

PARECER TÉCNICO-CIENTÍFICO (PTC)

EFICÁCIA E SEGURANÇA DA MANTA TÉRMICA COM FLUXO DE AR FORÇADO AQUECIDO EM PACIENTES CIRÚRGICOS

EFFECTIVENESS AND SAFETY OF THERMAL BLANKET WITH HEATED FORCED AIR FLOW IN SURGICAL PATIENTS

Suraya Gomes Novais Shimano¹, Maria Paula Custódio Silva², Isabella Pavarine de Souza³, Thaís Santos Guerra Stacciarini^{4*}

^{1,3,4}Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Filial Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Uberaba, Brasil. Grupo de Pesquisa Avaliação de Tecnologias em Saúde HC-UFTM. Membros do Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde/HC-UFTM, Uberaba-MG, Brasil

²Hospital Universitário Júlio Müller, Filial Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Cuiabá, Brasil. Grupo de Pesquisa Avaliação de Tecnologias em Saúde HC-UFTM.

*Corresponding author: thaís.stacciarini@ebserh.gov.br

(Received 13 April 2023; revised 10 May 2023; accepted 22 May 2023; first published online 20 June 2023)

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia e a segurança da manta térmica com fluxo de ar forçado aquecido na prevenção de hipotermia no intraoperatório. Parecer Técnico-científico guiado pelas etapas busca por evidência científica, critérios de inclusão e exclusão, síntese detalhada das evidências e identificação de possíveis vieses identificados na avaliação crítica dos artigos selecionados. Foram incluídos 12 artigos, três usaram a manta no corpo inteiro, quatro na parte inferior do corpo, dois na parte superior, três não mencionaram a parte do corpo e, 11 iniciaram o aquecimento na sala pré-anestésica e um iniciou após anestesia. Todos apontaram os benefícios em usá-la no período perioperatório. Quando comparada com dispositivos passivos e /ou mantida na sala de pré-anestésica e no intraoperatório, a manta foi mais eficiente para reduzir hipotermia. Conclui-se que a manta térmica com fluxo de ar forçado aquecido reduz a gravidade da hipotermia no perioperatório, mas pode não ser suficiente para prevenir a hipotermia, principalmente, quando utilizada isoladamente, a depender do tempo de duração da cirurgia e de fatores intrínsecos do paciente.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the efficacy and safety of the thermal blanket with heated forced air flow in the prevention of intraoperative hypothermia. Technical-scientific opinion guided by the steps search for scientific evidence, inclusion and exclusion criteria, detailed synthesis of evidence and identification of possible biases identified in the critical evaluation of selected articles. Twelve articles were included, three used the blanket on the entire body, four on the lower part of the body, two on the upper part, three did not mention the body part, and 11 started warming up in the pre-anesthetic room and one started after anesthesia. All pointed out the benefits of using it in the perioperative period. When compared with passive devices and/or maintained in the pre-anesthetic room and intraoperatively, the blanket was more efficient in reducing hypothermia. It is concluded that the thermal blanket with heated forced air flow reduces the severity of hypothermia in the perioperative period, but it may not be enough to prevent hypothermia, especially when used alone, depending on the duration of the surgery and intrinsic factors of the patient.

Palavras-chave: Período perioperatório; Hipotermia; Avaliação da Tecnologia Biomédica

Keywords: Perioperative Period; Hypothermia; Technology Assessment, Biomedical

1. Introdução

1.1 Aspectos clínicos e epidemiológicos da condição de saúde

A hipotermia perioperatória é definida como a diminuição da temperatura corporal central durante o ato cirúrgico, podendo perdurar até o pós-operatório imediato, para menos que 36°C¹. É um problema comum entre os pacientes cirúrgicos não aquecidos após a indução das anestésias geral e regional ou combinadas, devido à inibição do centro termorregulador, da redistribuição de calor do compartimento central para o periférico e da diminuição do metabolismo e da produção de calor^{2,3}.

A hipotermia, ao ser identificada pelo hipotálamo, desencadeia mecanismos compensatórios como vasoconstrição cutânea, termogênese com ou sem tremores e alterações comportamentais². A vasoconstrição cutânea é a primeira e mais importante resposta autonômica à hipotermia e causa diminuição da perda de calor para o ambiente em torno de 25%².

Estima-se que 60 e 90% dos pacientes cirúrgicos apresentam hipotermia inadvertida ou não intencional, com queda de 1 a 3°C na temperatura, durante a cirurgia e no pós-operatório, sobretudo em pacientes submetidos a cirurgias de médio e grande porte e em extremos de idade³. A maior perda de calor ocorre na primeira hora do procedimento cirúrgico^{4,5}.

Os fatores associados frequentemente à hipotermia intraoperatória, além dos agentes anestésicos, são: temperatura e umidade da sala cirúrgica; preparo úmido da pele; tempo de exposição ao ambiente; infusões venosas ou intracavitárias não aquecidas e exposição de grandes cavidades do corpo, por exemplo, nas cirurgias abdominais e torácicas convencionais. Existem ainda os fatores de risco do próprio paciente como extremos de peso corporal e de idade, doenças metabólicas e distúrbios neurológicos⁵.

A hipotermia, a depender da gravidade, poderá causar diferentes complicações, dentre as quais destacam-se a arritmia cardíaca, infecção do sítio cirúrgico, anormalidades da coagulação e da função plaquetária, aumento da perda de sangue, hiperglicemia, taquicardia, aumento da meia vida farmacológica dos anestésicos, rebaixamento do nível de consciência, bem como desconforto térmico, calafrios e aumento do tempo de recuperação na sala pós-anestésica⁵.

Mesmo a hipotermia leve não tratada pode causar complicações. A diminuição da temperatura corporal de até 2°C retarda o metabolismo dos anestésicos e dos bloqueadores neuromusculares, prolongando seus efeitos residuais e tornando o paciente mais suscetível a eventos respiratórios adversos na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA)⁶.

O método mais efetivo para prevenção ou controle da gravidade da hipotermia no perioperatório é o aquecimento do paciente nos momentos da pré-indução anestésica, com manutenção durante o ato cirúrgico e, se necessário, até o pós-operatório imediato^{6,7}. O objetivo de elevar previamente a temperatura periférica em maior escala que a temperatura central é promover, após a indução anestésica, menor gradiente entre a temperatura central e periférica, e assim, menor redistribuição de calor, resultando em menor hipotermia no intraoperatório e recuperação mais rápida para a normotermia (36,5°C a 37, 5°C) no pós-operatório^{2,7}.

Somente os pacientes com hipotermia leve (35,5°C) retornaram rapidamente à normotermia, assim que o comprometimento termorregulador induzido pelos anestésicos dissipar. O desconforto térmico com pacientes acordados no pós-operatório, embora não coloque a vida em risco, é tipicamente intenso e pode ter duração prolongada aumentando o tempo de permanência na sala de recuperação pós-anestésica (SRPP)⁹.

1.2 Tratamento recomendado atualmente para a condição de saúde

Várias estratégias de aquecimento no perioperatório descritas para prevenir ou controlar a hipotermia estão disponíveis no mercado. Estas podem ser amplamente categorizadas como métodos passivo e ativo.

Inclui-se como métodos passivos de aquecimento: cobertor, lençol, campos cirúrgicos, algodão ortopédico, atadura de crepe, touca e mantas alumizadas, bem como as recomendações para manutenção da temperatura da sala operatória entre 20 e 25°C, deixar o sistema de refrigeração mantido desligado até o início da cirurgia e controlar a umidade relativa do ar da sala operatória.

Dentre os métodos ativos, apontam-se as de aquecimento cutâneo por: sistema de calor radiante; cobertura elétrica de fibra de carbono; manta térmica com sistema de ar forçado aquecido e colchão com circulação de água aquecida, e as que provocam calor diretamente no sangue circulante, como, infusão intravascular ou intracavitária de fluido aquecido ou hemoderivados por meio de sistema de aquecimento de fluidos (útil quando há necessidade de volume superior a dois litros em uma hora), cateter de troca de calor endovascular e aquecimento e umidificação de gases administrados.

1.3 Tecnologia avaliada

A manta térmica com fluxo de ar forçado é o método ativo de aquecimento mais utilizado no perioperatório para prevenir e tratar^{8,10,11}. Segundo fabricantes, é um sistema de aquecimento por convecção, onde a transferência de calor é controlada e direcionada à superfície corporal com suave dispersão de ar quente entre os contornos e ao longo da pele do paciente, de modo uniforme e sem pontos de pressão. A manta possui um padrão regular de microfuros, para distribuição uniforme do ar, e pode ser de material descartável ou reutilizável. As formas descartáveis e de uso individual são preferíveis, devido ao risco de infecção cruzada, e podem ser utilizadas por até 24 horas.

As mantas *upperbody* são utilizadas em cima do paciente e devem ser posicionadas com o lado perfurado sobre o paciente. Podem ser constituídas de não tecido de polipropileno, serem radiotransparente, não estéril e sem látex em sua composição e possuem diferentes tamanhos (pediátrica e adulto) e diferentes apresentações a depender da intervenção cirúrgica programada (corpo inteiro com ou sem multiacesso; para área superior, para área inferior e para áreas específicas).

As mantas devem ser utilizadas em conjunto com uma unidade de gerenciamento de temperatura com faixas de operação ajustáveis (alta: 43°C ± 1,5°C – média: 38°C ± 1,5°C – baixa: 32°C ± 1,5°C) conectadas por uma tubulação flexível. Essa unidade de aquecimento possui (ou deve possuir) sistema de segurança que desliga o aquecedor em caso de superaquecimento, alerta visual e/ou sonoro de superaquecimento, nível máximo de ruído de 55 DB; III – IV – V- VI - VII e sistema de filtragem, podendo ser locomovida com um carrinho para

acomodação. O método de aquecimento de ar filtrado minimiza a propagação de contaminantes que podem ser transportados pelas correntes de ar em uma sala operatória para o paciente.

O tempo de uso no perioperatório e a temperatura ideal do fluxo de ar são alvos de investigação^{5,12,13}. Estudo descreveu que este dispositivo de aquecimento ativo aumenta a temperatura central por volta de 0,75°, em aproximadamente meia hora, quando utilizada em variável de 38°C a 40°C e, previamente por 30 minutos à indução anestésica com manutenção até o pós-operatório. Também relatam que o uso da manta térmica acima de 40°C pode acarretar desconforto e sudorese aos pacientes¹².

Os fabricantes apresentam algumas instruções de uso listadas: não utilizar lençol entre a pele e a manta térmica; não aplicar calor nas extremidades inferiores durante o pinçamento aórtico ou em membros com isquemia; não utilizar a unidade de aquecimento na presença de agentes anestésicos/gases inflamáveis; monitorar a temperatura do paciente; proteger feridas, reduzir a temperatura do ar ou interromper a aplicação quando a normotermia for estabelecida e outras.

1.4 Vantagens e desvantagens da tecnologia avaliada

Estudos sugerem que as medidas passivas de aquecimento não são eficientes na manutenção da temperatura no perioperatório se utilizadas isoladamente^{2,13} e, que dentre as medidas ativas de aquecimento, a manta térmica com fluxo de ar forçado, que é um dispositivo de aquecimento cutâneo, é a mais utilizada para prevenir e tratar a hipotermia.

Os métodos de aquecimento cutâneo são utilizados pelo fato de que a maior perda de calor é pela pele, porque é facilmente acessível e pode ser aquecida com segurança². Já o aquecimento de fluidos para infusão intravenosa e para irrigação na cavidade peritoneal ou de gases respiratórios não conferem quantidades significativa de calor para o paciente, sendo necessária associação de outros meios ativos para manutenção da normotermia¹⁵.

Sendo assim, as vantagens apontadas sobre a manta térmica com fluxo de ar forçado são de que é eficiente para reduzir a hipotermia e manter a normotermia em cirurgias de pequeno e médio porte¹², é mais efetiva que os métodos passivos, que apenas reduzem a perda de calor, sem permitir a oferta de calor, e que por promover uma recuperação mais rápida da hipotermia, conseqüentemente, o paciente terá um menor tempo de permanência na SRPA⁶.

As desvantagens são menos utilizadas do que as medidas passivas pelo maior custo agregado^{12,14}. A manta transfere menos calor do que os cateteres de troca de calor endovascular¹⁵, mas estes possuem o uso limitado por serem invasivos e caros.

Existe relatos de que a manta térmica com fluxo de ar forçado pode não ser suficiente para ser usada isoladamente a depender do tipo de cirurgia, como por exemplo, no transplante de fígado e na cirurgia cardíaca, e das características do paciente (bebês, idosos com mais de 80 anos de idade, pessoas com baixo índice de massa corporal e/ou com comorbidades neurológicas e metabólicas)¹³; Como também, pode levar a hipertermia, iatrogenia e/ou complicações sistêmicas se não utilizadas corretamente^{6,14}.

Portanto, considerando o exposto e a falta de um estudo atual que sumarie e avalie as evidências científicas disponíveis até o momento, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia e a segurança da manta térmica com

fluxo de ar forçado aquecido na prevenção de hipotermia no intraoperatório.

2. Métodos

2.1 Delineamento da pesquisa

Parecer técnico-científico (PTC), guiado pelas diretrizes metodológicas do Ministério da Saúde¹⁸. O PTC é um tipo de estudo de revisão para avaliação de tecnologias em saúde (ATS), que visa a incorporação de novas tecnologias e de novas aplicações para tecnologias já existentes no sistema de saúde. Deve-se detalhar a busca por evidência científica, critérios de inclusão e exclusão, síntese das evidências e a identificação de possíveis vieses identificados na avaliação crítica dos artigos selecionados.

2.2 Pergunta de pesquisa e critérios de elegibilidade

Para elaboração das estratégias de recuperação das evidências, foi elaborado uma pergunta estruturada, descrita no quadro 1, com base no acrônimo PICOS.

Quadro 1 - Acrônimo PICOS.

População (P)	Pacientes cirúrgicos no intraoperatório
Intervenção (I)	Manta térmica com fluxo de ar forçado aquecido
Comparação (C)	Sem intervenção ou uso de métodos passivos
Outcome (O) - desfecho	Primários: Efetividade: prevenção ou controle da hipotermia Segurança: hipertermia e outras iatrogenias Secundários: desconforto térmico e complicações no pós-operatório
Study (S) - delineamento dos estudos	Ensaio clínico randomizado e estudos econômicos

Os critérios de inclusão foram: ensaios clínicos randomizados publicados nos últimos cinco anos, sem restrição de idioma, que compararam o uso da manta térmica com dispositivos passivos ou cuidados padrão durante o período intraoperatório. Já os critérios de exclusão foram: ensaios clínicos randomizados que comparam a manta térmica com outros dispositivos ativos.

Estes elementos compuseram a pergunta de pesquisa: A manta térmica com fluxo de ar forçado aquecido é eficaz e segura na prevenção de hipotermia não intencional em pacientes no intraoperatório?

2.2 Fonte de informação e estratégias de busca

Com base na pergunta estruturada foram elaboradas as estratégias de busca, utilizando palavras-chave, descritores e sinônimos para cada plataforma de busca especificamente. As buscas foram realizadas em

novembro de 2022, por dois revisores independentes, sendo estes, um portador de título de doutor e um doutorando, por meio dos descritores em Ciências da Saúde (DeCS), *Medical Subject Headings* (MeSH), *Cinahl Heading* e *Emtree* do Embase Index: *Hypothermia* e *Body Temperature Regulation*, *Body Temperature* e *Perioperative Care*.

Foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) por meio do motor de busca *US National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed), na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cochrane Library, Web of Science e Embase. Adicionalmente, foi realizada a busca manual das referências junto aos artigos levantados, em websites de agências de Avaliação de Tecnologias em Saúde e outras ferramentas online (Google®, Epistemonikos®).

A estratégia de busca inicial, na PubMed, foi (((("Hypothermia"[Mesh] OR (Hypothermias) OR (Hypothermia, Accidental) OR (Accidental Hypothermia) OR (Accidental Hypothermias) OR (Hypothermias, Accidental)) OR ("Body Temperature Regulation"[Mesh] OR (Thermoregulation) OR (Thermoregulations) OR (Regulation, Body Temperature) OR (Body Temperature Regulations) OR (Regulations, Body Temperature) OR (Temperature Regulations, Body) OR (Temperature Regulation, Body) OR (Heat Loss) OR (Heat Losses) OR (Loss, Heat) OR (Losses, Heat))) OR ("Body Temperature"[Mesh] OR (Body Temperatures) OR (Temperature, Body) OR (Temperatures, Body) OR (Organ Temperature) OR (Organ Temperatures) OR (Temperature, Organ) OR (Temperatures, Organ))) AND ("Perioperative Care"[Mesh] OR (Care, Perioperative))). As demais estratégias de busca para cada base de dados consultada foram elaboradas pela combinação de descritores provenientes de tesouros específicos para cada base de termos livres, extraídos da literatura médica sobre o tema, com o uso dos operadores booleanos AND para ocorrência simultânea de assuntos, e OR para ocorrência de um ou outro assunto.

2.3 Seleção dos estudos e extração dos dados

O processo de seleção dos estudos recuperados, bem como a extração dos dados, foi realizado em pares, de modo independente. As divergências foram resolvidas por consenso entre os revisores. Este processo foi realizado utilizando a ferramenta *Rayyan*®.

Os títulos e resumos foram rastreados para avaliação de acordo com os critérios de inclusão. O texto completo dos estudos selecionados foi recuperado e avaliado em detalhes, utilizando-se os mesmos critérios e as informações extraídas para tabelas e quadros.

2.4 Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos

A ferramenta *Cochrane Risk of Bias* (ROB 2) foi utilizada para avaliação do risco de viés dos ensaios clínicos randomizados com relação ao desfecho primário: eficácia na prevenção de hipotermia intraoperatória. Essa etapa foi realizada de forma independente aos pares e as divergências discutidas para obtenção de consenso. A figura “gráfico de semáforo” foi gerada pelo aplicativo Robvis.

3. Resultados

3.1 Estudos selecionados

O processo de seleção dos estudos recuperados está apresentado conforme figura 1 e a caracterização dos estudos incluídos estão descritas na figura 1.

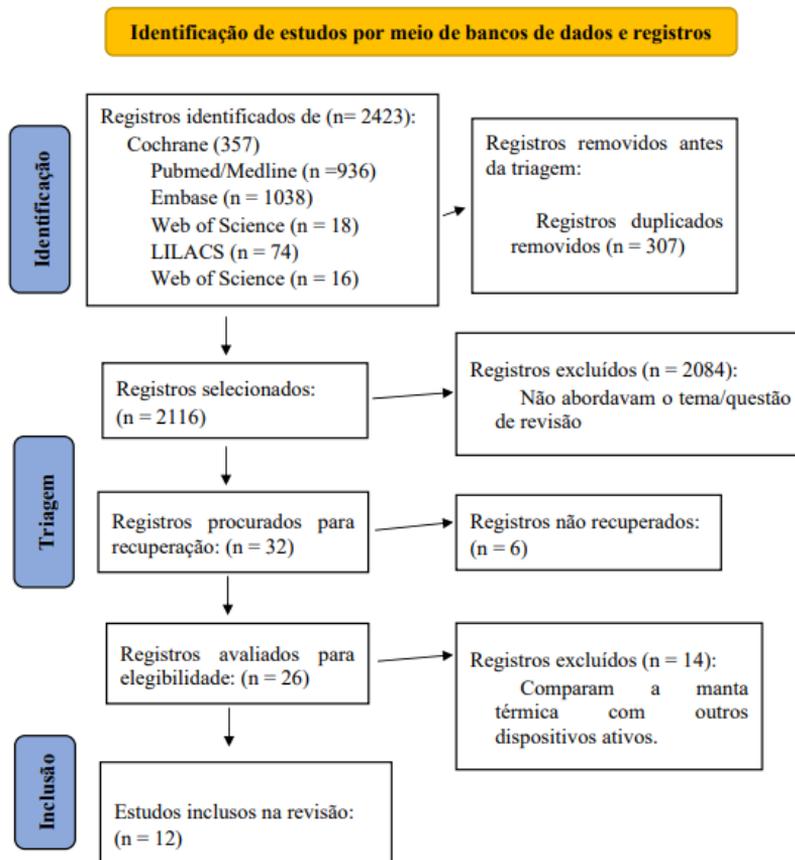


Figura 1 – Critérios de elegibilidade da amostra

3.2 Caracterização dos estudos incluídos

Quadro 2 - Caracterização dos estudos incluídos

Estudo (ano e país)	Objetivo do estudo	N (I/C*)	Métodos ativos e passivos	Resultados
Cobb et al. (2016, EUA) ¹⁹	Avaliar o impacto da combinação de fluidos intravenosos aquecidos e aquecimento de ar	46 I: 23 C: 23	Aferição da temperatura corporal: Sistema de monitoramento SpotOn™ Temperatura ambiente: 20°C. Grupo Intervenção: fluidos intravenosos aquecidos a 41°C por	O grupo intervenção (35,9°C ± 0,5°C) teve uma temperatura significativamente mais alta na chegada à recuperação anestésica em comparação com o grupo controle (35,5°C ± 0,5°C), p=0,006 e durante o intraoperatório, p=0,005. A manta térmica reduziu a

	forçado em mulheres de 18 e 40 anos submetidas à cesariana programada, com raquianestesia.		meio de um 3M RangerMT e manta térmica com fluxo de ar forçado (Bair Hugger 3MMT™, Modelo 505) na parte inferior do corpo (fixada com fita adesiva na parte superior da coxa) a 43°C após indução anestésica, mantida ligada no intraoperatório. Grupo controle: fluidos intravenosos em temperatura ambiente e manta térmica com fluxo de ar forçado, similar a intervenção, ajustada em temperatura ambiente. Financiamento: não	hipotermia, porém não evitou declínio da temperatura no intraoperatório e tremores (p=0,11). O conforto avaliado por meio de uma escala numérica verbal não apresentou diferença significativa (p=0,008).
Fettes et al. (2013, EUA) ²⁰	Comparar a temperatura de pacientes, homens e mulheres, de 18 e 85 anos, submetidos à cirurgia que não receberam aquecimento de ar forçado antes da indução da anestesia com aqueles que receberam aquecimento com ar forçado antes da anestesia.	128 I: 59 C: 59	Aferição da temperatura corporal: termômetro de varredura arterial Temperatura ambiente: não informada. Grupo Intervenção: fluido intravenoso aquecidos e manta térmica com fluxo de ar forçado, ajustada na temperatura média, antes da indução anestésica, mantida ligada no intraoperatório e desligada na sala de recuperação anestésica pós-cirúrgica. Grupo controle: fluidos intravenosos aquecidos e manta térmica com fluxo de ar forçado desligado. Ambos os grupos receberam cobertor de algodão aquecido na sala pré-anestésica. Financiamento: não informado	Os resultados mostraram que o pré-aquecimento não afetou significativamente a temperatura do paciente na chegada à sala de recuperação anestésica pós-cirúrgica. O tipo de anestesia não foi mencionado e as cirurgias incluídas foram: laparotomia exploratória; cirurgia colorretal; substituições totais das articulações (incluindo quadril e joelho); procedimentos de coluna e tórax; histerectomia abdominal total; e nefrectomia, prostatectomia e cistectomia assistidas por robótica. Não mencionou a parte do corpo que a manta foi colocada.
Fungati, et al. (2018, Brasil) ²¹	Avaliar o efeito do pré-aquecimento na manutenção da temperatura corporal de mulheres, com mais de	86 I: 43 C: 43	Aferição da temperatura corporal: membrana timpânica (GENIUS 2, Tyco/Kendall) Temperatura ambiente: 18,9°C a 23,4°C. Grupo Intervenção: pré-aquecimento por 20 minutos na sala pré-anestésica com manta	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos após o pré-aquecimento (p=0,27). Ao final da cirurgia, a temperatura média dos grupos estudados foi a mesma (36,8°C) (p = 0,66).

	18 anos, submetidas a cirurgias ginecológicas eletivas com anestesia geral, epidural, espinal ou combinada.		térmica com fluxo de ar forçado, sobre todo o corpo, a 38°C. Grupo controle: cobertores de algodão por 20 minutos na sala pré-anestésica. No intraoperatório, ambos os grupos, foram aquecidos com cobertores de algodão, fluídos intravenosos aquecidos e manta térmica com fluxo de ar forçado. Financiamento: não informado.	
Jo et al. (2015, Coreia do Sul) ²²	Investigar os efeitos do aquecimento de ar forçado pré-operatório na hipotermia e tremores perioperatórios em pacientes idosos, com mais de 65 anos, submetidos à ressecção transuretral da próstata (RTU) sob raquianestesia.	49 I: 25 C: 24	Aferição da temperatura corporal: membrana timpânica (ThermoScan) Temperatura ambiente: 21-23°C (sala pré-anestésica), 24-25°C (sala cirúrgica). Grupo Intervenção: pré-aquecimento por 20 minutos na sala pré-anestésica com manta térmica com fluxo de ar forçado (WarmTouch™), a 38°C. Não específica parte do corpo. Grupo controle: não menciona se foi mantido com a manta desligada ou cobertores de algodão por 20 minutos na sala pré-anestésica. No intraoperatório, ambos os grupos, foram aquecidos com colchão de aquecimento contendo água circulante a 36°C sobre a mesa cirúrgica., fluídos intravenosos e plasma em temperatura ambiente e cobertores de algodão sobre o tórax, coxa e panturrilhas. Financiamento: não informado.	O aquecimento de ar forçado pré-operatório por 20 minutos reduziu significativamente a gravidade, mas não a incidência de hipotermia intraoperatória (p= 0,763).
Jun et al. (2018, Coreia) ²³	Avaliar se a aplicação de aquecimento de ar forçado	50 I: 25 C: 25	Aferição da temperatura corporal: membrana timpânica (ThermoScan)	O grupo pré-aquecimento apresentou uma temperatura significativamente mais alta (35,9 °C) na admissão à sala de

	<p>pré-operatório em alta temperatura (> 43 °C) por breve período pode aumentar a temperatura na admissão na sala de recuperação pós-anestésica e prevenir hipotermia ou tremores durante o laser de hólmio enucleação da próstata realizada sob raquianestesia.</p>		<p>Temperatura ambiente: 22 °C e 24 °C. Grupo Intervenção: pré-aquecimento por 20 minutos na sala pré-anestésica com manta térmica com fluxo de ar forçado (COVIDIENT™WarmTouch™), sobre todo o corpo, a 45°C. Grupo controle: cobertor de algodão aquecido a 41°C na sala pré-anestésica No intraoperatório, ambos os grupos, receberam cobertor de algodão. Financiamento: não informado.</p>	<p>recuperação pós-anestésica do que o grupo controle (35,6 °C), p =0,023. A tendência de diminuição da temperatura central no intraoperatório não foi diferente entre os grupos (p =0,237), mas a temperatura central intraoperatória permaneceu aproximadamente 0,2 °C mais alta no grupo de pré-aquecimento (p =0,005). Tremores ocorreram em 14 pacientes do grupo controle e em 4 pacientes do grupo pré-aquecimento (p =0,007). O conforto, avaliado por meio de uma escala numérica verbal não apresentou diferença significativa (p= 0,407).</p>
<p>Kaufner et al. (2019; Alemanha)¹²</p>	<p>Avaliar se o pré-aquecimento com ar forçado durante a colocação do cateter peridural e a indução da anestesia geral, em cirurgia citoredutora eletiva de grande porte em câncer de ovário, mantém a normotermia e melhora a microperfusão.</p>	<p>47 I: 24 C: 23</p>	<p>Aferição da temperatura corporal: Sistema de monitoramento SpotOn™ Temperatura ambiente: não informada. Grupo Intervenção: fluídos intravenosos aquecidos e manta térmica (Bair Paws™ Bata Aquecedora Flex, 3 M™) com fluxo de ar forçado (Bair Hugger™, Modelo 750, 3M™) a 43 °C, na parte superior do corpo, durante o estabelecimento da anestesia peridural. Grupo controle: fluídos intravenosos aquecidos e cobertor de algodão. Financiamento: sim.</p>	<p>O pré-aquecimento manteve a normotermia intraoperatória até o final da cirurgia e até duas horas após a internação na UTI sem tremores ou ventilação mecânica por hipotermia no pós-operatório (p<0,005). Foi considerada efetiva para reduzir a queda da temperatura.</p>
<p>Lau et al. (2018; Canadá)⁵</p>	<p>Avaliar os efeitos do aquecimento de ar forçado pré-operatório na hipotermia intraoperatória</p>	<p>200 I: 99 C: 101</p>	<p>Aferição da temperatura corporal: Sistema de monitoramento SpotOn™ Temperatura ambiente: não informada. Grupo Intervenção: fluidos intravenosos</p>	<p>Os participantes pré-aquecidos com a manta tiveram uma magnitude mediana mais baixa de hipotermia do que os controles p = 0,005. Hipotermia intraoperatória p<0,001. Não houve diferenças entre os</p>

	ia de cirurgia não cardíaca eletiva, de homens e mulheres de 48 a 76 anos, sob anestesia geral.		aquecidos e manta térmica (Bair Paws™) com fluxo de ar forçado (BairPaws, modelo 87500™) de 41°C a 43 °C, na parte inferior do corpo, por pelo menos 30 minutos na sala pré-anestésica. A manta foi mantida no intraoperatório até a alta da sala de recuperação anestésica. Grupo controle: fluidos intravenosos aquecidos e cobertor de algodão aquecidos, mantidos por pelo menos 30 minutos na sala pré-anestésica. Ambos os grupos receberam cobertores de algodão aquecidos. Financiamento: sim.	grupos nos resultados secundários. A hipotermia de redistribuição ainda ocorra apesar do aquecimento convectivo de ar forçado pré e intraoperatório, sua aplicação combinada resulta em uma maior preservação da normotermia intraoperatória em comparação com o aquecimento de ar forçado intraoperatório sozinho.
Nieh; Su, (2017; Taiwan) ¹³	Determinar a eficácia da LFM para reaquecimento pós-operatório e conforto em pacientes, homens e mulheres, de 45 a 73 anos, submetidos a cirurgia laparoscópica torácica ou abdominal sob anestesia geral.	127 I: 64 C: 63	Aferição da temperatura corporal: timpânico e esofágico. Temperatura ambiente: não informada. Grupo Intervenção: manta térmica com fluxo de ar forçado (Bair Hugger™ 775), na parte inferior do corpo. Quando a temperatura estava muito alta ($53 \pm 3^\circ\text{C}$), o dispositivo desligava automaticamente. Grupo controle: dois RWSs (YD-WL-2DTC) com potência de aquecimento de 500 W cada foram utilizados para irradiar o tórax e os membros inferiores do paciente a uma distância de 80 cm. Todos os pacientes foram cobertos com um cobertor pré-aquecido (45°C) na área de espera da sala de cirurgia. Financiamento: sim.	A temperatura média do tímpano do grupo de intervenção (35,52°C) foi significativamente maior em comparação com o grupo controle (em 0,47°C; $p < .001$) na chegada a sala de recuperação anestésica. Entre 30 a 150 minutos de pós-operatório as diferenças de temperaturas entre os grupos não foram significativas. Os escores de conforto no grupo intervenção foram maiores que o controle ($p < 0,001$).

Xiao et al. (2020, China) ²⁴	Avaliou os efeitos do pré-aquecimento de 30 minutos combinado com um sistema de aquecimento de ar forçado durante a cirurgia para prevenir a hipotermia intraoperatória em pacientes, homens e mulheres, de 45 a 60 anos, submetidos a cirurgia torácica videoassistida sob anestesia geral combinada com bloqueio do nervo eretor da espinha.	98 I: 49 C: 49	Aferição da temperatura corporal: termômetro timpânico infravermelho e sonda esofágica Temperatura ambiente: 22,0±1,0°C. Grupo Intervenção: fluido intravenoso aquecido e pré-aquecimento com manta térmica com fluxo de ar forçado (Bair Hugger™ 750), de corpo inteiro, a 38°C durante indução anestésica por 30 minutos e na parte superior do corpo durante a cirurgia. O sistema de aquecimento foi pausado se a temperatura central dos pacientes fosse >37,5°C a 43,0°C, ou se a temperatura central for <36,0°C. Grupo controle: fluido intravenoso aquecido e aquecimento com manta térmica com fluxo de ar forçado (Bair Hugger™ 750), na parte superior do corpo, a 38°C durante a cirurgia. Financiamento: não	A incidência de hipotermia intraoperatória foi significativamente reduzida no grupo intervenção (p=0,015). A temperatura central apresentou a maior queda 30 minutos após o início da cirurgia em ambos os grupos; no entanto, a taxa foi menor no pré-aquecimento do que no grupo controle (p<0,005). O conforto térmico aumentou significativamente no grupo intervenção (p<0,005).
Yoo et al. (2018, Coreia) ²⁵	Avaliar a capacidade de 10 minutos de pré-aquecimento para prevenir a hipotermia perioperatória inadvertida de pacientes homens e mulheres, de 28 a 68 anos, comparados com 30 minutos de pré-aquecimento durante cirurgia laparoscópica	59 I: 29 C:30	Aferição da temperatura corporal: timpânico infravermelho e termômetro na nasofaringe Temperatura ambiente: não informado. Grupo Intervenção: pré-aquecido por 30 min manta térmica com fluxo de ar forçado (COVIDIENT™WarmTouch™), a 47°C por 45 minutos depois foi reduzida por risco de superaquecimento. Grupo controle pré-aquecido por 10 min manta térmica com fluxo de ar forçado (COVIDIENT™WarmTouch™), a 47°C por 45	Não houve diferença estatística entre a frequência de hipotermia durante a cirurgia e a frequência de hipotermia na sala de recuperação (p=0,181). Entretanto, a temperatura corporal foi maior no grupo de pré-aquecimento de 10 minutos (p = 0,003). O índice de conforto térmico foi significativamente maior no grupo intervenção durante o período de aquecimento antes da cirurgia (p=0,040).

	a; abdominal; na coluna; ortopédica; ginecológica ; outras; submetidos à anestesia geral.		minutos depois foi reduzida por risco de superaquecimento. A temperatura foi modificada de acordo com conforto do paciente. Financiamento: não informado.	
Yoo et al. (2020, Coreia) ²⁶	Avaliar a eficácia do pré- aquecimento de 10 minutos na prevenção da hipotermia perioperatóri a inadvertida durante cirurgias eletivas laparoscópicas; abdominais; de coluna; ortopédicas; cabeça e pescoço e mama de pacientes, homens e mulheres, de 30 a 63 anos, submetidos a anestesia geral.	56 I: 28 C: 28	Aferição da temperatura corporal: timpânico infravermelho e termômetro na nasofaringe Temperatura ambiente: não informado. Grupo Intervenção: fluidos intravenosos em ar ambiente e manta térmica com fluxo de ar forçado (COVIDIENT™WarmTou ch™), a 47°C por 10 minutos na sala pré- anestésica. A temperatura foi modificada de acordo com conforto do paciente. Grupo controle: fluidos intravenosos em ar ambiente e cobertor de algodão. Financiamento: não informado.	Não houve diferença significativa entre os grupos entre as incidências de hipotermia intraoperatória (p = 0,177); no entanto, a incidência de hipotermia na primeira hora foi significativamente menor no grupo intervenção do que no grupo controle (p = 0,013). Durante a duração do pré- aquecimento, a escala de conforto térmico foi significativamente maior no grupo intervenção (p < 0,001).
Yoo et al. (2022, Coreia) ²⁷	Comparar os cobertores de ar forçado da parte superior e inferior do corpo em termos de sua capacidade de prevenir a hipotermia perioperatóri a, durante o período perioperatóri o em pacientes submetidos à	120 I: 60 C: 60	Aferição da temperatura corporal: timpânico infravermelho e termômetro na nasofaringe Temperatura ambiente: não informado. Grupo Intervenção: manta térmica (Toque Quente™, Medtronic) com fluxo de ar forçado (Toque Quente™, Medtronic), na parte inferior do corpo, no intraoperatório. Grupo controle manta térmica (Toque Quente™, Medtronic) com fluxo de ar forçado	A incidência de hipotermia intra e pós-operatória foi menor no grupo de aquecimento superior do que no grupo de aquecimento inferior (p = 0,002); a gravidade da hipotermia intraoperatória diferiu significativamente entre os dois grupos (p = 0,018). A incidência de hipotermia pós- operatória imediata na sala de recuperação anestésica foi menor no grupo superior do que no grupo inferior (p = 0,002). Este estudo apontou maior eficácia da manta quando utilizada na parte superior do corpo. A perda de sangue intraoperatória, a escala de

	cirurgia da coluna em decúbito ventral, submetidos a anestesia geral.	(Toque Quente™, Medtronic), na parte superior do corpo, no intraoperatório. A temperatura, nos dois grupos, foi ajustada para 45°C quando a temperatura corporal central era < 36,5°C e para 40°C quando a temperatura corporal central era de 36,5–37,5°C. O aquecedor foi desligado quando a temperatura central do corpo era > 37,5°C. Todos os pacientes foram totalmente cobertos com um cobertor de algodão na sala pré-anestésica. Financiamento: não informado.	conforto térmico pós-operatório e os escores de tremores, satisfação do paciente e a permanência na sala de recuperação anestésica foram semelhantes nos dois grupos.
--	---	---	---

3.3 Síntese dos resultados dos desfechos avaliados

Dos 12 estudos incluídos, três usaram a manta no corpo inteiro, quatro na parte inferior do corpo, dois na parte superior, três não mencionaram a parte do corpo e, 11 iniciaram o aquecimento na sala pré-anestésica e um iniciou após anestesia. Desses, oito compararam a manta com cobertor de algodão, a manta foi mais eficiente para reduzir hipotermia. Dois que pré-aqueceram com a manta por 20 minutos não encontraram mudanças de temperatura entre os grupos.

Outros dois, avaliaram entre os grupos, o tempo de aquecimento de 30 minutos ou 10 minutos, não houve diferença na incidência de hipotermia. Um comparou o uso da manta na sala pré-anestésica e intraoperatório com somente no intraoperatório, manter a manta nos dois momentos foi mais eficiente, ainda este estudo na indução usou a manta de corpo inteiro e no intraoperatório na parte superior do corpo devido ao tipo da cirurgia. A temperatura do ambiente e fluidos intravenosos aquecidos foram destacados como rotina das unidades e foram mantidos associados ao uso da manta térmica. Foi considerada confortável pelos pacientes quando avaliada. Não foram identificados desfechos quanto à segurança.

3.4 Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos

A avaliação do risco de viés dos ensaios clínicos incluídos, avaliados por meio da ferramenta RoB 2, está apresentado na figura 2.

Study	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Cobb et al. 2016	+	+	+	+	+	+
Fettes et al. 2013	+	+	+	+	+	+
Fungatti et al. 2018	×	-	+	×	+	×
Jo et al. 2015	-	-	+	×	-	×
Jun et al. 2018	-	-	+	+	+	-
Kaufner et al. 2019	+	+	+	+	+	+
Lau et al. 2018	+	+	+	+	+	+
Nieh; Su, 2017	+	+	+	+	+	+
Xian et al. 2020	-	-	+	+	+	-
Yoo et al. 2018	-	-	+	+	-	-
Yoo et al. 2020	+	×	+	-	-	×
Yoo et al. 2022	+	+	+	+	+	+

Domains:
D1: Bias arising from the randomization process.
D2: Bias due to deviations from intended intervention.
D3: Bias due to missing outcome data.
D4: Bias in measurement of the outcome.
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement
High (Red circle with X)
Some concerns (Yellow circle with -)
Low (Green circle with +)

Figura 2 - Avaliação do risco de viés dos ensaios clínicos pela ferramenta RoB 2

Ressalta-se que vies são erros sistemáticos que podem comprometer a validade interna de um estudo. O risco de vies sinaliza os julgamentos dos domínios do RoB 2, que avalia a qualidade metodológica dos estudos e atesta a confiança dos resultados. Dos estudos incluídos, seis apresentaram baixo risco em todos os domínios, três, risco moderado no domínio global e três, alto risco no domínio global. Os vieses mais encontrados foram relacionados ao processo de randomização, aos desvios da intervenção pretendida, da aferição dos desfechos e do relato dos desfechos.

4. Discussão

A manta térmica de fluxo de ar forçado tem sido recomendada para prevenção e tratamento de hipotermia de pacientes cirúrgicos. Dos 12 artigos incluídos neste estudo, todos apontaram os benefícios em usá-la no período perioperatório. A adoção de medidas preventivas e de controle da hipotermia não intencional no perioperatório é um aspecto importante na segurança do paciente para se obter resultados cirúrgicos positivos e aumentar a satisfação do paciente²⁸.

Para efetividade do dispositivo recomenda-se iniciar o aquecimento ativo pelo menos 30 minutos antes da indução da anestesia, se a temperatura do paciente for igual ou superior a 36,0°C; manter o aquecimento ativo durante toda a fase intraoperatória e aquecer os pacientes no intraoperatório usando um dispositivo de aquecimento de ar forçado, se eles estiverem em cirurgias com duração superior a 30 minutos e/ou pertencerem ao grupo de risco para hipotermia^{12,13,20}.

Considerando que a manutenção da temperatura corporal no perioperatório oferece vantagens para saúde do paciente, como redução de sangramento; minimização do risco de infecção do sítio cirúrgico, diminuição de risco de infarto, otimização dos tempos de recuperação do pós-operatório e aumento do conforto do paciente, e que a aplicação isolada dos métodos passivos não são suficientes para prevenir ou reduzir a gravidade da hipotermia, julga-se que os custos incrementais com a aquisição da manta térmica de fluxo de ar forçado aquecido, são justificados²⁹.

Contudo, chama-se a atenção para alguns aspectos. Conforme apresentado nesta revisão, é necessário interpretar os resultados com cautela, haja vista que a qualidade metodológica de alguns estudos analisados foi considerada com alto risco de vies ou com algumas preocupações. Nessa perspectiva, recomenda-se que pesquisas sejam

conduzidas para avaliar a efetividade e a segurança da manta térmica com fluxo de ar forçado aquecida, bem como o estudo de custo efetividade e de impacto orçamentário.

A literatura carece de publicações sobre o tempo ideal de aquecimento pré-anestésico, a temperatura do dispositivo para evitar ou minimizar a hipotermia intraoperatória, sem causar desconforto e sudorese ao paciente e, também, por quanto tempo de intraoperatório neste aquecimento prévio protege o paciente de hipotermia.

Também, primando pela sustentabilidade e impacto orçamentário das instituições, recomenda-se que a indicação dessa tecnologia, priorize aqueles que serão submetidos à procedimentos sob anestésias geral, regional ou combinada, com tempo de duração igual ou superior a uma hora de duração, sobretudo nos grupos de risco (extremos de idade e de peso, com doenças metabólicas e distúrbios neurológicos e outras condições) e que a manta térmica descartável utilizada no intraoperatório possa também ser utilizada no pós-operatório imediato, quando hipotermia persistente.

Neste contexto, é de fundamental importância a elaboração de um protocolo multiprofissional de prevenção de hipotermia não intencional em pacientes cirúrgicos, bem como capacitação, haja vista que o sucesso é estabelecido pela adoção de medidas combinadas entre métodos ativos e passivos, competindo responsabilidades compartilhadas a todos os profissionais envolvidos.

5. Conclusão

A manta térmica com fluxo de ar forçado aquecido reduz a gravidade da hipotermia, mas pode não ser suficiente para prevenir a hipotermia, principalmente, quando utilizada isoladamente, a depender do tempo de duração da cirurgia e de fatores intrínsecos do paciente. Eventos adversos não foram relatados. Uma limitação encontrada no estudo foi que não foram realizados estudos de custo-efetividade e de impacto orçamentário.

Agradecimentos

Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde Gerência de Ensino e Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Contribuições dos autores

Shimano SGN - conceitualização, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, recursos, programas, supervisão, validação, visualização, redação - Rascunho Original, redação – revisão e edição; Silva MPC - conceitualização, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, programas, validação, visualização, redação - Rascunho Original, redação – revisão e edição; Souza IP - curadoria de dados, análise formal, programas, validação, visualização, redação - Rascunho Original; Stacciarini TSG – conceitualização, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, administração de Projetos, programas, supervisão, validação, visualização, redação - Rascunho Original, redação – revisão e edição

Referências

1. American Society Perianesthesia Nurses (ASPAN). Clinical guideline of the prevention unplanned perioperative hypothermia. *J Perianesth Nurs* 2009;24:e-271-8.
2. Vanni SMD, Braz JRC. Hipotermia perioperatória: novos conceitos. *Rev Bras Anesthesiol* 1999;49(5).
3. Torossian A, Gerven EV, Geertsen K, MV de, Raeder J. Active perioperative patient warming using a self-warming blanket (BARRIER EasyWarm) is superior to passive thermal insulation: a multinational, multicenter, randomized trial. *J Clin Anesth* 2016;34:547-554. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.06.030>.

4. Danczuk RFT, et al. Métodos de aquecimento na prevenção da hipotermia no intraoperatório de cirurgia abdominal eletiva. *Escola Anna Nery* 2015;19(4):578-84. DOI: <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150077>.
5. Lau A, Lowlaavar N, Cooke EM et al. Effect of preoperative warming on intraoperative hypothermia: a randomized-controlled trial Effet du réchauffement préopératoire sur l'hypothermie peropératoire: essai randomisé contrôlé. *Can J Anesth/J Can Anesth* 2018;65:1029-1040. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1161-8>.
6. Panossian C et al. O uso da manta térmica no intraoperatório de pacientes submetidos à prostatectomia radical está relacionado com a diminuição do tempo de recuperação pós-anestésica. *Rev Bras Anesthesiol* 2008;58(3):220-26. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-70942008000300004>.
7. Bernardis RCG et al. Uso da manta térmica na prevenção da hipotermia intraoperatória. *Rev. Assoc Med Bras* 2009;55(4):421-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302009000400017>.
8. Mulato V et al. Uso de manta térmica, cobertor, infusão aquecida ou colchão térmico para alcance da normotermia em pacientes na recuperação anestésica de cirurgias plásticas: síntese de evidências. *Saúde Foco, edição especial* 2019;431-34.
9. Kurz A et al. Postoperative hemodynamic and thermoregulatory consequences of intraoperative core hypothermia. *J Clin Anesth* 1995;7(5):e-359-366. DOI: [https://doi.org/10.1016/0952-8180\(95\)00028-G](https://doi.org/10.1016/0952-8180(95)00028-G).
10. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet* 2016;387:2655. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00981-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00981-2).
11. Madrid E et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Library* 2016;(2). DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009016.pub2>.
12. Kaufner L, Niggemann P, Baum T. et al. Impact of brief prewarming on anesthesia-related core-temperature drop, hemodynamics, microperfusion and postoperative ventilation in cytoreductive surgery of ovarian cancer: a randomized trial. *BMC Anesthesiol* 2019;19:1-10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0828-1>.
13. Nieh H-C, Su S-F. Forced-air warming for rewarming and comfort following laparoscopy: a randomized controlled trail. *Clin Nurs Res* 2018;27(5):540-559. DOI: <https://doi.org/10.1177/1054773817708082>.
14. Poveda VB, Galvão CM. Hipotermia no período intraoperatório: é possível evitá-la? *Rev Esc Enferm USP* 2011;45(2):411-7. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000200016>.
15. Pereira NHC. Infusão venosa aquecida relacionada à prevenção das complicações da hipotermia intraoperatória. *Rev SOBECC* 2014;19(2):74-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/sobecc.2014.013>.
16. Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: a systematic review. *Ann Med Surg* 2012;72:103059. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103059>.
17. Doufas AG, et al. Initial experience with a novel heat-exchanging catheter in neurosurgical patients. *Anesth Analg* 2002;95e-1752. DOI: 10.1097/00000539-200212000-00052.
18. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde. Diretrizes metodológicas: elaboração de pareceres técnico-científicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.
19. Cobb B, Cho Y, Hilton G, Ting V, Carvalho B. Active warming utilizing combined IV fluid and forced-air warming decreases hypothermia and improves maternal comfort during cesarean delivery: a randomized control trial. *Anesth Analg* 2016;122(5):1490-1497. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001181>.
20. Fettes S, Mulvaine M, Van Doren EI. Effect of preoperative forced-air warming on postoperative temperature and postanesthesia care unit length of stay. *AORN journal* 2013;97(3):323-328. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2012.12.011>.
21. Fuganti CCT, Martinez EZ, Galvão CM. Effect of preheating on the maintenance of body temperature in surgical patients: a randomized clinical trial. *Rev Lat Am Enfermagem* 2018;26. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2559.3057>.
22. Jo YY, Chang YJ, Kim BY, Lee S, Kwak HJ. Effect of preoperative forced-air warming on hypothermia in elderly patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urol J* 2015;12(5):2366-2370. DOI: <https://doi.org/10.22037/uj.v12i5.2991>.

23. Jun J-H, Chungl MH, Kim EN et al. Effect of pre-warming on perioperative hypothermia during holmium laser enucleation of the prostate under spinal anesthesia: a prospective randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2018;18(1):1-9. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0668-4>.
24. Xiao Y, Zhang R, LV N, et al. Effects of a preoperative forced-air warming system for patients undergoing video-assisted thoracic surgery: A randomized controlled trial. *Medicine* 2020;99(48). DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000023424>.
25. Yoo JH, Ok SY, Kim HS, et al. Effects of 10-min of pre-warming on inadvertent perioperative hypothermia in intraoperative warming patients: a randomized controlled trial. *Anesth Pain Med (Seoul)* 2020;15(3)356-364. DOI: <https://doi.org/10.17085/apm.20027>.
26. Yoo JH, Ok SY, Kim HS, et al. The effect of 10 minutes of prewarming for prevention of inadvertent perioperative hypothermia: comparison with 30 minutes of prewarming. *Anesth Pain Med (Seoul)* 2018;13(4)447-453 DOI: <https://doi.org/10.17085/apm.2018.13.4.447>.
27. Yoo JH, Ok SY, Kim HS, et al. Comparison of upper and lower body forced air blanket to prevent perioperative hypothermia in patients who underwent spinal surgery in prone position: a randomized controlled trial. *Korean J Anesthesiol* 2022;75(1)37-46. DOI: <https://doi.org/10.4097/kja.21087> pISSN 2005–6419.
28. Good KK et al. Postoperative hypothermia--the chilling consequences. *AORN J* 2006;83:1054. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)60116-6](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)60116-6).
29. Prado CBC et al. Ocorrência e fatores associados à hipotermia no intraoperatório de cirurgias abdominais eletivas. *Acta Paul Enferm* 2015;28(5)475-81. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201500079>.