

Prevenção da hipotermia em recém-nascido submetido a procedimentos cirúrgicos: revisão integrativa

Prevention of hypothermia in newborn submitted to surgical procedures: an integrative review

Prevención de la hipotermia en recién nacido procedimientos quirúrgicos: revisión integrativa

Lucas Amaral Martins^{I,II}

ORCID: 0000-0003-1497-6576

Climene Laura de Camargo^I

ORCID: 0000-0002-4880-3916

Elionara Teixeira Boa Sorte Fernandes^{III}

ORCID: 0000-0001-8302-6887

Patrícia Figueiredo Marques^{III}

ORCID: 0000-0002-0242-5024

Aline Cristiane de Sousa Azevedo Aguiar^{III}

ORCID: 0000-0002-8210-5775

Caroline Tianeze de Castro^{IV}

ORCID: 0000-0002-9445-8842

^I Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil.

^{II} Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil.

^{III} Universidade do Estado da Bahia. Guanambi, Bahia, Brasil.

^{IV} Universidade Federal da Bahia. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

Como citar este artigo:

Martins LA, Camargo CL, Fernandes ETBS, Marques PF, Aguiar ACSA, Castro CT. Prevention of hypothermia in newborn submitted to surgical procedures: an integrative review. Rev Bras Enferm. 2022;75(1):e20200940. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0940>

Autor Correspondente:

Lucas Amaral Martins
E-mail: lucas.martins@ufrb.edu.br



EDITOR CHEFE: Dulce Barbosa
EDITOR ASSOCIADO: Priscilla Broca

Submissão: 14-09-2020 **Aprovação:** 27-04-2021

RESUMO

Objetivo: discutir, na literatura científica, as estratégias utilizadas para prevenção de hipotermia em recém-nascido submetido a procedimentos cirúrgicos. **Métodos:** revisão integrativa de literatura, com busca estruturada em abril e maio de 2020 em 08 bases de dados, utilizando os descritores: *Hypothermia; Surgical Procedures, Operative; Infant, Newborn; Protocols*. Foram selecionados e analisados 04 estudos primários por meio de três instrumentos para avaliação da qualidade metodológica da *Joanna Briggs Institute* e da análise de conteúdo. **Resultados:** dentre as estratégias utilizadas destaca-se: controle da temperatura ambiente; estabelecimento de umidificação e qualidade de limpeza do ar condicionado; utilização de incubadora ou berço aquecido; uso de colchão térmico; uso de toucas e cobertor; fluidos aquecidos; monitoramento da temperatura; cobertura de órgãos abdominais. **Conclusão:** identificaram-se boas estratégias de prevenção de hipotermia, apesar de haver um número reduzido de publicações nesta temática; dessa forma, aponta-se a necessidade de pesquisas com evidências fortes. **Descritores:** Recém-Nascido; Hipotermia; Procedimento Cirúrgico; Prevenção; Enfermagem Neonatal.

ABSTRACT

Objective: to discuss in the scientific literature the strategies used to prevent hypothermia in newborns undergoing surgical procedures. **Methods:** this is an integrative literature review, with structured search in April and May 2020 in 08 databases, using the descriptors: *Hypothermia; Surgical Procedures, Operative; Infant, Newborn; Protocols*. Four primary studies were selected and analyzed using three instruments to assess the methodological quality of the *Joanna Briggs Institute* and content analysis. **Results:** Among the strategies used, the following stand out: room temperature control; establishment of humidification and quality of air conditioning cleanliness; use of a heated incubator or cradle; use of thermal mattress; use of caps and blanket; heated fluids; temperature monitoring and abdominal organ coverage. **Conclusion:** good hypothermia prevention strategies were identified, despite the small number of publications on this topic; thus, it points out the need for research with strong evidence.

Descriptors: Infant, Newborn; Hypothermia; Surgical Procedures, Operative; Disease Prevention; Neonatal Nursing.

RESUMEN

Objetivo: discutir, en la literatura científica, las estrategias utilizadas para prevenir la hipotermia en recién nacidos sometidos a procedimientos quirúrgicos. **Métodos:** revisión integrativa de la literatura, con búsqueda estructurada en abril y mayo de 2020 en 08 bases de datos, utilizando los descriptores: *Hypothermia; Surgical Procedures, Operative; Infant, Newborn; Protocols*. Se seleccionaron y analizaron cuatro estudios primarios utilizando tres instrumentos para evaluar la calidad metodológica del Instituto Joanna Briggs y el análisis de contenido. **Resultados:** entre las estrategias empleadas destacan: control de la temperatura ambiente; establecimiento de humidificación y calidad de aire acondicionado limpio; uso de una incubadora o cuna con calefacción; uso de colchón térmico; uso de gorros y mantas; fluidos calentados; monitoreo de temperatura; cobertura de órganos abdominales. **Conclusión:** se identificaron buenas estrategias de prevención de la hipotermia, a pesar del escaso número de publicaciones sobre este tema; por lo tanto, señala la necesidad de realizar investigaciones con evidencia sólida.

Descritores: Recién Nacido; Hipotermia; Procedimientos Quirúrgicos Operativos; Prevención de Enfermedades; Enfermería Neonatal.

INTRODUÇÃO

A hipotermia inadvertida em procedimento cirúrgico é um problema para os pacientes em todo o mundo e está associada a efeitos colaterais prejudiciais⁽¹⁾. No recém-nascido (RN), a hipotermia é caracterizada pela redução da temperatura corpórea, atingindo valores inferiores a 36,5°C⁽²⁾. Isso é resultado de uma redistribuição interna do calor corporal do núcleo para a periferia, seguido de perda de calor superior à produção metabólica⁽³⁾.

No RN, o controle térmico se encontra em fase de maturação e adaptação; assim, para manter a normotermia, é necessário que haja um equilíbrio entre a produção e a eliminação do calor⁽⁴⁾. A termorregulação ineficaz é uma das principais complicações que acometem o RN, uma vez que a hipotermia predispõe a distúrbios metabólicos, desconforto respiratório, enterocoliteneocrotizante e hemorragia intracraniana⁽⁵⁻⁶⁾. O mecanismo termorregulador é, portanto, considerado uma função crítica para a sobrevivência do RN⁽⁵⁻⁶⁾.

Prover um ambiente que favorece a normotermia do RN é um forte preditor de redução da morbidade e mortalidade em todas as idades gestacionais, sendo considerada um indicador da qualidade do atendimento⁽⁷⁾, indo ao encontro dos princípios que norteiam as estratégias de segurança do paciente, que é definida como a ausência de danos evitáveis e a redução de riscos desnecessários associados aos cuidados com a saúde a um mínimo aceitável, a fim de reduzir a ocorrência de evento adverso (EA), que é caracterizado por incidentes que resultam em danos não intencionais ao paciente⁽⁸⁻⁹⁾; assim, considera-se a hipotermia no RN cirúrgico como um EA.

A hipotermia não intencional é uma ocorrência frequente durante a cirurgia neonatal, o que indica a importância de se desenvolver estratégias de aquecimento baseadas em evidências para a prevenção⁽¹⁰⁾. O RN que apresenta hipotermia no período intra e/ou pós-operatórios terá maior número de eventos adversos (EAs), quando comparado aos normotérmicos⁽¹¹⁾. Nos hospitais canadenses, constatou-se que há uma maior proporção de EA em RN cirúrgico, quando comparado ao RN clínico⁽¹²⁾.

Estudo revela que EA de hipotermia em pacientes cirúrgicos constitui um problema de saúde e sua incidência varia entre 26% e 90%, sendo que metade desses eventos poderiam ser evitados⁽¹³⁾. Ainda que o tratamento cirúrgico vise salvar vidas, as falhas na segurança e os riscos não controlados durante a assistência cirúrgica podem causar danos irreparáveis aos pacientes⁽¹⁴⁾. Assim, faz-se necessário um olhar acurado dos profissionais de saúde e, em especial, da equipe de enfermagem, para a prevenção da hipotermia do RN cirúrgico⁽¹⁵⁾.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de estudos que visem: identificar os procedimentos que predispõem à hipotermia perioperatória; determinar o valor relativo das intervenções de melhoria da qualidade; caracterizar a morbimortalidade associada à hipotermia perioperatória em pacientes neonatais⁽¹⁶⁾; buscar novos métodos e estratégias de cuidado para o RN cirúrgico, garantindo um cuidado de qualidade, seguro e livre de riscos e danos⁽¹⁵⁾. Ainda persiste uma alta incidência de hipotermia inadvertida no perioperatório⁽¹⁾.

Diante do exposto, emergiu a necessidade da realização de uma revisão integrativa da literatura como uma forma de sintetizar a evidência científica nacional e internacional neste contexto de cuidado ao RN cirúrgico.

OBJETIVO

Discutir na literatura científica as estratégias utilizadas para prevenção de hipotermia em recém-nascido submetido a procedimentos cirúrgicos.

MÉTODO

Aspectos éticos

O estudo respeitou os princípios ético nacionais e internacionais, sendo mantidas as ideias dos autores das publicações utilizadas no desenvolvimento deste estudo.

Delineamento da pesquisa

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, método que permite a realização da análise ampla de um determinado assunto, com profundo conhecimento acerca da temática proposta, possibilitando as discussões sobre métodos, resultados e obtendo conclusões a partir de estudos selecionados, assim como reflexões acerca da realização de futuros estudos⁽¹⁷⁾.

A construção desta pesquisa foi estruturada em cinco etapas, segundo proposta de Whittemore e Knafel⁽¹⁸⁾: elaboração da questão de pesquisa e/ou identificação de objetivos; busca na literatura; avaliação dos dados; análise dos estudos; apresentação dos resultados da revisão integrativa.

Consultaram-se as bases de dados do *Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature* (CINAHL) e do *National Library of Medicine* (PubMed) e não foram encontradas pesquisas bibliográficas sistemáticas sobre prevenção da hipotermia em RN submetido a procedimentos cirúrgicos, aliado à ausência de protocolos e relatórios de revisão sistemática cadastrada nos acervos do *Joanna Briggs Institute* (JBI), no *Prospective Register of Systematic Review* (PROSPERO) e no *Cochrane Library*.

Elaboração da questão de pesquisa

A questão que norteou a pesquisa foi: quais as estratégias utilizadas para prevenção de hipotermia em RN submetido a procedimentos cirúrgicos? Sua elaboração foi baseada na estratégia PICO (População; Intervenção; Comparação; *Outcomes*)⁽¹⁹⁾, sendo P - RN submetido a procedimentos cirúrgicos, I - estratégias utilizadas para prevenção de hipotermia, C - não se aplica e O - prevenção da hipotermia.

Busca na literatura

A busca dos estudos primários foi realizada no período de abril a maio de 2020 nas bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *National Library of Medicine* (PubMed), *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), *Excerpta Medica Database* (Embase) e *Web Of Science*. Também foi utilizado o Google Acadêmico, com o método de pesquisa avançada. Os descritores foram delimitados, conforme o *Medical Subject Headings* (MeSH) e *Descritores em Ciências da Saúde* (DeCS), nomeadamente: *Hypothermia; Surgical Procedures, Operative; Infant*,

Newborn; Protocols. Na estratégia de busca implementada para o cruzamento, utilizou-se o operador booleano “AND” para associar os descritores, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Referências encontradas nos respectivos cruzamentos (n=201), 2021

BASE	ESTRATÉGIA DE BUSCA	Nº de artigos
CINAHL	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	5
MEDLINE	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	18
SciELO	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative”	8
	“Hypothermia” and “Infant, Newborn”	17
	“Hypothermia” and “Infant, Newborn” and “protocols”	15
LILACS	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	1
PubMed	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	7
Web Of Science	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	1
	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative”	6
	“Hypothermia” and “Infant, Newborn”	30
	“Hypothermia” and “Infant, Newborn” and “protocols”	75
Embase	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	10
Google Acadêmico	“Hypothermia” and “Surgical Procedures, Operative” and “Infant, Newborn”	8

Foram incluídos artigos originais publicados na íntegra e que abordassem as temáticas sobre estratégias para prevenção de hipotermia em RN cirúrgico, métodos de controle térmico em procedimento cirúrgico, controle térmico do ambiente cirúrgico para RN, tecnologias utilizadas na prevenção da hipotermia em RN cirúrgico. Não houve restrição de idioma e tempo inicial de investigação limitando o tempo final para 2020, uma vez que não houve alterações nos princípios básicos de controle térmico ao longo dos anos. Contudo, agregaram-se novos recursos tecnológicos a fim de qualificar o cuidado, possibilitando uma amplitude no processo investigativo.

Foram excluídas a literatura cinzenta (tese, dissertação, monografias, livros, protocolos, manuais, entre outros documentos não indexados) e os arquivos que não responderam à questão de pesquisa. Após a seleção dos artigos, os mesmos foram submetidos à ferramenta de gerenciamento bibliográfico Mendeley, a fim de excluir os artigos duplicados (n=14).

Avaliação dos dados

A investigação e a seleção dos artigos foram realizadas por 02 pesquisadores independentes, sendo padronizada a sequência de utilização dos descritores e dos cruzamentos em cada base de dados; em seguida, foram comparados resultados obtidos e consenso entre os pesquisadores, de modo que foi examinado cada artigo por título, resumo e texto completo, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

Após a seleção dos artigos, os pesquisadores realizaram a avaliação crítica da qualidade metodológica por meio de três instrumentos do *Joanna Briggs Institute* (JBI): *JBI Critical Appraisal Checklist for Cohort Studies*, *JBI Critical Appraisal Checklist for Case Control Studies* e *JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series*⁽²⁰⁾. O primeiro avalia a qualidade metodológica de estudos de coorte, o segundo, de casos-controle, e o terceiro, de séries de casos.

Nesses instrumentos, cada pergunta deve ser respondida através de quatro opções: *yes* (Y), *no* (N), *unclear* (U) e *not applicable* (NA). O cálculo da porcentagem de risco de viés e qualidade metodológica é

realizado pela quantidade de “Y” selecionada no *checklist*. Perguntas nas quais as respostas são “NA” não entram no cálculo final. As respostas “N” e “U” não pontuam no cálculo. Estudos com pontuações de até 49% são considerados com um risco alto de viés e baixa qualidade metodológica; entre 50% e 70%, o risco e a qualidade metodológica são moderados; acima de 70%, o risco de viés é baixo e a qualidade metodológica é alta.

Foi realizada a avaliação do nível de evidência dos artigos, conforme o modelo de classificação proposto pelo JBI⁽²¹⁾. Considerando que ambos os estudos de coorte, assim como o estudo caso-controle, apresentam alta qualidade metodológica e baixo risco de viés, a evidência encontrada apresenta nível III segundo a classificação da JBI, logo sendo incluída nesta revisão.

Análise dos dados

A análise crítica dos estudos foi fundamentada na análise de conteúdo⁽²²⁾, de modo a apresentar as evidências científicas acerca das melhores práticas utilizadas para a prevenção da hipotermia em RNs, submetidos a procedimentos cirúrgicos. Realizou-se a leitura dos artigos em um processo dinâmico e cíclico de idas e vindas, que permitiu a redução dos dados, apresentação dos dados e verificação das conclusões, possibilitando a visualização de quatro categorias de análise para a apresentação dos resultados⁽²²⁾.

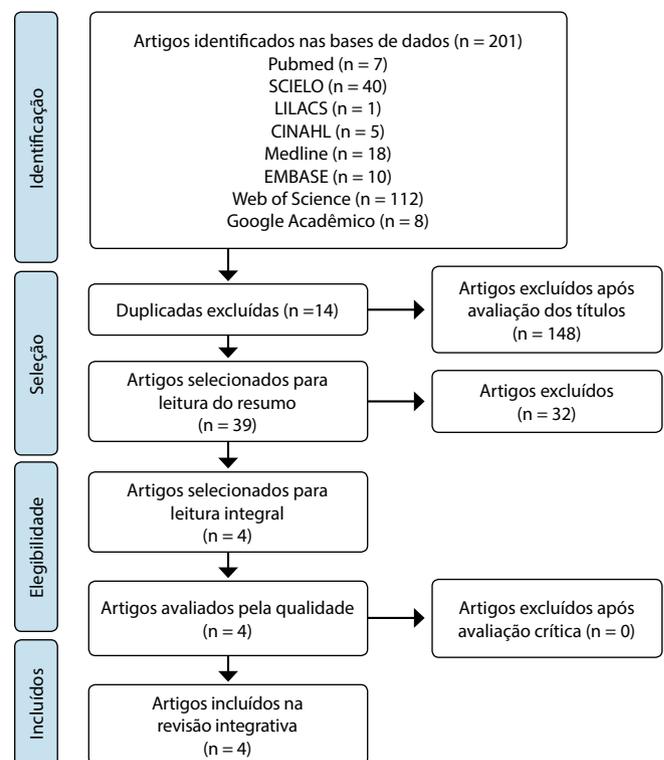


Figura 1 – Fluxograma informativo das fases da revisão integrativa ancorado no PRISMA, 2021

Para apresentação dos estudos incluídos na revisão integrativa, foi utilizado o fluxograma proposto pelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)⁽²³⁾, conforme ilustrado na Figura 1, bem como os quadros contendo informações sobre características dos estudos, estratégias, desfechos e recomendações.

RESULTADOS

Após a busca em base de dados e conforme critérios de seleção estabelecidos, esta revisão integrativa incluiu quatro artigos^(11,24-26), que são apresentados no Quadro 1. Esses foram distribuídos nas bases de dados PubMed (2; 50%), seguido de Embase (1; 25%) e MEDLINE (1; 25%), publicados nos últimos 50 anos, totalizando como amostra 268 RNs submetidos a procedimentos cirúrgicos.

Os estudos utilizaram metodologias com abordagens quantitativa, e o idioma de todos os artigos foi o inglês, sendo as publicações nas áreas médica⁽²⁴⁻²⁶⁾ e de enfermagem⁽¹¹⁾.

Na avaliação da qualidade metodológica dos artigos, os escores variaram de 50% a 100% e todos tiveram o mesmo nível de evidências de acordo a JBI.

As estratégias, o desfecho e as recomendações para redução da hipotermia apresentados nos artigos selecionados são descritos no Quadro 3. A principal estratégia na prevenção da hipotermia em RN cirúrgico apresentada nos estudos foi o controle térmico do ambiente em que é realizado a cirurgia^(11,24-26).

Identificam-se, também, outras estratégias para a prevenção da hipotermia em procedimento cirúrgico, a saber: utilização de colchão térmico, químico ou mantas aquecidas^(11,24-25); toucas, cueiros e cobertor/mantas^(11,24-25); utilização de incubadora previamente aquecida ou berço aquecido^(11,24-26); infusão de fluidos aquecidos^(11,24-26); monitoramento da temperatura corpórea nas regiões axilar, nasofaríngea, esofágica ou retal^(11,24); rotinas de aferição da temperatura no perioperatório^(11,24); cobertura de órgãos abdominais com compressas cirúrgicas úmidas e aquecidas⁽²⁵⁾; estabelecimento de umidificação relativa do ar^(24,26); qualidade da limpeza do ar condicionado⁽²⁶⁾ e lâmpadas de calor⁽¹¹⁾.

Quadro 1 – Características dos artigos, 2021

Referência	Ano / País	Objetivo	Delimitação/ número de pacientes	Revista
Tsingoglo e Wilkinson ⁽²⁴⁾	1971 Inglaterra	Descrever as causas de perda de calor em RN submetidos à cirurgia.	Série de caso n=37	<i>Archives of Disease in Childhood</i>
Tander et al ⁽²⁵⁾	2005 Turquia	Avaliar os fatores que levaram à hipotermia intraoperatória em 60 (31 neonatos e 29 lactentes).	Coorte n=60	<i>Pediatric Anesthesia</i>
Morehouse et al ⁽¹¹⁾	2014 Inglaterra	Descrever a instabilidade térmica perioperatória dos RN e identificar onde (centro cirúrgico e Unidade de Terapia Intensiva Neonatal) e quando (pré, intra e/ou pós operatório) ocorre; descrever desfechos cardiovasculares, respiratórios e metabólicos adversos associados à hipotermia; descrever intervenções de apoio e testes de diagnóstico associados à hipotermia.	Caso-controle n=108	<i>Advances in Neonatal Care</i>
He et al ⁽²⁶⁾	2018 China	Relatar a experiência na realização de procedimentos cirúrgicos em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, incluindo a limpeza do ar.	Coorte n=92	<i>Medicine (Baltimore)</i>

Quadro 2 – Avaliação da qualidade metodológica dos artigos por meio de três instrumentos da *Joanna Briggs Institute* (JBI), 2021

JBI Critical Appraisal Checklist para estudos de coorte													JBI
ESTUDO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	ESCORE	Nível de evidência
Tander et al. ⁽²⁵⁾	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	NA	Y	100,0%	3
He et al. ⁽²⁶⁾	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	NA	Y	80,0%	3
JBI Critical Appraisal Checklist para estudos caso-controle													JBI
ESTUDO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	ESCORE	Nível de evidência	
Morehouse et al. ⁽¹¹⁾	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	90,0%	3	
JBI Critical Appraisal Checklist para estudos de séries de casos													JBI
ESTUDO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	ESCORE	Nível de evidência	
Tsingoglou e Wilkinson ⁽²⁴⁾	Y	Y	U	U	U	N	Y	Y	N	Y	50,0%	3	

JBI - Joanna Briggs Institute.

Quadro 3 – Estratégias, desfecho e recomendações dos artigos para a redução da hipotermia, 2021

Referência	Estratégias utilizadas na prevenção da hipotermia em recém-nascido cirúrgico	Desfecho	Recomendações
Tsingoglou e Wilkinson ⁽²⁴⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura da incubadora de transporte a 32°C (variação de 29,2 a 35,6°C); - RN coberto até os ombros com agasalho; - Temperatura ambiente do centro cirúrgico de 22,7 a 28,0°C (média de 25,7°C); - Temperatura do microclima de 27,2 a 38,5°C (média de 32,4° C); - Umidade relativa do ar durante a cirurgia variou de 32% a 62% (média de 43%); - Fixação de termômetro na região axilar, abdominal e próximo ao reto; - Verificação da temperatura do RN com intervalos de 15 minutos. - Colchão elétrico aquecido de 37 a 42°C; - Todas as soluções de limpeza e fluidos intravenosos exceto sangue foram mantidas em um armário a uma temperatura entre 40 e 43°C; - Hemoderivados aquecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - 17 RN evoluíram com normotermia média 36,9°; - 7 RN evoluíram com hipertermia média de 38,3°C; - 13 evoluíram com hipotermia média de 35,9°C; - Houve pequenas alterações de temperatura na cirurgia, mas alguns pacientes foram para a sala cirúrgica com temperaturas subnormais; - O pós-operatório foi tranquilo, exceto em um RN com septicemia (temperatura de 39,5°C), tendo que ser resfriado após a operação; - A temperatura do microclima variou entre 32,8 e 42°C. - Na infusão rápida de 10 ml de sangue frio, ocorreu queda de 0,1°C na temperatura retal em 7 pacientes, mas isso não ocorreu quando o sangue na seringa foi aquecido pela primeira vez no cobertor elétrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer a temperatura de 37 a 42°C para o colchão elétrico; - Antes da cirurgia, o RN deve ser protegido com algum tipo de tecido como cueiro/manta, já que há abertura repetida das portas da incubadora para exames do RN; - Quando for necessária a transfusão de grandes volumes de sangue, o microclima pode ter que ser mantido a uma temperatura mais alta para evitar resfriamento do RN.
Tander et al ⁽²⁵⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Estabeleceu dois parâmetros de temperatura para as cirurgias em RNs: baixa (20,5 a 23°C) e alta (23,5 a 27°C). Intervenções perioperatório: - Colchões/compressas de gel quentes, com temperatura de 39°C; - Líquidos e fluidos aquecidos a 37°C; - Hemoderivados aquecidos a 37°C; - Os órgãos abdominais foram cobertos com compressas úmidas e quentes a 37°C; - Cabeça, pernas e braços cobertos com almofadas de algodão quentes; - RN coberto com envoltório cirúrgico aquecida. 	<ul style="list-style-type: none"> - O tipo de cirurgia e a temperatura da sala cirúrgica são os fatores que afetam a temperatura dos RNs. - Cirurgias grandes tiveram 2,66 vezes mais chances de diminuir a temperatura central; - Salas cirúrgicas com temperatura <23°C têm 1,96 vezes mais chance de redução da temperatura central, em comparação com salas de temperaturas >23°C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nas cirurgias de grande porte, é necessária a utilização de recursos térmicos para garantir a normotermia do RN; - A temperatura da sala cirúrgica deve ser ajustada conforme o tipo e porte da cirurgia; - Os principais fatores que predispõem a hipotermia são: tipo de cirurgia e temperatura da sala cirúrgica.
Morehouse et al ⁽¹¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de procedimento cirúrgico em dois ambientes diferentes: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e centro cirúrgico; Intervenções perioperatórias: - Incubadoras aquecidas ou berços com calor radiante; - Toucas, cobertor extra, cobertor aquecido; - Colchão químico e colchão térmico; - Fluidos intravenosos aquecidos; - Monitoramento da temperatura axilar, nasofaríngeo, esofágico ou retal. Registro da temperatura: - Antes do transporte do RN para centro cirúrgico; - No período pré-operatório, após a entrega à equipe da sala cirúrgica ou a chegada da equipe cirúrgica na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; - No intraoperatório, verificação contínua; - No pós-operatório, verificação a cada 15 minutos, na 1ª hora; a cada 30 minutos, na 2ª hora; a cada hora por 4 horas ou até a temperatura estável. 	<p>Hipotermia se desenvolveu em 40% (n=43) das crianças durante o período perioperatório. O grupo do centro cirúrgico apresentou maior taxa de hipotermia perioperatória (65,45%, n=36; p < 001) e tiveram 7 vezes mais chances de desenvolver hipotermia perioperatória (p=008) que o grupo da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (13,21%, n=7). Da mesma forma, os RNs do grupo do centro cirúrgico tiveram 10 vezes mais chances de desenvolver hipotermia durante os períodos intra e pós-operatórios do que os do grupo da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (p=001). O grupo hipotérmico apresentou significativamente mais EAs respiratórios (p=025), sendo 6 vezes mais propensas a exigir intervenções termorregulatórias (p < 001). Ambos os grupos experimentaram taxas inaceitáveis de hipotermia clínica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de touca antes e durante a cirurgia; - Utilizar incubadora de transporte pré-aquecida e colchão aquecido na transferência para centro cirúrgico; - Uso de touca antes e durante a cirurgia; - Uso de colchão aquecido durante os procedimentos cirúrgicos; - Fluidos intravenosos devem ser pré-aquecidos; - No pós-operatório, o RN deve retornar a um leito pré-aquecido; - Nos quartos familiares da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal a temperatura ambiente deve ser fixada em 23,8°C.
He et al ⁽²⁶⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de procedimento cirúrgico em dois ambientes; - Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: temperatura ambiente 23° a 26° C, umidade do ar (50% a 60%), classe da ISO 14644-1, avaliação da limpeza do ar condicionado (Classe 7); - Centro cirúrgico: temperatura ambiente 18° a 22° C, umidade do ar (55% a 75%), classe da ISO 14644-1, avaliação da limpeza do ar condicionado (Classe 5 e 6). - Antes da cirurgia, os RNs eram transferidos para uma incubadora e adicionados aquecedores extras para RN, de acordo com a temperatura corporal. 	<p>Temperatura corporal média pós-operatória foi significativamente diferente entre os 2 grupos, embora tenha sido semelhante antes da cirurgia (36,4°C no grupo Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e 35,9°C no grupo do centro cirúrgico p=002). A temperatura corporal mais baixa, durante a cirurgia foi 35,2°C no grupo do centro cirúrgico, foi significativamente menor que no grupo da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (36,1°C, p < 001). Quatro pacientes (9,1%) no grupo da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal apresentaram hipotermia durante a cirurgia, comparados com 27 pacientes (56,3%) no grupo do centro cirúrgico (p < 001).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sugere que a realização de procedimentos cirúrgicos em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal com classe de limpeza do ar 7 é tão segura quanto em uma sala cirúrgica.

As estratégias utilizadas para prevenção da hipotermia no RN cirúrgicos são variadas, podendo ser categorizadas em: cuidados com o ambiente^(11,24-26); cuidados com o RN relacionados à monitorização da temperatura e a utilização de equipamentos tecnológicos^(11,24-26); cuidados com o RN relacionados ao preparo para a cirurgia^(11,24,26); cuidados relacionados à utilização de soluções, líquidos, fluidos e hemoderivados^(11,24-25). Constata-se que a hipotermia é um EA real e não solucionado nos estudos^(11,24-26) analisados. Assim, aponta-se para a necessidade de os profissionais envolvidos no cuidado de RN cirúrgico repensar suas práticas e desenvolverem protocolos assistenciais efetivos que estratifiquem esses dados, elaborando ações que atendam às demandas clínicas, ambientais, estruturais e assistenciais na prevenção da hipotermia no RN cirúrgico.

DISCUSSÃO

Há escassez de literatura que avalie estratégias de cuidados térmicos neonatais⁽¹⁰⁾. Esta revisão também revela que há um número reduzido de publicações voltadas para a prevenção da hipotermia em RN submetido a procedimentos cirúrgicos. Os achados se concentram nos países europeus e asiáticos e apontam a necessidade de pesquisas nesta temática com evidências fortes, delineadas por métodos de ensaios clínicos randomizados e estudos de coorte, visto que autores pontuam que a prevenção da hipotermia é um determinante crítico da morbimortalidade neonatal⁽²⁷⁾.

A implementação de práticas baseadas em evidências científicas resulta em redução significativa da hipotermia em neonatos, tornando-se padrão de atendimento⁽²⁸⁾. Essas evidências são fundamentais para subsidiar as mudanças nas condutas assistenciais com o RN, permitindo autonomia para as equipes multiprofissionais, fundamentando a prática clínica, qualificando o cuidado de modo seguro e possibilitando inovação no controle térmico dos neonatos⁽²⁹⁾.

Estabelecer um ambiente térmico neutro é primordial para a prevenção da hipotermia no RN que será submetido à cirurgia, uma vez que proporciona um gasto metabólico reduzido de perda de calor, um consumo mínimo de calor e oxigênio, permitindo a estabilidade de temperatura com a perda de calor igual a produção⁽³⁰⁾.

O cuidado com o controle da temperatura ambiente foi identificado como a principal preocupação nas publicações voltadas à temática de cuidados térmicos neonatais^(11,24-26). Dois artigos^(11,26) comparam a realização do procedimento cirúrgico em ambientes diferentes (centro cirúrgico (CC) e Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN)) e avalia em qual local houve maior incidência de hipotermia no RN; outro⁽²⁵⁾ analisa a temperatura do CC e correlaciona com cirurgias de pequeno e grande porte e, por fim, investigam-se⁽²⁴⁾ as estratégias necessárias para prover o ambiente cirúrgico ideal para manutenção da normotermia no RN. Estipula-se como parâmetros térmicos de uma sala de cirurgia neonatal: a temperatura ambiente com uma variação de 22,7°C a 28°C^(11,15,24-26,31-32), o controle da umidificação do ar entre 32% a 62%^(24-26,32) e a qualidade da limpeza do ar, baseada na Organização Internacional de Padronização (ISO) 14644-1, com classes numéricas⁽²⁶⁾.

Os estudos^(11,26) que compararam a realização de procedimento cirúrgico em UTIN e CC identificaram que, no CC, o quantitativo de RN que apresentou episódios de hipotermia foi superior. A pesquisa⁽²⁵⁾ que analisa o manejo da temperatura da sala de cirurgia em procedimentos de pequeno e grande portes constatou que o RN que é submetido à cirurgia de grande porte não consegue manter uma estabilidade térmica, assim como o RN que é submetido à cirurgia de pequeno porte em salas muito frias. Diante dessas evidências, os pesquisadores apontam a necessidade da utilização de fontes exógenas de calor, bem como outras ações, para prover a normotermia do RN cirúrgico. Outro artigo⁽²⁴⁾ aponta estratégias e parâmetros para a prevenção de hipotermia em RN submetidos a procedimentos cirúrgicos.

As evidências científicas apontam, também, a utilização de equipamentos e acessórios para proporcionar um ambiente adequado e reduzir as perdas de calor do RN, a exemplo de incubadora, berço aquecido, colchões térmico, químico e manta aquecida^(11,15,24-26,31).

Cuidados com o RN relacionados à monitorização da temperatura e à utilização de equipamentos tecnológicos, como o berço com calor radiante e as incubadoras aquecidas e umidificadas proporcionam um ambiente térmico neutro para o RN. Assim, esses equipamentos realizam o monitoramento da temperatura do neonato via sensor de pele, o qual necessita ser posicionado em região axilar ou abdominal para que ocorra um monitoramento mais preciso e seguro, visto que esses equipamentos utilizam mecanismos de *feedback* para determinar a produção de calor e manter a normotermia^(11,15,24,27).

O colchão térmico é outro recurso que tem sido utilizado largamente na prevenção de hipotermia do RN, tendo temperatura de ajuste entre 37°C e 42°C^(11,15,24,27). Esse tem apresentado resultados satisfatórios e deve ser usado durante todos os procedimentos operatórios, independentemente do tempo de duração⁽¹¹⁾. Na situação em que a temperatura corpórea atinja valor superior a 37°C, recomenda-se que reduza a temperatura ou desligue o cobertor para neutralizar a temperatura do RN⁽²⁴⁾.

A manta térmica é um método eficaz na correção da hipotermia, visto que possibilita o aumento da temperatura central cerca de 0,75°C em, aproximadamente, uma hora, sendo programada com uma temperatura entre 38° e 40°C; se utilizada previamente por 30 minutos ao procedimento, essa recuperação da temperatura pode cair para 30 minutos⁽³³⁾.

Em hospitais da China, outras estratégias têm se mostrado eficazes, a saber: insuflação aquecida e umidificada de CO₂ (temperatura de 35°C e umidade relativa a 95%) em cirurgias laparoscópicas⁽³²⁾; reaquecimento das crianças com hipotermia pós-operatória com a combinação de um cobertor elétrico e um sistema de aquecimento de ar forçado⁽³⁴⁾. Esses recursos se associaram a resultados positivos no pós-operatório, incluindo menos tremores e hipotermia, recuperação mais rápida dos movimentos intestinais e menor tempo de internação hospitalar⁽³²⁾.

Estudo⁽¹⁵⁾ brasileiro aponta ações utilizadas para o controle térmico semelhantes às identificadas nesta revisão: i) manter o RN envolvido em cueiros previamente aquecidos ao retirá-lo da incubadora ou berço aquecido para transporte; ii) iniciar procedimento cirúrgico somente quando o RN apresentar estado de normotermia; iii) inserir termômetro esofágico antes do

procedimento cirúrgico para monitoração de temperatura no intraoperatório; iv) utilizar manta térmica durante procedimentos cirúrgicos de grande porte; v) monitorizar a temperatura do RN na UTIN, após retorno do pós-operatório, com termômetro digital; vi) monitorizar temperatura do RN em intervalos de 15 minutos nas situações que esse apresentar quadro de hiper ou hipotermia; vii) administrar soluções e hemoderivados em temperatura adequada. Salieta-se que os fluidos devem ser aquecidos em estufas termorreguladas a uma temperatura média de 40°. Dessa forma, ao serem administradas, as infusões mantêm uma temperatura entre 37°C e 38°C⁽³⁵⁾.

No que tange os cuidados com o RN relacionados ao preparo para a cirurgia e com os fluidos, pesquisa⁽¹¹⁾ europeia recomenda que, para prevenir hipotermia em RN cirúrgico, a orientação é: utilizar touca antes e durante a cirurgia; o transporte deve ocorrer em incubadora de transporte pré-aquecida com a utilização de colchão de aquecimento químico; os aquecedores da UTIN devem ser utilizados no intraoperatório dentro dos parâmetros de sala cirúrgica; os fluidos intravenosos devem ser pré-aquecidos; no pós-operatório, o RN deve retornar a uma berço ou incubadora pré-aquecida⁽¹¹⁾.

Outro estudo⁽³⁶⁾ ratifica a importância da utilização da manta térmica e incubadora de transporte na transferência do RN entre UTN e CC, pois o uso desses recursos diminui a hipotermia neonatal no intraoperatório, bem como apresenta melhorias significativas na obtenção de normotermia pós-operatória em neonatos gravemente enfermos.

Dentre as etapas cirúrgicas, o período pré-operatório imediato apresenta como o de maior risco de hipotermia, pois o RN passa por procedimentos e intervenções clínicas a exemplo da indução anestésica, intubação orotraqueal, acesso venoso e sondagens, que são realizados geralmente com o neonato exposto e sem uma fonte de calor adicional. Essas ações predispõem a perda de calor e para atingir a estabilização da temperatura corporal pode levar em torno de 45 minutos^(10,30). Ressalta-se que, nessas situações, faz-se necessário a intervenção dos profissionais de saúde, em especial o enfermeiro, ajustando os parâmetros da incubadora/berço aquecido e implementando ações de redução das perdas de calor, a exemplo da utilização de bolsas e colchões térmicos⁽³⁰⁾.

No RN, o controle homeotérmico é imperfeito, visto que esse tem capacidade de superaquecer e esfriar rapidamente, apresentando inabilidade em conservar calor quando exposto ao estresse térmico⁽³⁷⁾. Para alcançar a melhoria do controle térmico, no RN cirúrgico, faz-se necessário aplicar princípios básicos de termodinâmica - redução da perda de calor e fornecimento de uma combinação de calor radiante e condutor. Assim, o controle térmico de neonatos deve ser individualizado, monitorado continuamente com uma sonda de temperatura de pele durante toda a internação e associado ao monitoramento contínuo dos dados de melhorias de qualidade do cuidado⁽³⁸⁾.

Os cuidados de enfermagem são necessários e imprescindíveis para a recuperação do RN, que é um ser dependente de cuidados fundamentais para a promoção de um ambiente térmico capaz de assegurar a sua sobrevivência, bem como um crescimento e desenvolvimento adequado. Assim, os profissionais de saúde e, em especial a enfermagem, necessitam ter conhecimento dos mecanismos de termorregulação para ajudar os neonatos a alcançar a neutralidade térmica⁽³⁷⁾.

Destaca-se que, para alcançar os mais altos níveis de desempenho termorregulatório, a equipe de atendimento necessita se envolver em intervenção de melhoria da qualidade (QI) em parceria com outras unidades, dado que as UTIN que participam de QI colaborativa alcançaram melhores resultados de termorregulação do que aquelas cujos esforços são exclusivamente locais⁽³⁰⁾.

Estudo traz que, durante a abordagem cirúrgica, ocorre um número significativo de EA, os quais são, na maioria das vezes, provocados pela inexistência de uma prática segura por parte dos profissionais de saúde atuantes no setor, em que as medidas de segurança existentes não são utilizadas da forma adequada⁽¹⁴⁾. Tal fato se relaciona ao não cumprimento das diretrizes recomendadas pela OMS para a cirurgia segura, configurando-se como um risco para o paciente cirúrgico⁽³⁹⁾.

Aponta-se para a necessidade de os enfermeiros do bloco operatório implementar, em seu dia a dia, ações de controle e monitoramento da hipotermia, anestesia e hemoderivados, registrando efeitos não desejados ou inesperados que possam surgir no intraoperatório⁽⁴⁰⁾, assim como lançar estratégias para melhorar a prevenção da hipotermia perioperatória, de modo que seja avaliada no contexto de viabilidade, eficácia, segurança, aceitabilidade, custo e trabalho em equipe⁽¹⁾, para salvaguardar as condições ideais do ambiente cirúrgico, cuidando da pessoa, atendendo à sua individualidade e vulnerabilidade antes, durante e após a cirurgia⁽⁴¹⁾.

A hipotermia em pacientes cirúrgicos é um EA de alta incidência, constituindo-se um problema de saúde pública⁽¹³⁾. Esta pesquisa identificou ações de prevenção da hipotermia, o que favorece a redução de EA no perioperatório, entretanto evidenciou-se que há fragilidades na execução das novas tecnologias de cuidado, o que justifica a necessidade de os profissionais repensar seu processo de cuidar, com ações que erradique a ocorrência de hipotermia neonatal.

A segurança do RN cirúrgico depende de ações que visem evitar a ocorrência de EA preveníveis e quando não é possível minimizar as suas consequências. A atenção à hipotermia do RN durante o período pré, intra e pós-operatório é de fundamental importância e se torna foco da assistência de enfermagem, pois favorece a redução da morbimortalidade neonatal secundária à hipotermia desencadeada pela abordagem cirúrgica.

Limitações do estudo

Este estudo, por se tratar de uma revisão integrativa, apresenta limitações por utilizar dados secundários, uma vez que as informações já estão previamente construídas e por ter apresentado um número reduzido de artigos. Ressalta-se, também, que as pesquisas foram restritas ao nível III de evidência, conforme instrumento de avaliação, entretanto os estudos trouxeram boas estratégias de prevenção da hipotermia em RN submetidos a procedimentos cirúrgicos. Ademais, o número limitado de estudos relacionados à temática inviabiliza a inclusão predominante de referências mais atualizadas tanto na fundamentação quanto na discussão do estudo.

Contribuições para a área da enfermagem e saúde

Esta revisão integrativa traz contribuições para a área da saúde, em especial para a enfermagem neonatal, posto que: i) identifica estratégias de melhoria das práticas clínicas e assistenciais

no cuidado ao RN cirúrgico; ii) descreve ações de prevenção da hipotermia, o que favorece a redução de EAs no perioperatório; iii) contribui para o fortalecimento das políticas internacionais de segurança do paciente; iv) indica estratégias de cuidado que podem favorecer para a redução da morbimortalidade neonatal; v) aponta para a necessidade de construção de protocolo assistencial para a prevenção de hipotermia em RN cirúrgico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências nas bases científicas revelam que as principais estratégias utilizadas para a prevenção de hipotermia em RN cirúrgicos foram: controle da temperatura ambiente; estabelecimento de umidificação relativa do ar e avaliação da qualidade de limpeza do ar condicionado; utilização de incubadora aquecida e umidificada ou berço aquecido para internação, procedimento operatório e transporte; uso de colchão térmico, químico ou mantas aquecidas em procedimentos cirúrgicos; uso de toucas, cueiros e cobertor para aquecimento no perioperatório; utilização e infusão de fluidos que devem ser previamente aquecidos; monitoramento da temperatura corpórea nas regiões axilar, nasofaríngeo, esofágico ou retal; rotinas

de aferição da temperatura no perioperatório; cobertura de órgãos abdominais com compressas cirúrgicas úmidas e aquecidas no intraoperatório; utilização de equipamentos de aquecimento ambiental.

Analisando os achados deste estudo, recomenda-se o desenvolvimento de outras pesquisas nesta temática, com evidências fortes, delineadas por métodos de ensaios clínicos randomizados e estudos de coorte. Junto a isso, aponta-se a necessidade de capacitação profissional para uso das novas tecnologias e novos estudos que possam investigar os fatores que predispõem o RN à hipotermia no perioperatório, prevenção de EAs no intraoperatório relacionados à termorregulação e elaboração de protocolos baseados em evidências científicas que alinhem os princípios básicos de controle térmico aos novos recursos tecnológicos para a prevenção de hipotermia ao RN submetido a procedimentos cirúrgicos, entre outras temáticas que favoreçam a prática segura, visto que, nos estudos analisados, ainda foram identificados episódios de hipotermia no RN cirúrgico com as estratégias utilizadas.

AGRADECIMENTO

Agradecimentos à Universidade Federal da Bahia.

REFERÊNCIAS

1. Munday J, Delaforce A, Forbes G, Keogh S. Barriers and enablers to the implementation of perioperative hypothermia prevention practices from the perspectives of the multidisciplinary team: a qualitative study using the Theoretical Domains Framework. *J Multidiscip Healthc.* 2019;12:395-417. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S209687>
2. World Health Organization-WHO. Thermal protection of the newborn: a practical guide. In: *Maternal and Newborn Health/Safe Motherhood Unit (WHO/RHT/MSM/97.2)*. Geneva: World Health Organization; 1997.
3. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet.* 2016;25;387(10038):2655-64. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00981-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00981-2)
4. Albuquerque RS, Mariani Neto C, Bersusa AAS, Dias VM, Silva MIM. Newborns' temperature submitted to radiant heat and to the Top Maternal device at birth. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2016;24:e2741. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.0305.2741>
5. Sousa DS, Sousa Jr AS, Santos ADR, Melo EV, Lima SO, Almeida-Santos MA, et al. Morbidade em recém-nascidos prematuros de extremo baixo peso em unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2017;17(1):139-47. <https://doi.org/10.1590/1806-93042017000100008>
6. Almeida MF, Guinsburg R, Sancho GA, Rosa IR, Lamy ZC, Martinez FE, et al. Hypothermia and early neonatal mortality in preterm infants. *J Pediatr.* 2014;164(2):271-5. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.09.049>
7. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, et al. Neonatal Resuscitation: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation.* 2015;132(Suppl 1):S204-41. <https://doi.org/10.1161/aha.115.113333>
8. World Health Organization (WHO). Patient safety: about us [Internet]. c2009-2018 [cited 2021 Mar 06]. Geneva: WHO; Available from: <http://www.who.int/patientsafety/about/en/>
9. Wegner W, Silva MUM, Peres MA, Bandeira LE, Frantz E, Botene DZA, et al. Patient safety in the care of hospitalised children: evidence for paediatric nursing. *Rev Gaúcha Enferm.* 2017;38(1):e68020. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.01.68020>
10. Don Paul JM, Perkins EJ, Pereira-Fantini PM, Suka A, Farrell O, Gunn JK, et al. Surgery and magnetic resonance imaging increase the risk of hypothermia in infants. *J Paediatr Child Health.* 2018;54(4):426-31. <https://doi.org/10.1111/jpc.13824>
11. Morehouse D, Williams L, Lloyd C, McCoy DS, Miller Walters E, Guzzetta CE, et al. Perioperative Hypothermia in NICU Infants. *Adv Neonatal Care.* 2014;14(3):154-64. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000045>
12. Matlow AG, Baker GR, Flintoft V, Cochrane D, Coffey M, Cohen E, et al. Adverse events among children in Canadian hospitals: the Canadian Pediatric Adverse Events Study. *CMAJ.* 2012;184(13):E709-18. <https://doi.org/10.1503/cmaj.112153>
13. Bindu B, Bindra A, Rath G. Temperature management under general anesthesia: compulsion or option. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2017;33(3):306-16. https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_334_16
14. Corona ARPD, Peniche ACG. A cultura de segurança do paciente na adesão ao protocolo da cirurgia segura. *Rev SOBEC.* 2015;20(3):179-85. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201500030009>

15. Martins LA, Silveira SPX, Avila IMFT, Moraes JAS, Santos DSS, Whitaker COM, et al. Thermoregulation protocol implementation for newborns in surgical procedures. *Rev Gaúcha Enferm.* 2019;40(spe):e20180218. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180218>
16. Engorn BM, Kahntroff SL, Frank KM, Singh S, Harvey HA, Barkulis CT, et al. Perioperative hypothermia in neonatal intensive care unit patients: effectiveness of a thermoregulation intervention and associated risk factors. *Paediatr Anaesth.* 2017;27(2):196-204. <https://doi.org/10.1111/pan.13047>
17. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método e pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm.* 2008;17(4):758-64. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
18. Whittemore R, Knafk K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs.* 2005;52(5):546-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
19. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2007;15(3):508-11. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
20. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, et al. Chapter 7: systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *Joanna Briggs Institute Manual for Evidence Synthesis.* The Joanna Briggs Institute, 2020. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-08>
21. Lizarondo L, Stern C, Carrier J, Godfrey C, Rieger K, Salmond S, et al. Chapter 8: Mixed methods systematic reviews. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *Joanna Briggs Institute Manual for Evidence Synthesis.* The Joanna Briggs Institute, 2020. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-09>
22. Miles MB, Huberman M. Drawing valid meaning from qualitative data: toward a shared craft. *Educational researcher,* 1984.
23. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: the PRISMA statement. *Int J Surg.* 2010;8(5):336-41. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2535>
24. Tsingoglou S, Wilkinson AW. Heat loss during neonatal operations. *Arch Dis Child.* 1971;46:452. <https://doi.org/10.1136/adsc.46.248.452>
25. Tander B, Baris S, Karakaya D, Ariturk E, Rizalar Z, Bernay F. Risk factors influencing inadvertent hypothermia in infants and neonates during anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2005;15(7):574-9. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2005.01504.x>
26. He ZR, Lin TI, Ko PJ, Tey SL, Yeh ML, Wu HY, et al. The beneficial effect of air cleanliness with ISO 14644-1 class 7 for surgical intervention in a neonatal intensive care unit: a 10-year experience. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(36):e12257. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012257>
27. Joseph RA, Derstine S, Killian M. Ideal site for skin temperature probe placement on infants in the NICU. *Adv Neonatal Care.* 2017;17(2):114-22. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000369>
28. Yip WY, Quek BH, Fong MCW, Thilagamangai L, Ong SSG, Lim BL, et al. A quality improvement project to reduce hypothermia in preterm infants on admission to the neonatal intensive care unit. *Int J Qual Health Care.* 2017;29(7):922-8. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mxz131>
29. Lourenção DC, Tronchin DM. Patient safety in the surgical environment: translation and cross-cultural adaptation of validated instrument. *Acta Paul Enferm.* 2016;29(1):1-8. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201600002>
30. Pinheiro JMB. Preventing hypothermia in preterm newborns: simple principles for a complicated task. *J Pediatr.* 2018;94(4):337-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.10.003>
31. Trevisanuto D, Testoni D, Almeida MFB. Maintaining normothermia: why and how?. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2018;23(5):333-9. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2018.03.009>
32. Meng-Meng T, Xue-Jun X, Xiao-Hong B. Clinical effects of warmed humidified carbon dioxide insufflation in infants undergoing major laparoscopic surgery. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(27):e16151. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016151>
33. Bernardis RCG, Silva MP, Gozzani JL, Pagnocca ML, Mathias LAST. Uso da manta térmica na prevenção da hipotermia intraoperatória. *Rev Assoc Med Bras.* 2009;55(4):421-6. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302009000400017>
34. Liu X, Shi Y, Ren C, Li X, Zhang Z. Effect of an electric blanket plus a forced-air warming system for children with postoperative hypothermia: a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(26):e7389. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007389>
35. Pereira NHC, Rocha AM, Mattia AL. Infusão venosa aquecida relacionada à prevenção das complicações da hipotermia intraoperatória. *Rev SOBECC.* 2014;19(2):74-8. <https://doi.org/10.4322/sobecc.2014.013>
36. Schroeck H, Lyden AK, Benedict WL, Ramachandran SK. Time trends and predictors of abnormal postoperative body temperature in infants transported to the intensive care unit. *Anesthesiol Res Pract.* 2016;2016:7318137. <https://doi.org/10.1155/2016/7318137>
37. Pimenta PCO, Alves VH. Interhospital transport of the high-risk newborn: a challenge for the nursing staff. *Cogitare Enferm.* 2016;21(esp):01-09. <https://doi.org/10.5380/ce.v21i5.45047>
38. Caldas JP, Millen FC, Camargo JF, Castro PA, Camilo AL, Marba ST. Effectiveness of a measure program to prevent admission hypothermia in very low-birth weight preterm infants. *J Pediatr.* 2018;94:368-73. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.06.016>
39. Almeida RE, Rodrigues MS. Implementation of the surgical safety checklist for pediatric operations: compliance assessment. *Rev Gaúcha Enferm.* 2019;40(esp):e20180270. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180270>
40. Espindola S, Nascimento KC, Knihns NS, Alvarez AG, Sebold LF, Paim SMS. Intraoperative patient safety during liver transplantation: integrative review. *Acta Paul Enferm.* 2020;33:e-APE20180187. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020ar0187>
41. Penaforte H, Sá C, Seara L, Costa MJ, Mendes A. Normotermia no perioperatório: perspectiva do enfermeiro. *Rev Investig Inov Saúde.* 2019;2(1):7-17. <https://doi.org/10.37914/riis.v2i1.43>