

Prevenir a hipotermia no perioperatório: revisão integrativa da literatura

Preventing perioperative hypothermia: an integrative literature review

Prevenir la hipotermia perioperatoria: revisión integradora de la literatura

Inês Guedes Lopes*; António Manuel Sousa Magalhães**; Ana Luísa Abreu de Sousa***;
Isabel Maria Batista de Araújo****

Resumo

Contexto: Durante uma cirurgia, muitos utentes ficam hipotérmicos. As complicações do estado de saúde decorrentes da hipotermia resultam em internamentos prolongados e maiores custos em cuidados de saúde.

Objetivo: Identificar, nos resultados das investigações empíricas, os sistemas de aquecimento ativo que se revelaram mais eficazes no pré e intraoperatório para a prevenção da hipotermia no perioperatório.

Metodologia: A pesquisa foi realizada com recurso às palavras-chave: hipotermia, enfermagem perioperatória, anestesia e reaquecimento. Incluíram-se publicações dos últimos cinco anos (2007-2012); com texto completo; em inglês, espanhol ou português. Excluíram-se artigos relativos a grávidas e utentes neurocríticos; estudos em que a hipotermia era induzida ou focavam-se nas variáveis que condicionam a hipotermia.

Resultados: Obtiveram-se 30 artigos e destes selecionaram-se sete para análise.

Conclusão: Os métodos de aquecimento ativo são medidas eficazes para a prevenção da hipotermia; a associação de métodos de aquecimento é mais eficaz que a sua utilização isoladamente; e por último o sistema de ar forçado e as roupas com circulação de água revelam-se os métodos de aquecimento ativo mais eficazes.

Palavras-chave: hipotermia; enfermagem perioperatória; anaestesia; reaquecimento.

Abstract

Context: During surgery, many patients become hypothermic. Health complications resulting from hypothermia lead to longer hospital stays and increased healthcare costs.

Objective: To identify in empirical research results the active warming systems that proved to be most effective in the pre and intraoperative periods to prevent perioperative hypothermia.

Methodology: The search was performed using the following keywords: Hypothermia, perioperative nursing, anaesthesia and rewarming. Publications from the last five years (2007-2012), with full text, and written in English, Spanish or Portuguese were included. Articles on pregnant women, neurocritical patients, induced hypothermia and the variables affecting hypothermia were excluded.

Results: A total of 30 articles were obtained, seven of which were selected for analysis.

Conclusion: Active warming methods are effective measures for the prevention of hypothermia; the combination of warming methods is more effective than an isolated use; and, finally, the forced-air system and circulating water garments proved to be the most effective active warming methods.

Keywords: hypothermia; perioperative nursing; anaesthesia; rewarming.

Resumen

Contexto: Durante un acto quirúrgico, muchos pacientes se quedan con hipotermia. Las complicaciones del estado de salud derivadas de la hipotermia llevan a estancias hospitalarias más largas y mayores costes de atención sanitaria.

Objetivo: Identificar en los resultados de las investigaciones empíricas los sistemas de calentamiento activo que han sido más eficaces en el pre e intraoperatorio para la prevención de la hipotermia en el perioperatorio.

Metodología: Para la investigación se recurrió a las palabras clave: hipotermia, enfermería perioperatoria, anestesia y recalentamiento. Se incluyeron publicaciones de los últimos cinco años (2007-2012); con el texto completo, en inglés, español o portugués. Se excluyeron artículos relativos a mujeres embarazadas y pacientes neurocríticos, estudios en que la hipotermia fue inducida o que se centraban en las variables que condicionan la hipotermia.

Resultados: De los 30 artículos obtenidos, se seleccionaron siete para analizarlos.

Conclusión: Los métodos de calentamiento activo son medidas eficaces para la prevención de la hipotermia; la asociación de métodos de calentamiento es más eficaz que usarlos por separado y, finalmente, el sistema de aire forzado y las ropas con circulación de agua prueban ser los métodos de calentamiento activo más eficaces.

Palabras clave: hipotermia; enfermería perioperatoria; anestesia; recalentamiento.

* Pós-Graduação, Enfermeira, CESPU - Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário, CRL, 4760-409, Vila Nova de Famalicão, Portugal [ineslopes@hotmail.com]. Morada para correspondência: Rua Raimundo Macedo, N.º 134, 4150-629, Porto, Portugal. Contribuição no artigo: Pesquisa bibliográfica; recolha e análise de dados e discussão; tratamento e avaliação estatística; redação do artigo.

** Pós-Graduação, Enfermeiro, CESPU - Cooperativa de Ensino Superior e Politécnico, CRL, 4760-409, Vila Nova de Famalicão, Portugal [al.sousa@hotmail.com]. Contribuição no artigo: Pesquisa bibliográfica; recolha e análise de dados e discussão; tratamento e avaliação estatística; redação do artigo.

*** Ph.D., Ciências da Enfermagem, Professora Coordenadora sem Agregação, Escola Superior de Saúde de Vale do Ave - CESPU, 4760-409, Vila Nova de Famalicão, Portugal [isabelaraujo@ipsn.cespu.pt]. Contribuição no artigo: Análise de dados e discussão, redação do artigo.

**** Pós-Graduação, Enfermeira, CESPU - Cooperativa de Ensino Superior e Politécnico, CRL, 4760-409, Vila Nova de Famalicão, Portugal [al.sousa@hotmail.com]. Contribuição no artigo: Pesquisa bibliográfica; recolha e análise de dados e discussão; tratamento e avaliação estatística; redação do artigo.

Recebido para publicação em: 12.03.14

Aceite para publicação em: 15.09.14

Introdução

Durante um ato cirúrgico, grande parte dos utentes submetidos a anestesia ficam hipotérmicos devido às alterações na termorregulação provocados, não só pelo efeito anestésico, responsável por uma redução de 20% na produção metabólica de calor, mas também devido ao ambiente frio da própria sala operatória. A hipotermia surge quando a temperatura corporal está abaixo dos 36°C (Galvão, Liang, & Clark, 2010).

A temperatura corporal central é um dos parâmetros fisiológicos mais rigorosamente controlados do organismo. O sistema termorregulador humano permite variações de 0,2 a 0,4°C em torno de 37°C para manutenção das suas funções metabólicas (Galvão et al., 2010). Quando a temperatura não se encontra neste intervalo há ativação do hipotálamo e consequentemente dos seus mecanismos de termorregulação. Estas incluem vasoconstricção ou vasodilatação dos shunts arteriovenosos periféricos, termogénese sem *shivering* (contração muscular involuntária) ou aumento da produção de calor pelo tecido adiposo castanho, particularmente nas crianças, *shivering* e suor (Campbell, 2008). Porém, segundo Burns, Piotrowski, Caraffa, e Wojnakowski (2009), estes mecanismos compensatórios são insuficientes em 50 a 90% dos atos cirúrgicos, ocorrendo a hipotermia.

A hipotermia pode causar consequências graves como diminuição do fluxo sanguíneo, disritmias cardíacas, aumento das necessidades de oxigénio, diminuição do metabolismo, alterações na função plaquetária e maior suscetibilidade a infeção da ferida cirúrgica. O *shivering* (resposta motora somática involuntária que ocorre em músculos esqueléticos de produção de calor durante a exposição a ambientes frios ou durante o desenvolvimento de febre) é uma das complicações menores, mas muito frequente aquando da anestesia e cirurgia, e que os utentes referem como sendo desconfortável. O surgimento de complicações resultará em maior tempo de internamento, necessidade de permanência na unidade de cuidados intensivos e, consequentemente, aumento dos custos de cuidados de saúde (Hong-Xia, Xbi-jian, Hong, & Zhiqing, 2010; Burns et al., 2009).

Na indução da anestesia há inibição do mecanismo de vasoconstricção responsável pela manutenção da temperatura. Deste modo ocorre vasodilatação, há um maior aporte sanguíneo para as extremidades,

aumenta a perda de calor corporal e o utente fica hipotérmico. No caso da anestesia loco-regional, há um bloqueio periférico da vasoconstricção abaixo do nível do bloqueio, resultando também em perda de calor corporal. A combinação destes dois tipos de anestesia produz uma desregulação da temperatura ainda mais acentuada (Campbell, 2008; Burns et al., 2009; Kamal & Hussein, 2011).

Este mecanismo de perda de calor passa por três fases. Inicialmente, os anestésicos provocam uma rápida diminuição na temperatura central (1-3°C), resultante da redistribuição súbita de sangue da região central para a região periférica. Nas próximas 2 a 3 horas, a perda de calor continua mas o declínio da temperatura é menos acentuado. Por último, ocorre o equilíbrio, caracterizado pela contínua produção metabólica de calor, gerando um *plateau* na temperatura que é capaz de restabelecer o gradiente normal entre os compartimentos (Burns et al., 2009).

No período perioperatório é essencial ter em consideração os fatores de risco de hipotermia. A evidência apresenta-nos como fatores de risco: a idade (crianças e idosos), baixo índice de massa corporal, utentes vítimas de trauma, sépsis e queimaduras, pressão sistólica no período pré-operatório inferior a 140 mmHg, técnica anestésica, temperatura da sala operatória, duração do ato operatório, entre outros (Hooper et al., 2010; Torossian, 2008; Burns et al., 2009). Porém, segundo Hooper et al. (2010), os fatores de risco da hipotermia implicam correlação mas não causa-efeito, ou seja, o utente pode apresentar fatores de risco e não desenvolver hipotermia.

Pelo supracitado, no período perioperatório a monitorização da temperatura corporal, enquanto intervenção de Enfermagem, torna-se fundamental. Esta pode ser monitorizada a nível central ou em locais mais acessíveis, periféricos, cujos valores de temperatura se aproximam do valor da temperatura central. Segundo as recomendações da *American Society of PeriAnesthesia Nurses* (Hooper et al., 2010), a monitorização da temperatura deve ser realizada sempre pela mesma via, pois existem pequenas diferenças de valores dependendo do local onde esta é monitorizada.

Quando se verifica diminuição da temperatura corporal, o aquecimento do utente é uma intervenção crucial para a prevenção da hipotermia. A determinação dos métodos mais eficazes de aquecimento perioperatório vai permitir aumentar

o conforto do utente, diminuir as alterações hemodinâmicas do utente, diminuir o tempo de permanência na Unidade de Cuidados Pós Anestésicos (UCPA) e, consequentemente, diminuir os custos com os utentes submetidos a cirurgia (Burns et al., 2009). Os enfermeiros, como parte integrante da equipa do bloco operatório, são um elemento fundamental na manutenção da normotermia.

Existem diversos métodos de aquecimento, podendo estes ser ativos ou passivos. Como métodos passivos existem, entre outros métodos menos comuns, os cobertores de algodão, campos cirúrgicos aquecidos, cobertores isotérmicos (*space blankets*) e aumento da temperatura do bloco operatório. O sistema de ar-forçado, os cobertores de aquecimento, colchões e vestuário com circulação de água quente, irradiação de calor e medidas adjuvantes (fluidos intravenosos e de irrigação aquecidos, gases anestésicos quentes e humidificados) constituem os métodos de aquecimento ativo usados na atualidade (Torossian, 2008; Hooper et al., 2010).

Assim, existem inúmeras intervenções a implementar, descritas em vários estudos e que orientam a prática de Enfermagem, em três momentos: período pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório (Burns et al., 2009).

Para uma melhor compreensão dos resultados desta revisão integrativa da literatura, tivemos como referência o protocolo para a promoção da normotermia no perioperatório, baseado em evidências clínicas, realizado pela *American Society of Perianesthesia Nurses*, em 2009 - *ASPAN's Evidence-Based Clinical Practical Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia* (Hooper et al., 2010). Este protocolo classifica a força e qualidade da evidência segundo uma escala. As escalas de classificação da evidência orientam os clínicos na avaliação da resistência e qualidade das pesquisas sobre uma determinada questão em estudo. Os critérios de interesse incluem a viabilidade e o risco versus benefício da aplicação da recomendação na prática. Stetler (2001 cit. por Hooper et al., 2010) classifica a força da evidência desde o nível I, que consiste numa revisão sistemática e estatística de múltiplos estudos controlados (por exemplo, meta-análise), a um nível VIII, o qual consiste na opinião de consenso de autoridades respeitadas (por exemplo, um grupo de formulação de protocolos a nível nacional). A qualidade da evidência também

é classificada de A a D, sendo que o nível A reflete o estudo de maior qualidade e D representa informações derivadas de estudos com baixo nível de qualidade.

Assim, de acordo com as *guidelines* da ASPAN (Hooper et al., 2010) os métodos de aquecimento ativo são necessários: Na fase pré-operatória se a pessoa está hipotérmica (Classe IIb, nível B). No pós-operatório, se a pessoa está hipotérmica, em adição às intervenções para manter a normotermia deve-se aplicar o sistema de ar-forçado (Classe I, nível A); considerar medidas adjuvantes: fluidos intravenosos quentes (Classe IIb, nível B) e oxigénio quente e humidificado (Classe IIb, nível C). No intraoperatório, procedimentos com um tempo de anestesia antecipada menos de 30 minutos, se a pessoa está hipotérmica antes da indução anestésica e/ou apresenta fatores de risco para o desenvolvimento de hipotermia; os métodos de aquecimento ativo devem ser implementados (Classe I, nível A). A evidência sugere que os diferentes métodos de aquecimento ativo podem manter a normotermia por si só ou usados em combinação com o sistema de ar-forçado (Classe IIb, nível B). Essas medidas de aquecimento incluem: fluidos intravenosos quentes (Classe IIa, nível B); fluidos de irrigação quentes (Classe IIb, nível B); roupas/colchões com circulação de água quente (Classe IIb, nível B); irradiação de calor (Classe IIb, nível B); gel *pad* (*Artic Sun*) aquecimento da superfície (Classe IIa, nível B); aquecimento resistivo (Classe IIa, nível B).

Esta problemática surgiu no âmbito do nosso exercício profissional enquanto enfermeiros em Bloco Operatório, visando contribuir para a qualidade dos cuidados prestados ao utente e optimização da gestão dos cuidados de saúde. Assim, pareceu-nos importante questionar: quais os métodos de aquecimento ativo mais eficazes para prevenir a hipotermia no perioperatório? Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia dos sistemas de aquecimento ativo no pré e intraoperatório, para a prevenção da hipotermia no perioperatório.

Procedimentos Metodológicos de Revisão Integrativa

“O benefício último da investigação reside não só na geração de novo conhecimento, como também

na tradução do conhecimento em estratégias, tecnologias e intervenções que são efetiva e adequadamente administradas para beneficiar as pessoas (...)” (Organização Mundial da Saúde, 2005; cit. por ARS Norte I.P., 2012).

Metodologicamente, foi realizada uma revisão integrativa da literatura com recurso a material científico publicado em diversas bases de dados. Procurou-se sumarizar as evidências relacionadas com o tema em estudo, reorganizando os dados e informação e interpretando os significados.

Através do motor de busca EBSCO, a pesquisa foi realizada nas bases de dados CINAHL e MEDLINE, no período de fevereiro a setembro de 2012. A seleção dos artigos foi realizada com recurso às palavras-chave: hipotermia (*hypothermia*), enfermagem perioperatória (*perioperative nursing*), anestesia (*anaesthesia*) e

reaquecimento (*rewarming*); pesquisadas em todo o texto. Para a combinação dos descritores foram utilizados os operadores lógicos disponíveis nas ferramentas de busca, assim como os filtros para exclusão de artigos de anos anteriores a 2007. Perante os resultados da pesquisa, incluíram-se na revisão aqueles que foram publicados nos últimos cinco anos (2007-2012); com texto completo; em inglês, espanhol ou português. E excluíram-se artigos relativos a grávidas e uterinos neurocríticos; estudos em que a hipotermia constituía um estado induzido e tinham o seu foco nas variáveis que condicionam a hipotermia; artigos de opinião, protocolos e estudos ainda em curso também foram excluídos. Por fim, selecionaram-se os artigos que abordam as estratégias de prevenção da hipotermia não intencional no perioperatório. A tabela ilustra os critérios de inclusão e exclusão dos artigos (Tabela 1).

Tabela 1
Critérios de inclusão e de exclusão para a seleção dos artigos

Critérios de seleção	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão	Nº de artigos excluídos
Participantes	Adultos	Crianças	0
		Grávidas	5
		Neurocríticos	1
Intervenção	Estratégias para a prevenção da hipotermia não intencional	Hipotermia induzida	2
		Variáveis que condicionam a hipotermia	6
Ano do estudo	2007 – 2012	Anteriores a 2007	0
Desenho do estudo	Qualitativo ou Quantitativo	Protocolos	3
		Artigos de opinião	3
Língua do estudo	Inglês, Português, Espanhol	Outra língua	0
Acesso ao artigo	Texto integral	Resumos	0
		Estudos ainda em curso	3
Artigos selecionados: 7			

O processo de identificação e seleção dos artigos decorreu em três etapas. A primeira etapa consistiu na leitura dos títulos dos artigos identificados na pesquisa, de forma a excluir aqueles que não iam de encontro aos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Posteriormente, a seleção/exclusão dos artigos para a continuação deste processo foi realizada com base na leitura do resumo. Por último, os artigos cuja informação no resumo era suficiente e obedecia aos critérios de inclusão e aqueles cujo resumo era incompleto ou suscitava dúvidas foram analisados na íntegra.

Dois investigadores realizaram este processo de seleção e análise dos artigos, de forma independente.

Quanto ao processo de seleção, em cada etapa do mesmo, em caso de divergência ou dúvida, ambos os investigadores analisavam o resumo do artigo; ou se ainda assim, a informação do mesmo não fosse suficiente, analisavam integralmente o artigo, de forma a decidir a sua inclusão/exclusão do estudo.

No processo de extração de dados, criaram-se tabelas para facilitar a análise dos artigos. Um dos investigadores procedeu à extração dos dados, enquanto o outro confirmou a autenticidade dos dados recolhidos. Na análise dos estudos, procurou-se extrair dados relativos à publicação em si e ao método empregue no desenvolvimento do estudo, contemplando a identificação dos seguintes aspetos:

tipo de estudo, procedimento amostral, tamanho da amostra, intervenção, objetivo e principais resultados.

Resultados e Interpretação

Dos 30 artigos obtidos no processo de seleção inicial, selecionaram-se sete para análise integral, sendo que dois destes foram eliminados pelos objetivos não corresponderem à questão de investigação em estudo.

Dos sete estudos incluídos na revisão, um é uma meta-análise, outro é um estudo caso-controlo e cinco são ensaios clínicos randomizados e correlacionais, ou

seja, estabelecem relações de causalidade entre as variáveis dependentes/independentes que estiverem em estudo.

Os investigadores analisam a eficácia de diferentes métodos de aquecimento ativo e medidas coadjuvantes (administração de fluidos intravenosos aquecidos); maioritariamente no período intraoperatório (cinco estudos); sendo que apenas uma das evidências encontradas faz referência à utilização de métodos de aquecimento no pré-operatório. Relativamente à técnica anestésica, os participantes foram submetidos a anestesia geral/sedação profunda em seis dos sete estudos. A tabela sintetiza os principais aspetos de cada uma das evidências (Tabela 2).

Tabela 2

Síntese das evidências encontradas

ARTIGO 1	Identificação do estudo (Autor, ano, Título/ tipo publicação, ano/ volume/número)	Método	Método(s) de aquecimento(s) em estudo	Participantes/ Amostra	Objetivo geral
	Hong-xia, X., Xbi-jian, Y., Hong, Z., & Zhiqing, L. (2010). Prevention of hypothermia by infusion of warm fluid during abdominal surgery. <i>Journal of PeriAnesthesia Nursing</i> , 25(6), 366-370. China	Estudo quantitativo; Ensaio clínico randomizado.	Administração de fluidos intravenosos aquecidos a 37°C (sistema <i>Hotline</i>) Vs Administração de fluidos intravenosos à temperatura ambiente (24°C)	30 participantes: grupo de controlo (n=15); grupo teste (n=15).	Avaliar a eficácia da administração de fluidos aquecidos na manutenção da temperatura central durante o período intraoperatório e na prevenção do <i>shivering</i> no pós-operatório.
Principais conclusões	O recurso à administração de fluidos IV aquecidos na cirurgia abdominal é eficaz na manutenção da temperatura central (próxima da normotermia) e pode diminuir a incidência de <i>shivering</i> no período pós-anestésico. Os autores defendem a associação deste sistema de aquecimento de fluidos IV com outras técnicas para minimizar a ocorrência de hipotermia. O custo adicional do sistema de aquecimento de fluidos – <i>Hotline</i> – é baixo. E a sua eficácia está provada na prevenção da hipotermia perioperatória.				
ARTIGO 2	Galvão, C., Liang, Y., & Clark, A. (2010). Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: Meta-analysis. <i>Journal of Advanced Nursing</i> , 66(6), 1196-1206. Brasil	Método quantitativo; Meta-análise.	Métodos de aquecimento ativo	Dos 329 estudos identificados inicialmente foram selecionados 23 (n=23);	Identificar a eficácia dos diferentes sistemas de aquecimento cutâneo no controlo da temperatura em pessoas submetidas a cirurgia eletiva.
Principais conclusões	As roupas com circulação de água (CWG) constituem o meio mais eficaz para a manutenção da temperatura da pessoa submetida a cirurgia e melhora a prevenção de hipotermia. Comparativamente com os sistemas de aquecimento “forcing-air”, por radiação ou método de fibra de carbono. Porém, o sistema de aquecimento por ar-forçado (convecção) é mais eficaz do que os sistemas de aquecimento passivos e sistemas por radiação ou método de fibra de carbono; O ponto anteriormente referido, é suficiente para confirmar a vantagem, em termos de custos-eficácia, dos sistemas de ar-forçado em relação aos sistemas passivos de aquecimento, como o cobertor; mas insuficiente para mostrar a vantagem do CWG.				

ARTIGO 3	Bernardis, R., Silva, M., Gozzani, J., Pagnocca, M., & Mathias, L. (2009). Uso da manta térmica na prevenção da hipotermia intraoperatória. <i>Revista da Associação Médica Brasileira</i> , 55(4), 421-426. Brasil	Estudo quantitativo; Experimental	Manta térmica a 38°C	60 participantes: Gcont (n = 15) – os pacientes não utilizaram manta térmica; Gpré (n = 15) – manta térmica durante 30 min. antes da indução anestésica; Gintra (n = 15) – manta térmica após a indução até 120 minutos; Gtotal (n = 15) – manta térmica antes e após a indução.	Verificar a eficácia de diferentes períodos de utilização da manta térmica, como método de prevenção da hipotermia intraoperatória. O objetivo secundário é avaliar os efeitos adversos do uso da manta térmica à temperatura de 38°C.
Principais conclusões	O uso da manta térmica com fluxo de ar aquecido para cirurgia ortopédica foi eficaz como método de prevenção da hipotermia intraoperatória quando esta foi empregada desde 30 min antes da indução anestésica até 120 min após o início da anestesia; Nas condições do estudo não ocorreram eventos adversos, com o uso da manta térmica na intensidade moderada (38°C).				
ARTIGO 4	Pagnocca, M. L., Tai, E. J., & Dwan, J. L. (2009). Controle de temperatura em intervenção cirúrgica abdominal convencional: Comparação entre os métodos de aquecimento por condução e condução associada à convecção. <i>Revista Brasileira de Anestesiologia</i> , 59(1), 56-66. Brasil	Estudo quantitativo; Ensaio clínico randomizado.	Colchão com circulação de água quente a 37°C Vs Colchão com circulação de água quente associado à manta de ar aquecido a 42°C	43 participantes: n = 24 – aquecimento com colchão de circulação de água, no dorso (Condução); n = 19 – a mesma condição associada à manta de ar aquecido sobre o tórax e membros superiores (Condução + Convecção)	Verificar a eficácia da associação dos métodos de aquecimento por condução e convecção na prevenção de hipotermia e seus efeitos no período de recuperação pós-operatória.
Principais conclusões	A eficácia em evitar a hipotermia no período intraoperatório da associação dos métodos condutivo e convectivo foi superior aquela conseguida pelo método de condução empregado de forma isolada, retardando o seu aparecimento e diminuindo a intensidade dessa condição adversa. Além disso, apenas a associação dos dois métodos foi capaz de impedir o surgimento de hipotermia no período de recuperação pós-anestésica.				
ARTIGO 5	Wagner, K., Smith, C., & Quan, K. (2010). Prevention of hypothermia during interventional cardiology procedures in adults. <i>The Internet Journal of Anesthesiology</i> , 24(1). EUA	Estudo quantitativo; Ensaio clínico randomizado; Prospetivo.	Almofada de gel aquecida por uma unidade de água com fluxo elevado (a 42°C) Vs Cuidados térmicos de rotina, como bata hospitalar e lençol (temperatura ambiente – 21°C)	95 participantes: grupo de controle, sem sistema de aquecimento ativo, com cuidados térmicos de rotina (n = 45); grupo teste, aquecido com a almofada de gel (n = 45)	Avaliar a capacidade do sistema reutilizável <i>Gel Pad</i> na manutenção da normotermia perioperatória.
Principais conclusões	O sistema de aquecimento com almofada de gel na parte posterior do paciente resulta numa temperatura superior comparativamente com o grupo de controle e mais baixa incidência de hipotermia; O Coeficiente de intercâmbio de calor dos sistemas de aquecimento convectivo são consideravelmente mais baixas dos que os de método de aquecimento condutivo, o que resulta numa menor transferência de calor dependendo das características do sistema convectivo como “nozzle temperature”, fluxo de ar, distribuição de calor dentro do cobertor, área de contacto, entre outros fatores; O recurso ao sistema de aquecimento condutivo - Gel Pad – também elimina a perda de calor por condução, reduz o risco de úlceras de pressão e diminui a necessidade de medidas adicional de aquecimento como sistemas de aquecimento convectivo, aquecimento de fluidos intravenosos ou aumento da temperatura ambiente; O aquecimento de todo o corpo com a almofada de gel resulta em temperatura mais altas no intraoperatório e menor incidência de hipotermia comparativamente com o grupo de controle.				

ARTIGO 6	Andrzejowski, J., Turnbull, D., Nadakumar, A., Gowthaman, S., Eapen, G. (2010). 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. <i>Journal of the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland</i> . Reino Unido	Estudo quantitativo; Ensaio clínico randomizado.	Administração de Fluidos intravenosos aquecidos Vs Administração de fluidos intravenosos à temperatura ambiente	n = 76; foram divididos em 3 grupos, um recebeu 1L de cristaloídes à temperatura ambiente, outro grupo 1L de cristaloídes aquecido com um dispositivo "in-line" e o outro aquecido com aquecimento "cabinet".	Verificar se há diferença nas temperaturas centrais dos pacientes em que os fluidos foram aquecidos com <i>in-line</i> dos de <i>cabinet</i> . Verificar a incidência de hipotermia pos-operatória nos pacientes em que os fluidos foram aquecidos com os que os fluidos foram administrados à temperatura ambiente.
Principais conclusões	A administração de fluidos aquecidos resulta em temperaturas mais elevadas no pós-operatório e menor incidência de hipotermia. Além disso, os fluidos pré-aquecidos em <i>cabinet</i> é comparável com os que utilizaram sistema <i>in-line</i> ; Este estudo reforça o que as <i>guidelines</i> NICE referem que todos os fluidos intravenosos devem ser aquecidos antes de serem administrados para minimizar a incidência de hipotermia perioperatória.				
ARTIGO 7	Kadam, V., Moyes, D., & Moran, J. (2009). Relative efficiency of two warming devices during laparoscopic cholecystectomy. <i>Anaesthesia and intensive care</i> , 37(3), 464-468. Austrália.	Estudo quantitativo; Ensaio clínico randomizado.	Ar forçado Vs Aquecimento por radiação *Todos os fluidos administrados foram aquecidos a 41°C.	N = 29; 15 utilizaram ar-forçado e 14 utilizaram aquecimento por radiação;	Avaliar a eficácia de 2 métodos de aquecimento, o ar-forçado e aquecimento por radiação na colecistectomia laparoscópica eletiva na prevenção da hipotermia.
Principais conclusões	Não houve diferença estatisticamente significativa no que respeita à temperatura entre os dois métodos de aquecimento; Este estudo demonstra que tanto o ar-forçado como o aquecimento por radiação são eficazes na manutenção da temperatura intraoperatória do utente a evitar a hipotermia perioperatória.				

Abordaremos de seguida cada método de aquecimento ativo: administração de fluidos aquecidos, roupas com circulação de água, ar-forçado, radiação, método de fibra de carbono, aquecimento condutivo *Gel Pad*, manta térmica e sistema resistivo (*Hot Dog*). Relativamente à administração de fluidos aquecidos no intraoperatório, os estudos dizem que constituem um método eficaz na manutenção da temperatura central (próxima da normotermia) (Hong-Xia et al., 2010). Concomitantemente, minimiza as alterações hemodinâmicas do utente, reduz a prevalência de *shivering* no pós-operatório e o tempo de internamento (Hong-Xia et al., 2010). Os investigadores Andrzejowski, Turnbull, Nandakumar, Gowthaman, e Eapen (2010) referem no seu estudo que todos os fluidos intravenosos devem ser aquecidos para minimizar a incidência de hipotermia perioperatória; o objetivo do seu estudo era comparar dois sistemas de aquecimento de fluidos, o *cabinet* e o *in-line*, tendo aferido que estes são idênticos. Contudo, outros pesquisadores

recomendam a sua associação com outras medidas de aquecimento (Hong-Xia et al., 2010).

No que concerne às roupas com circulação de água, os investigadores Galvão et al. (2010), concluíram na sua meta-análise que este é o meio mais eficaz para a manutenção da temperatura e para prevenção de hipotermia comparativamente com os sistemas de aquecimento de ar-forçado, por radiação ou método de fibra de carbono. No entanto, o sistema de aquecimento por ar-forçado (convecção) é mais eficaz do que os sistemas de aquecimento passivos e sistemas por radiação ou método de fibra de carbono. O que é suficiente para confirmar a vantagem, em termos de custos-eficácia, dos sistemas de ar-forçado em relação aos sistemas passivos de aquecimento, como o cobertor; mas insuficiente para mostrar a vantagem das roupas com circulação de água.

Os investigadores Kadam, Moyes, e Moran (2009) compararam o aquecimento por ar-forçado com o aquecimento por radiação, tendo concluído que

ambos são eficazes na manutenção da temperatura intraoperatória e na prevenção da hipotermia perioperatória, não apresentando diferenças estatisticamente significativas entre eles. Todavia, o sistema de aquecimento por radiação requer maior nível de vigilância na sua aplicação.

O sistema de aquecimento condutivo *Gel Pad* resulta numa temperatura corporal mais elevada no intraoperatório e menor incidência de hipotermia em oposição aos utentes que não utilizaram nenhum método de aquecimento ativo. Simultaneamente, elimina a perda de calor por condução, reduz o risco de úlceras de pressão e diminui a necessidade de medidas adicionais de aquecimento, como sistemas de aquecimento convectivo, aquecimento de fluídos intravenosos ou aumento da temperatura ambiente (Wagner, Smith, & Quan, 2010).

Quanto à manta térmica com fluxo de ar aquecido, esta é um meio eficaz para prevenção da hipotermia intraoperatória quando é utilizada desde 30 minutos antes da indução anestésica até 120 minutos após o início da anestesia (Bernardis, Silva, Gozzani, Pagnocca, & Mathias, 2009). O uso em simultâneo da manta térmica com fluxo de ar aquecido a 42°C e o colchão com circulação de água quente, demonstrou ser mais eficaz do que cada um dos métodos utilizados isoladamente. Para além disso, apenas a associação dos dois métodos foi capaz de impedir o surgimento de hipotermia no período de recuperação pós-anestésica (Pagnocca, Tai, & Dwan, 2009).

Em análise das evidências encontradas e comparativamente com as *guidelines* desenvolvidas pela ASPAN (2009), podemos aferir alguns factos, entre eles que a administração de fluídos intravenosos aquecidos deveria constituir uma medida adjuvante da manutenção da normotermia em todos os utentes submetidos a procedimentos cirúrgicos/anestésicos e desde a sua admissão no bloco operatório (pré-operatório) (Andrzejowski et al., 2010; Hong-Xia et al., 2010). Para além disso, que a associação de métodos de aquecimento ativo é mais benéfica que o recurso a um único método: os fluídos intravenosos aquecidos devem ser associados a outros métodos (Hong-Xia et al., 2010); e encontramos também evidência sobre a vantagem da associação do método condutivo ao método convectivo – colchão com circulação de água quente associado à manta de ar aquecido a 42°C (Bernardis et al., 2009). O sistema de ar-

forçado é o método de aquecimento mais vantajoso em termos de custo-eficácia, quando comparado com o sistema resistivo – *Hot Dog* – o sistema de radiação (manta elétrica) e as roupas com circulação de água quente (Kadam et al., 2009; Galvão et al., 2010); os investigadores referem que as roupas com circulação de água quente são mais eficazes na prevenção da hipotermia do que o sistema de ar-forçado. Todavia, a relação custo-benefício tem de ser tida em conta, e os dados obtidos neste estudo são insuficientes.

Os enfermeiros envolvidos no processo de decisão relativamente à aquisição dos sistemas de aquecimento devem estar atentos ao facto das roupas com circulação de água constituírem o meio mais eficaz para evitar a hipotermia. Uma maior pesquisa é necessária para determinar os custos totais destes sistemas competitivos (Galvão et al., 2010).

Conclusão

A hipotermia no período perioperatório é uma condição que afeta grande parte dos utentes cirúrgicos. Condição esta que pode resultar num aumento do tempo de recuperação, do tempo de internamento, custos, e diminuição da satisfação do utente.

Os sistemas de aquecimento ativo (sistema de ar-forçado, os cobertores de aquecimento, colchões e vestuário com circulação de água quente, irradiação de calor) são comumente utilizados para prevenir a hipotermia durante o procedimento anestésico/cirúrgico, sendo que estes demonstram ser mais eficazes na manutenção da temperatura corporal do que os sistemas de aquecimento passivo (cobertores de algodão, campos cirúrgicos aquecidos, cobertores isotérmicos e aumento da temperatura do bloco operatório).

Desta revisão integrativa da literatura, evidencia-se que todos os métodos de aquecimento ativo previnem a perda de calor corporal; no entanto quando comparados, uns são mais eficazes que outros, sendo que as roupas de circulação de água e o ar-forçado constituem os métodos mais eficazes.

Verificamos também que a associação de métodos de aquecimento ativo é mais benéfica que o recurso a um único método.

Esta revisão integrativa da literatura tem como

limitações: a análise de artigos apenas em inglês, espanhol e português; os artigos disponibilizados apenas nas bases de dados utilizadas.

O conhecimento da equipa de profissionais de saúde sobre os efeitos da hipotermia e dos variados métodos para a sua prevenção são fundamentais para promover cuidados de qualidade, com uma relação custo-efetividade adequadas.

Sugerimos estudos de investigação futuros tanto a nível nacional como internacional sobre os diversos métodos de aquecimento ativo, bem como a sua comparação, uma vez que a hipotermia condiciona tanto a saúde do utente como um aumento dos custos de saúde. Neste momento a *Cochrane Collaboration* encontra-se a realizar três revisões sistemáticas da literatura, que darão com certeza um grande contributo nesta área.

Referências bibliográficas

- Andrzejowski, J., Turnbull, D., Nandakumar, A., Gowthaman, S., & Eapen, G. (2010). A randomized 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: Journal of the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland*, 65, 942-945. Recuperado de <http://xa.yimg.com/kq/groups/14982767/854943190/name/Fluid+vs+active+fluid+warming+on+the+incidence+2010.pdf>
- Administração Regional de Saúde do Norte. (2012). *Investigação em saúde*. Recuperado de <http://portal.arsnorte.min-saude.pt/portal/page/portal/ARSNorte/Saúde%20Pública/Investigação%20em%20Saúde>
- Bernardis, R., Silva, M., Gozzani, J., Pagnocca, M., & Mathias, L. (2009). Uso da manta térmica na prevenção da hipotermia intraoperatória. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 55(4), 421-426. doi: 1590/S0104-42302009000400017
- Burns, S., Piotrowski, K., Caraffa, G., & Wojnakowski, M. (2009). Unintentional hypothermia: Implications for perianesthesia nurses. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 24(3), 167-173. doi: 10.1016/j.jopan.2009.03.003
- Campbell, L. (2008). Body temperature and its regulation. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 9(6), 259-263. doi: 10.1016/j.mpaic.2008.04.009
- Galvão, C., Liang, Y., & Clark, A. (2010). Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: Meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 66(6), 1196-1206. doi: 10.1111/j.1365-2648.2010.05312.x
- Hong-xia, X., Xbi-jian, Y., Hong, Z., & Zhiqing, L. (2010). Prevention of hypothermia by infusion of warm fluid during abdominal surgery. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 25(6), 366-370. doi: 10.1016/j.jopan.2010.10.007
- Hooper, V., Chard, R., Clifford, T., Fetzter, S., Fossum, S., Godden, B., ... Wilson, L. (2010). ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia: Second edition. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 25(6), 346-365. doi: 10.1016/j.jopan.2010.10.006
- Kadam, V., Moyes, D., & Moran, J. (2009). Relative efficiency of two warming devices during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia and intensive care*, 37(3), 464-468. Recuperado de <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=ee0e51a4-f021-4fb3-9b9d-78e23bd57011%40sessionmgr104&hid=122>
- Kamal, M., & Hussein, N. (2011). Prevention of postspinal shivering by using ketamine plus midazolam in comparison with nefopam. *Egyptian Journal of Anaesthesia*, 27(1), 1-5. doi: 10.1016/j.egja.2010.12.002
- Pagnocca, M. L., Tai, E. J., & Dwan, J. L. (2009). Controle de temperatura em intervenção cirúrgica abdominal convencional: Comparação entre os métodos de aquecimento por condução e condução associada à convecção. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 59(1), 56-66. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rba/v59n1/08.pdf>
- Torossian, A. (2008). Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology*, 22(4), 659-668. doi: 10.1016/j.bpa.2008.07.006
- Wagner, K., Smith, C., & Quan, K. (2010). Prevention of hypothermia during interventional cardiology procedures in adults. *The Internet Journal of Anesthesiology*, 24(1). Recuperado de <http://www.ispub.com/journal/the-internet-journal-of-anesthesiology/volume-24-number-1/prevention-of-hypothermia-during-interventional-cardiology-procedures-in-adults-1.html#sthash.eZAWNPKq.dpbs>

