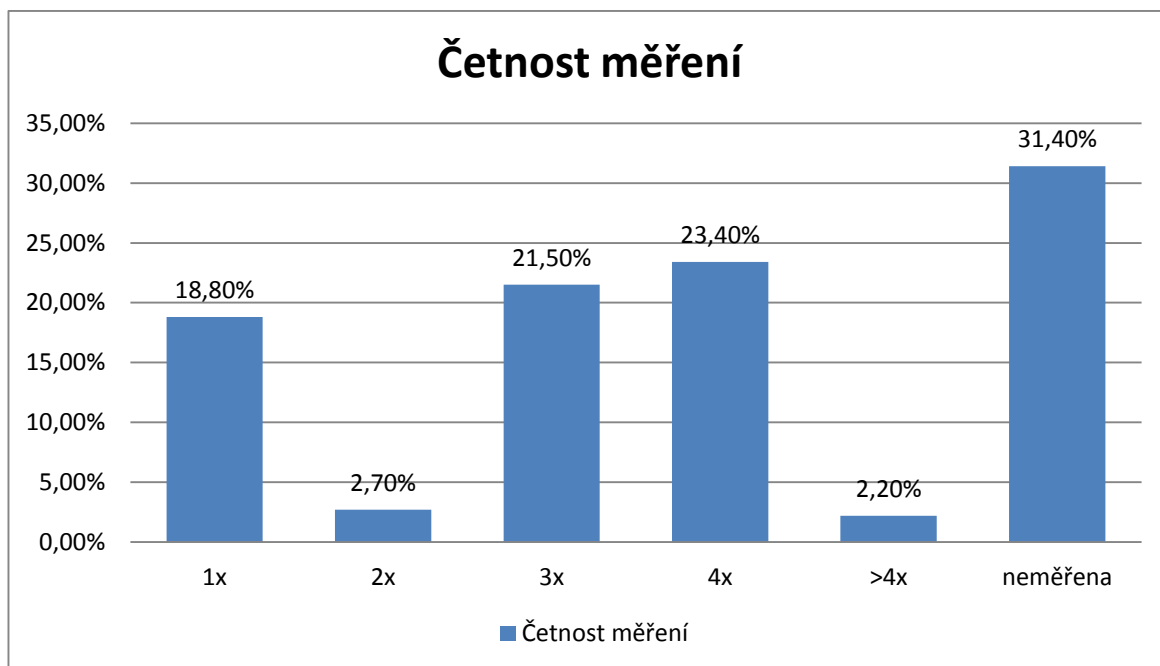
Tabulka 35: První naměřená hodnota TT po příjezdu na JIP

První naměřená hodnota TT po příjezdu na JIP	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
<36°C	13	5,80 %
36,0-36,4°C	98	44,00 %
36,5-37,5°C (komfortní TT)	42	18,80 %
neměřena	70	31,40 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní počet pacientů/první naměřenou hodnotu TT po příjezdu na JIP.

Doporučovanou TT v rozmezí 36,5-37,5°C (komfortní TT) mělo 18,8 % pacientů.

Graf 36: Četnost měření TT na JIP



Na JIP byla TT změřena 1x u 18,8 % pacientů, 2x u 2,7 % pacientů, 3x u 21,5 % pacientů, 4x u 23,4 % pacientů, >4x u 2,2 % pacientů a nebyla změřena u 31,4 % pacientů.

Tabulka 36: Četnost měření TT na JIP

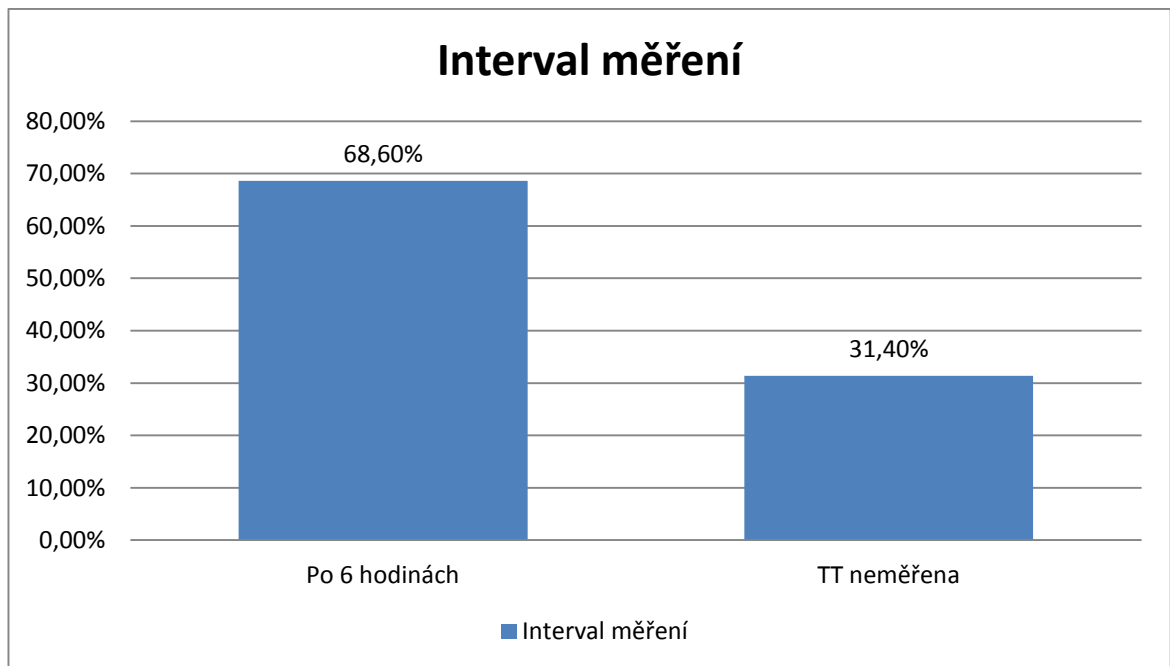
Četnost měření TT na JIP	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT měřena 1x	42	18,80 %
TT měřena 2x	6	2,70 %
TT měřena 3x	48	21,50 %
TT měřena 4x	52	23,40 %
TT měřena >4x	5	2,20 %
TT neměřena	70	31,40 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/četnost měření TT na JIP.

Tělesná teplota byla měřena pomocí bezkontaktního teploměru v oblasti čela u 68,6 % pacientů. U 31,4 % pacientů nebyla měřena vůbec.

TT byla měřena intermitentně v pravidelných intervalech 12-18-24-6 hodin bez ohledu na individuální potřebu. Pokud tedy pacient ve stanovenou hodinu na JIP nebyl, TT mu změřena nebyla.

Graf 37: Intervaly měření TT na JIP



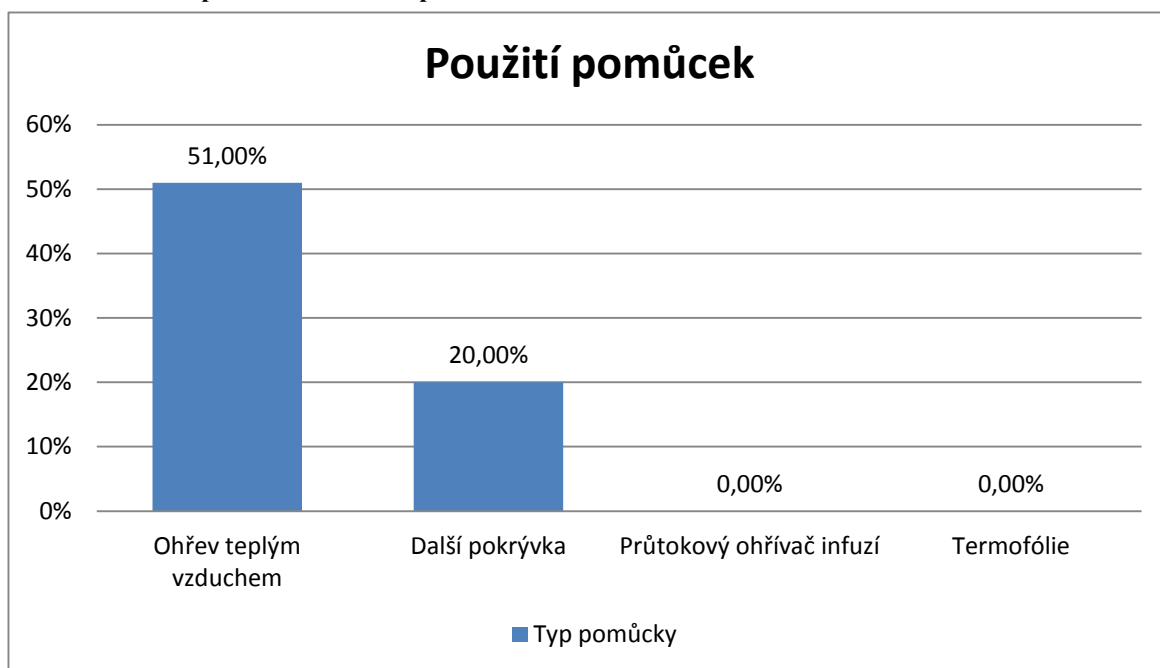
V intervalu měření po 6 hodinách byla TT měřena u 68,6 % pacientů. TT nebyla měřena u 31,4 % pacientů.

Tabulka 37: Intervaly měření TT na JIP

Interval měření TT na JIP	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
TT měřena po 6 hodinách	153	68,60 %
TT nebyla měřena	70	31,40 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost pacientů/intervaly měření TT na JIP.

Graf 38: Použití pomůcek k ohřevu pacienta



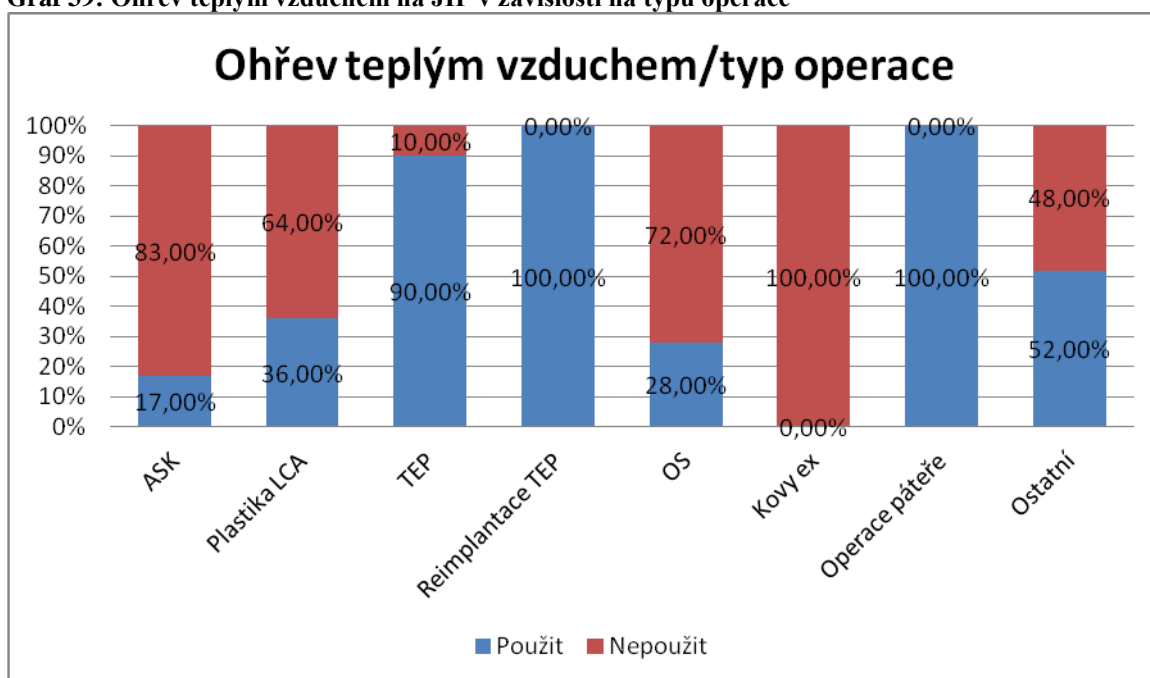
Po příjezdu na JIP byl použit ohřev teplým vzduchem u 51 % pacientů, další pokrývka byla použita u 20 % pacientů, průtokový ohřivač infuzí a termofólie nebyly použity u žádného pacienta.

Tabulka 38: Použití pomůcek k ohřevu pacienta

Pomůcky k ohřevu	Absolutní četnost pacientů	Relativní četnost pacientů
Ohřev teplým vzduchem	114	51 %
Další příkrývka	45	20 %
Průtokový ohřivač infuzí	0	0,00 %
Termofólie	0	0,00 %
Žádná další pomůcka	64	29 %
Celkový součet	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní počet pacientů, u kterých byly použity pomůcky k ohřevu pacienta na JIP.

Graf 39: Ohřev teplým vzduchem na JIP v závislosti na typu operace



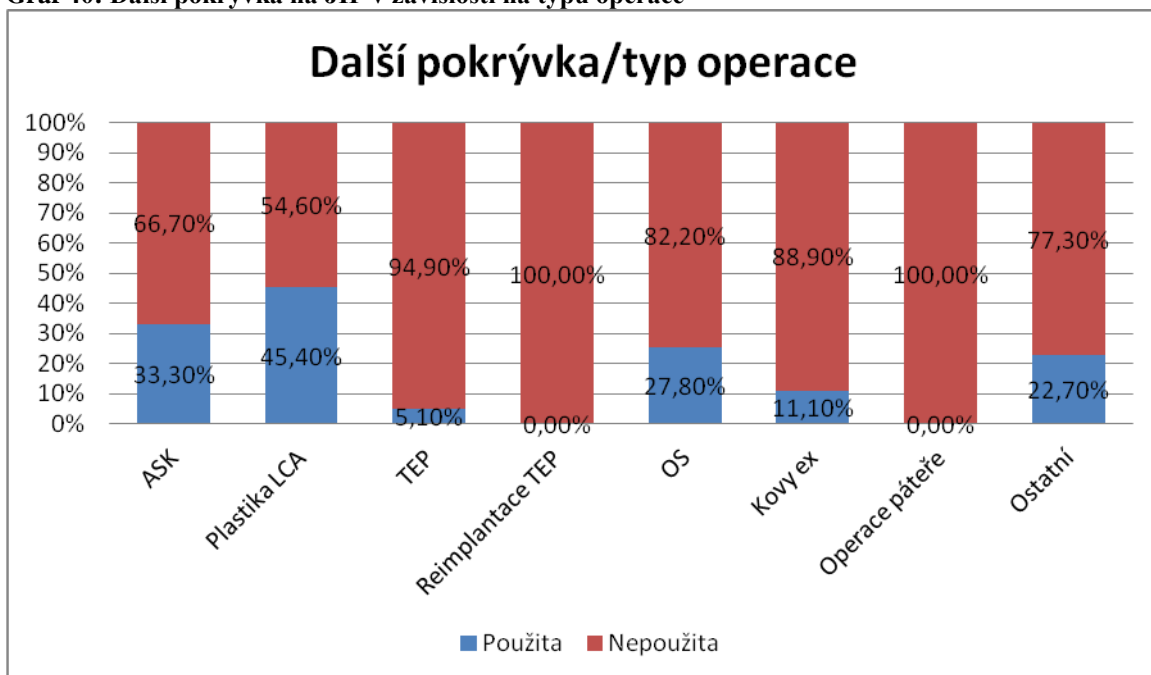
Ohřev teplým vzduchem na JIP po artroskopii byl použit u 17 % pacientů, po plastice LCA u 36 % pacientů, po totální endoprotéze u 90 % pacientů, po reimplantaci totální endoprotézy u 100 % pacientů, po osteosyntéze u 28 % pacientů, po extrakci kovů nebyl použit u žádného pacienta, po operaci páteře byl použit u 100 % pacientů a u ostatních operací u 52 % pacientů.

Tabulka 39: Ohřev teplým vzduchem na JIP v závislosti na typu operace

Typ operace	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost pacientů/typ operace)	Ohřev teplým vzduchem (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Ohřev teplým vzduchem (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Artroskopie	17 %	4	1,70 %
Plastika LCA	36 %	4	1,70 %
Totální endoprotéza	90 %	35	15,60%
Reimplantace totální endoprotézy	100 %	5	2,40 %
Osteosyntéza	28,00 %	5	2,40 %
Extrakce kovů	0,00 %	0	0,00 %
Operace páteře	100,00 %	11	4,80 %
Ostatní	52 %	50	22,40 %
Celkový součet		114	51 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byl použit ohřev teplým vzduchem a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla tento ohřev použit v závislosti na typu operace.

Graf 40: Další pokrývka na JIP v závislosti na typu operace



Další pokrývka na JIP po artroskopii byla použita u 33,3 % pacientů, po plastice LCA u 45,4 % pacientů, po totální endoprotéze u 5,1 % pacientů, po reimplantaci totální endoprotézy nebyla použita u žádného pacienta, po osteosyntéze byla použita u 27,8 % pacientů, po extrakci kovů u 11,1 % pacientů, po operaci páteře nebyla použita u žádného pacienta a u ostatních operací u 22,7 % pacientů.

Tabulka 40: další pokrývka na JIP v závislosti na typu operace

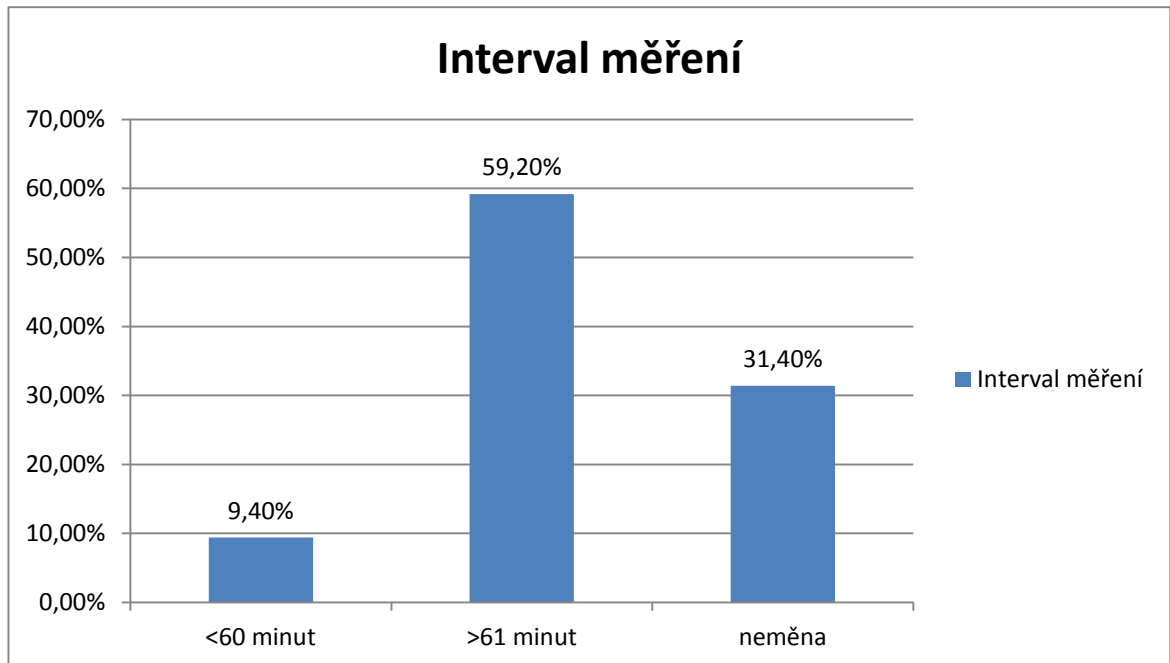
Typ operace	Další pokrývka (relativní četnost pacientů/typ operace)	Další pokrývka (absolutní četnost z celkového počtu pacientů)	Další pokrývka (relativní četnost z celkového počtu pacientů)
Artroskopie	33,30 %	8	3,60 %
Plastika LCA	45,40 %	5	2,40 %
Totální endoprotéza	5,10 %	2	0,90 %
Reimplantace totální endoprotézy	0,00 %	0	0,00 %
Osteosyntéza	27,80 %	5	2,40 %
Extrakce kovů	11,10 %	2	0,90 %
Operace páteře	0,00 %	0	0,00 %
Ostatní	22,70 %	22	9,80 %
Celkový součet		45	20,00 %

Tabulka za prvé uvádí relativní četnost pacientů/typ anestezie, u kterých byla použita další pokrývka a za druhé absolutní a relativní četnost pacientů z celkového počtu pacientů, u kterých byla další pokrývka použita v závislosti na typu operace.

Teplota okolního prostředí na JIP byla u 56 % pacientů < 24°C. U 44 % pacientů dosahovala 24°C a více.

Podle doporučení má teplota okolního prostředí po operaci dosahovat 24°C.

Graf 41: Interval posledního měření TT před odjezdem z JIP



Poslední TT byla změřena <60 minut před odjezdem z JIP u 9,4 % pacientů, >61minut byla změřena u 59,2 % pacientů a TT nebyla změřena u 31,4 % pacientů.

Tabulka 41: Interval posledního měření TT před odjezdem z JIP

Doba posledního měření TT	Absolutní počet pacientů	Relativní počet pacientů
<60 minut	21	9,40 %
>61 minut	132	59,20 %
neměřena	70	31,40%
Součet celkem	223	100 %

Tabulka uvádí absolutní a relativní počet pacientů/dobu posledního měření TT.

Nejkratší doba pobytu na JIP byla 0,5 hodiny.

Průměrná doba pobytu na JIP byla 12,3 hodiny.

Nejdelší doba pobytu na JIP byla 125 hodin.

9 Diskuse

Perioperační hypotermie je definována jako pokles teploty tělesného jádra pod 36°C. Je spojena se zvýšeným rizikem infekce v operační ráně, prodlouženým hojením, kardiálními komplikacemi, zpomaleným metabolismem léků, zvýšenými krevními ztrátami, pooperačním třesem, zvýšenou spotřebou kyslíku, prodlouženým probouzením z anestézie, delší dobou hospitalizace a zvýšenou nemocností.

V této studii jsem se zaměřila na analýzu opatření, jež jsou prováděna za účelem prevence hypotermie v perioperačním období na Ortopedické klinice jedné české nemocnice. K tomuto účelu jsem zvolila studium dokumentace. Do šetření byli zařazeni pacienti, kteří jsou starší osmnácti let a u kterých byla provedena plánovaná ortopedická operace. Hlavním důvodem tohoto výběru byla doporučená preventivní opatření ASPAN a NICE, která jsou především orientována na dospělé pacienty.

Při vyhodnocování osobních údajů (kontrolní list část: A) jsem zjistila, že pacientů ve věku 65 let a více bylo z celkového počtu 223 pacientů 82 (36,77 %). Tento věk uvádí AORN jako jeden z rizikových faktorů vzniku hypotermie.

K dalším rizikovým faktorům vzniku hypotermie patří ASA 2 a více. Pacientů zařazených do tohoto klasifikačního stupně, které vyjadřuje fyzický stav nemocného před operací, bylo 180 (80,72 %).

Pacienti s BMI nižším než 18,5 byli pouze 3 (1,35 %). Tvořili tak zanedbatelnou skupinu, u které bylo riziko vzniku hypotermie v důsledku nízké tělesné hmotnosti.

Výpočet jednotlivých druhů výkonů jsem provedla pro lepší představu numericky. Jednotlivé druhy výkonů, které byly provedeny v menším počtu než 10, jsem zahrnula do skupiny ostatní výkony (97; 43,5 %). Reimplantaci TEP (5; 2,2 %), která by správně měla spadat také do této kategorie, jsem z této skupiny vyjmula. Jedná se o operaci, která je poměrně riziková z důvodu velkého krvácení, je prováděna poměrně pravidelně, i když ne tak často a zajímalo mě, jaká preventivní opatření jsou právě u této skupiny používána.

Nejvíce bylo provedeno totálních endoprotéz (39; 17,5 %), poté následovaly artroskopie (24; 10,8 %), plastiky LCA (11; 4,9 %), operace páteře (11; 4,9 %), osteosyntézy (18; 8,1 %) a extrakce kovů (18; 8,1 %). Z hlediska rozsahu chirurgického výkonu se za malý rozsah dá považovat artroskopie a extrakce kovů. Operace totální endoprotézy, reimplantace totální endoprotézy, plastiky LCA, operace páteře a osteosyntézy se řadí ke středně velkým a velkým chirurgickým výkonům a tudíž jsou pro vznik hypotermie rizikové.

Dalším z rizikových faktorů vzniku hypotermie je středně dlouhý a dlouhý chirurgický výkon. Proto jsem výkony podle jejich délky rozdělila v kontrolním listu tak, jak je rozdělila ve své studii Pyczková. Na krátké do 60 minut, středně dlouhé 60-90 minut a dlouhé nad 90 minut. Výkonů, které podle operačního programu měly předpokládanou délku do 60 minut, bylo 50 (22,42 %), výkonů s předpokládanou délkou 60-90 minut bylo 24 (10,76 %). Nejvíce bylo zastoupeno výkonů s předpokládanou délkou nad 90 minut, kterých bylo 149 (66,82 %). Krátké výkony, které tvořily 22,42 %, jsou ale z důvodu délky výkonu rizikové také. V tomto případě jsem v kontrolním listu mohla zvolit také výkony s předpokládanou délkou do 30 minut, protože takto dlouhé výkony mají nejmenší riziko

vzniku hypotermie. Alespoň se tak dá usuzovat podle AORN, který doporučuje, aby byl použit aktivní ohřev pacientů u operací delších než 30 minut. Na druhou stranu s plánovanou délkou operace kratší než 30 minut jsem se u ortopedického programu v praxi ještě nesetkala.

Pacientů ve věku 65 let a více a s ASA 2 a více bylo z celkového počtu pacientů 82 (36,77 %). Všichni tito pacienti se tak podle NICE nacházeli ve vysokém stupni rizika vzniku hypotermie. Pacientů ve věku 65 let a více, s ASA 2 a více a s předpokládanou délkou výkonu delší než 60 minut, bylo 75 (33,63 %) a měli tak více než dva rizikové faktory a tedy vysoké riziko vzniku perioperačním hypotermie.

Ve vyhodnocování předoperační péče (kontrolní list část: B) jsem zjistila, že teplota pokoje před operací byla 24°C a více u 96 (43 %) pacientů, což je doporučováno ASPAN. Ve větší polovině případů takováto teplota dosažena nebyla. Bez kvalitního technického zázemí ale není ošetrovatelský personál tuto teplotu okolního prostředí schopen zajistit.

Před odjezdem na operační sál byla tělesná teplota 36,5-37,5°C, nazývaná jako „komfortní“ tělesná teplota naměřena u 135 (60,55 %) pacientů. Pouze 3 (1,35 %) pacienti měli tělesnou teplotu pod 36°C, z toho nejnižší naměřená teplota byla 35,8°C.

Ani u jednoho z 223 pacientů nebylo v dokumentaci uvedeno použití žádného dodatečného teplotního opatření před výkonem. Minimálně u pacientů s teplotou pod 36°C (1,35 %) měly být zvoleny aktivní metody ohřevu. To znamená ohřev teplým vzduchem a podobně. Podle současných doporučení má být pacientova tělesná teplota změřena jednu hodinu před odjezdem na operační sál. To se nestalo ani v jednom případě. Nejkratší doba měření před odjezdem byla 90 minut, průměrná 255 minut a nejdelší dokonce 510 minut. Podle mého názoru je hlavním důvodem ordinace měření tělesné teploty ráno a večer, bez ohledu na aktuální potřebu.

Všem pacientům byla tělesná teplota změřena pomocí bezkontaktního teploměru v oblasti čela. Jestli byla měřena podle doporučení výrobce, byla dodržena doporučená vzdálenost a měření tak bylo přesné, je otázkou. Jistě by bylo zajímavé porovnat, jak by se naměřené hodnoty tělesné teploty lišily při použití jiného typu teploměru.

Při vyhodnocování intraoperační péče (kontrolní list část: C) jsem zjistila, že celková anestezie byla provedena u 156 (70 %) pacientů, regionální u 60 (27 %) pacientů a kombinovaná anestezie, která je nejrizikovější z hlediska vzniku hypotermie, byla provedena u 7 (3 %) pacientů.

Tělesná teplota byla monitorována na začátku a v průběhu výkonu u 50 (22,4 %) pacientů. Z tohoto počtu byla v průběhu celkové anestezie tělesná teplota měřena u 47 (21,1 %) pacientů, v průběhu kombinované anestezie u 3 (1,3 %) pacientů a v průběhu regionální anestezie nebyla tělesná teplota měřena vůbec. Při vyjádření měření TT/typ anestezie byl podíl měření TT v průběhu celkové anestezie 30,1 %, v průběhu regionální anestezie 0 % a v průběhu kombinované anestezie 42,9 %.

V evropské studii z roku 2007 bylo zjištěno perioperační měření tělesné teploty u 19,4 % pacientů, z toho v průběhu celkové anestezie u 25 % a v průběhu regionální u 6 % pacientů. V tomto srovnání Ortopedická klinika v České republice dopadla o trochu lépe, kromě měření tělesné teploty v průběhu regionální anestezie. Jelikož byla evropská studie provedena před devíti lety, dá se očekávat, že výsledky by v současné době byly zřejmě

lepší. Dá se tak usuzovat z množství článků, které jsou publikovány na téma perioperační hypotermie v cizině.

„Komfortní“ tělesnou teplotu 36,5-37,5°C mělo na začátku výkonu 18 (8,1 %) pacientů.

Tělesnou teplotu pod 36°C mělo na začátku výkonu 8 (3,6 %) pacientů. Z toho byl aktivní ohřev (průtokový ohřívač a ohřev teplým vzduchem) použit u 1 (0,45 %) pacienta.

Na konci operačního výkonu mělo tělesnou teplotu nižší než 36°C 8 (3,6 %) pacientů.

K měření tělesné teploty na operačním sále bylo k dispozici pouze jícnové čidlo. Z toho důvodu nebyla teplota měřena u pacientů v regionální anestezii, ale pouze u pacientů v celkové a kombinované anestezii. Čidlo bylo zaváděno do úst, protože zavádění do nosohltanu má svá rizika (krvácení). Jestli bylo uloženo v ústech v sublinguinální kapse a měření tak bylo přesné, není možné zjistit.

Kdyby oddělení nakoupilo bezkontaktní teploměry, měření tělesné teploty by bylo jednodušší a pro pacienta minimálně zatěžující. Nehledě na to, že by sestra měla zpětnou vazbu při používání pomůcek k ohřevu pacienta.

Pokud podle operačního programu nebyla žádná operace plánována na dobu kratší než 30 minut, měla být tělesná teplota monitorována u všech pacientů.

K udržení tělesné teploty byly použity bavlněné roušky u 223 (100 %) pacientů, termofólie u 93 (41,7 %) pacientů, průtokový ohřívač infuzí u 145 (65 %) pacientů, ohřev teplým vzduchem u 40 (17,9 %) pacientů a jednorázová deka u 36 (16,1 %) pacientů. Jestli byly bavlněné roušky skutečně použity u 100 % pacientů, nebo byly pouze automaticky zaškrtnuty v dokumentaci, nejsem schopna říci.

Kromě bavlněných roušek nebyla použita žádná jiná pomůcka k udržení tělesné teploty u 41 (18,47 %) pacientů.

Kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek byla použita u 68 (30,49 %) pacientů, kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek byla použita u 33 (14,8 %) pacientů a kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek byla použita u 32 (14,35 %) pacientů.

Pyczková, která provedla studii ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2013, uvádí, že u 28 % pacientů nebyl použit žádný prostředek k udržení tělesné teploty. Pokud kvůli srovnání nebudu brát v úvahu použití bavlněných roušek, které jsou v udržení tělesné teploty nevýznamné, dopadla studie na Ortopedické klinice o 10 % lépe. Rozdíl v použití ohřívačky infuzí činil rozdíl 3 % ve prospěch Fakultní nemocnice Olomouc (68 %), ale dle mého názoru je to rozdíl nevýznamný. Ohřev teplým vzduchem byl ve Fakultní nemocnici Olomouc proveden u 2 % pacientů a na Ortopedické klinice u 17,9 % pacientů. Pyczková ještě uvádí kombinaci ohřívačky infuzí s vyhřívací podložkou, která byla použita ve Fakultní nemocnici Olomouc u 8 % pacientů. Na Ortopedické klinice se u dospělých pacientů vyhřívací podložka nepoužívá, proto jsem tuto kombinaci nemohla porovnat.

Evropská studie z roku 2007 uvádí použití ohřevu teplým vzduchem u 38,5% pacientů. Z tohoto počtu u 43 % pacientů v celkové anestezii a v průběhu regionální anestezie u 28 % pacientů. Oproti tomu byl ohřev teplým vzduchem na Ortopedické klinice použit u 17,9 % pacientů. Z tohoto počtu u 19,2 % pacientů během celkové anestezie, v průběhu regionální anestezie u 15 % pacientů a v průběhu kombinované anestezie u 14,3 %

pacientů. I s odstupem devíti let tedy používání pomůcek k aktivnímu ohřevu pacienta na Ortopedické klinice výrazně zaostává za ostatními evropskými zeměmi.

Při analýze použití různých pomůcek k ohřevu pacienta v závislosti na ASA (pomůcky/ASA), jsem zjistila, že termofólie byla nejvíce použita u pacientů s ASA 1 (48,4 %) a nejméně u pacientů s ASA 4 (16,7 %). Průtokový ohřívač infuzí byl nejvíce použit u pacientů s ASA 1 (74,4 %) a nejméně u pacientů s ASA 4 (50 %). Ohřev teplým vzduchem byl nejvíce použit u pacientů s ASA 3 (28,8 %) a vůbec nebyl použit u pacientů s ASA 4. Jednorázová deka byla nejvíce použita u pacientů s ASA 4 (33,3 %) a nejméně u pacientů s ASA 1 (11,6 %).

Dále jsem analyzovala použití pomůcek k ohřevu pacienta v závislosti na věku (pomůcky/věk). Z tohoto srovnání vyplývá, že termofólie byla nejvíce použita u pacientů ve věku 18-24 let (46,7 %) a nejméně u pacientů ve věku 75 let a více (30,4 %). Průtokový ohřívač infuzí byl nejvíce použit u pacientů ve věku 45-54 let (70%) a nejméně u pacientů ve věku 65-74 (59,3 %). Ohřev teplým vzduchem byl nejvíce použit u pacientů ve věku 75 let a více (30,4 %) a nejméně u pacientů ve věku 18-24 let (13,3 %).

Při analýze používání pomůcek v závislosti na typu anestezie (pomůcky/typ anestezie) jsem zjistila, že termofólie byla nejvíce použita v průběhu kombinované anestezie (71,4 %) a nejméně v průběhu regionální anestezie (35 %). Průtokový ohřívač infuzí byl nejvíce použit u kombinované anestezie (100 %) a nejméně u regionální anestezie (55 %). Ohřev teplým vzduchem byl nejvíce použit u pacientů v celkové anestezii (19,2 %) a nejméně u pacientů v kombinované anestezii (14,3 %). Jednorázová deka byla nejvíce použita v průběhu regionální anestezie (21,7 %) a vůbec nebyla použita u kombinované anestezie.

Kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie (kombinace/typ anestezie) byla nejvíce použita u kombinované anestezie (71,4 %) a nejméně u regionální anestezie (16,7 %). Kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek (kombinace/typ anestezie) byla nejvíce použita v průběhu celkové anestezie (15,4 %) a nejméně v průběhu regionální anestezie (13,3 %). Kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek (kombinace/typ anestezie) byla nejvíce použita v průběhu regionální anestezie (16,7 %) a v průběhu kombinované anestezie nebyla použita vůbec.

Kombinace průtokového ohřívače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu operace (kombinace/typ operace) byla nejvíce použita u artroskopie (54,2 %) a nejméně u osteosyntézy (22,2 %) a extrakce kovů (22,2 %). Kombinace průtokového ohřívače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek (kombinace/typ operace) byla nejvíce použita u reimplantace totální endoprotézy (40 %) a vůbec nebyla použita u operace páteře. Kombinace průtokového ohřívače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek byla nejvíce použita u reimplantace totální endoprotézy (20 %) a vůbec nebyla použita u plastiky LCA.

Z výše uvedeného použití pomůcek vyplývá, že není postupováno podle žádného klíče. Tomu nasvědčuje nejvíce to, že nejrizikovějším pacientům podle hodnocení ASA a podle výše věku bylo dáno mnohdy nejméně pomůcek k ohřevu. Jedině u kombinace pomůcek k ohřevu u operace reimplantace totální endoprotézy bylo postupováno zřejmě s ohledem na rozsah výkonu, protože doporučená kombinace pomůcek, to znamená ohřev teplým

vzduchem a ohřívačka infuzí, byla v tomto případě použita u 40 % pacientů, kteří podstoupili tento operační výkon.

U 223 (100 %) pacientů bylo v záznamu anesteziologické sestry identifikováno riziko vzniku hypotermie. I přes to nebyla kromě bavlněných roušek použita žádná jiná pomůcka k ohřevu u 41 (18,47 %) pacientů. Jestliže toto riziko bylo jednou konstatováno, považovala bych za odpovídající použít ohřev teplým vzduchem společně s průtokovým ohřívačem infuzí. Tento způsob ohřevu byl ale použit pouze u 33 (14,8 %) pacientů. To samé platí o měření tělesné teploty v průběhu výkonu, která byla měřena jen u 50 (22,4 %) pacientů. Otázkou tedy je, proč je stanovováno riziko vzniku hypotermie, když na toto riziko není ve většině případů adekvátně reagováno. V praxi jsem bohužel svědkem, že je ošetrovatelská dokumentace vyplňována, protože se „musí“, a nad obsahem se zamýšlí málokdo.

Z výsledků vyplývá, že poměrně často byla použita termofólie (41,7 %). Ta ale pouze z 30 % dokáže zabránit tepelným ztrátám a rozhodně pacienta nezahřeje. Podle mého názoru by bylo lepší se zamyslet, zda finanční prostředky na nákup termofólie není lepší využít pro nákup jednorázových pokrývek určených k ohřevu teplým vzduchem. Jednorázové deky, které byly použity u 16,1 % pacientů, jsou lepší variantou, ale tak jako u termofólie bych upřednostnila ohřev teplým vzduchem.

Podle zjištěných výsledků mělo 8 pacientů na začátku výkonu tělesnou teplotu pod 36°C. U nich tedy neměla být anestezie podle NICE vůbec zahájena. A z těchto pacientů byl aktivní ohřev (průtokový ohřívač a ohřev teplým vzduchem) použit pouze u jednoho. Na tuto skutečnost měl reagovat celý tým, tedy včetně lékaře. Sestra jistě není kompetentní k tomu, aby anestezii u takovýchto pacientů odmítla zahájit. Pokud byla předpokládána doba výkonu delší než 30 minut, měla být tělesná teplota měřena u každého pacienta. Podle doporučení AORN má být u všech pacientů s výkonem delším než 30 minut použit aktivní ohřev. Pouze u 13 pacientů skutečná délka výkonu této doby nedosahovala. Podle předpokládané délky výkonu uvedené v operačním programu toto ale nemohl nikdo dopředu vědět.

Teplotu operačního sálu je podle doporučení AORN vhodné udržovat v rozmezí nad 21°C, což bylo dodrženo u 96,5 % pacientů.

Podle skutečné délky operačního výkonu (středně dlouhý a dlouhý operační výkon) se v riziku vzniku hypotermie nacházelo 182 (81,65 %) pacientů.

Při vyhodnocování postoperační péče (kontrolní list část: D) jsem zjistila, že po příjezdu na JIP nebyla tělesná teplota změřena u 31,4 % pacientů. Do 15 minut včetně byla tělesná teplota změřena u 17 (7,6 %) pacientů, od 16 do 60 minut včetně u 31 (13,9 %) pacientů a déle než po 60 minutách byla tělesná teplota změřena u 105 (47,1 %) pacientů. Podle tohoto výsledku bylo tedy jen u 7,6 % pacientů možné zjistit po příjezdu ze sálu, jakou mají tělesnou teplotu. U 31,4 % pacientů nebyla v průběhu pobytu na JIP tělesná teplota měřena vůbec. Nejdelší doba mezi příjezdem na JIP a prvním měření tělesné teploty byla 390 minut.

Po příjezdu na JIP mělo tělesnou teplotu nižší než 36 °C 13 (5,8 %) pacientů, tělesnou teplotu v rozmezí 36-36,4°C mělo 98 (44 %) pacientů a „komfortní“ tělesnou teplotu v rozmezí 36,5-37,5°C mělo 42 (18,8 %) pacientů.

Tělesná teplota na JIP byla pacientům měřena v pravidelných intervalech 12-18-24-6 hodin, bez ohledu na aktuální potřebu. Četnost měření se tak odvíjela od délky pobytu na JIP a od času, kdy pacient z operačního sálu na JIP přijel. Pokud tedy například ze sálu přijel v 14.45, tělesná teplota mu byla změřena až v 18.00 hodin. Nejdelší doba mezi příjezdem na JIP a prvním měřením tělesné teploty byla 390 minut.

Stejně tomu bylo i u měření tělesné teploty před překladem na standardní oddělení. Méně než 60 minut před překladem byla změřena 21 (9,4 %) pacientům, více než 61 minut 132 (59,2 %) pacientům.

Proto ani ve své práci nehodnotím, kolik % pacientů bylo překládáno na standardní oddělení s „komfortní“ teplotou a kolik s teplotou pod 36°C.

Z uvedených výsledků je zjevné, že tělesná teplota na JIP není měřena tak, jak je v současné době doporučováno, to znamená u hypotermických pacientů podle ASPAN každých 15 až 30 minut až do normotermie a u normotermických pacientů minimálně každou hodinu, podle NICE každé čtyři hodiny. U většiny pacientů ani není zcela jasné, s jakou tělesnou teplotou jsou vlastně překládáni na standardní oddělení.

Ohřev teplým vzduchem byl po příjezdu ze sálu použit u 114 (51 %) pacientů. Samostatně další pokrývku dostalo 45 (20 %) pacientů.

Průtokový ohřívač infuzí a termofólie nebyly použity u žádného pacienta.

Další pokrývka (pokrývka/typ operace) byla nejvíce použita po plastice LCA u 45,4 % (5) pacientů a nebyla vůbec použita u pacientů po operaci páteře a reimplantaci TEP.

Ohřev teplým vzduchem (ohřev/typ operace) byl použit u všech pacientů po reimplantaci totální endoprotézy (5) a po operaci páteře (11). Jen o něco méně v 90 % případů byl použit u pacientů po totální endoprotéze (35). Vůbec nebyl použit u pacientů po extrakci kovů.

Použití tohoto typu ohřevu je tedy rozhodně zastoupeno více, než na operačním sále. Může to být i doklad o tom, jak pokles tělesné teploty pacienti po příjezdu z operačního sálu snášejí. Touto problematikou by se jistě mohl zabývat další výzkum.

Teplota okolního prostředí na JIP byla u 56 % pacientů nižší, než jak doporučuje ASPAN, tedy 24°C.

Ze shora uvedených výsledků je zjevné, že v předoperační, intraoperační ani postoperační fázi není v prevenci hypotermie postupováno tak, jak je v současné době doporučováno. Domnívám se, že jedním z důvodů může být i otázka peněz. Pomůcky k ohřevu pacienta jsou finančně nákladné a mnoho komponent je na jedno použití, což je dobré z hygienického hlediska, ale ne z finančního. Proto se s pomůckami šetří a personál je při nejlepší vůli v současné době nemůže u každého pacienta použít. Pokud by náklady za nákup těchto pomůcek neneslo pouze jedno oddělení, především anestezie, situace by se možná k lepšímu změnila rychleji.

Podle mého názoru by bylo užitečné, aby chirurgické obory používaly standardy, ve kterých by bylo jasně uvedeno, jak v celém perioperačním období postupovat, aby se riziko vzniku hypotermie minimalizovalo. Nejen, že by se snížily náklady na léčbu, ale pacienti by jistě z nemocnice odcházeli spokojenější.

Jako návrh změn pro ošetrovatelskou péči v předoperační, intraoperační a postoperační fázi mám následující doporučení:

V předoperační fázi je důležité informovat pacienty, aby se udržovali v teple (teplé oblečení) z důvodu rizika snížení pooperačních komplikací a aby informovali personál, pokud budou pociťovat chlad. Personál by měl věnovat zvýšenou péči všem pacientům, kterým byl v premedikaci podán midazolam nebo opiáty, všimnout si známek hypotermie a reagovat na ně. To znamená dát pacientovi další pokrývku nebo zahájit ohřev teplým vzduchem. Při zjištění, že má pacient tělesnou teplotu pod 36°C automaticky zahájit ohřev teplým vzduchem. Pacientovu tělesnou teplotu změřit jednu hodinu před odjezdem na operační sál a zjištěnou hodnotu předat operačnímu týmu. Teplotu pokoje udržovat na 24°C.

Při transportu a překladau na operační sál zajistit, aby byl pacient co nejvíce v teple.

Po příjezdu na operační sál důsledně dodržovat zakrytí pacienta při překladau z lůžka na lůžko. S prvním měřením fyziologických funkcí automaticky změřit tělesnou teplotu u výkonů s předpokládanou délkou více než 30 minut.

U výkonů delších než 30 minut zahájit ohřev teplým vzduchem nejméně deset minut před začátkem výkonu (tzv. předehtívání). Automaticky používat ohříváčku infuzí. V průběhu výkonu tělesnou teplotu monitorovat minimálně každých 30 minut. Teplotu operačního sálu udržovat nejméně na 21°C.

Při překladau z operačního sálu na pooperační oddělení udržovat pacienta v teple a předávat s ostatními informacemi o pacientovi i informace o jeho tělesné teplotě na konci výkonu.

Na pooperačním oddělení s prvním měřením fyziologických funkcí změřit tělesnou teplotu. Při zjištění, že má pacient tělesnou teplotu nižší než 36°C použít ohřev teplým vzduchem a ohříváčku infuzí. V ostatních případech především komunikovat s pacientem co se týká jeho tepelného komfortu a poskytnout mu případně pomůcky k dalšímu ohřevu. Snažit se, aby pacienti dosáhli „komfortní“ teploty 36,5-37,5°C. U pacientů s tělesnou teplotou pod 36°C tuto teplotu měřit každých 30 minut do normotermie, u ostatních pacientů alespoň každé čtyři hodiny. Pacienty informovat, aby se celý den po operačním výkonu udržovali co nejvíce v teple z důvodu snížení rizika pooperačních komplikací. Teplotu pokoje udržovat nejméně na 24°C.

V současné době se může toto doporučení jevit z části jako nerealizovatelné. Mnohde na oddělení jistě nemají ani pomůcky k ohřevu teplým vzduchem, ani čas každou chvíli zjišťovat (nedostatek personálu), jestli pacientovi není zima. Nemluvě o finanční náročnosti, o které jsem se již zmiňovala. To se týká i udržování teploty pokoje.

Co by ale podle mého názoru neměl být problém, je dostatečně informovat pacienta, že pokud se bude před operací zahřívat pomocí další vrstvy oblečení, příznivě tím může ovlivnit výsledek léčby. Jistě by také neměl být problém s podáním premedikace pacientovi změřit i tělesnou teplotu, když se v současné době většinou používají bezkontaktní teploměry, které teplotu změří během pár vteřin.

Pro usnadnění jsem vytvořila „Algoritmus prevence perioperační hypotermie“ (příloha 2), inspirovaný především NICE.

Podle mého názoru by opatření používaná k prevenci perioperační hypotermie mohla a měla být považována jako jeden z indikátorů kvality péče.

10 Závěr

Perioperační hypotermie je spojována s nárůstem perioperačních komplikací a následně prodlouženou hospitalizací.

Studie, do které jsem zahrnula 223 pacientů, kteří podstoupili plánovanou ortopedickou operaci a bylo jim více než 18 let, byla zaměřena na analýzu opatření, jež jsou prováděna za účelem prevence hypotermie v perioperačním období.

Při vyhodnocování preventivních opatření, která jsou poskytována před, v průběhu a po operačním výkonu jsem zjistila, že 39,45 % (88) pacientů před odjezdem na operační sál nemělo doporučovanou tělesnou teplotu v rozmezí 36,5-37,5°C („komfortní“) a jejich tělesná teplota byla nižší. Žádnému pacientovi nebyla tělesná teplota změřena hodinu před odjezdem na operační sál, jak je doporučováno.

Ani u jednoho pacienta nebylo použito žádné další teplotní opatření před výkonem z hlediska prevence hypotermie.

Na začátku operačního výkonu a v jeho průběhu byla tělesná teplota měřena u 22,4 % (50) pacientů.

Tělesná teplota byla monitorována (monitorace/typ anestezie) v průběhu celkové anestezie u 30,1 % pacientů, v průběhu kombinované anestezie u 42,9 % pacientů a v průběhu regionální anestezie nebyla monitorována vůbec.

U 100 % (223) pacientů bylo v ošetrovatelské dokumentaci anesteziologické sestry stanoveno riziko vzniku hypotermie, přesto kromě bavlněné roušky nebylo použito žádné další teplotní opatření u 18,47 % (41) pacientů.

Termofólie byla použita u 41,7 % (93) pacientů, průtokový ohřivač infuzí u 65 % (145) pacientů, ohřev teplým vzduchem u 17,9 % (40) pacientů a jednorázová deka u 16,1 % (36) pacientů. Kombinace průtokového ohřivače infuzí společně s ohřevem teplým vzduchem byla použita u 14,8 % (33) pacientů.

Po příjezdu na JIP byla tělesná teplota změřena do 15 minut u 7,6 % (17) pacientů. U 31,4 % (70) pacientů nebyla tělesná teplota změřena vůbec.

Ohřev teplým vzduchem byl po příjezdu na JIP proveden u 51 % (114) pacientů. Další pokrývka byla použita u 20 % (45) pacientů.

Ze shora uvedených výsledků je zjevné, že v předoperační, intraoperační ani postoperační fázi nebylo v prevenci hypotermie postupováno tak, jak je v současné době doporučováno.

Hlavní myšlenkou návrhu změn pro ošetrovatelskou péči v předoperační, intraoperační a postoperační fázi je informovanost pacientů, personálu a důsledné používání pomůcek k ohřevu pacienta tak, aby bylo riziko vzniku perioperační hypotermie minimalizováno.

Přílohy

Příloha 1: Kontrolní list

Kontrolní list: **Prevence hypotermie v perioperačním období**

Číslo:

Datum:

A: Základní údaje				
1.	Věk:	BMI:	ASA:	
2.	Výkon:			
3.	Předpokládaná délka výkonu	<input type="checkbox"/> < 60 min.	<input type="checkbox"/> < 90 min.	<input type="checkbox"/> > 90min.
B: Předoperační péče				
4.	Teplota pokoje na oddělení			
5.	TT pacienta pod 36°C peroperačně? <input type="checkbox"/> Ano, nejnižší hodnota: <input type="checkbox"/> Ne			
6.	Opatření před výkonem	<input type="checkbox"/> Další pokrývka	<input type="checkbox"/> Ohřev teplým vzduchem	
		<input type="checkbox"/> Teplé oblečení	<input type="checkbox"/> Průtokový ohřivač infuzí	
		<input type="checkbox"/> Jiné(doplňte)		
7.	Poslední TT před odjezdem na operační sál	Čas:	TT:	Typ teploměru
C: Intraoperační péče				
8.	Anestezie: <input type="checkbox"/> Celková <input type="checkbox"/> Regionální <input type="checkbox"/> Kombinovaná			
9.	Bylo identifikováno riziko vzniku hypotermie?			<input type="checkbox"/> Ano <input type="checkbox"/> Ne
10.	Začátek anestezie	Čas:	TT:	
11.	Měření TT v průběhu výkonu	<input type="checkbox"/> Intermitentně	Počet:	Interval:
		<input type="checkbox"/> Kontinuálně	Typ teploměru:	
12.	Opatření v průběhu výkonu	<input type="checkbox"/> Bavlněné roušky	<input type="checkbox"/> Průtokový ohřivač infuzí	
		<input type="checkbox"/> Termofólie	<input type="checkbox"/> Ohřev teplým vzduchem	
		<input type="checkbox"/> Jiné: (doplňte)		
13.	Teplota operačního sálu			
14.	Ukončení anestezie	Čas:	TT:	
D: Postoperační péče				
15.	První měření TT na JIP	Čas:	TT:	
16.	Způsob měření TT na JIP	<input type="checkbox"/> Intermitentně	Počet:	Interval:
		<input type="checkbox"/> Kontinuálně	Typ teploměru:	
17.	Opatření na JIP	<input type="checkbox"/> Další pokrývka	<input type="checkbox"/> Průtokový ohřivač infuzí	
		<input type="checkbox"/> Termofólie	<input type="checkbox"/> Ohřev teplým vzduchem	
		<input type="checkbox"/> Jiné(doplňte)		
18.	Teplota pokoje na JIP			
19.	Poslední TT na JIP	Čas:	TT:	
20.	Překlad na oddělení	Datum:	Čas:	

Příloha 2: Algoritmus prevence perioperační hypotermie

Informace

- Informuj pacienty, aby se před operací udržovaly v teple, sníží se tím riziko pooperačních komplikací
- Doporuč jim, aby si vzali extra vrstvu oblečení navíc
- Pokud budou pociťovat chlad, měli by v kteroukoli dobu informovat ošetřovatelský personál

Předoperační péče

- Zhodnoť riziko vzniku hypotermie (například TT <36°C, plánovanou kombinovanou celkovou a regionální anestezii, věk 65 let a více, velký nebo dlouhý chirurgický výkon)
- Udržuj pacienta při komfortní TT (36,5-37,5°C)
 - *Poskytni mu pokrývku navíc
 - *Věnuj zvýšenou pozornost, pokud v premedikaci dostal opiáty nebo midazolam
- Změř a dokumentuj pacientovu TT hodinu před odjezdem na operační sál
- Všímej si známek hypotermie (třes, pilorekce)

Normotermický pacient (TT 36°C a více)

Preventivně začni s pasivním zahříváním.

- Pokrývka
- Minimalizovat expozici chladu

Hypotermický pacient (TT pod 36°C)

Zahaj aktivní a pasivní ohřev.

- Další pokrývka, vrstva oblečení
- Ohřev teplým vzduchem

Při transportu a překlada a na operační sál udržuj pacienta v teple, minimalizuj expozici chladu.

Intraoperační péče

- U všech pacientů používej pasivní metody ohřevu
- Při operaci delší než 30 minut používej aktivní metody ohřevu a TT měř každých 30 minut
- Při překlada minimalizuj expozici chladu

Postoperační péče

- Měř pacientovu TT minimálně ve 4 hodinových intervalech
- Všímej si známek hypotermie (třes, pilorekce)
- U hypotermického pacienta použij aktivní metody ohřevu a TT kontroluj každých 30 minut do normotermie

Seznam zkratk

AORN - Association of Operating Room Nurses

ASA - American Society of Anesthesiologists

ASK - artroskopie

ASPAN - American Society of PeriAnesthesia Nurses

ČSARIM - Česká společnost anesteziologie resuscitace a intenzivní medicíny

ICU - Intensive Care Unit

JIP - jednotka intenzivní péče

LCA - ligamentum cruciatum anterius

NICE - National Institute for Health and Clinical Excellence

PH - perioperační hypotermie

OS - osteosyntéza

SpO₂ - saturace krve kyslíkem

TEP - totální endoprotéza

TT - tělesná teplota

Seznam obrázků

Obrázek 1: Sonda pro měření teploty v jícnu nebo v rektu	21
Obrázek 2: Močový katétr s teplotním čidlem.....	22
Obrázek 3: Elektrický kontaktní teploměr s 2 typy sond.....	23
Obrázek 4: Rozpětí teplot v dutině ústní	23
Obrázek 5: Temporální arteriální teploměr	24
Obrázek 6: Tympanální teploměr	24
Obrázek 7: Rozpětí teplot ve zvukovodu.....	25
Obrázek 8: Mediwrap	26
Obrázek 9: Thermoflect	27
Obrázek 10: Průtokový ohřívač infuzí.....	28
Obrázek 11: Ohřívací skříňka	29
Obrázek 12: Stryker (Gaymar) Thermacare (lze nastavit na teplotu 32°-43°C)	30
Obrázek 13: Surgical Access Blanket (3M, 2013)	30
Obrázek 14: Oděv s cirkulující teplou vodou	31
Obrázek 15: Operační vyhřívací pokrývka z karbonových vláken IM-190B.....	32
Obrázek 16: operační vyhřívací pokrývka z karbonových vláken IM-180B.....	33
Obrázek 17. Inditherm Alpha Systems	33
Obrázek 18. Thermogard XP® systém	Cool Line®katétr..... 34
Obrázek 19: Tepelný zářič Suntouch.....	35
Obrázek 20: Lokální aplikace teplé vody a pulzujícího negativního tlaku.....	36
Obrázek 21: Předehřívání	37

Seznam grafů

Graf 1: Skupiny operací	41
Graf 2: Zastoupení pacientů podle věku	43
Graf 3: Zastoupení pacientů podle ASA	44
Graf 4: Zastoupení pacientů podle BMI	45
Graf 5: Zastoupení pacientů podle předpokládané délky výkonu	46
Graf 6: Rozpětí poslední naměřené TT před odjezdem na operační sál	48
Graf 7: Doba posledního měření TT před odjezdem na operační sál	49
Graf 8: Typ použité anestezie	51
Graf 9: Měření TT na začátku a v průběhu výkonu	52
Graf 10: Rozpětí TT na začátku operačního výkonu	53
Graf 11: Rozpětí TT na konci výkonu	54
Graf 12: Měření TT v závislosti na typu anestezie	55
Graf 13: Použití pomůcek k ohřevu pacienta	56
Graf 14: Kombinace pomůcek k ohřevu pacienta	57
Graf 15: Použití termofólie v závislosti na ASA	58
Graf 16: Použití průtokového ohřivače infuzí v závislosti na ASA	59
Graf 17: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na ASA	60
Graf 18: Použití jednorázové deky v závislosti na ASA	61
Graf 19: Použití termofólie v závislosti na věku	62
Graf 20: Použití průtokového ohřivače infuzí v závislosti na věku	63
Graf 21: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na věku	64
Graf 22: Použití jednorázové deky v závislosti na věku	65
Graf 23: Použití termofólie v závislosti na typu anestezie	66
Graf 24: Použití průtokového ohřivače infuzí v závislosti na typu anestezie	67
Graf 25: Ohřev teplým vzduchem v závislosti na typu anestezie	68
Graf 26: Použití jednorázové deky v závislosti na typu anestezie	69
Graf 27: Použitá kombinace průtokového ohřivače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie	70
Graf 28: Použitá kombinace průtokového ohřivače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie	71
Graf 29: Použitá kombinace průtokového ohřivače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie	72
Graf 30: Kombinace průtokového ohřivače infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu operace	73
Graf 31: Kombinace průtokového ohřivače infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek v závislosti na typu operace	75
Graf 32: Kombinace průtokového ohřivače infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek v závislosti na typu operace	77
Graf 33. Předpokládaná a skutečná délka výkonu	79
Graf 34: Interval prvního měření TT po příjezdu na JIP	81
Graf 35: První naměřená hodnota TT po příjezdu na JIP	82
Graf 36: Četnost měření TT na JIP	83
Graf 37: Intervaly měření TT na JIP	84
Graf 38: Použití pomůcek k ohřevu pacienta	85
Graf 39: Ohřev teplým vzduchem na JIP v závislosti na typu operace	86
Graf 40: Další pokrývka na JIP v závislosti na typu operace	87
Graf 41: Interval posledního měření TT před odjezdem z JIP	88

Seznam tabulek

Tabulka 1: Skupiny operací	42
Tabulka 2: Věkové zastoupení pacientů	43
Tabulka 3: Zastoupení pacientů věk/ASA	44
Tabulka 4: Zastoupení pacientů podle BMI	45
Tabulka 5: Předpokládaná délka výkonu/věk	46
Tabulka 6: Rozpětí poslední naměřené TT před odjezdem na operační sál	48
Tabulka 7: Doba posledního měření TT před odjezdem na operační sál	49
Tabulka 8: Typy použité anestezie	51
Tabulka 9: Měření TT na začátku a v průběhu výkonu	52
Tabulka 10: Rozpětí TT na začátku výkonu	53
Tabulka 11: Rozpětí TT na konci výkonu	54
Tabulka 12: Měření TT v závislosti na typu anestezie	55
Tabulka 13: Použité pomůcky k ohřevu pacienta	56
Tabulka 14: Kombinace pomůcek k ohřevu	57
Tabulka 15: Použití termofólie v závislosti na ASA	58
Tabulka 16: Použití průtokového ohříváče infuzí v závislosti na ASA.....	59
Tabulka 17: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na ASA	60
Tabulka 18: Použití jednorázové deky v závislosti na ASA.....	61
Tabulka 19: Použití termofólie v závislosti na věku.....	62
Tabulka 20: Použití průtokového ohříváče infuzí v závislosti na věku.....	63
Tabulka 21: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na věku.....	64
Tabulka 22: Použití jednorázové deky v závislosti na věku.....	65
Tabulka 23: Použití termofólie v závislosti na typu anestezie.....	66
Tabulka 24: Použití průtokového ohříváče infuzí v závislosti na typu anestezie.....	67
Tabulka 25: Použití ohřevu teplým vzduchem v závislosti na typu anestezie.....	68
Tabulka 26: Použití jednorázové deky v závislosti na typu anestezie.....	69
Tabulka 27: Použitá kombinace průtokového ohříváče infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie	70
Tabulka 28: Použitá kombinace průtokového ohříváče infuzí, ohřevu teplým vzduchem a bavlněných roušek v závislosti na typu anestezie.....	71
Tabulka 29: Kombinace průtokového ohříváče infuzí, jednorázové deky a roušek v závislosti na typu anestezie	72
Tabulka 30: Kombinace průtokového ohříváče infuzí, termofólie a bavlněných roušek v závislosti na typu operace	73
Tabulka 31: Kombinace průtokového ohříváč infuzí, ohřevu teplým vzduchem a roušek v závislosti na typu operace	75
Tabulka 32: Kombinace průtokového ohříváč infuzí, jednorázové deky a bavlněných roušek v závislosti na typu operace	77
Tabulka 33: Celkové zastoupení pacientů podle skutečné délky výkonu	79
Tabulka 34: První měření TT po příjezdu na JIP.....	81
Tabulka 35: První naměřená hodnota TT po příjezdu na JIP	82
Tabulka 36: Četnost měření TT na JIP	83
Tabulka 37: Intervaly měření TT na JIP	84
Tabulka 38: Použití pomůcek k ohřevu pacienta.....	85
Tabulka 39: Ohřev teplým vzduchem na JIP v závislosti na typu operace	86
Tabulka 40: další pokrývka na JIP v závislosti na typu operace	87
Tabulka 41: Interval posledního měření TT před odjezdem z JIP.....	88

Seznam použité literatury

ALDERSON, P., G. CAMPBELL, A. SMITH, et al. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database of Systematic Reviews: Cochrane library* [online]. Wiley, 2014, 2015, **2014**(6), 1-71 [cit. 2015-12-28]. DOI: 10.1002/14651858.CD009908.pub2. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009908.pub2/epdf>

ANDRZEJOWSKI, J., D. TURNBULL, A. NANDAKUMAR, et al. A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures. *Anaesthesia*. 2010, **65**(9), 942-5. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2010.06473.x. ISSN 0003-2409.

AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia. AORN RECOMMENDED PRACTICES COMMITTEE. *Association of Operating Room Nurses. AORN Journal*. 2007, **85**(5), 972-4, 976-84, 986-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2007.04.015>. ISSN 00012092.

BARASH, P. G., B. F. CULLEN a R. K. STOELTING. *Klinická anesteziologie*. 6. vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4053-9.

BENEŠOVÁ, M. *Změny tělesné teploty u pacientů během operačního výkonu v celkové anestezii*. České Budějovice, 2014. Diplomová. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Fakulta zdravotně sociální. Katedra ošetrovatelství a porodní asistence. Vedoucí práce Andrea Hudáčková.

BERNARD, H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery. *British Journal of Nursing*. 2013, **22**(6), 319-25. ISSN 0966-0461.

BRÄUER, A., T. PERL, Z. UYANIK, et al. Perioperative thermal insulation: minimal clinically important differences? *BJA: The British Journal of Anaesthesia*. 2004, **92**(6), 836-40. DOI: 10.1093/bja/aeh156. ISSN 0007-0912.

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*. 2013, **22**(7/8), 906-18. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2012.04287.x.

BURGER, L. a J. FITZPATRICK. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *British Journal of Nursing*. 2009, **18**(18), 1114-1119. DOI: <http://dx.doi.org/10.12968/bjon.2009.18.18.44553>.

BUŠEK, P. *Chorobné znaky a príznaky: 76 vybraných znakov, príznakov a niektorých dôležitých laboratorných ukazateľů v 62 kapitolách s prologem a epilogem*. 1. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2764-6.

CARROLL, J. K. a N. F. DAVIS. Use of perioperative patient warming systems in surgery. *British Journal of Nursing*. 2013, **22**(3), 130-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.12968/bjon.2013.22.3.130>. ISSN 0966-0461.

COOPER, S. The effect of preoperative warming on patients' postoperative temperatures: Home Study Program. *Aorn Journal*. 2006, **83**(5), 1073 - 1084. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)60118-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092(06)60118-X). ISSN 0001-2092.

ČAJKA, L., M. AUGUSTYNEK a V. KAŠÍK. Design and realization of human body temperature. *Lékař a technika*. 2008, **38**(2), 201-202. ISSN 0301-5491.

ČERNÝ, V. Hypotermie během anestezie - (ne)kážeme si sami výsledky naší práce? *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2014, **25**(4), 261-262. ISSN 1214-2158.

DAVIE, A. a J. AMOORE. Best practice in the measurement of body temperature. *Nursing Standard*. 2010, **24**(42), 42-49. ISSN 0029-6570.

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

DRÁBKOVÁ, J. Peroperační tepelná rovnováha. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny*. 2001, **48**(4/5), 1-16. ISSN 1212-3048.

DRÁBKOVÁ, J. Fyziologie termoregulace a její význam při náhodné, nežádoucí i terapeutické hypotermii. *Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny*. 2009, **56**(4-5), 274-278. ISSN 1212-3048.

FIALA, H., E. BERTA, T. GABRHELÍK, et al. Má mírná terapeutická hypotermie stejný vliv na výsledný neurologický stav nemocných po resuscitaci v nemocnici a mimo nemocnici pro defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus? *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2011, **22**(4), 216-226. ISSN 1214-2158.

GALVAO, C. M., M. MARCK, N. SAWADA, et al. A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia. *Journal of Clinical Nursing*. 2009, **18**(5), 627-36. ISSN 1365-2702.

GOOD, K. K., J. A. VERBLE, J. SECREST a et al. Postoperative hypothermia -- the chilling consequences: Home study program. *AORN Journal*. 2006, **83**(5), 1054-70. ISSN 0001-2092.

HOLTZCLAW, B. J. Managing inadvertent and accidental hypothermia. *Online Journal of Clinical Innovations (ONLINE J CLIN INNOV)*. 2008, **10**(2), 1-58. ISSN 1521-219X.

HOOPER, V. D., R. CHARD, T. CLIFFORD, et al. ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2010, **25**(6), 346-365. DOI: [10.1016/j.jopan.2010.10.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.jopan.2010.10.006).

HORN, E.P., B. BEIN, R. BÖHM, et al. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia.: Original Article. *Anaesthesia*. 2012, **67**(6), 612-617. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2012.07073.x. ISSN 0003-2409.

HOROSZ, B. a M. MALEC MILEWSKA. Methods to prevent intraoperative hypothermia. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2014, **46**(2), 96 - 100. DOI: 10.5603/AIT.2014.019. ISSN 1642 - 5758.

CHAKLADAR, A., M. J. DIXON, D. CROOK, et al. The effects of a resistive warming mattress during caesarean section: a randomised, controlled trial. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2014, **23**(4), 309-316. DOI: 10.1016/j.ijoa.2014.06.003.

KIM, G., M. H. KIM, S. M. LEE, et al. Evidence appraisal of Kim G, Kim MH, Lee SM, Choi SJ, Shin YH, Jeong HJ. Effect of pre-warmed intravenous fluids on perioperative hypothermia and shivering after ambulatory surgery under monitored anesthesia care [published online ahead of print April 1, 2014]. *J Anesth. AORN Journal: EVIDENCE FOR PRACTICE*. 2014, **100**(4), 445-450. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2014.07.011>.

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

KIRIDUME, K., T. HIFUMI, K. KAWAKITA, et al. Clinical experience with an active intravascular rewarming technique for near-severe hypothermia associated with traumatic injury. *Journal of Intensive Care*. 2014, **2**(1), 1-2. DOI: 10.1186/2052-0492-2-11.

KURZ, A., D. I. SESSLER a R. LENHARDT. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *The New England Journal of medicine*. 1996, **334**(19), 1209-15. ISSN 0028-4793.

LANDON, D., M. DICKENS a Ch. DAVIS. 12 ways to take a temperature. *Nursing Made Incredibly Easy!*: [online]. Wolters kluwer Health, Inc., 2013, 2015, **11**(5), 13-19 [cit. 2015-12-07]. DOI: 10.1097/01.NME.0000432870.82710.e1. Dostupné z: http://journals.lww.com/nursingmadeincrediblyeasy/Citation/2013/09000/12_ways_to_take_a_temperature.4.aspx

LARSEN, R. *Anestezie*. Vyd. 2. české. Překlad Jarmila Drábková. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0476-5.

MACONOCHE, I. K., R. BINGHAM, Ch. EICH, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation: Official Journal of the European Resuscitation Council*. 2015, **2015**(95), 223-248. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.028>.

MEZERA, J. *Přesnost měření teploty těla infračervenými technologiemi*. Brno, 2015. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Biomedicínská technika a bioinformatika, Ústav biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce IVO PROVAZNÍK.

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*. 2011, **9**(4), 337-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-1609.2011.00227.x>. ISSN 1744-1595.

NESHER, N., T. WOLF, G. URETZKY, et al. A novel thermoregulatory system maintains perioperative normothermia in children undergoing elective surgery. *Paediatric Anaesthesia*. 2001, **11**(5), 555-60. ISSN 1155-5645.

NEVTÍPILOVÁ, M. *Management péče o pacienta při operačním výkonu v celkové anestezii*. Olomouc, 2014. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Fakulta zdravotnických věd. Ústav zdravotnického managementu. Vedoucí práce Zdeňka Mikšíkové.

NOLAN, J. P., J. SOAR, A. CARIU, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015 Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation: Official Journal of The European Resuscitation Council*. 2015, **2015**(95), 202-222. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.018>. Dostupné také z: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572%2815%2900330-5/pdf>

OBARE PYSZKOVÁ, L., M. NEVTÍPILOVÁ, D. ŽÁČKOVÁ, et al. Výskyt hypotermie v perioperačním období - unicentrická observační studie. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2014, **25**(4), 267-273. ISSN 1214-2158.

PROCHÁZKOVÁ, M. a J. JANOTA. Tělesná teplota a regulace novorozence. *Československá pediatrie: Czech-Slovak pediatrics*. 2010, **65**(6), 401-405. ISSN 0069 - 2328.

PU, Y., G. CEN, J. SUN, et al. Warming with an underbody warming system reduces intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic gastrointestinal surgery: A randomized controlled study. *International Journal of Nursing Studies*. 2014, **51**(2), 181-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2013.05.013>. ISSN 0020-7489.

PUTNAM, K. New resource for preventing perioperative hypothermia. *AORN Journal*. 2015, **102**(2), 7-9. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092\(15\)00617-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0001-2092(15)00617-1).

PUTNAM, K. Prevention of unplanned patient hypothermia: Guideline first look. *Association of Operating Room Nurses. AORN Journal*. 2015, **102**(4), 10-12. DOI: [http://dx.doi.org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1016/S0001-2092\(15\)00821-2](http://dx.doi.org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1016/S0001-2092(15)00821-2).

PUTZU, M., A. CASATI, M. BERTI, et al. Clinical complications, monitoring and management of perioperative mild hypothermia: anesthesiological features. *Acta Biomed Ateneo Parmense*. 2007, **78**(3), 163-9. ISSN 0392-4203.

RAJAGOPALAN, S., E. MASCHA, J. NA, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology*. 2008, **108**(1), 71-7. ISSN 1528-1175.

RATHINAM, S., V. ANNAM, R. STEYN, et al. A randomised controlled trial comparing Mediwrap heat retention and forced air warming for maintaining normothermia in thoracic surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009, **9**(1), 15-9. DOI: 10.1510/icvts.2008.195347. ISSN 1569-9285.

REIMER, J. *Perioperační péče o seniory*. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD. Ústav ošetrovatelství. Vedoucí práce Jana Konečná.

REIN, E. B., M. FILTVEDT, L. WALLØE, et al. Hypothermia during laparotomy can be prevented by locally applied warm water and pulsating negative pressure. *British Journal of Anaesthesia* [online]. 2007, 2015, **98**(3), 331-336 [cit. 2015-12-19]. DOI: 10.1093/bja/ael369. Dostupné z: <http://bja.oxfordjournals.org/content/98/3/331.full>

ROBERSON, M. C., L. S. DIECKMANN, R. E. RODRIGUEZ, et al. A Review of the Evidence for Active Preoperative Warming of Adults Undergoing General Anesthesia. *AANA Journal*. 2013, **81**(5), 351-6. ISSN 0094-6354.

SESSLER, D. I. Mild Perioperative Hypothermia: Review Article Current Concepts. *The New England Journal of Medicine*. 1997, **336**(24), 1730-1737. DOI: 10.1056/NEJM199706123362407.

SESSLER, D. I. Perioperative heat balance. *Anesthesiology*. 2000, **92**(2), 578-96. ISSN 00033022.

SESSLER, D. I. Temperature monitoring: the consequences and prevention of mild perioperative hypothermia. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia* [online]. Medpharm, 2014, **20**(1), 25-31 [cit. 2016-03-27]. DOI: 10.1080/22201173.2014.10844560. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/22201173.2014.10844560>

SESSLER, D.I. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology*. 2001, **95**(2), 531-534. ISSN 0003-3022.

SIEGER, L. Infračervený teploměr v medicíně. *Lékař a technika: =Physician and technology: časopis Společnosti biomedicínského inženýrství*. 2006, **36**(2), 87-90. ISSN 0301-5491.

SINGH, A. Forced-air warming: An effective method? *British Journal of Healthcare Management*. 2015, **21**(1), 26-7. ISSN 1358-0574.

ŠEVČÍK, P., M. MATĚJOVIČ, V. ČERNÝ, et al. *Intenzivní medicína*. 2014. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-066-0.

TOROSSIAN, A. a TEMMP STUDY GROUP. Survey on intraoperative temperature management in Europe. *European Journal of Anaesthesiology*. 2007, **24**(8), 668-675. DOI: 10.1017/S0265021507000191.

TORRIE, J. J., P. YIP a E. ROBINSON. Comparison of forced-air warming and radiant heating during transurethral prostatic resection under spinal anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. 2005, **33**(6), 733-8. ISSN 0310-057X.

TRAN, A. H., F. KIAMANESH, J. M. MAGA, et al. Use of an intravascular warming catheter to maintain normothermia during flap reconstruction of the sternum. *J Clin Anesth*. 2012, **24**(5), 430-1. DOI: 10.1016/j.jclinane.2011.07.010.

XUELEI, W. The safe and efficient use of forced-air warming systems. *AORN J*. 2013, **97**(3), 302-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2012.12.008>. ISSN 1878-0369.

Inadvertent postoperative hypothermia: a common but preventable side effect of anaesthesia and surgery. *Journal of Perioperative Practice*. 2014, **24**(9-10), 9-10. ISSN 1750-4589.

Patient warming. *Journal of Perioperative Practice*. 2013, **23**(1/2), 5-6. ISSN 1750-4589.
Dostupné také z:
[http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=2012097116&lang=cs
&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=2012097116&lang=cs&site=ehost-live)

About AORN. *AORN* [online]. Denver: Association of periOperative Registered Nurses, 2015 [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://www.aorn.org/about-aorn>

Měření teploty - DeRoyal: Teploměry. *KARDIO VS* [online]. Jinačovice u Brna: KARDIO VS, 2010 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: <http://www.kardiovs.cz/1-teplomery.html>

Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. *NICE* [online]. London: National Institute for Health and Care Excellence., 2008, 2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG65>

Mediwrap Emergency Blanket. *St John Ambulance* [online]. London: St John Ambulance, 2015, 2015 [cit. 2015-12-15]. Dostupné z: <http://www.stjohnsupplies.co.uk/products/largeImage.asp?ProductId=F06156>

About ASPAN. *American Society of PeriAnesthesia Nurses* [online]. Cherry Hill: American Society of PeriAnesthesia Nurses, 2016 [cit. 2016-01-09]. Dostupné z: <http://www.aspan.org/About-Us>

General patient care, PACU. *Lippincot Procedures* [online]. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015, 2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://procedures.lww.com.ezproxy.is.cuni.cz/lnp/view.do?pId=3146779&hits=normothermia&a=false&ad=false>

Stryker Thermacare. *DARTIN* [online]. Horoměřice: DARTIN, 2012, 2015 [cit. 2015-12-14]. Dostupné z: <http://www.dartin.cz/produkty/intenzivni-pece-a-transport/ohrev-a-chlazení-pacientu/stryker-thermacare.html>

Měření teploty - DeRoyal. *KARDIO VS* [online]. Jinačovice u Brna: KARDIO VS, 2010, 2015 [cit. 2015-12-19]. Dostupné z: <http://www.kardiovs.cz/teplotni-cidla-deroyal.html>

YSI 400 adult reusable Esophageal rectal temperature probe. *Conmed* [online]. Shenzhen city: Shenzhen Conmed Technology, 2017 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.szconmed.com/product.asp?id=483>

Normothermia Clinical Guideline: ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia. *ASPAN: American Society of PeriAnesthesia Nurses* [online]. 2015, 2015 [cit. 2015-10-30]. Dostupné z: <http://www.aspan.org/Clinical-Practice/Clinical-Guidelines/Normothermia>

Hypothermia prevention, OR. *Lippincott Procedures* [online]. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015, 2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://procedures.lww.com.ezproxy.is.cuni.cz/lnp/view.do?pId=3146762&hits=normothermia&a=false&ad=false>

Ohřev roztoků a rozmrazovač plazmy. *Analytical Medical Instruments* [online]. Praha: Analytical Medical Instruments, 2013, 2013 [cit. 2015-12-14]. Dostupné z: <http://www.amimedical.cz/produkty/teplotni-management-pro-pacienta/37-ohrev-roztoku-a-rozmrazovac-plazmy>

Operating theater blanket / warming / carbon fiber. *Medical EXPO* [online]. Istanbul: Virtual GROUP EXPO, 2015, 2015 [cit. 2015-12-19]. Dostupné z: <http://www.medicalexpo.com/prod/istanbul-medikal/product-68912-435669.html>

Thermoflect Patient Care. *The 37°Company: Thermoflect Patient Care* [online]. Amersfoort: The 37°Company, 2009, 2015 [cit. 2015-12-28]. Dostupné z: http://www.the37company.com/product_overview/heat_reflective_technology_1/patient_care

**Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta
Kateřinská 32, Praha 2**

**Prohlášení zájemce o nahlédnutí do závěrečné práce absolventa studijního programu
uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze.**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zpřístupněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámena se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo kopie závěrečné práce, jsem však povinen/a s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci.

Příjmení, jméno (hůlkovým písmem)	číslo dokladu totožnosti vypůjčitele (např. OP, cestovní pas)	Signatura závěrečné práce	Datum	Podpis