

ARTIGO DE REVISÃO

Instruções brasileiras sobre intervenções para prevenção e treinamento a respeito de hipotermia perioperatória inadvertida em adultos – produzida pela Sociedade de Anestesiologia do estado de São Paulo

Brazilian guidelines on interventions for preventing and treating inadvertent perioperative hypothermia in adults – produced by the São Paulo State Society of Anesthesiology

Consenso brasileiro sobre intervenciones para la prevención y tratamiento de la hipotermia perioperatoria inadvertida en adultos - elaborado por la Sociedad Estatal de Anestesiología de São Paulo

Enis Donizetti Silva,^{1,2,3,7} Florentino Fernandes Mendes,⁴ Leandro Gobbo Braz,⁵ Gastão Fernandes Duval Neto,^{6,7} Luis Fernando dos Reis Falcão,⁸ Carlos Galhardo Junior,⁹ André Luís Montagnini,¹⁰ Eduardo Henrique Giroud Joaquim,¹¹ Ricardo Caio Gracco de Bernardis,^{12,13,26} Vanessa Poveda,¹⁴ Virgínia Godoy,¹⁵ Daniel Cagnolati,¹⁶ Lígia Andrade da Silva Telles Mathias,¹² Regina El Dib,⁵ Amílcar Hidalgo Tejada,¹⁷ Darwin Cohen,¹⁸ David Torres Perez,¹⁹ Fernando Montealegre,²⁰ José Leonardo Masri,²¹ José Guillermo Dominguez Cherit,²² Luis Fernando Botero,²³ Renato Chacón Abba,²⁴ Claude Laflamme,²⁵

¹ Hospital Sírio Libanês, São Paulo, SP, Brasil.

² Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo (SAESP), São Paulo, SP, Brasil.

³ Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Federal da Ciências das Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁵ Universidade Estadual Júlio de Mesquita Neto (Faculdade de Medicina da UNESP), São Paulo, SP, Brasil.

⁶ Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁷ World Federation of Societies Anesthesiologists, Londres.

⁸ Universidade Federal do Estado de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil.

⁹ Instituto Nacional de Cardiologia (Hospital de Cardiologia de Laranjeiras), Laranjeiras, RJ, Brasil.

¹⁰ Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

¹¹ A.C. Camargo Câncer Center, São Paulo, SP, Brasil.

¹² Irmandade da Santa Casa de Misericórdia do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

¹³ Hospital Geral de Itapeverica da Serra (SECONCI), Itapeverica da Serra, SP, Brasil.

¹⁴ Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

¹⁵ Faculdade de Enfermagem da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

¹⁶ Serviço de Anestesiologia da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

¹⁷ Unidade de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, Guatemala.

¹⁸ Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia.

¹⁹ Clínica Santa Maria, Universidade de Los Andes, Santiago, Chile.

²⁰ Hospital de Emergencia Casimiro Ulloa, Lima, Perú.

²¹ Fleni Instituto de Investigaciones Neurológicas, Buenos Aires, Argentina.

²² Instituto Nacional de Ciencias Médicas Y Nutrición Salvador Zubirán, Secretaría de Salud de México, CDMX, México.

²³ Clínica Las Américas, Medellín Colômbia e Instituto Neurológico de Colômbia, Medellín, Colômbia.

²⁴ Hospital de Urgencia Asistencia Pública y Clínica Dávila, Santiago, Chile.

²⁵ University of Toronto, Departamento of Anesthesia, Toronto, Canada.

²⁶ Universidade Nove de Julho (Uninove), São Paulo, SP, Brasil.

Recebido em: 18/01/2018

Aceito em: 22/01/2018

florentinomendes@gmail.com

FUNDAMENTOS

A hipotermia perioperatória é definida como uma temperatura corporal central abaixo de 36°C (96.8°F) em qualquer momento durante o período perioperatório. Após a indução da anestesia, a causa mais importante da hipotermia perioperatória é a distribuição do calor corporal do centro para a periferia, um efeito que contribui para grande parte da redução da temperatura central durante a primeira hora de anestesia. Em doses clínicas, os fármacos anestésicos prejudicam de maneira marcante as defesas termorregulatórias contra hipotermia. Além disso, eles produzem vasodilatação e prejudicam respostas vasoconstritoras. A combinação de uma termorregulação prejudicada com o ambiente frio da sala de operações torna quase todos os pacientes cirúrgicos não aquecidos, hipotérmicos.

Hipotermia aumenta a perda de sangue e a possibilidade de infecções no sítio cirúrgico, além de prolongar a recuperação pós-operatória. Portanto, hipotermia não terapêutica inadvertida é considerada um efeito adverso da anestesia geral e regional, o que significa que compreender a hipotermia e suas complicações e estratégias efetivas para sua prevenção no período perioperatório é fundamental para os provedores de cuidados à saúde. É também essencial planejar intervenções efetivas que minimizem ou facilitem a prevenção de complicações resultantes da anestesia.

A Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo (SAESP), então, convidou uma força-tarefa multidisciplinar de profissionais de saúde para estabelecer as instruções brasileiras sobre intervenções para prevenção e tratamento da hipotermia perioperatória inadvertida em adultos. As seguintes questões clínicas são abordadas:

1. A hipotermia é um fator de risco para morbidade e/ou mortalidade?
2. Os sistemas ativos de aquecimento são efetivos?
3. O pré-aquecimento (ou seja, aquele anterior à anestesia) ajuda a prevenir a hipotermia intraoperatória?
4. Qual é a melhor e mais precisa localização para medir-se a temperatura corporal central? Que dispositivo é melhor para medir a temperatura corporal central durante o período perioperatório?

DECLARAÇÕES

I. Desde a década de 1990, hipotermia perioperatória inadvertida tem sido reconhecida como uma fonte de complicações perioperatórias, e em muitas pesquisas, os pacientes responderam sobre tremor pós-operatório e sua preferência por sentir dor em vez deste desconforto.

Atualmente, os cuidados centrados no paciente significam que os profissionais de saúde podem informar os pacientes a respeito de sua cirurgia, anestesia e todos os aspectos de seus cuidados e tratamento, permitindo que os pacientes definam suas necessidades e preferências.

A boa comunicação entre os profissionais de saúde e seus pacientes é essencial e deve ser apoiada por informações escritas baseadas em evidência adaptadas às necessidades dos pacientes. O tratamento e os cuidados, bem como as informações dadas aos pacientes a respeito deles, devem ser culturalmente apropriadas. As mesmas devem também ser acessíveis às pessoas com necessidades adicionais, tais como incapacidades físicas, sensoriais ou de aprendizagem e a pessoas que não falem ou leiam Português.

Se os profissionais de saúde entenderem as necessidades do paciente e o paciente e sua família compreenderem as complicações médicas associadas à hipotermia perioperatória

inadvertida, eles estarão prontos para trabalhar em conjunto no sentido de chegar a melhores resultados.

Plano de Ação

Cuidados Perioperatórios

- Os pacientes (e suas famílias e cuidadores) devem ser informados do seguinte:

- Eles devem tentar permanecer aquecidos antes da cirurgia, porque isto diminuirá o risco de complicações pós-operatórias.
- Eles devem ser avisados de que o ambiente hospitalar pode ser mais frio do que sua própria casa.
- Eles devem trazer vestimenta adicional, tais como um roupão, um casaco, roupas e chinelos quentes, para ajudá-los a se manter confortavelmente aquecidos.
- Eles devem dizer ao pessoal se sentem frio, a qualquer momento durante sua estadia no hospital.

- Ao usar qualquer dispositivo para medir a temperatura do paciente, os profissionais de saúde devem considerar o seguinte:

- Estarem alertas e realizar qualquer ajuste que precise ser feito a fim de obter uma estimativa da temperatura central condizente com aquela que se verifica no local de medição.
- Estarem alertas de quaisquer ajustes que sejam feitos automaticamente pelo dispositivo que está sendo usado.

II. Nesta instrução, hipotermia é definida como uma temperatura central do paciente abaixo de 36°C (96.8°F). Durante os primeiros 30 a 40 minutos de anestesia, a temperatura do paciente pode cair para nível inferior a 35°C (95.0°F), mas o risco de desenvolver hipotermia ocorre em qualquer estágio do período perioperatório. Existem três fases principais: a fase pré-operatória é definida como o período de 1 hora antes da indução da anestesia (quando o paciente está preparado para a cirurgia na enfermaria ou no departamento de emergência), a fase intraoperatória é definida como o tempo total de anestesia, e a fase pós-operatória é definida como as 24 horas posteriores à entrada na área de recuperação vindo da sala cirúrgica (o que inclui a transferência e o tempo gasto na enfermaria).

Plano de Ação

Fase pré-operatória

- Cada paciente deve ser avaliado para seu risco de hipotermia perioperatória inadvertida e potenciais consequências adversas, antes da transferência à sala de cirurgias. Os pacientes devem ser avaliados sob alto risco de hipotermia, caso quaisquer dois dos itens seguintes se aplique:

- Grau ASA II a V (quanto maior for o grau, maior será o risco). [1]
- Temperatura pré-operatória abaixo de 36,0°C (96.8°F) (favor notar que o aquecimento pré-operatório não é possível devido à urgência clínica).
- Sofrer anestesia combinada geral e regional.
- Sofrer cirurgia maior ou intermediária.
- Sob risco de complicações cardiovasculares.

- Se a temperatura do paciente estiver abaixo de 36,0°C (96.8°F), deve-se realizar o seguinte:

- Aquecimento forçado do ar deve ser iniciado preoperatoriamente na enfermaria ou no departamento de emergência (a menos que haja necessidade de agilizar a cirurgia devido a urgência clínica, por exemplo, presença de sangramento ou isquemia crítica no membro).
- Aquecimento forçado de ar deve ser mantido ao longo da fase intraoperatória.
- Pré-aquecimento é possível com uma duração sufi-

ciente na área pré-operatória ou de espera.

- Pré-aquecimento é altamente eficiente, mesmo quando realizado por curto período antes da cirurgia.

III. Este é, então, o padrão de cuidados para monitorar a temperatura e evitar hipotermia perioperatória inadvertida. A escolha do dispositivo ou sonda para medir a temperatura e a localização corporal específica, tal como o esôfago distal, reto, artéria pulmonar, nasofaringe, superfície da pele ou medir a temperatura central na lateral da testa e lateral do pescoço é atualmente um desafio.

É também importante checar e documentar a temperatura medida a cada intervalo de 10 a 15 minutos, para criar a oportunidade de fazer-se uma intervenção ativa, se necessário.

Plano de Ação

Fase Intraoperatória

- A temperatura do paciente deve ser medida e documentada antes da indução da anestesia e então a cada 30 minutos até o final da cirurgia.

- A indução da anestesia não deve começar a menos que a temperatura do paciente seja de 36,0°C (96,8°F) ou acima (a menos que haja necessidade de agilizar a cirurgia devido a urgência clínica, por exemplo, presença de sangramento ou isquemia crítica no membro).

- Fluidos intravenosos (500 mL ou mais) e produtos de sangue devem ser aquecidos a 37°C (98,6°F) usando-se um dispositivo para aquecimento de fluidos.

- Pacientes que estejam sob alto risco de hipotermia perioperatória inadvertida (veja seção 1.2.1) e que estejam recebendo anestesia por menos que 30 minutos devem ser aquecidos intraoperatoriamente a partir da indução da anestesia, usando-se um dispositivo de aquecimento forçado do ar.

- Todos os pacientes que sofrerem anestesia por mais que 30 minutos devem ser aquecidos intraoperatoriamente a partir da indução da anestesia usando-se um dispositivo de aquecimento forçado do ar.

- Na sala cirúrgica, os seguintes parâmetros devem ser mantidos:

- A temperatura ambiente deve ser de pelo menos 21°C (69,8°F) enquanto o paciente estiver exposto.
- Uma vez que o aquecimento forçado do ar esteja estabelecido, a temperatura ambiente pode ser reduzida para permitir melhores condições de trabalho.
- Usando-se equipamento para resfriar, a equipe cirúrgica deve também ser considerada.

- O paciente deve ser adequadamente coberto ao longo da fase intraoperatória, para conservar-se quente, sendo exposto somente durante a preparação cirúrgica.

- Fluidos intravenosos (500 mL ou mais) e produtos de sangue devem ser aquecidos a 37°C (98,6°F) usando-se um dispositivo para aquecimento de fluidos.

- Pacientes que estejam sob alto risco de hipotermia perioperatória inadvertida (veja seção 1.2.1) e que estejam recebendo anestesia por menos que 30 minutos devem ser aquecidos intraoperatoriamente a partir da indução da anestesia, usando-se um dispositivo de aquecimento forçado do ar.

- Todos os pacientes que sofrerem anestesia por mais que 30 minutos devem ser aquecidos intraoperatoriamente a partir da indução da anestesia usando-se um dispositivo de aquecimento forçado do ar.

- O ajuste da temperatura nos dispositivos de aquecimento forçado do ar deve ser fixado ao máximo e então ajustado para manter a temperatura do paciente, no mínimo, a 36,5°C (97,7°F).

- Todos os fluidos de irrigação usados intraoperatoriamente devem ser aquecidos em um gabinete termostaticamente controlado, a uma temperatura de 38–40°C (100,4 – 104,0°F).

No Brasil, em 2006, o Conselho Federal de Medicina (CFM) publicou uma resolução, número 1802/2006 II – Equipamento Básico para Suporte a Anestesia e Cardiorrespiratório – “...3. O monitoramento da temperatura e o uso de equipamento ativo para transferir calor para pacientes pediátricos e geriátricos, é recomendado durante o período intraoperatório e nos procedimentos cirúrgicos durante mais de duas horas”.

IV. Nós sugerimos que os clínicos observem e documentem a ocorrência de hipotermia perioperatória inadvertida em pacientes na sala de recuperação pós-operatória (*Post Anesthesia Care Unit* – PACU ou Unidade de Cuidados Pós-Anestesia). Nós também sugerimos usar a incidência de hipotermia perioperatória inadvertida na PACU, como um indicador da qualidade do cuidado anestésico.

Outro tópico importante está associado à incidência real de hipotermia nas PACUs, devido a que estas estão associadas ao dispositivo para medição, calibração e local.

Plano de Ação

Fase Pós-operatória

- A temperatura do paciente deve ser medida e documentada à admissão à sala de recuperação e, então, a cada 15 minutos.

- Transferência da enfermaria não deve ser arranjada, a menos que a temperatura do paciente seja de 36,0°C (96,8°F) ou acima.
- Se a temperatura do paciente estiver abaixo de 36,0°C (96,8°F), ele/ela deve ser ativamente aquecido(a) usando-se aquecimento forçado de ar, até que ele/ela seja liberado(a) da sala de recuperação ou esteja confortavelmente aquecido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipos de estudos incluídos

Nós incluímos somente revisões sistemáticas e ensaios randomizados controlados (*Randomized Controlled Trials* – RCTs) ou ensaios quase-randomizados controlados (*quasi-Randomized Controlled Trials* – quasi-RCTs).

Tipos de participantes

Nós incluímos todos os pacientes adultos (acima de 17 anos de idade) sofrendo intervenções eletivas ou não-eletivas (incluindo cirurgia por trauma) ou quaisquer procedimentos médicos sob anestesia geral ou regional (bloco central neuraxial). Nós consideramos somente hipotermia inadvertida e definimos esta como temperatura corporal abaixo de 36°C (96,8°F).

Os critérios de exclusão eram os seguintes: hipotermia induzida, estudos que não especificaram o tipo de cirurgia, todas as causas de hipotermia não relacionadas à cirurgia e cirurgias ambulatoriais definidas como aquelas durando menos de 90 min. Nós também excluímos revisões sistemáticas sem análise quantitativa.

Tipo de intervenção e grupo controle

Nós consideramos qualquer intervenção aplicada pré-operatoriamente, intraoperatoriamente ou pós-operatoriamente, que visasse a restauração da temperatura normal do corpo. As intervenções foram comparadas uma contra a outra, com os cuidados usuais ou com nenhuma intervenção. Além disso, nós definimos o grupo controle como nenhuma intervenção.

Nós definimos estratégias de sistemas de aquecimento passivos para reduzir a perda de calor e prevenir a hipotermia, tais como mudanças na temperatura ambiental, isolamento passivo pela cobertura das superfícies expostas do corpo, cir-

cuitos de anestesia fechados ou semi-fechados, com baixo fluxo e trocadores de calor e umidade.

Nós definimos estratégias de aquecimento ativo como aquelas que visassem a transferência de calor ao paciente, tais como luzes infravermelhas, cobertores elétricos, colchões ou cobertores com circulação de água quente, aquecimento forçado de ar ou transferência convectiva de aquecimento de ar, aquecimento de fluidos intravenosos e de irrigação e aquecimento e umidificação de gases médicos. Nós também consideramos agentes farmacológicos.

Nós excluímos intervenções de compressão pneumática intermitente interventions, que não são primariamente planejadas para o aquecimento do paciente.

Tipo de resultados avaliados

Nós analisamos os seguintes resultados: incidência de hipotermia, tempo levado para atingir-se a normotermia, temperatura média após a indução, taxa de reaquecimento, taxa de tremor, morbidades e mortalidade (até o período avaliado pelos estudos incluídos).

A questão “A hipotermia é um fator de risco para morbidade e/ou mortalidade?” foi respondida conforme estudos identificados na literatura que relataram complicações relacionadas à hipotermia independentemente do desenho do estudo.

Estratégia de busca

Nós buscamos no Registro Central Cochrane de Ensaios Controlados (CENTRAL); na Biblioteca Cochrane (2015, edição 5), PubMed (1966 a fevereiro de 2015), EMBASE (1980 a fevereiro de 2015), Web of Science (1864 a fevereiro de 2015) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS, 1982 a fevereiro de 2015). Não houve restrição de idioma. A data da última busca foi 28 de fevereiro de 2015.

A tabela 1 mostra as bases de dados eletrônicas das quais os artigos foram obtidos e o número total de referências recuperadas delas. Devido a termos buscado com ambos cabeçalhos de assunto e palavras textuais livres, esperava-se que todos os estudos de intervenções em pacientes com hipotermia fossem identificados. A tabela 2 mostra nossa estratégia de busca, que foi adaptada para cada base de dados eletrônica.

Tabela 1 – Bases de dados eletrônicas, data da última busca e número de referências recuperadas.

Bases de Dados Eletrônicas	Data da última busca	N referências recuperadas
PubMed	1966 a fevereiro de 2015	13.012
EMBASE	1980 a fevereiro de 2015	5.832
CENTRAL	edição 2, 2015	1.995
Web of Science	1864 a fevereiro de 2015	81
LILACS	1982 a fevereiro de 2015	54

Tabela 2 – Estratégia de busca.

(Hipotermia OU Hipotermias OU Hipotermia Acidental OU Hipotermias Acidentais OU Hipotermia Inadvertida OU Hipotermia Inadvertida Pós-operatória OU Hipotermia Inadvertida Perioperatória OU Hipotermia intraoperatória OU Hipotermia Perioperatória OU Hipotermia pós-operatória OU Hipotermia Inadvertida intraoperatória OU Hipotermia Transitória OU Hipotermia persistente OU Hipotermia intraoperatória Incidental OU Hipotermia Incidental OU Hipotermia profunda OU Hipotermia não intencional OU Hipotermia não-intencional OU Tremor OU baixa temperatura) E (Reaquecimento OU Reaquecimentos OU Aquecimento OU Isolamento térmico OU Aumento da temperatura OU Sistema de aquecimento OU Sistemas de aquecimento OU Sistema de aquecimento ativo OU Sistemas de aquecimento ativo OU Sistemas de aquecimento passivo OU Sistema de aquecimento passivo OU Dispositivo de aquecimento OU Dispositivos de aquecimento OU Aquecedores radiantes OU Aquecedores radiantes Infantis OU Aquecedor radiante Infantil OU vasodilatador OU vasodilatadores OU Vaso-relaxantes OU Fármacos vasodilatadores OU Antagonistas vasoativos OU luz infravermelha OU nutriente intravenoso OU nutrientes intravenosos OU Colchão OU Colchões OU Cobertor OU Água quente OU fluido OU fluidos OU agente farmacológico OU agentes farmacológicos OU Isolamento térmico OU Pré-aquecimento OU Aquecimento pré-operatório OU Pré aquecimento OU Aquecimento pré operatório OU Aquecimento de fluido OU Aquecimento de fluidos OU Monitoria de temperatura)

Seleção dos estudos e abstração de dados

Dois autores independentemente selecionaram os estudos potenciais, avaliaram a qualidade dos respectivos ensaios e extraíram os dados. Desacordos foram resolvidos por meio da consulta a um terceiro autor da revisão.

Potência da evidência e sistema recomendado de graduação

Para esta instrução, os estudos citados da literatura foram classificados conforme a potência da evidência e o esquema de graduação recomendado do sistema GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) (Apêndice A).¹⁻³

O esquema de graduação classifica recomendações como fortes (Grau 1) ou fracas (Grau 2), levando em conta o equilíbrio entre os benefícios, riscos, carga e custo, e o grau de confiança nas estimativas dos benefícios, riscos e carga. O sistema classifica a qualidade da evidência (como refletida na confiança nas estimativas dos efeitos) como alta (Grau A), moderada (Grau B), ou baixa (Grau C) conforme os fatores que incluem o risco de tendência, precisão das estimativas, consistência dos resultados e objetividade da evidência (Apêndice A).¹⁻³

Para auxiliar os leitores, nós expressamos os resultados da evidência GRADE usando um sistema de cores no qual verde representa uma forte recomendação (ou seja, 1), cor vermelha representa uma recomendação fraca (ou seja, 2) e cor amarela representa todos os estudos cuja evidência deveria, muito provavelmente, ser recomendada mas que foram rebaixados devido a algumas questões ou com as validades internas e/ou com as validades externas (ou seja, ou 1 B/C ou 2 independentemente de A, B ou C).

Métodos usados para analisar a evidência

Nós desenvolvemos uma tabela de evidências para hipotermia com base na análise da literatura atual e consenso de painel de especialistas (Apêndices B a G). Quando possível, nós realizamos análise de Risco Relativo (RR) para dados dicotômicos bem como análise de diferença média (*Mean Difference* – MD) para dados contínuos sem intervalos de confiança (*Confidence Intervals* – CIs) de 95%. Adicionalmente, o número de pacientes necessitando ser tratados (*Number Needed to Treat* – NNT) para prevenir um mau resultado adicional (por exemplo, o número de pacientes que precisam ser tratados para que um se beneficie, em comparação a um controle, em um ensaio clínico) foi calculado para resultados dicotômicos significativos.

Quando os dados foram insuficientes para permitir uma análise estatística, nós excluímos o estudo.

RESULTADOS

Veja quadros apêndices de 1 a 7.

APÊNDICES

Quadro 1 - Apêndice A: Recomendações de Graduação (Sistema GRADE).²²⁻²⁴

Grau de Recomendação	Clareza do risco/benefício	Qualidade da evidência de suporte	Implicações
1A. Recomendação forte, evidência de alta qualidade	Benefícios claramente suplantam os riscos e cargas, ou vice e versa.	Evidência consistente a partir de ensaios controlados aleatorizados bem-desenvolvidos ou evidência contundente de alguma outra maneira. É improvável que novas investigações venham a mudar nossa confiança na estimativa destes benefícios e riscos.	Fortes recomendações, podem ser aplicadas à maioria dos pacientes na maioria das circunstâncias em reserve. Os clínicos devem seguir uma recomendação forte, a menos que um racional claro e convincente para uma abordagem alternativa seja apresentado.
1B. Recomendação forte, evidência de qualidade moderada	Benefícios claramente suplantam os riscos e cargas, ou vice e versa.	Evidência a partir de ensaios aleatorizados controlados com importantes limitações (resultados inconsistentes, falhas metodológicas, indirect or imprecise), ou evidência muito forte de algum outro desenho de investigação. Novas investigações (se realizadas), provavelmente, terão um impacto sobre a confiança na estimativa dos benefícios e riscos e poderão mudar essa estimativa.	Recomendação forte e se aplica à maioria dos pacientes. Os clínicos devem seguir uma recomendação forte, a menos que um racional claro e convincente para uma abordagem alternativa seja apresentado.
1C. Recomendação forte, evidência de baixa qualidade	Benefícios parecem suplantam os riscos e cargas, ou vice e versa.	Evidência de estudos observacionais, experiência clínica não-sistemática, ou de ensaios aleatorizados controlados com falhas sérias. Qualquer estimativa do efeito é incerta.	Recomendação forte e se aplica à maioria dos pacientes. Algumas das evidências de base suportando a recomendação são, entretanto, de baixa qualidade.
2A. Recomendação fraca, evidência de alta qualidade	Benefícios em equilíbrio próximo com riscos e cargas.	Evidência consistente de ensaios aleatorizados controlados bem-desenvolvidos ou evidência irrefutável de alguma outra maneira. Novas investigações, provavelmente, não mudarão a confiança na estimativa dos benefícios e riscos.	Recomendação fraca, melhor ação poderia diferir, dependendo das circunstâncias ou pacientes os valores sociais.
2B. Recomendação fraca, evidência de qualidade moderada	Benefícios em equilíbrio próximo com riscos e cargas, alguma incerteza nas estimativas dos benefícios, riscos e cargas.	Evidência de ensaios aleatorizados controlados com importantes limitações (resultados inconsistentes, falhas metodológicas, indiretos ou imprecisos), ou evidência muito forte de algum outro desenho de investigação. Novas investigações (se realizadas), provavelmente, teriam um impacto sobre a confiança na estimativa dos benefícios e riscos e poderiam mudar essa estimativa.	Recomendação fraca, abordagens alternativas, provavelmente, são melhores para alguns pacientes sob algumas circunstâncias.
2C. Recomendação fraca, evidência de baixa qualidade	Incerteza nas estimativas dos benefícios, riscos e cargas; benefícios podem estar em equilíbrio próximo com riscos e cargas.	Evidência de estudos observacionais, experiência clínica não-sistemática ou de ensaios aleatorizados controlados com falhas sérias. Qualquer estimativa de efeito é incerta.	Recomendação muito fraca; outras alternativas poderiam ser igualmente razoáveis.

Quadro 2 - Apêndice B: Prevenindo e tratando hipotermia de acordo com o nível de evidência e grau de recomendação.

Intervenção	Grupo controle	Período	Propósito	Grade	Tipo de cirurgia	Idade	Referência
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Pré-operatório e/ou intraoperatório	Prevenção	1A	Abdominal, ginecológica, urológica e ortopédica, ressecção transuretral da próstata, revascularização cardíaca, reparo de aneurisma aórtico abdominal, cirurgia geral mais longa que 90 min, urológica ²	Adultos (acima dos 18 anos de idade)	Campbell et al. 2015 ⁴
Irrigação aquecida de fluidos	Irrigação de fluido à temperatura ambiente	Pré-operatório e/ou intraoperatório	Prevenção	1A	Endoscópica	Adultos (não especificado)	Jin et al. 2011 ⁵

Métodos de aquecimento ativos ³	Cobertores de algodão; cobertores não aquecidos; cobertores aquecidos	Pós-operatório	Tratamento	1A	Abdominal, ortopédica, torácica, PACU, OU, SICU, laparotomia, espinal	Adultos (acima dos 18 anos de idade)	Warttig et al. 2014 ⁶
Isolamento térmico	Aquecimento de ar controle ⁴ ou forçado	Pré-operatório e/ou intraoperatório	Prevenção	1B	Abdominal, ginecológica, urológica, ortopédica, torácica hepatobiliar, ressecção da próstata, laminectomia lombar que se espera dure pelo menos 90 minutos, craniotomia	Adultos (acima dos 18 anos de idade)	Alderson et al. 2014 ⁷
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Aquecimento passivo ou radiante ou Vestimentas com água circulante	Pré-operatório	Prevenção	1C	Abdominal, ginecológica, urológica, ortopédica, revascularização cardíaca, colecistectomia laparoscópica, cirurgia com duração >2 horas, transplante do fígado	Adultos (acima dos 18 anos de idade)	Galvão et al. 2010 ⁸
Colchão aquecido	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	1C	Obstétrica	Adultos (acima dos 17 anos de idade)	Chakladar et al. 2014 ⁹
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Pré-operatório	Prevenção	1C	Aórtica infrarrenal	Adultos (não especificado)	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica	Adultos (não especificado)	Andrzejowski et al. 2008 ¹¹
Salas de operação pré-aquecidas	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica	Adultos (pelo menos 18 anos de idade)	Deren et al. 2011 ¹²
Fluxo de ar quente filtrado	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Pré-operatório	Prevenção	1C	Abdominal, ortopédica	Adultos (18 a 85 anos de idade)	Wagner et al. 2008 ¹³
Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Electric heating pad	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica	Adultos (18 a 80 anos de idade)	Ng et al. 2006 ¹⁴
Transfusão e infusão de sangue aquecido	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica	Adultos (60 a 75 anos de idade)	Wei et al. 2014 ¹⁵
Cobertura total do corpo por fibra de carbono	Sem pré-aquecimento	Pré-operatório	Prevenção	1C	Laparoscópica colorretal	Adultos (mais velhos que 80 anos de idade)	de Witte et al. 2010 ¹⁶
Cobertura total do corpo por fibra de carbono	Sistemas de aquecimento de ar forçado	Pré-operatório	Prevenção	1C	Laparoscópica colorretal	Adultos (mais velhos que 80 anos de idade)	de Witte et al. 2010 ¹⁶
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Sem pré-aquecimento	Pré-operatório	Prevenção	1C	Laparoscópica colorretal	Adults (mais velhos que 80 anos de idade)	de Witte et al. 2010 ¹⁶
Aquecido por calor resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Intraoperative	Prevenção	1C	Cabeça e pescoço	Adultos (não especificado)	Röder et al. 2011 ¹⁷
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Somente cobertor de lã	Pré-operatório	Tratamento	1C	Colecistectomia	Adultos (não especificado)	Camus et al. 1995 ¹⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Aquecido por aquecimento resistivo (Hot Dog)	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica	Adultos (não especificado)	Brandt et al. 2010 ¹⁹

Sistemas de aquecimento de ar forçado	Fluidos intravenosos e sangue aquecidos com um trocador de umidade quente mais cortinas de papel e cobertores de algodão aquecidos	Pré-operatório e Pós-operatório	Prevenção	1C	Abdominal, torácica, ou procedimentos cirúrgicos vasculares das extremidades baixas	Adultos (não especificado)	Frank et al. 1995 ²⁰
Aquecimento de fluidos via linha de apoio	Aquecimento de fluidos via Flotem IIe	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica e ginecológica	Adultos (não especificado)	Patel et al. 1996 ²¹
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Cobertor de algodão	Pré-operatório	Prevenção	1C	Ortopédica, urológica e ginecológica	Adultos (mais de 18 anos de idade)	Fossum et al. 2001 ²²
Cobertor térmico	Colchão térmico	Pré-operatório	Prevenção	1C	Gastrointestinal	Adultos (não especificado)	Moyses et al. 2014 ²³
Dispositivo Termostato	Cobertores aquecidos e/ou calor radiante	Pós-operatório	Prevenção	2B	Ginecológica, urológica, torácica, ortopédica que se espera duração ≥90 min	Adultos (não especificado)	Smith et al. 1999 ²⁴
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	2B	Obstétrica	Adultos (18 a 40 anos de idade)	Butwick et al. 2007 ²⁵
Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Pré-operatório	Tratamento	2B	Ortopédica	Adultos (25 a 75 anos de idade)	Lee et al. 2011 ²⁶
Trocador de calor e umidade	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	2B	Ortopédica	Adultos (não especificado)	Yam and Carli 1990 ²⁷
Gases umidificados e aquecidos a 40° C por umidificador aquecido	Nenhuma intervenção	Pré-operatório	Prevenção	2B	Ortopédica	Adultos (não especificado)	Yam and Carli 1990 ²⁷
Trocador de calor e umidade	Gases umidificados e aquecidos a 40° C por umidificador aquecido	Pré-operatório	Prevenção	2B	Ortopédica	Adultos (não especificado)	Yam and Carli 1990 ²⁷

¹ Uma ampla faixa de métodos de aquecimento incluiu fluidos pré-aquecidos e vários dispositivos para aquecimento; fluidos foram aquecidos a uma faixa de temperaturas entre 37°C e 41°C.

² A maioria dos estudos excluiu pacientes com morbidade médica, tal como doença da tireóide, doença aguda e causas centrais para regulação anormal da temperatura.

³ Aquecimento de ar forçado, dispositivos com água quente circulante, cobertores radiantes, aquecedores radiantes, cobertores elétricos. Intervenções foram começadas no período pós-operatório imediato na PACU ou na unidade de terapia intensiva e foram aplicados até que a normotermia fosse restabelecida.

⁴ Grupo controle foi definido como lençóis ou cobertores de algodão, cobertores de lã e outros tecidos não refletivos.

Quadro 3 - Apêndice C: Diferença média da temperatura após indução na prevenção da hipotermia, conforme o grau de recomendação.

Intervenção	Grupo Controle	Acompanhamento*	Tipo de cirurgia	Diferença Média (MD) [95% CI]	Referências
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 30 minutos após indução	Global	0.41 [0.24, 0.57] ²	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 30 minutos após indução	Parto por cesárea eletiva	0.44 [0.12, 0.76] ²	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 30 minutos após indução	Todas as outras cirurgias	0.39 [0.26, 0.51] ²	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 60 minutos após indução	Global	0.51 [0.33, 0.69] ²	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 60 minutos após indução	Parto por cesárea eletiva	0.60 [0.01, 1.19]	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 60 minutos após a indução	Todas as outras cirurgias	0.47 [0.30, 0.64] ²	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 60 minutos após a indução	--	0.54 [0.04, 1.04]	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura 120 minutos após a indução	--	0.74 [0.31, 1.17]	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura ao final do procedimento/chegada à PACU	Global	0.63 [0.28, 0.98] ²	Campbell et al. 2015 ⁴

Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura ao final do procedimento/chegada à PACU	Parto por cesárea eletiva	0.56 [0.08, 1.04]	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura ao final do procedimento/chegada à PACU	Todas as outras cirurgias	0.66 [0.19, 1.12]	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Temperatura ao final do procedimento/chegada à PACU	--	0.24 [-0.06, 0.55]	Campbell et al. 2015 ⁴
Isolamento adicional ³	Controle ⁴	Temperatura após 30 minutos	--	0.11 [-0.02, 0.23]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Controle ⁴	Temperatura após 1 hora	--	0.02 [-0.13, 0.16]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Controle ⁴	Temperatura após 90 minutos	--	0.20 [-0.07, 0.46]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Controle ⁴	Temperatura após 2 horas	--	0.09 [-0.23, 0.41]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Controle ⁴	Temperatura ao final do procedimento/chegada à PACU	--	0.12 [-0.07, 0.31]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Controle ⁴	Perda estimada de sangue	--	-27.80 [-175.48, 119.87]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Aquecimento de ar forçado	Temperatura após 30 minutos	--	-0.15 [-0.31, 0.01]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Aquecimento de ar forçado	Temperatura após 1 hora	--	-0.24 [-0.38, -0.10] ⁵	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Aquecimento de ar forçado	Temperatura após 90 minutos	--	-0.59 [-0.73, -0.45] ⁵	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Aquecimento de ar forçado	Temperatura após 2 horas	--	-0.46 [-0.91, 0.00]	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Aquecimento de ar forçado	Temperatura ao final do procedimento/chegada à PACU	--	-0.67 [-0.95, -0.39] ⁵	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional ³	Aquecimento de ar forçado	Perda estimada de sangue	--	15.06 [-67.23, 97.35]	Alderson et al. 2014 ⁷
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Aquecimento passivo	Controle da temperatura	--	0.29 [-0.02, 0.59]	Galvão et al. 2010 ⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Aquecimento radiante	Controle da temperatura	--	0.16 [-0.01, 0.33]	Galvão et al. 2010 ⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Vestimentas com água circulante	Controle da temperatura	--	-0.073 [-1.51, 0.05]	Galvão et al. 2010 ⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Vestimentas com água circulante	Controle da temperatura	--	-0.09 [-0.28, 0.09]	Galvão et al. 2010 ⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Vestimentas com água circulante	Controle da temperatura	--	-0.03 [-0.24, 0.18]	Galvão et al. 2010 ⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Temperatura após 20 minutos	Cirurgia espinhal	0.20 [-0.01, 0.41]	Andrzejewski et al. 2008 ¹¹
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Temperatura após 60 minutos	Cirurgia espinhal	0.30 [0.04, 0.56]	Andrzejewski et al. 2008 ¹¹
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Temperatura após 120 minutos	Cirurgia espinhal	0.30 [-0.11, 0.71]	Andrzejewski et al. 2008 ¹¹
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Temperatura após 160 minutos	Cirurgia espinhal	0.00 [-0.48, 0.48]	Alderson et al. 2014 ⁷
Salas de operação pré-aquecidas	Nenhuma intervenção	Temperatura central esofágica	Artroplastia do joelho e quadril	-0.04 [-0.09, 0.01]	Alderson et al. 2014 ⁷
Fluxo de ar quente filtrado	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Temperatura após 10 minutos	Abdominal e ortopédica	0.00 [-0.16, 0.16]	Alderson et al. 2014 ⁷
Fluxo de ar quente filtrado	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Temperatura ao final da cirurgia	Abdominal e ortopédica	-0.10 [-0.29, 0.09]	Alderson et al. 2014 ⁷
Fluxo de ar quente filtrado	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	PACU	Abdominal e ortopédica	0.00 [-0.16, 0.16]	Alderson et al. 2014 ⁷
Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Almofada com aquecimento elétrico	Temperatura ao final da cirurgia	Ortopédica	-0.10 [-0.30, 0.10]	Galvão et al. 2010 ⁸
Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Temperatura após 30 minutos	Ortopédica	0.30 [0.17, 0.43] ⁶	Galvão et al. 2010 ⁸

Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Temperatura após 60 minutos	Ortopédica	0.40 [0.22, 0.58] ⁶	Galvão et al. 2010 ⁸
Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Temperatura após 90 minutos	Ortopédica	0.50 [0.28, 0.72] ⁶	Galvão et al. 2010 ⁸
Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Temperatura após 120 minutos	Ortopédica	0.40 [0.20, 0.60] ⁶	Galvão et al. 2010 ⁸
Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Temperatura após 150 minutos	Ortopédica	0.40 [0.20, 0.60] ⁶	Andrzejowski et al. 2008 ¹¹
Umidificador aquecido	Circuito respiratório convencional	Temperatura após 180 minutos	Ortopédica	0.50 [0.30, 0.70] ⁶	Andrzejowski et al. 2008 ¹¹
Cobertura total do corpo com fibra de carbono	Sem pré-aquecimento	Temperatura após 50 minutos**	Laparoscópica colorretal	0.60 [0.27, 0.93] ⁷	Andrzejowski et al. 2008 ¹¹
Cobertura total do corpo com fibra de carbono	Sistemas de aquecimento de ar forçado	Temperatura após 50 minutos**	Laparoscópica colorretal	0.30 [-0.03, 0.63]	de Witte et al. 2010 ¹⁶
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Sem pré-aquecimento	Temperatura após 50 minutos**	Laparoscópica colorretal	0.30 [0.01, 0.59] ⁷	de Witte et al. 2010 ¹⁶
Colchão aquecido	Nenhuma intervenção	Temperatura à admissão à recuperação	Obstétrica	0.20 [0.04, 0.36]	Chakladar et al. 2014 ⁹
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Somente cobertor de lã	Temperature da pele	Colecistectomia	2.30 [2.05, 2.55] ⁸	Camus et al. 1995 ¹⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Somente cobertor de lã	Temperatura após 1 hora	Colecistectomia	0.60 [0.50, 0.70] ⁸	Camus et al. 1995 ¹⁸
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Aquecido por calor resistivo (Hot Dog)	Temperatura ao final da cirurgia	Ortopédica	0.20 [0.00, 0.40]	Brandt et al. 2010 ¹⁹
Trocador de calor e umidade	Nenhuma intervenção	Temperatura ao final da cirurgia	Ortopédica	-0.10 [-0.50, 0.30]	Yam and Carli 1990 ²⁷
Gases umidificados e aquecidos a 40° C por umidificador aquecido	Nenhuma intervenção	Temperatura ao final da cirurgia	Ortopédica	0.90 [0.47, 1.33] ⁹	Yam and Carli 1990 ²⁷
Gases umidificados e aquecidos a 40° C por umidificador aquecido	Trocador de calor e umidade	Temperatura ao final da cirurgia	Ortopédica	1.00 [0.60, 1.40] ¹⁰	Yam and Carli 1990 ²⁷
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Intravenous fluids and blood warmed with a heat moisture exchanger plus paper drapes and warmed cotton blankets	Temperature à admissão à PACU	Abdominal, torácica ou procedimentos cirúrgicos vasculares das extremidades baixas	1.40 [1.35, 1.45] ¹¹	Frank et al. 1995 ²⁰
Sistemas de aquecimento de ar forçado	Cobertor de algodão	Temperature à alta	Ortopédica, urológica e ginecológica	0.30 [0.10, 0.50] ¹²	Fossum et al. 2001 ²²
Cobertor térmico	Colchão térmico	Temperatura após 30 min	Gastrointestinal	-0.40 [-0.81, 0.01]	
Cobertor térmico	Colchão térmico	Temperatura após 60 min	Gastrointestinal	-0.30 [-0.85, 0.25]	Moyses et al. 2014 ²³
Cobertor térmico	Colchão térmico	Temperatura após 120 min	Gastrointestinal	-0.70 [-1.11, -0.29] ¹³	Moyses et al. 2014 ²³
Cobertor térmico	Colchão térmico	Temperatura após 180 min	Gastrointestinal	-0.60 [-1.05, -0.15] ¹³	Moyses et al. 2014 ²³
Cobertor térmico	Colchão térmico	Temperature ao final	Gastrointestinal	-0.90 [-1.41, -0.39] ¹³	Moyses et al. 2014 ²³

*Após indução. **Após anestesia.

¹ Uma ampla faixa de métodos de aquecimento incluiu fluidos pré-aquecidos e vários dispositivos para aquecimento em-linha; fluidos foram aquecidos a uma variedade de temperaturas entre 37°C e 41°C.

² Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam fluidos intravenosos aquecidos (os quais tiveram uma temperatura central maior), em relação àqueles que receberam fluidos intravenosos à temperatura ambiente.

³ Isolamento térmico foi definido como conjunto de intervenções deliberadamente planejadas para prevenir perda de calor (cobertores ou roupas refletivas).

⁴ Grupo controle foi definido como lençóis ou cobertores de algodão, cobertores de lã e outros tecidos não refletivos.

⁵ Houve uma diferença significativa na temperatura central favorecendo pacientes que receberam aquecimento de ar forçado, em comparação àqueles com isolamento extra.

⁶ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam ar umidificado aquecido em comparação a aqueles com um circuito respiratório convencional.

⁷ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam ou uma cobertura total do corpo com fibra de carbono ou sistemas de aquecimento de ar forçado versus nenhum pré-aquecimento.

⁸ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam um Sistema de aquecimento de ar forçado em comparação àqueles com somente um cobertor de lã.

⁹ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam gases umidificados e aquecidos a 40° C por um umidificador aquecido, em comparação a aqueles sem nenhuma intervenção.

¹⁰ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam gases umidificados e aquecidos a 40° C por um umidificador aquecido, em comparação a aqueles com um trocador de calor e umidade.

¹¹ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam um Sistema de aquecimento de ar forçado, em comparação a aqueles com fluidos intravenosos e sangue aquecidos com um trocador de calor e umidade mais cortinas de papel e cobertores de algodão aquecidos.

¹² Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam um Sistema de aquecimento de ar forçado, em comparação àqueles com um cobertor de algodão.

¹³ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam um Sistema de aquecimento de ar forçado, em comparação a aqueles com um cobertor de algodão.

-- Nenhuma análise de subgrupo por tipo de cirurgia.

Quadro 4 - Apêndice D: Risco relativo e número de pacientes necessário para prevenir um desfecho clínico de hipotermia conforme o grau de recomendação.

Intervenção	Comparador	Tipo de Cirurgia	Desfecho clínico	Risco relativo (RR) [95% CI]	NNT	Referência
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Global	Taxa de tremor	0.39 [0.23, 0.67] ²	3.7	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Parto por cesárea eletiva	Taxa de tremor	0.61 [0.36, 1.02]	***	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	Todas as demais cirurgias	Taxa de tremor	0.29 [0.14, 0.62] ²	3.8	Campbell et al. 2015 ⁴
Fluidos intravenosos aquecidos ¹	Fluidos intravenosos à temperatura ambiente	--	Taxa de tremor	0.09 [0.01, 1.55]	***	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional	Controle	--	Taxa de tremor	0.36 [0.12, 1.06]	***	Alderson et al. 2014 ⁷
Isolamento adicional	Aquecimento de ar forçado	--	Taxa de tremor	3.0 [0.48, 18.69]	***	Alderson et al. 2014 ⁷
Aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Cirurgia aórtica Infrarrenal	Complicações Cardíacas	9.00 [0.50, 162.89]	***	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Cirurgia aórtica Infrarrenal	Mortalidade	9.00 [0.50, 162.89]	***	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Cirurgia aórtica Infrarrenal	Comprimento médio da estadia pós-operatória (dias)	1.00 [0.31, 3.24]	***	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Cirurgia aórtica Infrarrenal	Infecções na ferida	3.00 [0.64, 14.16]	***	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Cirurgia aórtica Infrarrenal	APACHE II: recovery room	0.88 [0.34, 2.23]	***	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Aquecimento de ar forçado	Colchão de água	Cirurgia aórtica Infrarrenal	APACHE II: dia 1 pós-operatório	1.00 [0.35, 2.89]	***	Elmore et al. 1998 ¹⁰
Aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Cirurgia espinhal	Taxa de tremor	0.80 [0.14, 4.46]	***	Andrzejewski et al. 2008 ¹¹
Transfusão e infusão de sangue aquecido	Nenhuma intervenção	Ortopédica	Taxa cognitiva não recuperada após 3 dias de pós-operatório	1.14 [0.65, 2.02]	***	Wei et al. 2014 ¹⁵
Aquecimento de ar forçado	Nenhuma intervenção	Obstétrica	Escore de tremor ≥ 1a3	0.57 [0.21, 1.55]	***	Butwick et al. 2007 ²⁵
Colchão aquecido	Nenhuma intervenção	Obstétrica	Taxa de tremor	1.25 [0.53, 2.94]	***	Chakladar et al. 2014 ⁹
Trocador de calor e umidade	Nenhuma intervenção	Ortopédica	Taxa de tremor	0.67 [0.19, 2.33]	***	Yam and Carli 1990 ²⁷
Gases umidificados e aquecidos a 40° C por umidificador aquecido	Nenhuma intervenção	Ortopédica	Taxa de tremor	0.25 [0.06, 1.02]	***	Yam and Carli 1990 ²⁷
Gases umidificados e aquecidos a 40° C por umidificador aquecido	Trocador de calor e umidade	Ortopédica	Taxa de tremor	0.38 [0.09, 1.54]	***	Yam and Carli 1990 ²⁷
Aquecimento de fluidos via linha de apoio	Aquecimento de fluidos via Flotem IIe	Ortopédica e ginecológica	Taxa de tremor	0.31 [0.08, 1.22]	***	Patel et al. 1996 ²¹
Fluidos de irrigação aquecidos	Fluido de irrigação à temperatura ambiente	Endoscópica	Taxa de tremor	5.13 [2.59, 10.19] ^{4,5}	***4	Jin et al. 2011 ⁵
Fluidos de irrigação aquecidos	Fluido de irrigação à temperatura ambiente	Endoscópica	Hipotermia perioperatória	20.01 [2.03, 197.08] ^{4,5}	***4	Jin et al. 2011 ⁵

***O NNT não foi calculado devido a que não houve diferença significativa entre os grupos estudados. Quando não há efeito do tratamento, a redução do risco absoluto é zero e o NNT é infinito.

¹ Uma ampla variedade de métodos de aquecimento incluiu fluidos pré-aquecidos e vários dispositivos para aquecimento em-linha; fluidos foram aquecidos a uma variedade de temperaturas entre 37°C e 41°C.

² Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam fluidos intravenosos aquecidos, que tiveram uma temperatura central maior que aqueles que receberam fluidos intravenosos à temperatura ambiente.

³ Tremor foi graduado usando-se a seguinte escala como (9): 0 nenhum tremor; 1, um ou mais dos seguintes: piloereção, vasoconstrição periférica, cianose periférica sem outra causa, mas sem atividade muscular visível; 2, atividade muscular visível confinada a um grupo muscular; 3, atividade muscular visível em mais que um grupo muscular; e 4, atividade muscular bruta envolvendo o corpo inteiro.

⁴ Os autores apresentaram os dados como razões de risco.

⁵ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam fluidos de irrigação aquecidos, em comparação a aqueles que receberam fluidos de irrigação à temperatura ambiente.

-- Nenhuma análise de subgrupo por tipo de cirurgia.

Quadro 5 - Apêndice E: Diferença média de desfechos contínuos no tratamento de pacientes com hipotermia conforme o grau de recomendação.

Intervenção	Grupo controle	Desfecho	Diferença média (MD) [95% CI]	Referências
Métodos de aquecimento ativos ¹	Cobertores não aquecidos	Tempo para atingir normotermia	-88.86 [-123.49, - 54.23] ²	Warttig et al. 2014 ⁶
Métodos de aquecimento ativos ¹	Cobertores aquecidos	Tempo para atingir normotermia	-32.13 [-42.55, -21. 71] ²	Warttig et al. 2014 ⁶
Métodos de aquecimento ativos ¹	Cobertores de algodão; cobertores não aquecidos; cobertores aquecidos	Diferença média na temperatura (após 60 minutos de aquecimento)	0.18 [-0.10, 0.46]	Warttig et al. 2014 ⁶
Métodos de aquecimento ativos ¹	Cobertores não aquecidos	Tremor	0.61 [0.42, 0.86] ²	Warttig et al. 2014 ⁶
Métodos de aquecimento ativos ¹	Cobertores aquecidos	Tempo para atingir normotermia	0.95 [0.52, 1.74]	Warttig et al. 2014 ⁶
Ar forçado	Água quente	Tempo para atingir 36°C (min)	-54.21 [-94.95, -13.47] ³	Warttig et al. 2014 ⁶
Termostato	Cobertores aquecidos e/ou calor radiante	Temperatura central	10.00 [-12.90, 32.90]	Smith et al. 1999 ²⁴
Aquecimento resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Taxa de reaquecimento	-0.40 [-0.62, -0.18] ⁴	Röder et al. 2011 ¹⁷
Aquecimento resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Temperatura após 60 minutos	-0.25 [-0.27, -0.23] ⁴	Röder et al. 2011 ¹⁷
Aquecimento resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Temperatura após 120 minutos	-0.20 [-0.27, -0.13]	Röder et al. 2011 ¹⁷
Aquecimento resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Temperatura após 180 minutos	-0.50 [-0.58, -0.42]	Röder et al. 2011 ¹⁷
Aquecimento resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)		-0.90 [-0.98, -0.82]	Röder et al. 2011 ¹⁷
Aquecimento resistivo (Hot Dog)	Sistemas de aquecimento de ar forçado (Bair Hugger)	Temperatura após 240 minutos	-1.20 [-1.29, -1.11]	Röder et al. 2011 ¹⁷

¹ Aquecimento de ar forçado, dispositivos de água quente circulante, cobertores radiantes, aquecedores radiantes, cobertores elétricos. Intervenções foram começadas no período pós-operatório imediato na PACU ou na unidade de terapia intensiva e foram aplicados até que normotermia fosse atingida.

² Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam métodos de aquecimento ativo em relação àqueles que receberam cobertores não aquecidos ou aquecidos.

³ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam ar forçado, em comparação àqueles que receberam água quente.

⁴ Houve uma diferença significativa favorecendo pacientes que receberam um aquecedor Hot Dog, em comparação àqueles que receberam um aquecedor Bair Hugger.

-- Nenhuma análise de subgrupo por tipo de cirurgia.

Quadro 6 - Apêndice F: Risco relativo e número necessário para tratar taxa de tremor em pacientes com hipotermia conforme o grau de recomendação.

Intervenção	Comparador	Tipo de cirurgia	Risco Relativo (RR) [95% CI]	NNT	Referências
Termostato	Cobertores aquecidos e/ou calor radiante	Ginecológica, urológica, torácica, ortopédica programada para durar ≥ 90 min	1.00 [0.43, 2.31]	***	Smith et al. 1999 ²⁴

*** O NNT não foi calculado devido a que não houve diferença significativa entre os grupos estudados. Quando não há efeito do tratamento, a redução do risco absoluto é zero e o NNT é infinito.

-- Nenhuma análise de subgrupo por tipo de cirurgia.

Seleção de estudos

Após as duplicatas serem removidas, nós identificamos um total de 20.974 citações através de buscas na base de dados pela revisão original (Figura 1). Após selecionar pelo título e então pelo resumo, nós obtivemos cópias do artigo completo para 551 citações que eram potencialmente elegíveis para inclusão na instrução. Nós excluimos 535 estudos pelas seguintes razões: fora do tópico, cartas editoriais, revisões narrativas, relatórios de caso, duplicatas, protocolos publicados, estudos de coorte e caso-controle. Portanto, 28 estudos (seis revisões sistemáticas e 22 RCTs ou quasi-RCTs) atenderam aos critérios de inclusão desta instrução.

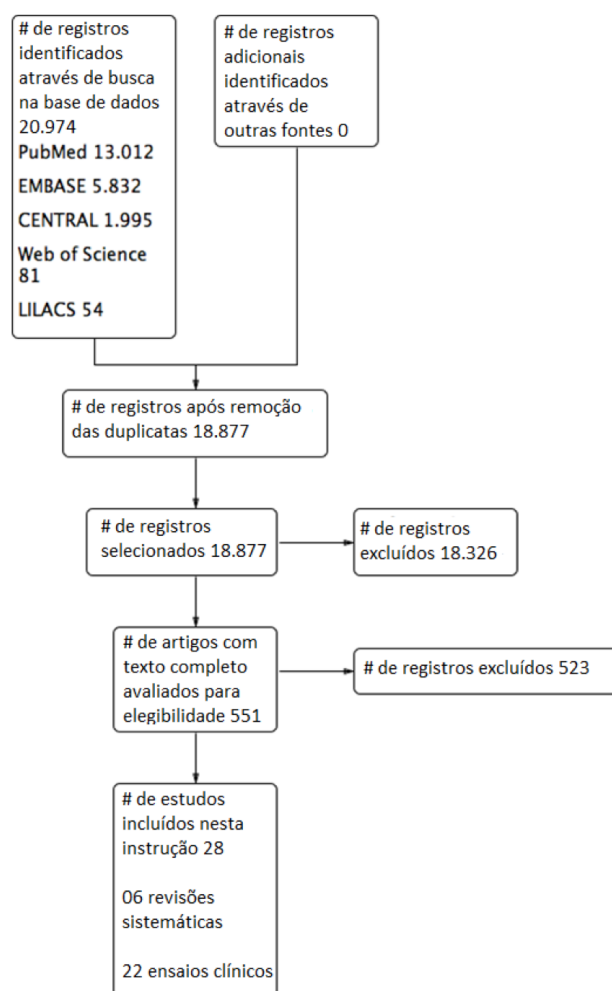


Figura 1 – Fluxograma dos estudos avaliados para esta instrução.

1. Hipotermia é um fator de risco para morbidade e/ou mortalidade?

GRAU: 1B

Resposta: Seis RCTs avaliaram hipotermia como um fator de risco para morbidade e/ou mortalidade.²⁸⁻³³ Hipotermia predispõe os pacientes a lesões em infecções e prolonga a estadia no hospital. Em pacientes sofrendo cirurgia colorretal, infecções na lesão cirúrgica foram encontradas em 18 de 96 pacientes com hipotermia (19 por cento), mas em somente 6 de 104 pacientes com normotermia (6 por cento, $P = 0,009$). A extensão da estadia hospitalar aumentou dois dias.³⁰ Um outro estudo conduzido em pacientes sofrendo cirurgia abdominal maior eletiva mostrou que ao prolongar-se o período de aque-

cimento em 2 h antes e após a cirurgia, a incidência de infecção no sítio da cirurgia pode ser subsequentemente reduzida de 27 para 13 por cento.³³ Nestes estudos, 421 pacientes sofreram cirurgia limpa (mama, varicose ou hérnia). O grupo de pacientes que não foi aquecido teve uma taxa de infecção de 14% em comparação a 5% no grupo que recebeu aquecimento, $P = 0,0001$.³²

Hipotermia é um fator de risco para eventos cardíacos. Cem pacientes que sofreram reconstrução vascular da extremidade mais baixa receberam contínua monitoria Holter ao longo das primeiras 24 h pós-operatoriamente. Isquemia miocárdica foi determinada por um cardiologista mascarado às variáveis clínicas. A temperatura sublingual do paciente à chegada à unidade de terapia intensiva imediatamente após o procedimento cirúrgico foi usada para dividir os pacientes em dois grupos: hipotérmicos (temperatura $<35^{\circ}\text{C}$; $n = 33$) e normotérmicos (temperatura $\geq 35^{\circ}\text{C}$; $n = 67$). A relação entre hipotermia intencional e isquemia miocárdica ocorrendo durante o primeiro dia pós-operatório foi avaliada por análises univariadas e multivariadas.

Um percentual maior de pacientes teve mudanças eletrocardiográficas consistentes com isquemia miocárdica no grupo hipotérmico (36%, 12 de 33) em comparação com aqueles no grupo normotérmico (13%, 9 de 67, $P = 0,008$). Os fatores de risco reoperatório por morbidade cardíaca perioperatória foram similares entre os dois grupos, excepto para a idade do paciente. a média de idade foi 70 ± 2 anos e 62 ± 1 ano nos grupos hipotérmico e normotérmico, respectivamente ($P = 0,001$). Quando o subgrupo e análises multivariadas foram usados para ajustar para diferenças na idade, a temperatura permaneceu um preditor independente de isquemia (razão de probabilidade, 1,82 por grau Celsius; 95% de intervalo de confiança, 1,09-3,02). A incidência de angina pós-operatória foi maior no grupo hipotérmico (18%, 6 de 33) do que no grupo normotérmico (1,5%, 1 de 67, $P = 0,002$). A incidência de $\text{PaO}_2 < 80$ mmHg no sangue arterial foi maior no grupo hipotérmico (52%, 17 of 33) do que no grupo normotérmico (30%, 20 de 67, $P = 0,03$).²⁸

Em pacientes sofrendo procedimentos cirúrgicos abdominais, torácicos ou vasculares que ou tinham doença arterial coronária documentada ou que se achavam sob alto risco de doença coronária, a manutenção perioperatória da normotermia está associada a uma incidência reduzida de eventos morbidos cardíacos (risco relativo, 2,2; 95% de intervalo de confiança (CI), 1,1-4,7; $P = 0,04$) e taquicardia ventricular (2,4% vs. 7,9%; $P = 0,04$).²⁹

Leve hipotermia intraoperatória prolonga a recuperação pós-anestésica. Pacientes sofrendo cirurgia eletiva abdominal maior foram aleatoriamente designados a tratamento térmico de rotina (hipotermia) ou aquecimento adicional (normotermia). Os pacientes hipotérmicos requereram aproximadamente 40 min mais (94 ± 65 vs. 53 ± 36 min) para atingir aptidão para alta, mesmo quando o retorno à normotermia não foi um critério ($P < 0,001$). duração da recuperação nos dois grupos diferiu em aproximadamente 90 min quando uma temperatura central $>36^{\circ}\text{C}$ foi também requerida ($P < 0,001$).³¹

Dois ensaios 29,30 avaliaram a mortalidade e nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos com aquecimento ativo e controle (hipotérmico).

Hipotermia é associada a uma menor taxa de sangramento e transfusão. Pacientes normotérmicos versus hipotérmicos são associados a uma média 16% (95% CI 4%, 26%) mais baixa de perda de sangue ($P = 0,009$) e um risco 22% mais baixo de transfusão que na hipotermia (95% CI 3%, 37%), $P = 0,027$.³⁴

Uma revisão sistemática examinou se a prevenção da hipotermia durante a cirurgia previne complicações pós-operatórias e melhora os resultados para os pacientes. Vinte e seis ensaios controlados aleatorizados foram identificados, e extração de

dados e avaliação da qualidade do estudo foram realizadas por dois investigadores, independentemente. Os resultados dos estudos com pacientes, procedimentos cirúrgicos e resultados similares foram agrupados. Os resultados que foram medidos incluíram níveis de dor pós-operatória, conforto térmico e custos do tratamento. As complicações pós-operatórias que foram identificadas foram tremor (dezessete estudos), eventos cardíacos (dois estudos), necessidade de transfusão de sangue (quatro estudos), infecções na lesão (dois estudos) e úlceras de pressão (um estudo). A maioria dos estudos favoreceu o tratamento.³⁵

2. Os sistemas de aquecimento ativo são efetivos (sistemas de aquecimento ativo da superfície corporal versus controle - geralmente envolvendo um sistema passivo, cobertores de algodão aquecidos ou isolamento térmico)?

GRAU: 1B

Resposta: Quarenta e cinco RCTs avaliaram o uso de sistemas de aquecimento na prevenção de hipotermia pré-operatória.^{9,18,22,25,29,30,32,36-72} O sistema de aquecimento mais estudado foi aquecimento forçado de ar, grande, em 38 RCTs; cobertores elétricos em três e colchões com resistência de aquecimento, vestuário com água, almofada de espuma aquecida, almofada de aquecimento e sistema de água quente circulante em um. A maioria dos estudos incluídos relatou somente uma comparação (RCTs com dois braços), mas 14 ensaios relataram duas ou mais comparações no mesmo artigo.^{32,36,40,43,44,47,58,60,61,64,70,73-75} A vasta maioria dos estudos incluídos mostrou que o uso de qualquer sistema de aquecimento ativo é definitivamente mais eficaz que nenhuma intervenção ou que um sistema de aquecimento passivo para prevenir a hipotermia.

3. O pré-aquecimento (ou seja, aquele antes da anestesia) é uma estratégia efetiva para prevenir a hipotermia?

GRAU: 1B

Resposta: Três RCTs avaliaram pré-aquecimento; dois deles foram conduzidos em uma população ortopédica e um estudo em pacientes colorretais.^{11,16,47} O estudo de Andrzejowski comparou um a estratégia de pré-aquecimento *versus* nenhuma intervenção (ou seja, nenhum pré-aquecimento) por 60 min antes da cirurgia e concluiu que os pacientes tiveram maiores temperaturas que os do grupo controle ao final da cirurgia. O estudo de Horn comparou diferentes tempos de pré-aquecimento (10, 20 e 30 minutos) e descontinuou o sistema de aquecimento durante a cirurgia até que a temperatura atingisse menos que 36 °C.^{11,47} O estudo de Witte's comparou dois sistemas de aquecimento por 30 min e concluiu que ambos trabalharam na prevenção da hipotermia intraoperatória.¹⁶ Outros estudos sobre este tópico não especificaram o tempo de pré-aquecimento e não esclareceram como o pré-aquecimento foi realizado, o que invalida quaisquer conclusões a respeito deste tópico.^{9,13,14}

Embora estudos existentes indiquem uma tendência de que o pré-aquecimento seja efetivo na prevenção da hipotermia intraoperatória, o sistema de aquecimento de ar forçado também mostrou-se efetivo para reduzir a hipotermia perioperatória.⁷⁶

Para avaliar a eficácia do programa de pré-aquecimento na área de contato pré-operatória, os autores iniciaram um programa de pré-aquecimento de 3 meses e avaliaram 127 pacientes com análise usando uma planilha para checagem de garantia de qualidade. A duração média do pré-aquecimento foi 46 ± 38 minutos. Durante o pré-aquecimento, a temperatura central aumentou em 0,3 ± 0,4 °C (temperatura central 37,1 ± 0,5 °C), e após indução da anestesia, a temperatura diminuiu

para 36,3 ± 0,5 °C. ao final da operação, os autores encontraram que 14% dos pacientes estavam hipotérmicos, e a temperatura central era de 36,4 ± 0,5 °C. Os autores concluíram: 1. Pré-aquecimento é possível com uma duração suficiente nas áreas pré-operatória e de manutenção e 2. Pré-aquecimento é altamente eficiente, mesmo quando realizado por uma curta duração antes da cirurgia.

4. Qual é a melhor e mais precisa localização para medir a temperatura corporal central? Qual dispositivo é melhor para medir a temperatura corporal central durante o período perioperatório?

Resposta: O termômetro ideal para a temperatura corporal central (sonda ou disponível) deve ser não invasivo, fácil de usar, exato em condições não-fisiológicas e independente do operador e técnica, devendo também fornecer medições contínuas.

A superfície da pele é rapidamente influenciada pelo ambiente, e a temperatura local diminui principalmente por radiação, convecção e condução (formas físicas de se perder calor). Este é o compartimento periférico, e o fluxo de sangue para a pele diminui significativamente; portanto, se a temperatura for medida na região axilar, a mesma será subestimada em relação ao centro. Além disso, a temperatura da superfície da pele varia entre os indivíduos, bem como ao longo do tempo dentro dos indivíduos.⁷⁷

O esôfago e a nasofaringe são as localizações centrais do corpo mais amplamente usadas em pacientes que estão intubados ou sob anestesia geral. Partes do corpo bem perfundidas e profundas (compartimento central) melhor se aproximam da temperatura central do corpo.

Durante ventilação mecânica (ar frio) ou durante aquecimento e reaquecimento na inserção de um bypass cardiopulmonar, a temperatura corporal central do paciente é afetada por influências externas, e a medição da temperatura pode não ser exata.

Outras localizações corporais centrais, tais como a membrana timpânica, artéria pulmonar e, mais recentemente, uma sonda precisa e totalmente não-invasiva que mede a temperatura central, estão localizadas na frente lateral e pescoço lateral. Por exemplo, um autor mostrou que a temperatura da “frente-profunda” se correlaciona bem com a temperatura da artéria pulmonar, e a tendenciosidade para a temperatura da frente-profunda era 0.0 °C.⁷⁸

Durante o período perioperatório, as sondas de temperatura usadas para monitoria de longo prazo compreendem sensores que são encerrados em um invólucro rígido de metal ou plástico flexível reutilizável. Além disso, o profissional de saúde deve estar obedecendo às políticas de controle de infecção. A mesma sonda é usada para medir a localização corporal central, tal como a nasofaringe, esôfago ou reto. Ao medir a temperatura retal, uma cobertura plástica deve ser usada. Colocação cuidadosa é necessária, principalmente na nasofaringe e no esôfago, devido a complicações tais como sangramento, laceração e perfuração esofágica.

DISCUSSÃO

No Brasil, aproximadamente 11.000.000 de cirurgias e procedimentos invasivos e diagnósticos são realizados por ano sob qualquer tipo de anestesia, e estima-se que 26%-90% destes pacientes sejam expostos ao risco potencial de hipotermia perioperatória. A maioria destes procedimentos é realizada em hospitais públicos, onde os recursos financeiros são escassos. Considerando a disparidade de recursos entre hospitais públicos e privados no país e a não-uniformidade das rotinas anestésicas, uma instrução de consenso poderia contribuir

para melhorar este problema.

Os achados são positivos e sugerem um benefício da incorporação sistemática de métodos de aquecimento no período perioperatório. Estudos econômicos e de custo-efetividade devem ser iniciados para demonstrar se o custo de implementação destes procedimentos e equipamentos se justifica pela baixa incidência de complicações; ainda assim, o mesmo é também oneroso.

As instruções incluídas são consistentes com aquelas outras que estressam a importância do aquecimento de pacientes durante o período perioperatório, incluindo as instruções do Instituto Nacional para Saúde e Excelência em Cuidados (*National Institute for Health and Care Excellence – NICE*), que foram publicadas em abril de 2008, intituladas “Prevenção e Controle da Hipotermia em Adultos Sofrendo Cirurgia” (*Hypothermia Prevention and Management in Adults having Surgery*) para o RU. Outra instrução de prática clínica é “Prevenindo Hipotermia Perioperatória Inadvertida” (*Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia*), publicada em 2015 pela Sociedade Alemã de Anestesiologia e Terapia Intensiva, Sociedade Cirúrgica Alemã, Sociedade Alemã de Cirurgia Pediátrica, German Society of Pediatric Surgery, Sociedade Alemã para Enfermagem Especializada e Pessoal Médico Auxiliar, Sociedade Austríaca de Anestesiologia e Terapia Intensiva e Sociedade Suíça de Anestesiologia e Ressuscitação. Ambas, estas instruções e a nossa Instrução Brasileira sobre intervenções para prevenir e tratar hipotermia perioperatória inadvertida em adultos - produzida pela Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo - claramente definem a morbimortalidade associada à hipotermia perioperatória inadvertida; nós estamos fortemente comprometidos com a criação de condições nacionais para todos os centros de saúde e que os profissionais de saúde entendam esta prática como mau exemplo de medicina.⁷⁹

Os Centros para Controle e Prevenção de Doença (*Centers for Disease Control and Prevention – CDC*) publicaram medidas pré-operatórias associadas com estratégias de prevenção para reduzir infecção no período perioperatório e notaram que a manutenção da normotermia pós-operatória é uma meta importante.⁸⁰

Nós poderíamos começar com pré-aquecimento, manutenção do aquecimento durante e após as cirurgias, e abordar as falhas na literatura científica, a respeito da quantidade de tempo necessária para pré-aquecer um paciente antes da cirurgia.⁷⁶ Os clínicos devem também avaliar novas tecnologias, que estão continuamente sendo aplicadas na sala de operações e seguem os possíveis eventos adversos pós-procedimento, relacionados aos métodos de aquecimento.

Isto coloca uma demanda sobre a habilidade do pessoal cirúrgico para avaliar novos dispositivos, e esforços serão necessários para educá-los sobre a importância de prevenir-se a hipotermia, quais aspectos devem ser observados e a melhor evidência produzida pela literatura científica.

AGRADECIMENTO

Gostaríamos de agradecer Sessler por sua ajuda relevante durante a preparação deste artigo.

REFERÊNCIAS

- Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008a;336(7650):924-926.
- Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, et al. Going from evidence to recommendations. *BMJ* 2008b;336(7652):1049-1051.
- Schünemann HJ, Jaeschke R, Cook DJ, Bria WF, El-Solh AA, Ernst A, et al. An official ATS statement: grading the quality of evidence and strength of recommendations in ATS guidelines and recommendations. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174(5):605-14.
- Campbell G, Alderson P, Smith AF, Warttig S. Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 4. Art. No.: CD009891. doi: 10.1002/14651858.CD009891.pub2
- Jin Y, Tian J, Sun M, Yang K. A systematic review of randomised controlled trials of the effects of warmed irrigation fluid on core body temperature during endoscopic surgeries. *J Clin Nurs* 2011;20(3-4):305-16. doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03484.x
- Warttig S, Alderson P, Campbell G, Smith AF. Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 11. doi: 10.1002/14651858.CD009892.pub2
- Alderson P, Campbell G, Smith AF, et al. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014; 6 (CD009908). doi: 10.1002/14651858.CD009908.pub2
- Galvao CM, Liang Y, Clark AM. Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing* 2010;66(6):1196-1206.
- Chakladar A, Dixon MJ, Crook D, Harper CM. The effects of a resistive warming mattress during caesarean section: a randomised, controlled trial. *Int J Obstet Anesth* 2014;23(4):309-16.
- Elmore JR, Franklin DP, Youkey JR, et al. Normothermia is protective during infrarenal aortic surgery. *J Vasc Surg* 1998;28(6):984-92; discussion 992-4.
- 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.
- Deren ME, Machan JT, DiGiovanni CW, et al. Prewarming operating rooms for prevention of intraoperative hypothermia during total knee and hip arthroplasties. *J Arthroplasty* 2011;26(8):1380-6. doi: 10.1016/j.arth.2010.12.019
- Wagner K, Swanson E, Raymond CJ, Smith CE. Comparison of two convective warming systems during major abdominal and orthopedic surgery. *Can J Anaesth*. 2008;55(6):358-63. doi: 10.1007/BF03021491
- Ng V, Lai A, Ho V. Comparison of forced-air warming and electric heating pad for maintenance of body temperature during total knee replacement. *Anaesthesia* 2006;61(11):1100-4.
- Wei C, Yu Y, Chen Y, et al. Impact of warming blood transfusion and infusion toward cerebral oxygen metabolism and cognitive recovery in the perioperative period of elderly knee replacement. *J Orthop Surg Res* 2014;9:8. doi: 10.1186/1749-799X-9-8
- De Witte JL, Demeyer C, Vandemaële E. Resistive-heating or forced-air warming for the prevention of redistribution hypothermia. *Anesth Analg* 2010;110(3):829-33. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181cb3ebf
- Röder G, Sessler DI, Roth G, Schopfer C, Mascha EJ, Plattner O. Intra-operative rewarming with Hot Dog® resistive heating and forced-air heating: a trial of lower-body warming. *Anaesthesia* 2011;66(8):667-74. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06722.x
- Camus Y, Delva E, Sessler DI, Lienhart A. Pre-induction

- skin-surface warming minimizes intraoperative core hypothermia. *J Clin Anesthesia* 1995;7(5):384–8.
19. Brandt S, Oguz R, Hüttner H, et al. Resistive-polymer versus forced-air warming: comparable efficacy in orthopedic patients. *Anesth Analg* 2010;110(3):834–8. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181cb3f5f
20. Frank SM, Higgins MS, Breslow MJ, et al. The catecholamine, cortisol, and hemodynamic responses to mild perioperative hypothermia. A randomized clinical trial. *Anesthesiology* 1995;82(1):83–93.
21. Patel N, Smith CE, Pinchak AC, Hagen JF. Prospective, randomized comparison of the Flotem Iie and Hotline fluid warmers in anesthetized adults. *J Clin Anesth* 1996;8(4):307–16.
22. Fossum S, Hays J, Henson MM. A comparison study on the effects of prewarming patients in the outpatient surgery setting. *Perianesth Nurs* 2001;16(3):187–94.
23. Moysés AM, dos Santos Trettene A, Navarro LH, Ayres JA. [Hypothermia prevention during surgery: comparison between thermal mattress and thermal blanket]. *Rev Esc Enferm USP* 2014;48(2):228–35.
24. Smith CE, Parand A, Pinchak AC, Hagen JF, et al. The failure of negative pressure rewarming (Thermostat) to accelerate recovery from mild hypothermia in postoperative surgical patients. *Anesth Analg* 1999;89:1541–5.
25. Butwick AJ, Lipman SS, Carvalho B. Intraoperative forced air-warming during cesarean delivery under spinal anesthesia does not prevent maternal hypothermia. *Anesth Analg* 2007;105(5):1413–9.
26. Lee HK, Jang YH, Choi KW, Lee JH. The effect of electrically heated humidifier on the body temperature and blood loss in spinal surgery under general anesthesia. *Korean J Anesthesiol* 2011;61(2):112–6. doi: 10.4097/kjae.2011.61.2.112
27. Yam PC, Carli F. Maintenance of body temperature in elderly patients who have joint replacement surgery. A comparison between the heat and moisture exchanger and heated humidifier. *Anaesthesia* 1990;45(7):563–5.
28. Frank SM, Beattie C, Christopherson R, et al. Unintentional hypothermia is associated with postoperative myocardial ischemia. The Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Anesthesiology* 1993;78:468–476.
29. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA* 1997;277:1127–1134.
30. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med* 1996;334(19):1209–15.
31. Lenhardt R, Marker E, Goll V, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. *Anesthesiology* 1997;87:1318–23.
32. 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.
33. Wong PF, Kumar S, Bohra A, et al. Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. *Br J Surg* 2007;94(4):421–6.
34. 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.
35. Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *Lancet* 1996;347:289–292.
36. Bennett J, Ramachandra V, Webster J, Carli F. Prevention of hypothermia during hip surgery: effect of passive compared with active skin surface warming. *British J Anaesthesia* 1994;73(2):180–3.
37. Benson EE, McMillan DE, Ong B. The effects of active warming on patient temperature and pain after total knee arthroplasty. *The American Journal of Nursing* 2012;112(5):26–33.
38. Bock M, Müller J, Bach A, et al. Effects of preinduction and intraoperative warming during major laparotomy. *British J Anaesthesia* 1998;80(2):159–63.
39. Campos-Suárez JM, Casas-Vila JI, Litvan-Suquieni H, Villar-Landeira JM. Air convection heater for abdominal surgery. Study of the relation between surgical time and the efficacy of body temperature maintenance [Calentador por convección de aire en cirugía abdominal. Estudio de la relación tiempo quirúrgico-eficacia del mantenimiento de la temperatura corporal]. *Rev Española Anestesiología Reanimación* 1997;44(2):47–51.
40. Camus Y, Delva E, Just B, Lienhart AL. Leg warming minimizes core hypothermia during abdominal surgery. *Anesthesia and Analgesia* 1993;77(5):995–99.
41. Camus Y, Delva E, Bossard AE, et al. Prevention of hypothermia by cutaneous warming with new electric blankets during abdominal surgery. *British J Anaesthesia* 1997;79(6):796–7.
42. Casati A, Fanelli G, Ricci A, et al. Shortening the discharging time after total hip replacement under combined spinal/epidural anesthesia by actively warming the patient during surgery. *Minerva Anestesiologica* 1999;65(7-8):507–14.
43. Chung SH, Lee BS, Yang HJ, et al. Effect of preoperative warming during cesarean section under spinal anesthesia. *Korean J Anesthesiology* 2012;62(5):454–60.
44. Vanni SMDA, Castiglia YM, Ganem EM, et al. Preoperative warming combined with intraoperative skin-surface warming does not avoid hypothermia caused by spinal anesthesia in patients with midazolam premedication. *Sao Paulo Med J* 2007;125:144–9.
45. Fallis WM, Hamelin K, Symonds J, et al. Maternal and newborn outcomes related to maternal warming during cesarean delivery. *Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing* 2006;35(3):324–31.
46. Horn EP, Schroeder F, Gottschalk A, et al. Active warming during cesarean delivery. *Anesthesia and Analgesia* 2002;94(2):409–14.
47. Horn EP, Bein B, Bohm R, et al. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. *Anaesthesia* 2012;67(6):612–7.
48. Johansson T, Lisander B, Ivarsson I. Mild hypothermia does not increase blood loss during total hip arthroplasty. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1999;43(10):1005–10.
49. Just B, Trévien V, Delva E, Lienhart A. Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. *Anesthesiology* 1993;79(2):214–8.
50. Kabbara A, Goldlust SA, Smith CE, Hagen JF, Pinchak AC. Randomized prospective comparison of forced air warming using hospital blankets versus commercial blankets in surgical patients. *Anesthesiology* 2002;97(2):338–44.
51. Kiessling AH, Isgro F, Lehmann A, et al. Evaluating a new method for maintaining body temperature during OPCAB and robotic procedures. *Medical Science Monitor* 2006;12(7):39–42.
52. Krenzischek DA, Frank SM, Kelly S. Forced-air warming versus routine thermal care and core temperature measurement sites. *Journal of Post Anesthesia Nursing*

- 1995;10(2):69–78.
53. Kurz A, Sessler DI, Narzt E, et al. Postoperative hemodynamic and thermoregulatory consequences of intraoperative core hypothermia. *J Clinical Anesthesia* 1995;7(5):359–66.
54. Leeth D, Mamaril M, Oman KS, Krumbach B. Normothermia and patient comfort: a comparative study in an outpatient surgery setting. *J Perianesthesia Nursing* 2010;25(3):146–51.
55. Lindwall R, Svensson H, Söderström S, Blomqvist H. Forced air warming and intraoperative hypothermia. *The European J Surgery* 1998;164(1):13–6.
56. Mason DS, Sapala JA, Wood MH, Sapala MA. Influence of a forced air warming system on morbidly obese patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity Surgery* 1998;8(4):453–60.
57. Mogera H, Dash H, Chaturvedi A, Tewari R, Bhutara S. Control of body temperature with forced-air warming system during neurosurgery. *J Anaesthesiology Clinical Pharmacology* 1997;13(3):207–12.
58. Ng SF, Oo CS, Loh KH, et al. A comparative study of three warming interventions to determine the most effective in maintaining perioperative normothermia. *Anesthesia and Analgesia* 2003;96(1):171–6.
59. O'Brien D, Greenfield ML, Anderson JE, et al. Comfort, satisfaction, and anxiolysis in surgical patients using a patient-adjustable comfort warming system: a prospective randomized clinical trial. *J Perianesthesia Nursing* 2010;25(2):88–93.
60. Paris LG, Seitz M, McElroy KG, Regan M. A randomized controlled trial to improve outcomes utilizing various warming techniques during cesarean birth. *J Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing* 2014;43:719–28.
61. Garcia IP, Miguel MG. Preventive measures. The risk of hypothermia during prolonged anesthesia and surgery. Study of methods of warming [Riesgo de hipotermia en anestesia y cirugía prolongadas. Estudio de dos métodos de calentamiento]. *Rev Enferm* 1996;19:24–31.
62. Persson K, Lundberg J. Perioperative hypothermia and postoperative opioid requirements. *European J Anaesthesiology* 2001;18(10):679–86.
63. Pu Y, Cen G, Sun J, et al. Warming with an underbody warming system reduces intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic gastrointestinal surgery: A randomized controlled study. *International J Nursing Studies* 2014;51(2):181–9.
64. Rasmussen YH, Leikersfeldt G, Drenck NE. Forced air surface warming versus oesophageal heat exchanger in the prevention of perioperative hypothermia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1998;42(3):348–52.
65. Rathinam S, Annam V, Steyn R, Raghuraman G. A randomised controlled trial comparing Mediwrap heat retention and forced air warming for maintaining normothermia in thoracic surgery. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2009;9(1):15–9.
66. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, Kozek S, Reiter A. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet* 1996;347(8997):289–92.
67. Scott EM, Leaper DJ, Clark M, Kelly PJ. Effects of warming therapy on pressure ulcers—a randomized trial. *AORN Journal* 2001;73(5):921–7, 929–33, 936–8.
68. Steinbrook RA, Seigne PW. Total-body oxygen consumption after isoflurane anesthesia: effects of mild hypothermia and combined epidural-general anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia* 1997;9(7):559–63.
69. Wongprasartsuk P, Konstantatos A, McRae R. The effect of forced air warming on postoperative oxygen consumption and temperature in elective orthopaedic surgery. *Anaesthesia and Intensive Care* 1998;26(3):267–71.
70. Yamakage M, Kawana S, Yamauchi M, et al. Evaluation of a forced air warming system during spinal anesthesia. *J Anesthesia* 1995;9(1):93–5.
71. Yildirim S, Unal CB, Dongel I, et al. Effects of intraoperative skin surface warming on postanesthetic recovery and shivering: A prospective, randomized, clinical trial. *Health MED* 2012;6(10):3340–5.
72. Zhao J, Luo AL, Xu L, Huang YG. Forced-air warming and fluid warming minimize core hypothermia during abdominal surgery. *Chinese Medical Sciences J* 2005;20(4):261–4.
73. Hasegawa. 2012.
74. Hofer. 2005.
75. Perl. 2014.
76. Poveda. 2013.
77. Ikeda T, Sessler DI, Marder D, Xiong J. Influence of thermoregulatory vasomotion and ambient temperature variation on the accuracy of core-temperature estimates by cutaneous liquid-crystal thermometers. *Anesthesiology* 1997;86:603–12.
78. Harioka T, Matsukawa T, Ozaki M, Nomura K, Sone T, Kakuyama M, et al. "Deep-forehead" temperature correlates well with blood temperature. *Can J Anaesth* 2000;47:980–3.
79. National Institute for Health and Care Excellence [NICE]. Hypothermia: Prevention and management in adults having surgery, 2008. www.nice.org.uk/guidance/cg65. Torossian A, Brauer A, Hocker J, Bein B, Wulf H, Hom EP. Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Dtsch Arztebl Int* 2015;112:166–72.
80. Fry DE. Surgical site infections and the surgical care improvement project (SCIP): Evolution of national quality measures. *Surg Infect* 2008;9:579–84.