

La prevenzione dell'ipotermia intraoperatoria: due metodi a confronto. Uno studio osservazionale.

The prevention of intraoperative hypothermia: the comparison of two methods. An observational study.

■ FEDERICA GIOSSI¹, CRISTINA GIULIANI¹, MAICOL LOCATELLI¹, CHIARA FORMIGONI², STEFANO CITTERIO³

¹ Infermiere, Blocco operatorio ASST Lariana

² Documentalista Bibliotecaria Sistema Bibliotecario Biomedico Lombardo

³ Direzione Aziendale Professioni Sanitarie (DAPS) ASST Lariana

RIASSUNTO



Introduzione: lo scopo dello studio è il confronto tra due differenti presidi per la prevenzione dell'ipotermia intraoperatoria. I device analizzati sono il Forced-air warming e la coperta termo attiva (Easy Warm®).

Obiettivo: valutazione dei due presidi per la prevenzione dell'ipotermia intraoperatoria. Nello studio è stato poi definito un secondo obiettivo legato alla correlazione tra posizione del paziente ed andamento della temperatura corporea.

Materiali e metodi: la raccolta dati è stata pianificata nell'ottica di confrontare due strumenti per il riscaldamento: lo studio osservazionale è iniziato nel Febbraio 2014 e si è concluso nel Febbraio 2015. I pazienti inclusi sono stati reclutati randomizzandoli in due gruppi formato da 71 pazienti adulti, sottoposti a interventi di chirurgia addominale o toracica dopo anestesia generale (in totale 99 in posizione supina e 43 in posizione ginecologica).

Risultati: la temperatura corporea media dei pazienti all'inizio era di 36 gradi Celsius: la temperatura media registrata nei pazienti del gruppo riscaldato con il Forced-air warming decresce con il passare del tempo; nel gruppo riscaldato con la coperta termo attiva (Easy Warm®) dopo tre ore la temperatura rilevata è ancora di 36 gradi C. Nel gruppo di controllo la temperatura continua a diminuire anche dopo la fine dell'intervento, mentre nel gruppo sperimentale si registra una stabilità e, dopo un'ora dall'induzione dell'anestesia, vi è un incremento dei valori analizzati. Dopo cinque ore dall'induzione la temperatura corporea media registrata è simile a quella iniziale ed è più alta rispetto a quella del gruppo di controllo di 1,5 gradi C.

Conclusioni: la raccolta dati mostra che la coperta termoattiva (Easy Warm®) è in grado di mantenere una temperatura corporea costante durante il periodo intraoperatorio. In particolare, dall'analisi dei dati emerge una differenza significativa: la coperta termoattiva (Easy Warm®) mantiene la temperatura corporea costante indipendentemente dalla durata dell'intervento e dalla posizione assunta dal paziente mentre il Forced-air warming ha un'efficacia inversamente proporzionale alla durata dell'intervento e diminuisce nei pazienti in posizione ginecologica.

Parole Chiave: Prevenzione e controllo ipotermia, Ipotermia intraoperatorio, Assistenza Infermieristica Perioperatoria.

ABSTRACT



Introduction: the aim of this study is the evaluation of two different methods of preventing hypothermia during the intraoperative period. The devices analyzed in this study are the forced-air warming and the thermoactive self-heating blanket (Easy Warm®).

Objectives: evaluation of the prevention of intraoperative hypothermia with the two devices. The secondary objective is the evaluation of the correlation between the hypothermia and the patient position.

Materials and methods: a data collection was planned in order to compare the two warming systems: the observational study started in February 2014 and ended in February 2015. The patients included were recruited in two random groups, each one composed of 71 adults patients undergone abdominal or thoracic surgery after general anaesthesia (99 in supine position and 43 in gynecological position).

Results: the average body patient temperature, measured at the beginning of the procedure for both groups, was 36°C: the forced-air warming group average body temperature decreased during the time; in the thermoactive self-heating blanket (Easy Warm®) group, the body temperature was stable at 36°C after three hours. In the control group, core temperature continued to decrease until the end of surgery, whereas in the thermoactive self-heating blanket (Easy Warm®) group, the reduction in core temperature stopped after 1 hour of warming, and then

rewarming began. Five hours after the induction of the general anaesthesia, core temperature in the thermoactive self-heating blanket (Easy Warm®) group was similar to core temperature before induction, and was higher than core temperature in the forced-air warming group (>1,5 degrees C).

Conclusion: the collected data show that the thermoactive self-heating blanket (Easy Warm®) is able to maintain a constant body temperature during the perioperative period. In particular, the analysis highlights a significant difference between the two compared devices: the thermoactive self-heating blanket (Easy Warm®) maintains the body temperature constant independently of both the surgery session length and patient positioning; forced-air warming has an efficacy inversely proportional to surgery session length and decreases with the gynaecological position.

Keywords: Prevention and control hypothermia, Intraoperative hypothermia, Perioperative Nursing.

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO IL 11/05/2016

ACCETTATO IL 28/12/2016

Corrispondenza per richieste:

Federica Giozzi

federica.giozzi@asst-lariana.it

Gli autori dichiarano di non aver conflitto di interesse.

INTRODUZIONE

L'ipotermia è la condizione clinica in cui la temperatura corporea scende a valori pari od inferiori a 36 gradi C (Celsius).^{1,2,3,4}

L'ipotermia intraoperatoria rappresenta un problema di rilevante entità che può essere fonte di complicanze anche severe a carico dei diversi apparati: cardiovascolare, respiratorio, sistema nervoso centrale ed immunitario.^{5,6,7,8}

Le aritmie cardiache rappresentano una delle maggiori cause di morbilità nella fase postoperatoria: una prolungata ischemia è infatti spesso associata ad un danno cellulare.⁹ In letteratura diversi studi mostrano come l'ipotermia intraoperatoria, accompagnata da vasocostrizione, porta ad un maggior rischio di infezioni della ferita chirurgica.^{10,11,12} Una bassa temperatura corporea altera anche i meccanismi fisiologici della coagulazione, rallentando l'attività delle piastrine, aumentando le perdite ematiche del 16% e la probabilità di possibili trasfusioni.^{12,13,14,15} L'ipotermia intraoperatoria può anche alterare il metabolismo dei farmaci anestetici, prolungandone e rendendone incerto l'effetto.^{12,16,17}

Un altro aspetto importante da salvaguardare è il comfort del paziente che, brividiando al risveglio, percepisce un maggior livello di dolore¹⁸, ma viene segnalato anche un prolungamento del periodo di osservazione postoperatoria in *recovery room* e in terapia intensiva ed un aumento dei giorni di degenza.^{12,19,20,21,22} Per queste ragioni l'ipotermia è considerata un importante effetto avverso dell'anestesia generale.^{5,23,24}

Le cause ed i fattori di rischio individuati più frequentemente correlati all'ipotermia intraoperatoria sono:^{24,25,26,27,28}

- agenti anestetici utilizzati in anestesia generale;

- infusione di liquidi, gas anestetici o emoderivati non scaldati;
- dispersione di calore attraverso la superficie corporea e la sede di intervento, che talora può essere di dimensioni ragguardevoli, verso l'ambiente esterno;
- lavaggi intraperitoneali con soluzioni fisiologiche non riscaldate.

Nonostante ciò, ancora oggi il problema non viene affrontato con la dovuta accortezza: spesso per mancanza di informazioni, scarso interesse o carenza di tempo da parte del personale sanitario, non vengono utilizzati i presidi a disposizione per prevenirla.²⁹

In letteratura si descrivono diversi strumenti l'utilizzo dei quali è di fondamentale importanza nella riduzione dell'ipotermia intraoperatoria, del disagio postoperatorio, delle complicanze e della durata del ricovero.^{4,26,28,30,31,32,33,34,35,36} I presidi più comunemente utilizzati e riportati in letteratura sono:

- SISTEMA DI RISCALDAMENTO PER VIA ENDOVENOSA composto da un serbatoio e un circuito infusione che viene collegato all'accesso venoso del paziente.^{22,37,38} Attraverso questo, tutti i liquidi vengono infusi ad una temperatura che può oscillare tra i 37 e 41 gradi.
- MATERASSO AD ACQUA RISCALDANTE ANTIDECUBITO: dispositivo composto da un apposito gel con funzione antidecubito, collegato ad un generatore che riscalda l'acqua che circola all'interno dello stesso.^{17,30,39} La temperatura dell'acqua può essere regolata dal personale ed oscilla tra i 35 e i 40 gradi C.
- COPERTA ISOTERMICA: conosciuta anche come "Metallina", è un isolante termico che si avvolge al corpo del paziente. È composta da due lati con azione termica opposta: il lato argentato protegge dal

freddo, mentre il lato dorato protegge dal caldo. Questo non riscalda il paziente, ma previene la termodispersione.⁴⁰

- COPERTA TERMOATTIVA: coperta in TNT, monouso, conservata sottovuoto, composta da alcune tasche all'interno delle quali sono collocati dei pad di ossido ferroso che, attraverso un processo di ossidazione, si riscaldano e raggiungono in 30 minuti una temperatura di 40 gradi C circa costante per 10 ore. La coperta si posiziona sul corpo della persona prestando attenzione a non bagnare o sovrapporre i pad che potrebbero altrimenti causare delle lesioni cutanee.^{41,42}
- FORCED-AIR WARMING: comunemente chiamato "Soffione", insufflatore di aria calda regolabile dal personale con una temperatura che varia da 32 a 45 gradi C.^{30,43,44,45,46}

All'interno dell'Azienda Socio Sanitaria Lariana di Como, sede dello studio proposto, sono presenti quelli più frequentemente citati: la coperta isotermica, il forced-air warming, la coperta termoattiva, il sistema di riscaldamento per via endovenosa e il materasso riscaldante ad acqua.

OBBIETTIVO

L'obiettivo primario dello studio è stato quello di analizzare i risultati dell'utilizzo dei due presidi, il Forced-Air Warming e la coperta termoattiva (Easy Warm® Mölnlycke Health Care), per la prevenzione dell'ipotermia intraoperatoria nei pazienti adulti sottoposti a chirurgia laparotomica maggiore.

L'obiettivo secondario individuato è stato la valutazione del posizionamento del paziente sul lettino operatorio in correlazione all'ipotermia.

Figura 1. Scheda raccolta dati

ETICHETTA PAZIENTE		Blocco Operatorio NOSA	
		Specialità:	
		Chirurgia Generale	
		Chirurgia Vascolare	
		Chirurgia Toracica	
		Urologia	
		Ginecologia	
DATA: _____			
TIPO INTERVENTO: _____			
ORA INIZIO INTERVENTO _____		_____	
ORA FINE INTERVENTO _____		_____	
STRUMENTI DI RILEVAZIONE TC		SONDA ESOFAGEA _____	
		SONDA VESCICALE _____	
TEMPERATURA SO _____		TC DOPO 4 ORE _____	
TC ALL'INDUZIONE _____		TC DOPO 5 ORE _____	
TC DOPO 1 ORE _____		TC DOPO 6 ORE _____	
TC DOPO 2 ORE _____		_____	
TC DOPO 3 ORE _____		_____	
TC A FINE INTERVENTO _____		_____	
PRESIDI UTILIZZATI:			
MATERASSINO AD ACQUA	SI	NO	NOTE:
HOT LINE	SI	NO	NOTE:
METALLINA	SI	NO	NOTE:
AIR FORCED WARMING	SI	NO	NOTE:
EASY WARM			NOTE:
			NOTE:
FIRMA INFERMIERE (leggibile)			

MATERIALE E METODI

Disegno dello studio. Previa autorizzazione alla ricerca da parte del Comitato Etico Aziendale, è stato condotto uno studio osservazionale per un periodo di un anno, da Febbraio 2014 a Febbraio 2015, arruolando due gruppi di pazienti divisi in "soggetti esposti" e "soggetti non esposti". I soggetti selezionati presentano caratteristiche comuni e differiscono solo per l'esposizione o meno alla variabile considerata come primo obiettivo dello studio, ovvero i due presidi di riscaldamento confrontati. Le osservazioni sono state effettuate sugli outcome di interesse. La raccolta dati è stata condotta utilizzando una scheda condivisa fra gli operatori del blocco operatorio. (Figura 1)

Campione. I criteri di inclusione sono stati: pazienti adulti sottoposti ad interventi di chirurgia maggiore in regime di elezione per via laparotomica e toracotomia di durata superiore ai 90 minuti; pazienti che presentano cute integra e peso superiore ai 45 Kg. (Figura 2)

I pazienti reclutati hanno un'età media di 67 anni (range 40-89 anni), di cui 74 maschi e 68 femmine, tutti sottoposti ad anestesia generale.

Il reclutamento dei pazienti è avvenuto in modo randomizzato con l'utilizzo del computer, arrivando a 183 candidati: 92 nel primo gruppo e 91 nel gruppo sperimentale (Gruppo 1 e Gruppo 2). A tutti i pazienti arruolati è stato richiesto il consenso per partecipare alla ricerca. Dai due gruppi sono stati successivamente esclusi 36 pazienti (18 Gruppo 1 e 18 Gruppo 2) per la non corretta compilazione delle schede di raccolta dati. Al momento dell'induzione dell'anestesia, 5 pazienti hanno presentato iperpiressia, (3 del Gruppo 1, 2 del Gruppo 2) e sono quindi stati esclusi dallo studio. Nei gruppi finali sono stati quindi inseriti 71 pazienti.

Figura 2. Tabella riassuntiva

	INTERVENTO	TOTALE PAZIENTI	POSIZIONE		SONDA		SESSO		DURATA	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	TCF	TC M	DIF TC	
			GINE	SUPINA	V	E	M	F												
GRUPPO 1	EMICOLECTOMIA SINISTRA / RESEZIONE DI RETTO-SIGMA	9	9		6	3	8	1	03:29	36,2	36,1	35,7	35,2				35,4	35,9	-1	
	CHIRURGIA EPATICA	6		6	4	2	3	3	03:10	36,1	36,4	36,2	36,2				36,1	36,2	0,1	
	ISTERECTOMIA	8	8				8	8	03:36	36,2	36,4	36,2	36,2				35,7	35,9	0	
	CHIRURGIA TORACICA	3		3	3		2	1	03:10	36,3	35,4	34,8					35,5	35,7	-1,5	
	AAA	3		3	3		2	1	02:41	36	35,8	35,4					35,2	35,7	-0,6	
	NEFRECTOMIA	13		13	5	8	7	6	02:39	35,9	35,7	35,7	35,8				35,9	35,8	-0,1	
	PROSTATECTOMIA	6		6		6	6		02:42	36,2	35,8	35,9					36	35,9	-0,3	
	CISTECTOMIA	2		2		2		2	03:45	36,1	36,4	36,4	36,3				36,3	36,3	0,2	
	EMICOLECTOMIA DESTRA	6		6	1	5	3	3	02:50	36	35,7	35,5	35				35,5	35,7	-1	
	GASTRECTOMIA	3		3	3		1	2	04:13	35,7	35,9	35,9	35,9	35,3			35,7	35,8	-0,4	
CHIRURGIA ADDOMINALE	12	5	7	6	6	4	8	05:02	36,2	36	35,4	35,4	35,3			35,8	35,8	-0,9		
GRUPPO 2	EMICOLECTOMIA SINISTRA / RESEZIONE DI RETTO-SIGMA	12	12			5	7	5	7	03:00	36	36	36	35,9				35,8	36	-0,1
	CHIRURGIA EPATICA	11		11	10	1	8	3	04:30	36,5	36,3	36,1	36	36,1	36,4		36,1	36,2	-0,1	
	ISTERECTOMIA	5	5				5	5	02:00	36,4	36,4	36					36,4	36,3	-0,4	
	CHIRURGIA TORACICA	5		5	5		2	3	03:39	36,2	36,2	36,2	36,2	36,6			36,4	36,3	0,4	
	AAA	4		4	2	2	3	1	03:10	35,8	35,6	35,6	36,1				35,7	35,7	0,3	
	NEFRECTOMIA	10		10	4	6	5	5	02:26	36,1	36	36,4					36,3	36,1	0,3	
	PROSTATECTOMIA	6		6	6	6	6		02:34	36,1	36,1	36,2	36,2				36,3	36,1	0,1	
	CISTECTOMIA	2		2		2	1	1	03:32	36,2	36,4	36,3	36,3				36,5	36,3	0,1	
	EMICOLECTOMIA DESTRA	2		2	2		1	1	02:47	36,3	36,1	35,6					35,5	36	-0,7	
	GASTRECTOMIA	7		7	3	4	5	2	03:43	36	36	35,9	36,2	36,8			35,9	36	0,8	
CHIRURGIA ADDOMINALE	7	4	3	2	5	2	5	04:35	36,3	36,1	35,8	35,9	35,8	35,9	35,7	35,9	35,9	-0,6		

Grafico 1. Temperature medie

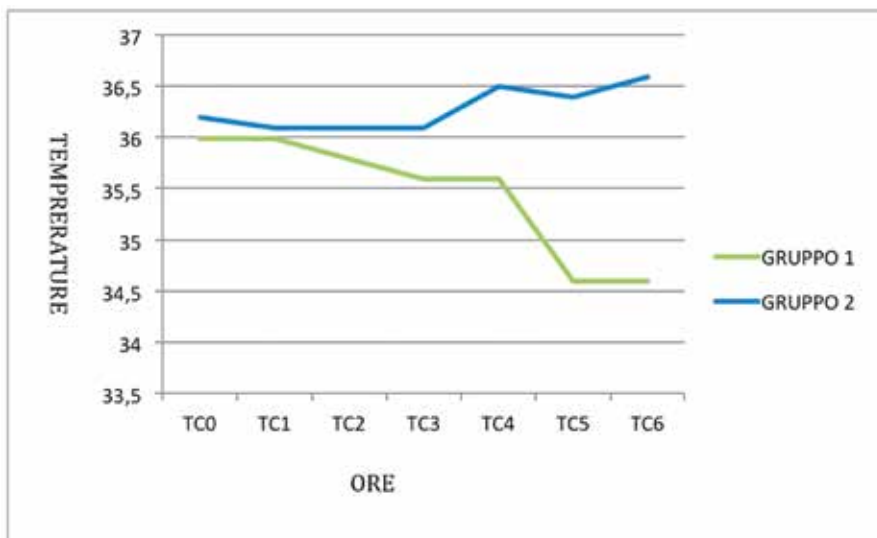


Grafico 2. Temperature medie in posizione supina

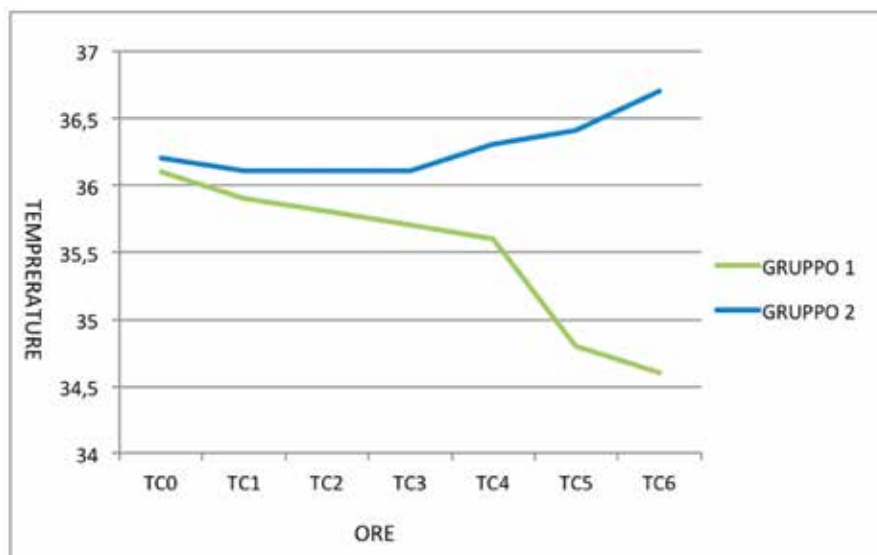
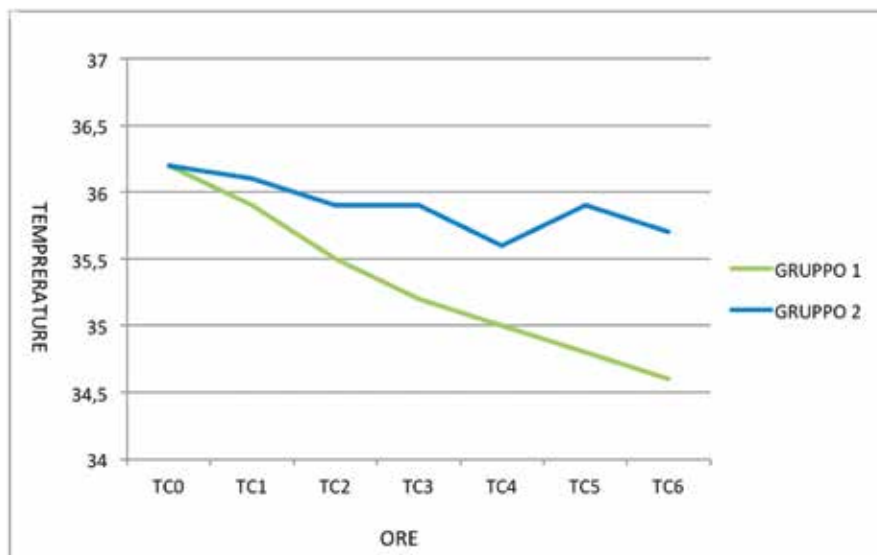


Grafico 3. Temperature medie in posizione ginecologica



Interventi valutati

I pazienti del Gruppo 1 sono stati riscaldati con Hot-Line Fluid Warm®, materassino ad acqua, coperta isoterma e Forced-Air Warming, mentre quelli del Gruppo 2 sono stati riscaldati con Hot-Line Fluid Warm®, materassino ad acqua ed Easy Warm®.

Strumenti di rilevazione

Così come suggerito da alcuni autori, il monitoraggio della temperatura è stato effettuato mediante l'utilizzo di una sonda trans-esofagea o di un catetere vescicale con trasduttore in base al tipo di intervento.^{47,48,49,50,51} Questi strumenti risultano essere, in letteratura, i più attendibili ed immediati nella rilevazione della TC cruenta ma, nonostante ciò, diversi sperimentatori hanno a volte utilizzato la temperatura rettale e spesso la timpanica.

Nella scheda, la temperatura rilevata è stata riportata ogni ora, considerando come prima misurazione (TC0) il valore relativo al momento dell'introduzione della sonda e come temperatura finale (TCf) l'ultimo valore visualizzato appena prima del risveglio del paziente.

Sui pazienti nei due gruppi la temperatura è stata quindi rilevata:

- Gruppo 1: 41 pazienti sonda vescicale e 30 sonda esofagea;
- Gruppo 2: 34 pazienti sonda vescicale e 37 sonda esofagea.

RISULTATI

Temperatura

L'analisi delle temperature medie mostra come entrambi i gruppi abbiano una TC0 di 36,1°C ($\pm 0,1$). Nelle prime 2 ore di intervento, la diminuzione media di TC nel Gruppo 1 è stata di 0,6°C, mentre per il Gruppo 2 è stata di 0,2°C. (**Grafico 1**)

La TC media nel Gruppo 1 decresce in maniera costante nelle prime due ore, fino a 35,5°C alla terza ora. Nel Gruppo 2 le TC medie rimangono costantemente su un valore di 36°C. A 5 ore dall'induzione dell'anestesia, il Gruppo 2 mantiene un valore di 36°C, mentre il Gruppo 1 presenta un valore medio di 34,6°C. In posizione supina, il Gruppo 1 presenta una TC media di 35,9°C, mentre il Gruppo 2 di 36,1°C. L'andamento delle TC medie orarie dei due gruppi è differente. Se per il Gruppo 2 la TC rimane pressoché costante, con un leggero aumento al passare del tempo, per il Gruppo 1 si osserva una diminuzione fino ad un picco minimo di 34,6°C. In posizione ginecologica, la TC media del Gruppo 1 è 35,6°C, ovvero 0,4°C più bassa del Gruppo 2 che si attesta a 36°C. (**Grafico 2 e 3**)

Entrambi i gruppi presentano una diminuzione della TC, ma nel Gruppo 1 decresce più rapidamente rispetto al Gruppo 2. A fine intervento si ha una differenza di TC di 1,1°C tra i due gruppi, con una TC media di 34,6 gradi per i pazienti del Gruppo 1.

DISCUSSIONE

In letteratura esiste un numero esiguo di articoli che confrontano la coperta termoattiva Easy Warm® con altri device, essendo un presidio di ultima generazione. Sulla base dei dati raccolti e dell'analisi effettuata, si può affermare che la coperta Easy Warm® riesce a mantenere costante la temperatura corporea dei pazienti per tutta la durata degli interventi chirurgici presi in considerazione rispetto al Forced-Air Warming, che invece perde efficacia con il passare del tempo.

In posizione ginecologica le TC iniziali sono pressoché sovrapponibili, ma si osserva una sensibile differenza nelle temperature finali dei due gruppi. Come nello studio di Adriani e Moriber⁵⁰, si può affermare che le pazienti in posizione ginecologica e riscaldate con Forced-Air Warming sono soggette ad una progressiva perdita di calore.

La differenza maggiore si ha soprattutto con i pazienti in posizione supina. Le temperature iniziali sono sovrapponibili (36°C ± 0,2) ma, a distanza di 6 ore, la differenza è di ben 2°C. Anche in questo caso la coperta termoattiva Easy Warm® si mostra più efficace rispetto al Forced-Air Warming nel mantenere la normotermia.

Lo studio condotto dimostra come il riscaldamento sia influenzato dalla posizione assunta dal paziente e che l'efficacia del Forced-Air Warming diminuisce con il passare del tempo, indipendentemente dal posizionamento, mentre la coperta termoattiva Easy Warm® è più idonea nel mantenere la normotermia.

Le criticità riscontrate nello studio sono state: i dati raccolti sono solo parzialmente paragonabili, in quanto, a seconda della tipologia di intervento, si è reso necessario l'utilizzo di differenti presidi di rilevazione della TC. Anche nella revisione sistematica di de Brito Poveda et al.³⁶ e nello studio di Frommelt et al.⁴⁸ viene evidenziato il rischio che la differenza tra la TC vescicale ed esofagea influisca sui risultati. Utilizzare un unico strumento di rilevazione renderebbe i risultati più validi e confrontabili.

Nonostante nello studio sia stato selezionato un campione di pazienti omogeneo, si rilevano dei fattori che influiscono sulla comparsa dell'ipotermia quali l'età, il Body Mass

Index e la presenza di patologie; risulta quindi complesso attribuire esclusivamente al presidio di riscaldamento utilizzato la prevenzione dell'ipotermia.

In letteratura si evidenzia la mancanza di studi clinici che abbiano messo a confronto la coperta termoattiva Easy Warm® con il Forced-Air Warming, essendo la prima un presidio poco conosciuto mentre il secondo è comunemente utilizzato negli Stati Uniti ed è il presidio maggiormente testato dagli studi pubblicati.

CONCLUSIONI

Lo studio, nonostante i limiti, rappresenta un importante punto di partenza per dare giusta visibilità al problema dell'ipotermia perioperatoria, poiché la sua prevenzione è di primaria importanza nel garantire il comfort della persona assistita nel periodo postoperatorio. Un'azione di sensibilizzazione e formazione del personale sull'ipotermia perioperatoria potrebbe essere una modalità per aumentare le competenze infermieristiche e ridurre il fenomeno inatteso. Si auspica perciò la definizione di progetti di ricerca successivi, indirizzati specificatamente a tale analisi.

BIBLIOGRAFIA

1. HARPER CM, McNICHOLAS T, GOWRIE-MOHAN S. *Maintaining perioperative normothermia*. British Medical Journal 2003; 326(7392):721-2.
2. HOOPER VD. *Adoption of the ASPAN Clinical Guideline for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia: a data collection tool*. Journal of Perioperative Nursing 2006; 21(3):177-185.
3. SOAR J, PERKINS GD, ABBAS G, ALFONZO A, BARELLI A, BIERENS JJ, BRUGGER H, DEAKIN CD, DUNNING J, GEORGIU M, HANDLEY AJ, LOCKEY DJ, PAAL P, SANDRONI C, THIES KC, ZIDEMAN DA, NOLAN JP. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution*. Resuscitation 2010; 81(10):1400-33.
4. MOOLA S, LOCKWOOD C. *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):337-345.
5. AMERICAN SOCIETY OF PERIANESTHESIA NURSES (ASPAN). *Clinical Guideline for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia*.

2001. Disponibile a: http://or.org/pdf/HYPOTHERMIA_GUIDELINE10-02.pdf. Ultimo accesso 15/11/2015.

6. AORN *Recommended Practices Committee. Recommended practices for the prevention of unplanned perioperative hypothermia*. Association for Perioperative Registered Nurses Journal 2007; 85(5):972-4, 976-84, 986-8.
7. WONG PF, KUMAR S, BOHRA A, WHETTER D, LEAPER DJ. *Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery*. British Journal of Surgery 2007; 94(4):421-426.
8. ANDRZEJOWSKI J, HOYLE J, EAPEN G, TURNBULL D. *Effect of prewarming on post-induction core temperature and the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anaesthesia*. British Journal of Anaesthesia 2008; 101(5):627-31.
9. SESSLER DI. *Complications and treatment of mild hypothermia*. Anesthesiology 2001; 95(2):531-43.
10. MELLING AC, ALI B, SCOTT EM, LEAPER DJ. *Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial*. Lancet 2001; 358(9285):876-80. Erratum in: Lancet 2002; 359(9309):896.
11. BELDI G, BISCH-KNADEN S, BANZ V, MÜHLEMANN K, CANDINAS D. *Impact of intraoperative behavior on surgical site infections*. American Journal of Surgery 2009; 198(2):157-162.
12. FETTES S, MULVAINE M, VAN DOREN E. *Effect of Preoperative Forced-air warming on Postoperative Temperature and Postanesthesia Care Unit Length of Stay*. AORN Journal 2013; 97(3):323-328.
13. PAULIKAS CA. *Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia*. AORN Journal 2008; 88(3):358-65; quiz 365-8.
14. RAJAGOPALAN S, MASCHA E, NA J, SESSLER DI. *The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement*. Anesthesiology 2008; 108(1):71-7.
15. SUN Z, HONAR H, SESSLER DI, DALTON JE, YANG D, PANJASAWATWONG K, DEROE AF, SALMASI V, SAAGER L, KURZ A. *Intraoperative core temperature patterns, transfusion requirement, and hospital duration in patients warmed with forced air*. Anesthesiology 2015; 122(2):276-285.
16. HEIER T, CALDWELL JE. *Impact of hypothermia on the response to neuromuscular blocking drugs*. Anesthesiology 2006; 104(5):1070-80.
17. PEREZ-PROTTO S, SESSLER DI, REYNOLDS LF, BAKRI MH, MASCHA E, CYWINSKI J, PARKER B, ARGALIOUS

- M. *Circulating-water garment or the combination of a circulating-water mattress and forced-air cover to maintain core temperature during major upper-abdominal surgery*. *British Journal of Anaesthesia* 2010; 105(4):466-470.
18. CANTARELLI M. *Il Modello delle Prestazioni Infermieristiche*. Milano: Masson, 2003.
 19. SCOTT EM. *Systemic warming before, during, and after major abdominal surgery reduced postoperative complications more than warming during surgery only*. *Evidence Based Nursing* 2007; 10(4):114.
 20. BUJDOSO P. *Blanket warming: comfort and safety*. *AORN Journal* 2009; 89(4):717-722.
 21. BURGER L, FITZPATRICK J. *Prevention of inadvertent perioperative hypothermia*. *British Journal of Nursing* 2009; 18(18):1114, 1116-9.
 22. DE MATTIA AL, BARBOSA MH, DE MATTIA ROCHA A, FARIAS HL, SANTOS CA, SANTOS DE. *Hypothermia in patients during the perioperative period*. *Revista Da Escola De Enfermagem Da USP* 2012; 46(1):60-66.
 23. PUTZU M, CASATI A, BERTI M, PAGLIARINI G, FANELLI G. *Clinical complications, monitoring and management of perioperative mild hypothermia: anesthesiological features*. *Acta Biomed* 2007; 78(3):163-9.
 24. Association for Perioperative Registered Nurses (AORN). *Recommended practices for a safe environment of care*. 2012. Disponibile a: <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=43790&search=recommended+practices+for+a+safe+environment+of+care> Ultimo accesso 15/11/2015
 25. MAMARIL ME. *Introduction of ASPAN's evidence-based practice model*. *Journal of Perianesthesia Nursing* 2005; 20(4):236-238.
 26. NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CLINICAL EXCELLENCE (NICE). *The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults*. 2008. Disponibile a: http://www.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0006/197358/003_282.pdf Ultimo accesso: 22/10/2015.
 27. GALVAO CM, MARCK PB, SAWADA NO, CLARK AM. *A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia*. *Journal of Clinical Nursing* 2009; 18(5):627-636.
 28. DE BRITO POVEDA V, MARTINEZ EZ, GALVAO CM. *Active cutaneous warming system to prevent intraoperative hypothermia: a systematic review*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 2012; 20(1):183-91.
 29. HOOPER VD, CHARD R, CLIFFORD T, FETZER S, FOSSUM S, GODDEN B, MARTINEZ EA, NOBLE KA, O'BRIEN D, ODOM-FORREN J, PETERSON C, ROSS J. *ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: 2nd edition*. *Journal of Perianesthesia Nursing* 2010; 25(6):346-365.
 30. PERL T, FLOTHER L, WEYLAND W, QUINTEL M, BRAUER A. *Comparison of forced-air warming and resistive heating*. *Minerva Anestesiologica* 2008; 74(12):687-90.
 31. TANNER J. *Inadvertent hypothermia and active warming for surgical patients*. *British Journal of Nursing* 2011; 20(16):966-68.
 32. NORIYOSHI T, YUKO O, MEGUMI H, MAI U, KENJI I, TOSHIYASU S. *A randomised controlled trial of the resistive heating blanket versus the convective warming system for preventing hypothermia during major abdominal surgery*. *Journal of Perioperative Practice* 2013; 23(4):82-86.
 33. TRAMONTINI CC, GRAZIANO KU. *Hypothermia control in elderly surgical patient in the intraoperative period: evaluation of two nursing interventions*. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 2007; 15(4):626-31.
 34. LYNCH S, DIXON J, LEARY D, HOLM R. *Reducing the risk of unplanned perioperative hypothermia*. *AORN Journal* 2010; 92(5):553-565.
 35. MOOLA S, LOCKWOOD C. *The effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment: systematic review*. *Joanna Briggs Institute Library of Systematic Reviews* 2010; 8 (19):752-792.
 36. DE BRITO POVEDA V, CLARK AM, GALVAO CM. *A systematic review on the effectiveness of prewarming to prevent perioperative hypothermia*. *Journal of Clinical Nursing* 2012; 22(7-8):906-18.
 37. JANICKI PK, STOICA C, CHAPMAN WC, WRIGHT JK, WALKER G, PAI R, WALIA A, PRETORIUS M, PINSON CW. *Water warming garment versus forced air warming system in prevention of intraoperative hypothermia during liver transplantation: a randomized controlled trial*. *BMC Anesthesiology* 2002; 2(1):7.
 38. XU HX, YOU ZJ, ZHANG H, LI Z. *Prevention of hypothermia by infusion of warm fluid during abdominal surgery*. *Journal of Perianesthesia Nursing* 2010; 25(6):366-370.
 39. MOYSES AM, SANTOS TRETENE A, CAMACHO NAVARRO LH, AVRES JA. *Hypothermia prevention during surgery: comparison between thermal mattress and thermal blanket*. *Revista Da Escola De Enfermagem Da USP* 2014; 48(2):226-252.
 40. PERL T, BRAUER A, TIMMERMANN A, MIELCK F, WEYLAND W, BRAUN U. *Differences among forced-air warming system with upper body blankets are small. A randomized trial for heat transfer in volunteers*. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2003; 47(9):1159-64.
 41. RIDOLFI C, GESUALDI E, NEGRELLO F, EL MOUTTAQI L, WISSAN ZE, CHIARI P. *L'uso della termocoperta nel controllo dell'ipotermia in sala operatoria*. *Scenario* 2009; 26(2):12-16.
 42. BRANDES IF, MÜLLER C, PERL T, RUSSO SG, BAUER M, BRÄUER A. *Efficacy of a novel warming blanket: Prospective randomized trial*. *Anaesthesist* 2013; 62(2):137-142.
 43. LEUNG KK, LAI A, WU A. *A randomised controlled trial of the electric heating pad vs forced-air warming for preventing hypothermia during laparotomy*. *Anesthesia* 2007; 62(6):605-8.
 44. FANELLI A, DANELLI G, GHISI D, ORTU A, MOSCHINI E, FANELLI G. *The efficacy of a resistive heating under-patient blanket versus a forced-air warming system: a randomized controlled trial*. *Anesthesia & Analgesia* 2009; 108(1):199-201.
 45. RÖDER G, SESSLER DI, ROTH G, SCHOPPER C, MASCHA EJ, PLATTNER O. *Intra-operative re-warming with Hot Dog® resistive heating and forced-air heating: a trial of lower-body warming*. *Anaesthesia* 2011; 66(8):667-674.
 46. GUEDES LOPES I, SOUSA MAGALHÃES AM, ABREU DE SOUSA AL, BATISTA DE ARAÚJO IM. *Preventing perioperative hypothermia: an integrative literature review*. *Revista De Enfermagem Referência* 2011; 8(1):147-155.
 47. MONTANINI S, MARTINELLI G, TORRI G, BERTI M, PAITOMI R, BORZOMATI E, PROIETTI R, BARONCINI S, BERTINI L. *Raccomandazioni sulla normotermia perioperatoria*. *Minerva Anestesiologica* 2001; 67(3):157-158.
 48. FROMMELT T, OTT C, HAYS V. *Accuracy of different devices to measure temperature*. *MEDSURG Nursing* 2008; 17(3):171.
 49. RUBIA-RUBIA J, ARIAS A, SIERRA A, AGUIRRE-JAIME A. *Measurement of body temperature in adult patients: Comparative study of accuracy, reliability and validity of different devices*. *International Journal of Nursing Studies* 2011; 48(7):872-880.
 50. ADRIANI MB, MORIBER N. *Preoperative Forced-air warming Combined With Intraoperative Warming Versus Intraoperative Warming Alone in the Prevention of Hypothermia During Gynecologic Surgery*. *AANA Journal* 2013; 81(6):446-451.
 51. MUNDAY J, HINES S, WALLACE K, CHANG A, GIBBONS K, YATES P. *A Systematic Review of the Effectiveness of Warming Interventions for Women Undergoing Cesarean Section*. *Worldviews On Evidence-Based Nursing* 2014; 11(6):383-393.