



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM

SUZANA MARIA NERY CARRASCHI

**MÉTODOS DE AQUECIMENTO ATIVO DE SOLUÇÕES ENDOVENOSAS NA
PREVENÇÃO OU TRATAMENTO DE HIPOTERMIA DO PACIENTE
PERIOPERATÓRIO: *SCOPING REVIEW***

SÃO CARLOS - SP
2022

RESUMO

Objetivo: mapear a literatura existente sobre os métodos de aquecimento ativo de soluções endovenosas para a prevenção ou tratamento de hipotermia do paciente perioperatório. **Método:** Para a fundamentação deste estudo foi realizada uma revisão da literatura do tipo Scoping Review conforme metodologia proposta por Joanna Briggs Institute. As buscas foram executadas entre os meses de março e maio de 2021, período no qual todas as publicações foram acessadas. Após a aplicação dos critérios de inclusão estabelecidos, identificou-se 60 estudos para leitura na íntegra e 15 responderam à pergunta de pesquisa. Para a extração dos dados dos estudos foi utilizado um instrumento estruturado pelos próprios pesquisadores conforme recomendações do Joanna Briggs Institute. **Resultados:** Entre os 15 (100%) estudos selecionados, todos estão na forma de artigo e em relação à área de publicação dos mesmos 12 (80,0%) relacionam-se a área médica e suas especializações e apenas 1 (6,7%) à área da enfermagem. Sobre as cirurgias que o controle da hipotermia foi realizado, as cirurgias gastrointestinais 4 (26,67%) e as cesarianas eletivas apareceram em maior número 5 (33,33%); 1 (6,7%) estudo utilizou o micro-ondas como método de aquecimento, 13 (86,67%) mostraram que a finalidade do uso da solução IV aquecida é a prevenção da hipotermia. **Conclusão:** O estudo evidenciou que os aquecedores de fluidos hospitalares é método de aquecimento ativo de soluções endovenosas mais utilizados, que o contexto de uso do aquecimento das soluções endovenosas envolve a prevenção da hipotermia no paciente perioperatório. Esse escopo identificou que os estudos abordaram contexto hospitalar, especificamente o ambiente cirúrgico, o que demonstra a lacuna de produção de conhecimento em outros ambientes que realizam a assistência ao paciente com risco de hipotermia.

Palavras-chave: Paciente perioperatório; Método de aquecimento ativo; Prevenção de hipotermia perioperatória.

ABSTRACT

Objective: To map the existing literature on active warming methods for intravenous solutions to prevent or treat hypothermia in perioperative patients. **Method:** To support this study, a Scoping Review was conducted according to the methodology proposed by Joanna Briggs Institute. The searches were performed between March and May 2021, period in which all publications were accessed. After applying the established inclusion criteria, 60 studies were identified for reading in full, and 15 answered the research question. For the extraction of data from the studies we used an instrument structured by the researchers themselves according to the recommendations of the Joanna Briggs Institute. **Results:** Among the 15 (100%) selected studies, all were in the form of articles and, regarding the area of publication, 12 (80.0%) were related to the medical field and its specializations and only 1 (6.7%) to the nursing field. Regarding the surgeries in which hypothermia control was performed, gastrointestinal surgeries 4 (26,67%) and elective cesarean sections were the most common 5 (33,33%); 1 (6.7%) study used the microwave as heating method, 13 (86,67%) showed that the purpose of using heated IV solution is to prevent hypothermia. **Conclusion:** The study evidenced that hospital fluid heaters is the most used method of active warming of IV solutions, that the context of use of warming IV solutions involves the prevention of hypothermia in the perioperative patient. This scope identified that the studies addressed hospital settings, specifically the surgical setting, which demonstrates the gap in knowledge production in other settings that provide care to patients at risk of hypothermia.

Keywords: Perioperative patient; Active heating method; Preventing inadvertent perioperative hypothermia.

INTRODUÇÃO

O ser humano necessita de uma temperatura adequada para a manutenção de suas funções metabólicas. A temperatura corporal é regulada pelo equilíbrio entre a perda e produção de calor, grande parte do calor no corpo humano é produzida em órgãos profundos, após sua produção o calor é transferido para a pele e seguido para o meio ambiente; é

controlada por sinais e mecanismos através de receptores periféricos que são transmitidos por meio de termorreceptores cutâneos ^[1]. Além da produção de calor por órgãos profundos o organismo dispõe também de componentes que atuam como isolantes para auxílio da manutenção da temperatura média normal sendo eles a pele, tecidos subcutâneos e tecido adiposo ^[1].

O sistema termorregulador humano permite variações de 0,2 a 0,4°C em torno de 37°C para manutenção das suas funções metabólicas ^[2]. No contexto hospitalar a temperatura corporal do paciente pode ser obtida em diversos locais do corpo, como axila, nasofaringe, esôfago, reto, membrana timpânica, artéria temporal, artéria pulmonar e bexiga, no entanto apenas as medidas realizadas no tímpano, esôfago, nasofaringe e artéria pulmonar retratam com maior exatidão a temperatura chamada central ^[3].

Ressalta-se que algumas dessas formas de aferição não são indicadas para o paciente no contexto cirúrgico, em virtude das necessidades específicas dos pacientes submetidos ao procedimento anestésico-cirúrgico, que frequentemente necessitam de intervenções e suporte como a intubação orotraqueal ou nasotraqueal, à manipulação de órgãos e espaços ou a posicionamentos específicos para garantir o sucesso da cirurgia em si ^[3].

Entre as alterações fisiológicas que podem ocorrer em ambientes cirúrgicos está a hipotermia, que ocorre quando há perda de calor, a temperatura do corpo diminui, sendo igual ou menor que 35°C por diversos fatores como por exemplo, a exposição a baixas temperaturas principalmente em regiões mais frias como as salas de emergência, cirurgias (pré, pós ou intra operatório), procedimentos como anestesia geral ou regional, sendo essas situações em que o indivíduo fica exposto a situações incomuns, uso de roupas apropriadas para a cirurgia que são ineficientes para aquecimento humano, utilização de soluções antissépticas frias, utilização de anestesia que irá limitar atividade muscular fazendo com que se diminua o metabolismo corporal e o processo respiratório ^[4].

No momento em que a temperatura sanguínea central se encontra menor que 36°C, denominamos como hipotermia não intencional, essa diminuição ocorre por meio de anestésias e período intraoperatórios levando a inibição da termorregulação, metabolismos, ambiente abaixo da temperatura média normal, exposição de cavidades ^[5].

É de extrema importância a monitorização da temperatura durante todo o perioperatório, iniciando desde a indução anestésica até o pós operatório na sala de recuperação, visando evitar danos ao paciente ^[5].

A hipotermia poderá levar a complicações em diversos sistemas do organismo que impactam a recuperação do paciente, observamos aqui alguns exemplos frequentes, como no sistema cardiovascular podendo levar a uma isquemia miocárdica, hipertensão arterial, taquicardia, trombose venosa profunda, alteração do metabolismo de fármacos, sistema de coagulação gerando ativação plaquetária, coagulopatia, alterações no sistema imunológico ocorrendo aumento da incidência de infecção no local cirúrgico, além de alterações hidroeletrólíticas como hipocalemia, hipomagnesemia, hipofosfatemia ou alterações no sistema endócrino com diminuição de corticoides e insulina, aumento da resistência periférica à insulina, aumento de Thyroid Stimulating Hormone (TSH) aumentando a tiroxina, o aumento da demanda metabólica promovida pela ocorrência de calafrios pós-operatórios; hiperglicemia ou hipoglicemia [6].

Os enfermeiros, como parte integrante da equipe do bloco cirúrgico, se caracterizam como elementos fundamentais na manutenção da normotermia [7].

Em buscas na literatura encontram-se diversos métodos ativos e passivos que levam a prevenção de hipotermia durante os períodos pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório. Como métodos passivos por exemplo está a manutenção do sistema de refrigeração desligado até o início da cirurgia, proteção de membros inferiores com algodão ortopédico e ataduras de crepe, proteção extra com colcha, lençóis, cobertores isotérmicos (*space blankets*), cobertores nas regiões de tórax e ombro e uso de campos cirúrgicos aquecidos [8-9].

Os métodos ativos apresentam uma maior duração de estabilidade da temperatura corporal. Entre os métodos de aquecimento ativos estão, os cobertores de aquecimento, colchões e vestuário com circulação de água quente, irradiação de calor, aquecimento por ar quente forçado, medidas adjuvantes como fluídos aquecidos para terapia venosa e a irrigação aquecida da cavidade abdominal para cirurgias em que esta área fica exposta, gases anestésicos quentes e humificados [9].

Nesse contexto, esse estudo apresenta o objetivo de mapear a literatura existente sobre os métodos de aquecimento ativo de soluções endovenosas para a prevenção ou tratamento de hipotermia do paciente perioperatório.

MÉTODO

Para a fundamentação deste estudo foi realizada uma revisão da literatura do tipo *Scoping Review* conforme metodologia proposta por *Joanna Briggs Institute* ^[10]. Trata-se de um método de revisão da literatura que visa mapear os principais conceitos, classificar áreas de pesquisa e identificar lacunas do conhecimento por meio da viabilidade, significância e adequação da prática dos cuidados de saúde preconizados pelo JBI ^[10]. Para a construção da pergunta da pesquisa aplicou-se a estratégia PCC, que representa uma mnemônica para População, Conceito e Contexto. Para esta pesquisa foram utilizadas as seguintes definições: População – Paciente perioperatório ; Conceito – métodos de aquecimento ativo de soluções endovenosas e Contexto – prevenção ou tratamento de hipotermia. Para busca e seleção dos estudos foi estabelecida a seguinte questão norteadora: "Quais os métodos de aquecimento ativo de soluções endovenosas utilizadas na prevenção ou tratamento de hipotermia do paciente perioperatório?".

A busca foi realizada nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine* (PubMed), SCOPUS, *Web of Science* e portais Scielo, Periódicos CAPES, por meio dos descritores e/ou seus sinônimos, de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), para cada item da estratégia.

A tabela 1 abaixo, apresenta para cada item da mnemônica PCC os descritores do Mesh e Decs. Para a combinação dos descritores foram considerados os termos booleanos AND, OR e NOT compondo as fórmulas de busca nas referidas bases de dados e plataformas de pesquisa ^[11].

Tabela 1: Mnemônica, descritores padronizados, descritores não padronizados palavras chaves utilizados para a busca dos estudos nas bases de dados e plataformas de pesquisa. São Carlos, 2021.

Mnemônica	Descritores padronizados	Descritores não padronizados	Palavras- chave
P (população)	Pacientes OR “Pacientes Internados”	Clientes OR Paciente	"Paciente perioperatório"
	Patients	Patient OR Clients OR Client	"Perioperative patient"

C (conceito)	“Infusões Intravenosas” OR “Infusões Parenterais”	“Infusões Intravenosas” OR “Infusões ”	“Método de aquecimento ativo” OR "métodos de aquecimento de soluções endovenosas” OR "soluções aquecidas"
	"Infusions, Intravenous" OR "Infusions, Parenteral"	"Intravenous Infusions" OR "Infusion, Intravenous" OR "Intravenous Infusion" OR "Parenteral Infusions" OR "Infusion, Parenteral" OR "Parenteral Infusion"	“Active heating method” OR “methods of heating intravenous solutions” OR “heated solutions ”
C (contexto)	“Hipotermia” OR “Hipotermia Induzida” OR “Temperatura Corporal”	Prevenção OR “Temperatura do Órgão”	"Prevenção de hipotermia perioperatória"
	Hypothermia OR "Hypothermia, Induced" OR "Body Temperature" OR "Body Temperatures" OR "Temperature, Body" OR "Temperatures, Body"	Prevention OR "Organ Temperature" OR "Organ Temperatures" OR "Temperature, Organ" OR "Temperatures, Organ"	"Preventing inadvertent perioperative hypothermia" OR "Preventing inadvertent perioperative"

Após a realização da busca foram incluídas as publicações nos idiomas inglês e português, consistindo em estudos primários, revisões sistemáticas, metanálises e/ou metassínteses, livros e diretrizes publicados em fontes indexadas ou na literatura cinzenta que respondessem à pergunta estabelecida. Não foram incluídos websites e propagandas veiculadas em mídias. As buscas foram executadas entre os meses de março e maio de 2021, período no qual todas as publicações foram acessadas. Para a seleção dos estudos, foi realizada a leitura criteriosa do título, resumo e palavras-chave e, posteriormente, a adequação aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Em relação aos estudos em que o título, o resumo e as palavras-chave não foram suficientes para definir a seleção, buscou-se a leitura do artigo na íntegra.

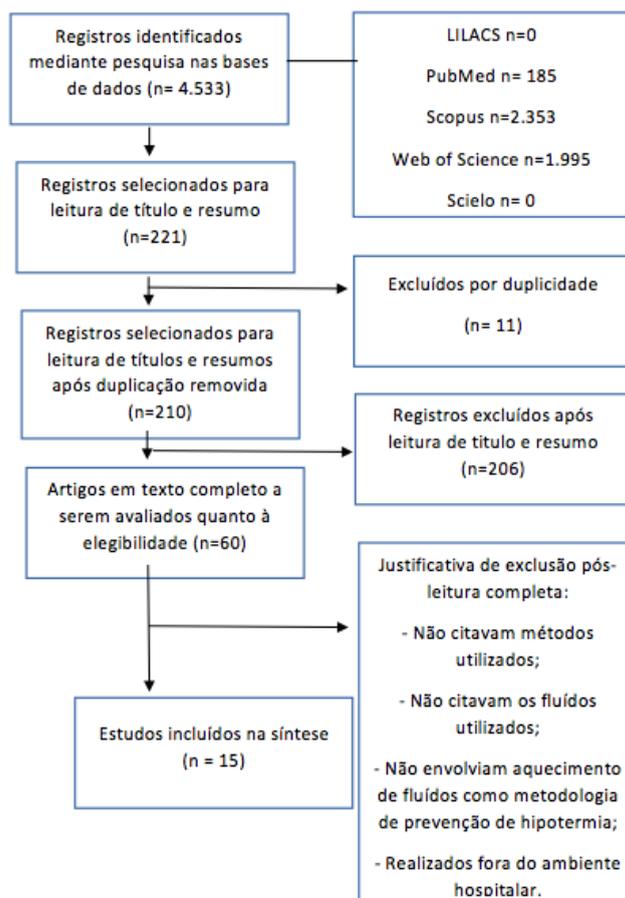
Após a aplicação dos critérios de inclusão estabelecidos, identificou-se 60 estudos para leitura na íntegra e 15 responderam à pergunta de pesquisa. Para a extração dos dados

dos estudos foi utilizado um instrumento estruturado pelos próprios pesquisadores conforme recomendações do JBI ^[10].

O instrumento utilizado contemplou informações com o título do estudo, autoria, periódico, ano de publicação, local do estudo (país, cidade, região), objetivo(s) da pesquisa, detalhamento metodológico, detalhamento amostral, principais resultados e conclusões encontradas. Para a apresentação dos resultados, os estudos foram identificados como E1 a E15.

A descrição do processo de seleção e inclusão dos artigos encontra-se descrita na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção e inclusão dos artigos. São Carlos, 2021.



Fonte: Elaborado pela autora

RESULTADOS

Entre os 15 (100%) estudos selecionados, 1(6,7%) foi publicado no ano de 1985, 1 (6,7%) no ano de 2000, 1 (6,7%) no ano de 2008, 1 (6,7%)no ano de 2012, 1 (6,7%) no ano de 2014, 1 (6,7%) no ano de 2016, 1 (6,7%) no ano de 2017, 2 (13,3%) no ano de 2018, 2 (13,3%) no ano de 2019, 3 (20,0%) no ano de 2020 e 1(6,7%) no ano de 2021, em relação a países de publicação a maioria 5 (33,3%) pertencem a Coréia, seguidos por 3 (20,0%) foram publicados na China, por 2 (13,3%) nos países: Estados Unidos da América e Índia, países como Brasil, Irã e Singapura apresentaram uma publicação cada. Todos os estudos publicados estão na forma de artigo e em relação à área de publicação dos mesmo 12 (80,0%) relacionam-se a área médica e suas especializações e apenas 1 (6,7%) à área da enfermagem.

A Tabela 2 abaixo caracteriza o ano, o país, o tipo de publicação e a área profissional do periódico.

Tabela 2: Caracterização do ano de publicação, o país de publicação, o tipo de publicação e a área profissional do periódico. São Carlos, 2021.

Artigo	Ano de publicação	País de publicação	Tipo de publicação	Área profissional do periódico
E1	2017	Coréia	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E2	2018	China	Artigo	Medicina (Cirurgia Geral)
E3	2016	Coréia	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E4	2019	Brasil	Artigo	Medicina (Cirurgia Gastroenterologia)
E5	2021	Coréia	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E6	2012	China	Artigo	Medicina (Cirurgia Abdominal)
E7	2020	Índia	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E8	2014	Irã	Artigo	Enfermagem Médico Cirúrgico, Medicina (Cirurgia e Anestesiologia)

E9	2019	Coréia	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E10	2018	Singapura	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E11	2000	Estados Unidos	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E12	2008	Coréia	Artigo	Medicina (Cirurgia Vasculuar)
E13	2020	China	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E14	2020	Índia	Artigo	Medicina (Anestesiologia)
E15	1985	Estados Unidos	Artigo	Medicina (Anestesiologia)

A seguir a Tabela 3, apresenta o objetivo, a abordagem metodológica e amostra de casa estudo.

Tabela 3: Objetivo, a abordagem metodológica e amostra de casa estudo. São Carlos, 2021.

Artigo	Objetivo do estudo	Abordagem Metodológica	Amostra / população
E1	Avaliação da eficácia de 3 aquecedores diferentes Mega Acer Kit® , Ranger™ e ThermoSens® .	Experimental	30 pacientes adultos maiores de 18 anos
E2	Analisar a temperatura corporal, função imunológica e taxas de infecção de feridas em pacientes submetidos à cirurgia aberta para câncer gástrico, cuja temperatura corporal foi controlada com um dos quatro métodos diferentes.	Experimental	100 pacientes para cirurgia eletiva para câncer gástrico

E3	Avaliar a eficácia clínica do aquecimento de fluidos intravenosos (IV) em doentes submetidos a cirurgia colorretal laparoscópica.	Experimental	52 pacientes adultos submetidos a cirurgia colorretal laparoscópica
E4	Comparar a eficácia de três métodos de aquecimento ativo na prevenção de hipotermia intra-operatória em cirurgias gastroenterológicas abertas.	Experimental	75 pacientes submetidos a gastroenterologia
E5	Avaliar a capacidade de aquecimento entre os dois dispositivos sob diferentes taxas de fluxo e temperaturas iniciais dos fluidos, bem como após a instalação da linha de extensão.	Experimental	Não especificado o total da amostra
E6	Avaliar a eficácia dos métodos de baixo custo e baixo consumo de energia para manter normotermia em pacientes de cirurgia abdominal.	Experimental	160 pacientes programados para cirurgia abdominal eletiva
E7	Avaliar o efeito da combinação de métodos ativos de aquecimento nomeadamente infusão de fluidos IV quentes e aquecimento forçado do ar versus aquecimento forçado do ar apenas à temperatura materna	Observacional	100 pacientes programadas para cesariana eletiva
E8	Investigar o efeito dos fluidos intravenosos pré-aquecidos, na prevenção da hipotermia durante a anestesia geral em cesarianas.	Experimental	62 mulheres submetidas a cesariana eletiva sob anestesia geral

E9	Avaliar a eficácia do aquecimento combinado pré-anestésico forçado a ar em combinação com o aquecimento infusão de fluido intravenoso para prevenir a hipotermia e tremores durante o parto cesariano sob coluna vertebral anestesia.	Experimental	50 grávidas submetidas a cesariana eletiva sob anestesia espinal
E10	Investigar as capacidades de aquecimento do Ranger© 24500 (Ranger) e ANIMEC AM-2S (ANIMEC)	Experimental	Não especificado o total da amostra
E11	Determinar os preditores de hipotermia em pacientes que receberam anestesia na coluna vertebral para a prostatectomia retropúbica radical.	Experimental	44 pacientes programados para a prostatectomia retropúbica radical
E12	Avaliar o efeito do aquecimento dos fluidos na prevenção da hipotermia durante a coronária sem Circulação Extra Corpórea, cirurgia de Bypass Arterial.	Experimental	40 pacientes agendados para cirurgia de Bypass Arterial.
E13	Avaliar o efeito do aquecimento pré-operatório por ar forçado e aquecimento do fluido intravenoso perioperatório em mulheres submetidas a cesarianas sob anestesia espinal.	Experimental	135 mulheres submetidas a cesarianas eletivas
E14	Avaliar o efeito da combinação de	Observacional	100 mulheres

	métodos de aquecimento ativo, nomeadamente a infusão de fluidos IV quentes e o aquecimento forçado do ar, contra o aquecimento forçado do ar apenas à temperatura materna durante a cesariana eletiva sob anestesia espinal.		programada para cesariana eletiva.
E15	Comparar diferentes métodos na manutenção da normotermia.	Observacional	Um grupo de 19 adultos; outros grupos sem especificação de número de participantes

Na Tabela 4 abaixo, há a descrição sobre o método de aquecimento utilizado, o tipo de solução intravenosa aquecida utilizada nos estudos, o setor de atendimento ao paciente na unidade hospitalar e a finalidade do uso da solução endovenosa, ou seja, se foi utilizada no contexto preventivo ou tratamento.

Tabela 4: Descrição sobre o método de aquecimento utilizado, o tipo de solução intravenosa aquecida utilizada nos estudos, o setor de atendimento ao paciente na unidade hospitalar e a finalidade do uso da solução endovenosa. São Carlos, 2021.

Artigo	Método de aquecimento utilizado	Solução intravenosa aquecida	Setor de atendimento hospitalar	Finalidade do uso da solução endovenosa aquecida (prevenção ou tratamento)
E1	Aquecedores: Mega Acer Kit®, Ranger™ e ThermoSens®	Soro Fisiológico	Cirúrgico	Prevenção de hipotermia intraoperatória

E2	Aquecedor de sangue e fluidos Ryoyu Industrial Corporation	Fluidos de infusão	Cirúrgico	Prevenção
E3	Hotline aquecedor de fluidos	Solução de Ringer, solução coloidal	Cirúrgico	Prevenção de hipotermia intraoperatória
E4	Aquecimento do fluido de rega sistema 247 3M®, equipamento MN/EUA	Ringer	Cirúrgico	Prevenção
E5	Aquecedores de fluidos Hotline e da linha Barkey S-line	Soro Fisiológico	Cirúrgico	Prevenção
E6	Incubadora eléctrica MIR-162	Sangue e fluido intravenoso	Cirúrgico	Prevenção
E7	Câmara de aquecimento	Ringer Lactato	Cirúrgico	Manutenção normotermia intra e pós operatória
E8	Banho de água serológico Bon Marry até 24 h antes da cirurgia	Ringer Lactato	Cirúrgico	Prevenção da hipotermia durante a anestesia geral em cesarianas
E9	Armário de aquecimento (KRS-205; Karis, Gyeonggi-do)	Ringer Lactato	Cirúrgico	Prevenção da hipotermia e tremores durante a anestesia geral em cesarianas
E10	Ranger 24500 e	Soro Fisiológico	Cirúrgico	Prevenção

	ANIMEC AM-2			
E11	Armário de aquecimento	Soluções cristaloides	Cirúrgico	Prevenção
E12	Hotline (SIMS Inc, Rockland, MD)	Soluções cristaloides	Cirúrgico	Prevenção
E13	3 MRanger™ Aquecedor de fluidos	Ringer Lactato	Cirúrgico	Prevenção
E14	Câmara de aquecimento	Ringer Lactato	Cirúrgico	Prevenção
E15	Microondas da Sears Ke, Aquecedor de sangue.	Ringer Lactato	Cirúrgico	Manutenção de normotermia

DISCUSSÃO

A equipe de enfermagem tem papel fundamental na prevenção da hipotermia como fator de risco para infecção de sítio cirúrgico: conhecimento dos profissionais de enfermagem de nível médio no paciente cirúrgico para o controle e a prevenção de complicações ^[12].

A importância de aquecer fluidos para uso intravenoso, subcutâneo e intraperitoneal é fato estabelecido há muito tempo, sendo significativamente benéfico para os pacientes, obtendo-se variáveis hemodinâmicas mais estáveis e temperatura central mais alta ao término de operações^[13].

O risco de hipotermia aumenta quando os pacientes são submetidos à cirurgia de grande porte ou prolongada, sendo que na primeira hora do procedimento cirúrgico ocorre a maior perda de calor, podendo chegar até 1,5°C nos casos de pacientes submetidos a anestesia geral ^[14]. A hipotermia induzida e controlada é importante para que haja proteção de órgãos vitais onde uma isquemia já é esperada, e também células neuronais como nos casos de edema cerebral ^[14].

Essa revisão revelou os tipos de cirurgias que o controle da hipotermia foi realizado, sendo que entre elas as cirurgias gastrointestinais (E2, E3, E4, E6) e as cesarianas eletivas apareceram em maior número (E7, E8, E9, E13, E14), seguidos pelos estudos com cirurgias

de prostatectomia (E11) e cardíaca (E12). A investigação^[14] sobre os métodos de aquecimento utilizados na prática para prevenir a hipotermia durante cirurgia e garantir uma assistência segura e de qualidade, evidenciou como o método ativo empregado em 63 pacientes que compuseram a amostra foi à infusão de fluidos aquecidos para irrigação da cavidade cirúrgica, seguido do aquecimento dos fluidos para terapia venosa, utilizado em 61 dos casos^[14].

Em outros estudos, também conduzidos com pacientes submetidos a cirurgias abdominais, os resultados evidenciaram, que a hipotermia se relaciona com o risco de Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC)^[15], no estudo de Baucom et al. (2015)^[16] desenvolvido em hospital terciário de referência de Nashville (EUA), com a participação de 296 pacientes submetidos à colectomia eletiva, associou a hipotermia com ISC, e demonstrou uma taxa de infecção de 12,2% em 30 dias de seguimento.

Em um ensaio clínico que comparou a alteração da temperatura corporal ao utilizar fluidos de irrigação aquecidos *versus* fluidos na temperatura ambiente em cirurgias de prostatectomia, revelou que a queda na temperatura nos pacientes que receberam irrigação com fluido aquecido foi menor (0,8°C) comparados aos pacientes submetidos à irrigação com fluido na temperatura ambiente (2,38°C), com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$), concluindo que o uso de fluido de irrigação aquecido reduz o risco de hipotermia perioperatória^[17].

A literatura aponta que os meios para aquecimento dos fluidos, deveriam ser cientificamente mais explorados. A revisão revelou que o estudo E15 utilizou o micro-ondas como método de aquecimento. Meyer et al.^[18] revela que comumente ocorre a estocagem de fluidos parenterais em depósitos sem controle de temperatura, nesse sentido a temperatura dos fluidos tende a se igualar ao local de armazenamento e ao serem aquecidas em micro-ondas, com ajustes padronizados, pode levar a temperaturas finais diferentes, já que as temperaturas iniciais dos fluidos não serão as mesmas^[18]. Os fornos micro-ondas apresentam potências máximas que variam de 700 W a 1.500 W, sendo que o tempo de 60 segundos para soluções de 500 ml ou 120 segundos para as de 1.000 ml em fornos com mais de 900 W à potência máxima, levará ao superaquecimento da solução, exceto quando sua temperatura inicial for muito baixa^[18].

Meyer et al.^[19] afirma que aquecedores automáticos de fluidos intravenosos deveriam ser utilizados ao invés de micro-ondas, mas em países em desenvolvimento como o Brasil o

custo desses equipamentos os torna inacessíveis para muitos hospitais e clínicas ambulatoriais.

Os estudos E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13 e E14, mostraram que a finalidade do uso da solução IV aquecida é a prevenção da hipotermia. A revisão sistemática^[19] mostra que o uso de fluido de irrigação aquecido pode minimizar os riscos de hipotermia, mas não eliminá-los^[19]. Para autores^[20] o aquecimento das soluções parenterais, combinado ao uso do permutador de calor e umidade instalado ao circuito respiratório, não minimiza significativamente a incidência de hipotermia no intra e pós-operatório em pacientes do sexo feminino obesas e não obesas ^[20].

Nesse contexto, é extremamente importante que o profissional enfermeiro busque equipamentos e métodos de aquecimento de infusões endovenosas seguros e que utilizem na prática clínica registros e bem como escalas de avaliação do conforto térmico do paciente. Ressalta a necessidade de assegurar estratégias para garantir a normotermia no perioperatório.

CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que os aquecedores de fluidos hospitalares é o método de aquecimento ativo de soluções endovenosas mais utilizados, que o contexto de uso do aquecimento das soluções endovenosas envolve a prevenção da hipotermia no paciente perioperatório. Esse escopo identificou que os estudos abordaram contexto hospitalar, especificamente o ambiente cirúrgico, o que demonstra a lacuna de produção de conhecimento em outros ambientes que realizam a assistência ao paciente com risco de hipotermia. Ademais, a maior parte da produção científica identificada nessa revisão relaciona-se ao continente asiático e publicados na área da medicina, denotando, assim, a necessidade de estudos na temática e em âmbito multiprofissional.

REFERÊNCIAS

[1] Guyton AC, Hall JE. Temperatura corporal, regulação térmica e febre. In: Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 12ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. Cap. 73.

[2] Galvão et al., 2010. LOPES, Inês Guedes et al. Prevenir a hipotermia no perioperatório: revisão integrativa da literatura. **Rev. Enf. Ref.**, Coimbra, v. serIV, n. 4, p. 147-155, fev. 2015. Disponível em

- <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832015000100016&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 27 mar. 2020. <<http://dx.doi.org/10.12707/RIV14027>>
- [3] Poveda, V; Nascimento, A. Intraoperative body temperature control: esophageal thermometer versus infrared tympanic thermometer. **Rev Esc Enferm USP**. 2016;50(6):945-950. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000700010>
- [4] Meyer, Tufi Neder; Ribeiro, Maria de Fátima Carneiro; Mendonca, Alexandre Tourino. Estudo experimental do aquecimento adequado de solução cristalóide por micro-ondas e dedução de equação para seu cálculo. **Rev. Bras. Cir. Plást.**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 518-522, Dec. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-
- [5] Biazotto, Camila B. et al. Hipotermia no período peri-operatório. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, Campinas, v. 56, n. 1, p. 89-106, Feb. 2006. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942006000100012&lng=en&nrm=iso>. access on 23 Mar. 2020. <<https://doi.org/10.1590/S0034-70942006000100012>>
- [6] Biazotto, Camila. In: POVEDA, Vanessa; NASCIMENTO, Ariane. Controle da temperatura corporal no intraoperatório: termômetro esofágico versus termômetro timpânico. **Revista da Escola de Enfermagem da USP** [en linea]. 2016, 50(6), 946-952 [fecha de Consulta 27 de Marzo de 2020]. ISSN:. Disponible en: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361049857010>>
- [7] Lopes, Inês Guedes et al. Prevenir a hipotermia no perioperatório: revisão integrativa da literatura. **Rev. Enf. Ref.**, Coimbra, v. IV, n. 4, p. 147-155, fev. 2015. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0874-02832015000100016&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 27 mar. 2020. <<http://dx.doi.org/10.12707/RIV14027>>
- [8] Poveda, Vanessa de Brito; Martinez, Edson Zangiacomi; Galvao, Cristina Maria. Active cutaneous warming systems to prevent intraoperative hypothermia: a systematic review. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 1, p. 183-191, Feb. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010411692012000100024&lng=en&nrm=iso>. access on 24 Mar. 2020. <<https://doi.org/10.1590/S0104-11692012000100024>>
- [9] Danczuk, Rutes de Fatima Terres et al. Métodos de aquecimento na prevenção da hipotermia no intraoperatório de cirurgia abdominal eletiva. Escola Anna Nery [online]. 2015, v. 19, n. 4 [Acessado 2 Outubro 2021], pp. 578-584. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150077>>. ISSN 2177-9465. <<https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150077>>
- [10] Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Baldini SC, Khalil H, Parker D. Chapter 11: Scoping Reviews. In: Aromataris E, Munn Z, editors. **Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual**, JBI, 2017. Available from: <<https://reviewersmanual.joannabriggs.org/>>.
- [11] Santos, C. M.; Pimenta, C. A.; Nobre, M. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem** [online], v. 15, n. 3, p. 508-11, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/pt_v15n3a23>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- [12] Ribeiro, DR; Longo, ART. Hipotermia como fator de risco para infecção de sítio cirúrgico: conhecimento dos profissionais de enfermagem de nível médio. **Rev. Min. Enferm.**;15(1): 34-41, jan./mar., 2011. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/remo.org.br/pdf/v15n1a05.pdf>> Acesso em: 25 nov 2021.

- [13] Moola S, Lockwood C. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment. **Int J Evid Based Healthc.** 2011;9(4):337-45.
- [14] Danczuk, Rutes de Fatima Terres et al. Métodos de aquecimento na prevenção da hipotermia no intraoperatório de cirurgia abdominal eletiva. Escola Anna Nery [online]. 2015, v. 19, n. 4 [Acessado 2 Outubro 2021], pp. 578-584. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150077>>. ISSN 2177-9465. <<https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150077>>.
- [15] Ribeiro, Julio Cesar. Efeito da hipotermia sobre a incidência de infecção de sítio cirúrgico em cirurgias abdominais: estudo de corte. Ribeirão Preto, 2017. Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem Fundamental. Orientador: Cristina Maria Galvão.
- [16] Baucom RB, Phillips SE, Ehrenfeld JM, et al. Association of Perioperative Hypothermia During Colectomy With Surgical Site Infection. *JAMA Surg.* 2015;150(6):570–575. doi:10.1001/jamasurg.2015.77
- [17] Singh R, Asthana V, Sharma JP, Lal S. Effect of irrigation fluid temperature on core temperature and hemodynamic changes in transurethral resection of prostate under spinal anesthesia. **Anesth Essays Res** [on line]. 2014 may/aug; [cited 2015 may 27]; 8(2):209-215. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4173604/?report=classic>>
- [18] Meyer, Tufi Neder, Ribeiro, Maria de Fátima Carneiro e Mendonça, Alexandre Tourino. Estudo experimental do aquecimento adequado de solução cristalóide por micro-ondas e dedução de equação para seu cálculo. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica** [online]. 2012, v. 27, n. 4 [Acessado 2 Outubro 2021], pp. 518-522. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1983-51752012000400007>>. Epub 29 Maio 2013. ISSN 1983-5175. <https://doi.org/10.1590/S1983-51752012000400007>.
- [19] Jin, Yinghui, Tian; Jinhui, Sun; Mei; Yang, Kehu. A systematic review of randomised controlled trials of the effects of warmed irrigation fluid on core body temperature during endoscopic surgeries. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03484.x>> Acesso em: 25 out 2021.
- [20] Fernandes, Luciano Augusto. Influência da combinação de métodos de aquecimento no intraoperatório na temperatura central em pacientes obesas e não obesas durante anestesia venosa total. 2011. 212 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/105634>>.