BRIEF REPORT

Effect of Hypothermia Prevention Program on Shivering and Recovery Time in Patients Undergoing Abdominal Surgery

Tayebeh Azarmehr[1],
Zahra Pishkar Mofrad[2],
SeyedNourodin Mousavinasab[3],
Ebrahim Nasiri[4,5],
Hooshang Akbari[4]

[1] MSC Student in Surgical Technology, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Instructor, Department of Medical-Surgical Nursing, Faculty of Nursing and Midwifery, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
[3] Associate Professor, Department of Biostatistics, Faculty of Health., Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Anesthesiology and Operating Room, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[5] Traditional and Complementary Medicine Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received August 24, 2020 ; Accepted October 26, 2021)

Abstract

Background and purpose: Hypothermia is a common complication during anesthesia and surgery which leads to complications such as shivering, delay in recovery, and prolonged hospital stay. Therefore, the aim of this study was to determine the effect of hypothermia prevention program on shivering and recovery time in patients undergoing abdominal surgery.

Materials and methods: This single-blind clinical trial was performed in 80 patients who met the inclusion criteria and were randomly assigned to either an intervention group that received hypothermia prevention program (using warm prep solution, warm serum during surgery, and hot water bag to retain heat in recovery) or a control group. The patients were evaluated for shivering and recovery time. Data analysis was performed in SPSS V21 using t-test and Chi-square.

Results: According to findings, temperature changes were different over time between the two groups (P=0.001). In control group, 82.5% had shivering, while in intervention group only 7.5% experienced shivering (P= 0.001). Recovery time was also significantly lower in intervention group (P= 0.001).

Conclusion: Due to the complications of hypothermia, implementing a hypothermia prevention program can greatly prevent the chills, shorten recovery time, and lower the risk of other complications. Therefore, it is recommended as a low-cost and effective care program in patients undergoing major surgeries such as abdomen and thorax and also in surgical practices of elderly patients.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT20200304046691N1)

Keywords: hypothermia prevention program, shivering, recovery time, abdominal surgery

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31 (203): 180-186 (Persian).

* **Corresponding Author: Hooshang akbari -** Faculty of Paramedical, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: hooshangakbari48@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و یکم شماره ۲۰۳ آذر سال ۱۴۰۰ (۱۸۶-۱۸۰)

تاثیر برنامه پیشگیری از هیپوترمی بر لرز و زمان ریکاوری در بیماران تحت عمل‌های جراحی شکم

طیبه آذرمهر[۱]
زهرا پیشکار مفرد[۲]
سید نورالدین موسوی نسب[۳]
ابراهیم نصیری[۴و۵]
هوشنگ اکبری[۴]

چکیده

سابقه و هدف: هیپوترمی عارضه‌ای شایع در حین بیهوشی و جراحی می‌باشد که خود نیز منجر به بروز عوارضی از جمله لرز، تاخیر در زمان ریکاوری و طولانی شدن زمان بستری بیماران می‌شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین تاثیر برنامه پیشگیری از هیپوترمی بر لرز و زمان ریکاوری در بیماران تحت عمل‌های جراحی شکم، طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی یک سوکور، بر روی ۸۰ بیمار که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند و به‌طور تصادفی در یکی از دو گروه مداخله (برنامه پیشگیری از هیپوترمی) و کنترل قرار گرفتند، انجام شد. بیماران از نظر لرز و زمان ریکاوری ارزیابی شدند. داده‌های مطالعه در نرم‌افزار SPSS۲۱ وارد و با آزمون آماری t_test و کای دو تجزیه و تحلیل آماری شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تغییرات درجه حرارت در دو گروه در طی زمان متفاوت است(P= ۰/۰۰۱). گروه کنترل ۸۲/۵ درصد لرز را تجربه کردند، ولی در گروه مداخله ۷/۵ درصد بیماران دچار لرز شدند و میزان بروز لرز در دو گروه اختلاف آماری معناداری داشت (P=۰/۰۰۱). مدت زمان ریکاوری نیز در گروه کنترل و مداخله متفاوت بود و این تفاوت به نفع گروه مداخله بود(P= ۰/۰۰۱).

استنتاج: باتوجه به عوارض ناشی از هیپوترمی، اجرای برنامه پیشگیری از هیپوترمی می‌تواند از بروز لرز، و طولانی شدن زمان ریکاوری و بروز دیگر عوارض تا حد زیادی پیشگیری کند. لذا توصیه می‌شود این برنامه مراقبتی کم هزینه و موثر برای بیماران تحت اعمال جراحی بزرگ مانند شکم و توراکس و در بیماران سالمند تحت عمل جراحی بکار برده شود.

شماره ثبت کارآزمایی بالینی : IRCT۲۰۲۰۰۳۰۴۰۴۶۶۹N۱

واژه های کلیدی: برنامه‌پیشگیری‌از هیپوترمی، لرز، زمان‌ریکاوری، جراحی‌شکم

مقدمه

انسان موجودی خون گرم است و باید درجه حرارت مرکزی بدنش در تمام حالات ثابت بماند. ایجاد تغییرات شدید در حرارت درونی باعث ایجاد اختلال در اعمال متابولیک آن‌ها می‌گردد(۱). هیپوترمی عارضه شایع بیهوشی و جراحی است و زمانی به‌وجود می‌آید که دمای مرکزی بدن به کم‌تر از ۳۶ درجه سانتی‌گراد

مولف مسئول: هوشنگ اکبری- ساری: مرکز آموزشی درمانی بیمارستان بوعلی سینا E-mail:hooshangakbari48@gmail.com
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. مربی، گروه پرستاری داخلی- جراحی، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
۳. دانشیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. استادیار، گروه هوشبری، اتاق عمل و فوریت پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۵. مرکز تحقیقات طب سنتی و مکمل، پژوهشکده اعتیاد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۹/۶/۳ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۰/۱/۳۰ تاریخ تصویب : ۱۴۰۰/۸/۴

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]

معادل ۹۶/۸ درجه فارنهایت کاهش بیابد(۲). علت آن نیز جلوگیری از فعالیت سیستم تنظیم حرارت بدن همراه با دفع حرارت از راه پوست است(۳). بیش از نیمی از بیماران تحت عمل جراحی، بعد از این‌که به‌صورت موضعی یا عمومی بیهوش می‌شوند از بروز هیپوترمی شکایت دارند(۵،۴)، حتی بیمارانی که در ابتدا دمای بدن آن‌ها طبیعی است، ۳۰ دقیقه بعد از القای بیهوشی دچار افت درجه حرارت به میزان ۱ تا ۲ درجه سانتی‌گراد می‌شوند(۶). از عوارض ناشی از هیپوترمی می‌توان به لرز، افزایش یافتن زمان عمل داروها، اختلالات انعقادی خون و کاهش مقاومت در برابر عفونت اشاره کرد. هیپوترمی بعد از عمل جراحی علاوه بر لرز ممکن است بسیاری از اثرات فیزیولوژیکی ناخواسته را بدنبال داشته باشد که با عوارض بعد از عمل همراه می‌شوند(۷). مهم‌ترین و شایع‌ترین پدیده هایی که همراه با هیپوترمی در بیماران مشاهده می‌شود، لرز می‌باشد که بعد از عمل و حین ریکاوری ایجاد شده و ارتباط مستقیمی با دمای مرکزی بدن دارد(۸). لرز در واقع یک مکانیسم دفاعی برای حفظ دمای مرکزی بدن می‌باشد و با تحریک گیرنده‌های دمایی موجود در سطح پوست بر اثر سرما آغاز می‌گردد(۷). از عللی که باعث لرز می‌شود می‌توان به تماس طولانی مدت با هوای سرد اتاق عمل، اختلال در تنظیم دمای بدن ثانویه به القای بیهوشی، انفوزیون محلول‌های وریدی سرد و شستشو با مایعات سرد اشاره کرد(۹،۱۰). ایجاد لرز با تغییرات متعددی در وضعیت پایدار بدن همراه است که شامل افزایش متابولیسم، ضربان قلب، برون ده قلبی و حجم هوای تهویه‌ای است. مهم‌تر این‌که لرز سبب ایجاد تنش در محل برش جراحی شده و از طریق انقباض عروقی، کاهش جریان خون بافتی و اسیدوز متابولیک را در پی دارد(۱۱). لرز پس از بیهوشی در صورت درمان نشدن ممکن است دقایق طولانی یا حتی ساعت‌ها پس از اتمام عمل نیز ادامه یابد(۱۲). این لرز حدود ۵ الی ۳۵ دقیقه بعد از به هوش آمدن بیمار آغاز می‌شود، اما مدت زمان معینی ندارد(۱۳). مطالعات نشان می دهند بیش از ۴۶ درصد بیمارانی که تحت جراحی شکمی قرار می‌گیرند در حین جراحی هیپوترم بوده‌اند و یک سوم آن‌ها در هنگام ورود به ریکاوری هنوز هیپوترم هستند(۱۴). یکی دیگر از عوارض هیپوترمی، تاخیر در به هوش آمدن بیمار و افزایش مدت زمان حضور وی در بخش ریکاوری است. مدت زمان حضور در این محل و به هوش آمدن بیمار، ارتباط نزدیکی با دمای بدن قبل، حین و بعد از عمل جراحی دارد. افزایش مدت زمان ریکاوری سبب شلوغی و تجمع بیماران در این بخش و متعاقبا تاخیر در انجام اعمال جراحی می‌شود(۱۵). مطالعه انجام شده برروی ۳۴۶ کودک زیر سه سال که بعد از عمل دچار هیپوترمی شده بودند نشان داد که اگر دمای بدن مجددا به حد طبیعی برسد، مدت زمان ریکاوری کاهش معنی داری دارد(۱۶).

در مطالعه دیگری محققان دریافتند که هیپوترمی متوسط در مقایسه با هیپوترمی شدید، مدت زمان ریکاوری کم‌تری را برای بیماران در پی دارد(۱۷). بنابراین برای رفع این مشکلات استفاده از مداخلات غیردارویی اولویت دارد(۱۸). یکی از مهم‌ترین روش‌های غیردارویی که امروزه جهت پیشگیری از هیپوترمی و لرز، ابداع و مورد استفاده قرار گرفته است گرم نگه‌داشتن بیمار قبل، حین و بعد از عمل و جلوگیری از سرد شدن اتاق عمل می‌باشد(۱۹). تناقض یافته‌های مطالعات پیشین و محدود بودن مطالعاتی که به مقایسه روش‌های مختلف گرم کردن بیماران تحت عمل جراحی و تاثیر آن بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیک می‌پرداخت(۶)، باعث شد که مطالعه حاضر با هدف تعیین تاثیر برنامه پیشگیری از هیپوترمی بر لرز و زمان ریکاوری در بیماران تحت عمل‌های جراحی شکم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه کارآزمایی بالینی یک سوکور پس از دریافت کد اخلاق با شماره IR.MAZUMS.REC.1398.6432 از کمیته تحقیقات دانشگاه

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]

علوم پزشکی مازندران و کد IRCT20200304046691N1 از مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی انجام شد. جامعه این پژوهش بیماران تحت عمل جراحی شکم با بیهوشی عمومی و دارای معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۱۸ تا ۶۵ سال، بیماران تحت اعمال جراحی شکمی الکتیو شامل هرنی‌های شکمی و کله سیستکتومی باز، زمان عمل جراحی حداقل بیش از یک ساعت و حداکثر ۲/۵ ساعت و رضایت شرکت در مطالعه بود. معیارهای خروج شامل: وقوع هر وضعیتی که روند طبیعی بیهوشی و جراحی بیمار را تحت تاثیر قرار دهد مانند خونریزی بیش از حد و ایست قلبی بیمار حین عمل، افت معنی‌دار فشارخون حین جراحی، مایعات داخل وریدی بیش از ۵ لیتر درحین عمل، درجه حرارت بالاتر از ۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد یا کم‌تر از ۳۶/۵ درجه سانتی‌گراد قبل از عمل، دریافت خون و فراورده‌های خون حین جراحی، اختلالات غدد درون‌ریز و داشتن بیماری‌های زمینه‌ای، دریافت کورتیکواستروید، تب و اعتیاد، ممنوعیت برای کنترل دمای بدن از طریق پرده تیمپان، بود. برای تعیین حجم نمونه باتوجه به مطالعه بهداد و همکاران(۱۶) و با حدود اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۸۰ درصد و براساس فرمول داده‌های تکرارپذیر، در سه بار تکرار قبل، حین و بعد، در هر گروه تعداد ۳۵ نفر لازم است که با در نظر گرفتن ریزش احتمالی و اطمینان بیش‌تر در هر گروه ۴۰ نفر ودر مجموع ۸۰ نفر بررسی شد:

$$n=\frac{(z_1-\frac{\alpha}{2}+z_1-\beta)^2\,[p_1(1-p_1)+p_2(1-p_2)]}{(p_1-p_2)}\times\frac{(1+(m-1)\rho)}{m}=۳۵$$

جهت کورسازی از روش permutation block randomization با پاکت نامه‌های مهروموم شده، باتوالی تصادفی استفاده شد. بیماران شرکت کننده در پژوهش را با استفاده از بلوک‌های ۴ تایی با استفاده از حروف a و b به دو گروه ۴۰ نفره تقسیم شدند. افراد قرار گرفته در گروه A دریافت‌کننده برنامه پیشگیری از هیپوترمی و افراد گروه B دریافت‌کننده مراقبت‌های روتین بودند. کورسازی از طرف بیماران انجام شد. در گروه کنترل بیماران مطابق روتین، مراقبت‌های معمول اتاق عمل شامل پرپ، درپ و انفوزیون مایعات با دمای اتاق عمل را دریافت کردند و بعد از اتمام جراحی به ریکاوری منتقل شدند و بر روی تخت‌های ریکاوری با پوشش پتوی روتین قرارگرفتند. برای گروه مداخله بیماران پس از ورود به اتاق عمل روی تخت جراحی قرار گرفتند، داروهای ایندکشن بیهوشی را بر اساس پروتکل استاندارد دریافت کردند (دریافت داروهای بیهوشی در هر دو گروه به‌صورت یکسان بود) و سپس با کسب اجازه از تیم بیهوشی، فرد اسکراب با استفاده از محلول پرپ گرم شده تا دمای ۳۲ درجه سانتی‌گراد (توسط دستگاه وارمر) پرپ و درپ انجام شد. انفوزیون مایعات تزریقی با سرم گرم ۳۷ درجه و پس از اتمام جراحی بیماران، از تخت عمل به تخت ریکاوری منتقل شدند . بعد از قرار گرفتن بیمار روی تخت، پتو روی بیمار قرار گرفت و جهت حفظ گرما، کیسه آب گرم در نواحی زیربغل (آگزیلاری) وکشاله ران (فمورال) بیمار قرار گرفت(۲۰) و در انتها برای هربیمار پارامترهای لازم در پرسشنامه ثبت شد. داده‌های به‌دست آمده در نرم‌افزار SPSS ۲۱ وارد شد و با استفاده از آزمون‌های آماری kolmogorov-smirnov نرمالیتی داده‌ها سنجیده شد، سپس زمان ریکاوری با استفاده از آزمون آماری T-Test و برای لرز نیز با استفاده از آزمون آماری کای‌دو نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها وبحث

این مطالعه کارآزمایی بالینی با هدف تعیین تاثیر برنامه پیشگیری از هیپوترمی بر لرز و زمان ریکاوری بر روی ۸۰ بیمار تحت عمل‌های جراحی شکم انجام شد. بیماران دو گروه کنترل و مداخله از نظر ویژگی‌های دموگرافیک شامل سن، جنس، مدت زمان عمل جراحی و حجم محلول دریافتی مورد بررسی قرار گرفتند و از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد(P>۰/۰۵)(جدول شماره ۱).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]

جدول شماره۱: اطلاعات دموگرافیکی بین دو گروه کنترل و مداخله

متغیر		مداخله	کنترل	سطح معنی داری
سن(سال)		۴۲/۳۰ ± ۵/۰۱	۴۱/۵۰ ± ۷/۲	۰/۵۷
جنسیت	زن	(۴۷/۵) ۱۹	(۵۲۵) ۲۱	۱/۰۰
	مرد	(۵۲/۵) ۲۱	(۴۷/۵) ۱۹	
وزن(کیلوگرم)		۶۵ ± ۱۰	۶۷ ± ۶	P > ۰/۰۵
مدت زمان عمل(دقیقه)		۱۰۳/۰ ± ۶/۶	۱۰۱/۵ ± ۸/۳	۰/۳۷

نتایج متغیرهای لرز و زمان ریکاوری نیز در دو گروه مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت. میزان بروز لرز در سه سطح خفیف، لرز متوسط و شدید با آزمون آماری کای‌دو مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، که با توجه به نتایج به‌دست آمده، بیماران دریافت‌کننده برنامه پیشگیری از هیپوترمی۹۲/۵درصد بدون بروز لرز بودند که از لحاظ آماری نسبت به بیماران گروه کنترل به‌طور معناداری لرز کم‌تر بود. مطابق جدول شماره ۲، نتایج نشان‌دهنده موثربودن مداخله است و مطالعات متعددی یافته‌های پژوهش ما را تایید می‌کنند. ازجمله رحمانی و همکاران(۱۳) دریافتند بیمارانی که سرم گرم دریافت کرده بودند لرز کم‌تری نسبت به گروه شاهد تجربه کردند، هچنین در مطالعه‌ای دیگر(۲۱) بر روی ۵۰ بیمار تحت عمل سزارین، در گروهی که مایعات تزریقی گرم شده (گرمایش فعال) دریافت کردند، در مقایسه با گروهی که مایعات با دمای اتاق دریافت کرده بودند بروز لرز بعد از عمل به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از گروه کنترل بود. اما در مطالعه دبیر و همکاران(۲۲) که در سال ۲۰۱۰ انجام شد، نتیجه گرفته شد که هیپوترمی هیچ ارتباطی با بروز لرز ندارد و تضاد آن با مطالعه حاضر می‌تواند به دلایلی از قبیل دمای مصرف مایعات، دمای محیط، میزان مایع تزریق شده، نوع عمل جراحی و ... باشد.

جدول شماره۲: مقایسه درصد بروز لرز در بیماران تحت جراحی در گروه مداخله و کنترل

نام متغییر	گروه مداخله تعداد (درصد)	گروه کنترل تعداد (درصد)
لرز خفیف	(۷/۵) ۳	(۲۵) ۱۰
لرزمتوسط	(۰) ۰	(۵۷/۵) ۲۳
لرز شدید	(۰) ۰	(۰) ۰
لرز خیلی شدید	(۰) ۰	(۰) ۰
کل	(۱۰۰) ۴۰	(۱۰۰) ۴۰

از یافته‌های دیگر مطالعه مقایسه میانگین زمان ریکاوری بین دو گروه بود، که از لحاظ آماری تفاوت معناداری وجود داشت(P=۰/۰۰۱)، به‌طوری‌که میانگین زمان ریکاوری در گروه مداخله ۶۱/۳۷ دقیقه کم‌تر از گروه کنترل ۶۷/۷۵ بود.که این نتایج نشان‌دهنده موثر بودن اجرای برنامه پیشگیری از هیپوترمی در کاهش زمان ریکاوری است (جدول شماره ۳) و مطالعات متعددی این یافته را تایید می‌کنند. در مطالعه حسنخانی و همکاران میانگین زمان ریکاوری در گروه آزمون بطور معناداری کم‌تر از گروه شاهد بود که نتایج این پژوهش بسیار با مطالعه حاضر همخوانی دارد(۲۳).

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف معیار زمان ریکاوری بیماران حین عمل جراحی در دو گروه کنترل و مداخله

متغیر	مداخله	کنترل	سطح
	انحراف معیار ±میانگین	انحراف معیار ±میانگین	معنی داری
زمان ریکاوری پس از عمل جراحی	۶۱/۳۷±۲/۵۲۹	۶۷/۷۵±۶/۴۰۰	۰/۰۰۱

در مطالعات متعددی محققان دریافتند که هیپوترمی متوسط در مقایسه با هیپوترمی شدید، مدت زمان ریکاوری کم‌تری را برای بیماران در پی خواهد داشت(۲۴،۱۷). اما در مطالعه Smiteو همکاران به این نتیجه رسیدند، با وجود این که دمای بدن بیماران گروه مداخله طی عمل بالاتر ازگروه کنترل بود ولی در میانگین زمان ریکاوری تفاوتی بین دو گروه وجود نداشت(۲۵).که تفاوت و تناقض آن با مطالعه حاضر می‌تواند به‌علت نوع بیهوشی و مدت زمان عمل جراحی و نوع عمل جراحی باشد. در حالی که در مطالعه Chebbout و همکاران مدت زمان ماندن در ریکاوری از لحاظ تفاوت آماری بین دو گروه مداخله و کنترل معنی‌دار بود(۲۶). به‌طور کلی اثرات منفی لرز بعد از عمل، و افزایش مدت زمان ریکاوری می‌تواند سبب شلوغی و تجمع بیماران در این بخش و متعاقبا تاخیر در انجام اعمال جراحی شود. لزوم بهبود کیفیت مراقبت‌های بعد از عمل برای بیماران واستفاده از روش‌های قابل اعتماد و بی‌ضرر برای جلوگیری از هیپوترمی و کاهش لرز بعد ازعمل ضروری است. بنابراین استفاده از روش‌های

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]

غیردارویی مانند مایعات داخل وریدی گرم، نیاز به استفاده از داروهای شیمیایی را کاهش داده و در نتیجه عوارض هیپوترمی را کاهش می‌دهد.

پیشنهاد می‌شود این مطالعه در عمل‌های جراحی توراکس، سالمندان و بیماران اورژانسی نیز صورت پذیرد.

ازجمله محدودیت های مطالعه: به دلیل محدودیت زمان برای پژوهشگران، امکان بررسی عوارض دیگر مثل عفونت زخم و باز شدن زخم وجود نداشت.

سپاسگزاری

از معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مازندران بابت حمایت دراجرای صحیح پژوهش تقدیر وتشکر می‌شود.

References

1. Boscolo-Galazzo F, Crichton KA, Barker S, Pearson PN. Temperature dependency of metabolic rates in the upper ocean: A positive feedback to global climate change? Global and Planetary Change 2018 1; 170: 201-212.
2. Zangmo K,Chatmongkolchart S,Sangsupawanich P. Perioperative Risk Factors for Intraoperative Hypothermia in Adult Patients Undergoing Elective Surgery at a National Referral Hospital in Bhutan: A Prospective Observational Study. J Health Sci 2019; 37(4): 313-320.
3. Cosma AC, Simha R. Thermal comfort modeling in transient conditions using real-time local body temperature extraction with a thermographic camera. Build Environ 2018; 143: 36-47.
4. Ruetzler K, Kurz A. Consequences of perioperative hypothermia. Handb Clin Neurol 2018; 157: 687-697.
5. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. Lancet 2016; 387(10038): 2655-2664.
6. Baradaranfard F, Jabalameli M, Ghadami A, Aarabi A. Evaluation of Warming Effectiveness on Physiological Indices of Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy Surgery: A Randomized Controlled Clinical Trial. J Perianesth Nurs 2019; 34(5): 1016-1024.
7. Lau A, Lowlaavar N, Cooke EM, West N, German A, Morse DJ, et al. Effect of preoperative warming on intraoperative hypothermia: a randomized-controlled trial. Can J Anaesth 2018; 65(9): 1029-1040.
8. Ameta N, Jacob M, Hasnain S, Ramesh G. Comparison of prophylactic use of ketamine, tramadol, and dexmedetomidine for prevention of shivering after spinal anesthesia. J Anaesthesiol Clin Pharmacol 2018; 34(3): 352-356.
9. Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warttig S. Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia. Cochrane Database Syst Rev 2014; 20(11): CD009892.
10. Roberson MC, Dieckmann LS, Rodriguez RE, Austin PN. A review of the evidence for active preoperative warming of adults undergoing general anesthesia. AANA J 2013; 81(5): 351-356.
11. Nasiri A, Akbari A, Sharifzade G, Derakhshan P. The effects of warmed intravenous fluids, combined warming (warmed intravenous fluids with humid-warm oxygen), and pethidine on the severity of shivering in general anesthesia patients in the recovery room. Iran J Nurs Midwifery Res 2015; 20(6): 712-716.
12. De Witte J, Sessler DI. Perioperative shivering; physiology and pharmacology . Anesthesiology 2002; 96(2): 467-484.
13. Zaman SS, Rahmani F, Majedi MA, Roshani D, Valiee S. A Clinical Trial of the Effect of

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]

Warm Intravenous Fluids on Core Temperature and Shivering in Patients Undergoing Abdominal Surgery. J Perianesth Nurs 2018; 33(5): 616-625.

14. Hedrick TL, Heckman JA, Smith RL, Sawyer RG, Friel CM, Foley EF. Efficacy of protocol implementation on incidence of wound infection in colorectal operations. J Am Coll Surg 2007; 205(3): 432-438.
15. Sud S, Dwivedi D, Sawhney S, Bhatia JS, Davis J, Dudeja P. Comparison of three different fluid warming techniques used to maintain euthermia in patients who underwent cesarean section–A retrospective audit. J Obstet Anaesth Crit Care 2019; 9(1): 35-39.
16. Behdad S, Abdollahi Mh, Ayatollahi V, Hajiesmaeili MR, Mollanoori Sh, Heiranizadeh N, et al. The effect of administering warmed intravenous fluids on maternal body core temperature in cesarean delivery. Journal of Anesthesiology And Pain 2012; 2(8): 146-151.
17. Sun X, Yang H, Li X, Wang Y, Zhang C, Song Z, et al. Randomized controlled trial of moderate hypothermia versus deep hypothermia anesthesia on brain injury during Stanford A aortic dissection surgery.Heart and vessels 2018; 33(1): 66-71.
18. Kayalha H, Roushanfekr M, Ahmadi M. The Comparison of Ondansetron and Meperidine to Prevent Shivering after Anesthesia in Patients Undergoing Lower Limb Orthopedic Surgeries with General Anesthesia. Journal of Advances in Medical and Biomedical Research 2014; 22(92): 14-22.
19. Kranke P, Eberhart LH, Roewer N, Tramer MR. Postoperative shivering in children: a review on pharmacologic prevention and treatment. Paediatr Drugs 2003; 5(6): 373-383.
20. Early A. Clinical guideline for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. J Perianesth Nurs 2001; 16(5): 305-314.
21. Jun J-H, Chung MH, Jun I-J, Kim Y, Kim H, Kim JH, et al. Efficacy of forced-air warming and warmed intravenous fluid for prevention of hypothermia and shivering during caesarean delivery under spinal anaesthesia: a randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol 2019; 36(6): 442-448.
22. Dabir S, Parsa T, Radpay B. The incidence of postanesthesia shivering and clinical relevant factors in women in Javaheri Hospital in Tehran. J Mazandaran Univ Med Sci 2010; 20(78): 42-48 (Persian).
23. Hasankhani H, Mohammadi E, Moazzami F, Mokhtari M, Naghgizadh MM. The effects of intravenous fluids temperature on perioperative hemodynamic situation, post-operative shivering, and recovery in orthopaedic surgery. Can Oper Room Nurs J 2007; 25(1): 20-24, 26-27.
24. Bayter-Marin JE, Cárdenas-Camarena L, Durán H, Valedon A, Rubio J, Macias AA. Effects of thermal protection in patients undergoing body contouring procedures: a controlled clinical trial. Aesthet Surg J 2018; 38(4): 448-456.
25. Smith CE, Desai R, Glorioso V, Cooper A, Pinchak AC, Hagen JF. Preventing hypothermia: convective and intravenous fluid warming versus convective warming alone. J Clin Anesth 1998; 10(5): 380-385
26. Chebbout R, Newton R, Walters M, Wrench I, Woolnough M. Does the addition of active body warming to in-line intravenous fluid warming prevent maternal hypothermia during elective caesarean section? A randomised controlled trial. Int J Obstet Anesth 2017; 31: 37-44.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-07-16]