



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE – FPS
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIC

AValiação da Incidência de Hipotermia na Faixa Etária Pediátrica na Sala de Recuperação Pós-Anestésica: Um Estudo Piloto

EVALUATION OF THE INCIDENCE OF HYPOTHERMIA IN THE PEDIATRIC AGE GROUP IN THE POST-ANESTHESIA CARE UNIT: A PILOT STUDY

Projeto apresentado enquanto relatório final ao Programa de Iniciação Científica da Faculdade Pernambucana de Saúde (PIC/FPS) referente ao processo seletivo do edital 2023-2024

Autora: Beatriz Calmon Arcoverde

Colaboradores: Carolina Reis Perruci e Mariana Nunes Pereira Borba

Orientadora: Dra. Luciana Cavalcanti Lima

Coorientador: M.Sc. Carlos Vinícius Pacheco dos Santos Guaraná

Recife
2024

EQUPE DA PESQUISA

Autor(a):

Beatriz Calmon Arcoverde

Estudante do 10º período do curso de Medicina

Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS

<https://orcid.org/0009-0005-9162-2650>

biaarcoverde@outlook.com

Alunos colaboradores:

Carolina Reis Perruci

Estudante do 10º período do curso de Medicina

Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS

<https://orcid.org/0009-0003-5594-3954>

carolinaperruci@hotmail.com

Mariana Nunes Pereira Borba

Estudante do 10º período do curso de Medicina

Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS

<https://orcid.org/0009-0004-4299-8240>

mariana.borba@estudante.fps.edu.br

Coorientador:

Carlos Vinícius Pacheco dos Santos Guaraná

Doutorando em Pediatria FMUSP/IMIP. Mestre em Cuidados Paliativos pelo IMIP. Médico

Residente em Anestesiologia Pediátrica do IMIP

<https://orcid.org/0000-0003-35219961>

viniciusguarana@hotmail.com

Orientadora:

Dra. Luciana Cavalcanti Lima

Doutora em Anestesiologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP.
Preceptora da Residência de Anestesiologia do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando
Figueira – IMIP. Professora da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS

<https://orcid.org/0000-0001-5592-1833>

lulima1@hotmail.com

Os autores negam quaisquer conflitos de interesse no desenvolvimento desta pesquisa.

RESUMO

Introdução: Hipotermia não intencional é um evento adverso comum em pacientes no perioperatório. É definida pela temperatura central menor que 36,5°C em crianças até os cinco anos e abaixo de 36°C em maiores de cinco anos. Aproximadamente 20% dos pacientes desenvolvem hipotermia no período perioperatório. A maioria dos anestésicos possui ação vasodilatadora e provoca alteração do controle central da temperatura, o que contribui para a ocorrência de hipotermia, com queda de 1 a 3° C na temperatura. **Objetivo:** Conhecer a incidência da hipotermia na faixa etária pediátrica na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA). **Métodos:** Foi realizado um estudo de coorte transversal para avaliação da incidência de hipotermia na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA) através da avaliação de pacientes pediátricos com idade de zero a 18 anos submetidos a anestesia geral que se encontravam na SRPA do bloco pediátrico do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), no período de outubro de 2023 a março de 2024. Os pacientes recém-nascidos prematuros e pacientes classificados como ASA III ou IV foram excluídos da pesquisa. A população amostral do estudo foi de 30 participantes. Todos os participantes assinaram o TCLE antes de iniciar sua participação. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IMIP, sob o registro CAAE: 74601223.4.0000.5201, seguindo a Resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os dados foram coletados por meio de questionários e análise de registros médicos. A análise de dados foi realizada utilizando testes estatísticos apropriados. **Resultados:** Os resultados indicaram um incidência de hipotermia de 17.2%. A baixa incidência encontrada pode ser atribuída ao fato de que em 87% das cirurgias foram utilizados métodos ativos ou passivos para prevenção de hipotermia. O estudo ratificou a relação entre o período de permanência na SRPA e a incidência de hipotermia, como estudos anteriores já apontavam, constatando que um maior tempo na SRPA está relacionado a maior incidência de hipotermia. **Conclusão:** An incidence of 17% of hypothermia was found in the PACU in pediatric patients undergoing general anesthesia, a lower value than that found in previous studies; however, this finding may be related to the greater number of measures taken to prevent hypothermia

Palavras-chaves (DeCS): Anestesia. Hipotermia. Pediatria. Período pós-operatório.

ABSTRACT

Introduction: Unintentional hypothermia is a common adverse event in perioperative patients. It is defined as a core temperature below 36.5°C in children up to five years of age and below 36°C in those over five years of age. Approximately 20% of patients develop hypothermia in the perioperative period. Most anesthetics have a vasodilating action and cause changes in central temperature control, which contributes to the occurrence of hypothermia with a drop in temperature of 1 to 3°C.

Objective: To know the incidence of hypothermia in the pediatric age group in the post-anesthesia care unit (PACU). **Methods:** A cross-sectional cohort study was conducted to assess the incidence of hypothermia in the post-anesthetic recovery room through an evaluation of pediatric patients aged zero to 18 years undergoing general anesthesia who were in the post-anesthesia care unit of the pediatric unit of the Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, from October 2023 to March 2024. Pre-mature newborns and patients classified as ASA III or IV were excluded from the study. The sample population for the study was 30 participants. All participants signed an informed consent form before starting the study. The study was approved by the IMIP Research Ethics Committee, under CAAE registration: 74601223.4.0000.5201, in accordance with Resolution No. 466/2012 of the National Health Council. Data was collected through questionnaires and analysis of medical records. Data analysis was carried out using appropriate statistical tests.

Results: The results indicated an incidence of hypothermia of 17.2%. The low incidence can be attributed to the fact that 87% of surgeries used active or passive methods to prevent hypothermia. The study verified the relationship between the length of stay in the PACU and the incidence of hypothermia, as previous studies have shown, finding that a longer time in the PACU is related to a higher incidence of hypothermia. **Conclusion:** This study found a lower incidence of hypothermia in the PACU in pediatric patients undergoing general anesthesia than in previous studies, but this finding is related to the greater number of measures applied to prevent hypothermia.

Keywords (MeSH): Anesthesia. Hypothermia. Pediatrics. Postoperative period.

INTRODUÇÃO

A hipotermia não intencional é um evento adverso comum em pacientes no perioperatório. É definida pela temperatura central menor que 36,5°C em crianças até os cinco anos e abaixo de 36°C em maiores de cinco anos¹. Aproximadamente 20% dos pacientes desenvolvem hipotermia no período perioperatório. Essa incidência aumenta significativamente no período pós-operatório, variando de 60% a 90%². Apesar dos anestesiologistas observarem, descreverem e implementarem medidas contra a hipotermia perioperatória, crianças ainda estão sujeitas a evoluírem com hipotermia no período transoperatório.

Quando considerada a medição da temperatura periférica para avaliação, outros valores são utilizados para estabelecer o diagnóstico de hipotermia. Na utilização da medição da temperatura axilar, por exemplo, consideram-se valores menores ou iguais à 35°C.

Estudo retrospectivo realizado em Vancouver, Canadá, com 6737 crianças, publicado em 2018, encontrou a incidência de hipotermia em 45% dos pacientes avaliados³. Outro estudo divulgado em 2010, nos Estados Unidos, com 717 crianças, relatou a incidência de hipotermia em 52% dos casos. A temperatura central foi medida em 74% dos pacientes, e somente 50% receberam aquecimento ativo com ar forçado⁴. No Brasil, em um estudo desenvolvido no Centro de Recuperação Pós-Anestésica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, em 1997, com o objetivo de identificar os diagnósticos de enfermagem mais frequentes no período pós-operatório imediato, a hipotermia foi diagnosticada em quase 68% dos casos⁵.

Durante a indução anestésica é comum a ocorrência de hipotermia não intencional moderada com queda de 1 a 3°C na temperatura. Isso ocorre devido à ação vasodilatadora da maioria dos anestésicos e pela alteração do controle central da temperatura que esses fármacos exercem, inibindo as respostas termorreguladoras contra o frio, tais como a vasoconstrição e os tremores musculares, mecanismo protetor já precário nas crianças⁶. Fatores individuais aumentam o risco do desenvolvimento de hipotermia perioperatória, como extremos de idade, baixo peso e baixo estado nutricional, além das condições pré-existentes que afetam a termorregulação (diabetes mellitus, hipotireoidismo, uso de sedativos ou fármacos psicoativos), hipotermia pré-operatória⁷. Outros fatores que, em combinação, contribuem para a redução da temperatura corporal em procedimentos cirúrgicos são o ambiente frio, a pele descoberta e cavidades expostas. A área da sala de operação geralmente é cercada por ar frio nos corredores, provocando um gradiente de temperatura maior entre o paciente e o ambiente⁶.

O corpo humano apresenta mecanismos homeostáticos capazes de manter as taxas de produção e perda de calor equilibradas. Os mecanismos envolvidos na perda de calor são irradiação, condução, evaporação e convecção. A irradiação consiste na perda de calor na forma de raios infravermelhos e representa 70% do total da perda de calor. A condução é a perda de calor através do contato direto com um objeto e a evaporação tem como componentes a evaporação dos líquidos aplicados sobre a pele, a sudorese e as perdas de água pelas vias respiratórias, pela ferida

operatória e pela pele. Em conjunto, condução e evaporação correspondem a 15% do calor total perdido durante a anestesia. A convecção consiste na transferência de calor pela movimentação de um fluido - líquido ou gás - correspondendo aos 15% restantes da perda térmica^{7,8}.

A temperatura corporal é regulada principalmente por mecanismos de feedback neurais oriundos da superfície cutânea e dos tecidos profundos que operam através de centros regulatórios da temperatura localizados no hipotálamo. Nesse contexto, a pele contribui para a termorregulação ao ajustar o fluxo sanguíneo para o tecido⁹. A redução de fluxo sanguíneo tecidual é a primeira e a mais importante resposta autonômica à hipotermia, atenuando a perda de calor para o ambiente em cerca de 25%. Além da resposta vascular cutânea, a termogênese sem tremores, os tremores e as alterações comportamentais também têm um papel relevante na resposta à hipotermia⁸.

Na faixa etária pediátrica, a hierarquia dos mecanismos termorreguladores ocorre de forma diferente dos adultos. Crianças e recém-nascidos, principalmente prematuros, têm a termogênese sem tremores como o principal recurso regulador. Esse mecanismo ocorre através do aumento da atividade simpática, que ativa o sistema neuroendócrino e leva à liberação de TSH (hormônio tireostimulante) e conseqüentemente ao aumento dos hormônios tireoidianos T3 e T4, além da liberação de norepinefrina no tecido adiposo marrom, elevando a concentração da proteína termogênica (termogenina) nesse tecido, que é o principal órgão termogênico em neonatos e crianças. Outros aspectos que contribuem para a susceptibilidade desse grupo etário à hipotermia são a sua capacidade regulatória pouco eficiente (vasoconstrição limitada e tremores de baixa eficácia ou até mesmo ausentes), a grande superfície corporal relativa, a maior perda de calor pela cabeça, o estoque limitado de gordura subcutânea e a limitação da regulação comportamental¹.

Durante o período perioperatório, o paciente está sujeito a diversas complicações decorrentes da anestesia, da cirurgia e das próprias condições da sala de operação. A hipotermia pode causar alterações farmacodinâmicas, risco aumentado de infecção de sítio cirúrgico (ISC), perda sanguínea e coagulopatias, aumento da necessidade de transfusão sanguínea, desconforto térmico e prolongamento do tempo de recuperação e de hospitalização^{1,10}. Particularmente em crianças, não há evidências claras sobre as conseqüências a curto e longo prazo da hipotermia intraoperatória. Sabe-se, porém, que a hipotermia pode interferir em múltiplas vias fisiológicas, como resposta catecolaminérgica, vasoconstrição, aumento do metabolismo e diminuição da produção de surfactante. Essas mudanças podem levar à hipertensão pulmonar, hipóxia tecidual, hipotensão arterial, acidose metabólica e hipoglicemia¹.

Os sinais vitais são indicadores importantes na avaliação do paciente em todos os tempos cirúrgicos. Com um protocolo adequado, os casos de hipotermia podem ser menores que 10%, dependendo mais da estratégia de aquecimento e menos dos fatores do paciente e do tipo de procedimento cirúrgico¹. Qualquer alteração na temperatura corporal deve ser detectada, não somente para a prevenção da hipotermia, mas também para evitar a hipertermia induzida. Dado que a temperatura das extremidades é geralmente de 2 a 4° C mais fria que a temperatura central no ambiente hospitalar, a medida periférica da temperatura pode ser inadequada no período

intraoperatório, sendo assim a medida da temperatura central o padrão-ouro. Ela pode ser medida em regiões bem perfundidas, como artéria pulmonar, terço distal do esôfago, membrana timpânica e nasofaringe. Ademais, as temperaturas axilar e oral são comumente usadas em UTI neonatais e nas unidades de recuperação pós-anestésicas, através de medidas seriadas¹.

A fim de reduzir os efeitos indesejáveis e garantir o conforto do paciente, são necessárias medidas - passivas e ativas - de manutenção da temperatura central no período perioperatório. As estratégias de aquecimento passivo consistem em cobrir e aquecer toda a superfície cutânea possível durante o intraoperatório com o emprego de lençóis, cobertores ou mantas, medidas que podem reduzir a perda de calor em 30%¹⁰. Somado a isso, todo paciente submetido à anestesia geral ou espinal com duração maior de 30 minutos deve receber aquecimento térmico ativo, iniciado preferencialmente antes da indução anestésica. Posteriormente, na sala de recuperação, as medidas de aquecimento devem continuar se a temperatura for menor que 36°C¹¹.

O Conselho Federal de Medicina (CFM) publicou a Resolução nº 2174, em dezembro de 2017, na qual consta a obrigatoriedade de equipamentos para monitorização da temperatura e meios para manutenção da normotermia entre os aparelhos para administração de anestesia, destacando a necessidade da sua determinação especialmente em procedimentos com duração superior a 60 (sessenta) minutos e, nas condições de alto risco, como em prematuros e recém-nascidos, independentemente do tempo do procedimento a fim de assegurar ao paciente condições mínimas de segurança. Quanto ao registro numérico da temperatura, deve ocorrer em intervalos não superiores a 10 (dez) minutos no intraoperatório e não superiores a 15 (quinze) minutos na primeira hora de recuperação pós-anestésica^{12,13}.

Frente a literatura disponível no Brasil não apresentar dados suficientes e atualizados sobre o assunto, este estudo objetivou avaliar a incidência da hipotermia entre os pacientes pediátricos na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA) do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) - serviço quaternário referência em pediatria com volume e variabilidade de pacientes que permitiram a realização do estudo, a fim de identificar os principais fatores de risco e observar a utilização de medidas para a prevenção da hipotermia.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo piloto do tipo coorte transversal que teve como objetivo avaliar a incidência de hipotermia na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA).

A pesquisa foi conduzida no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP).

O estudo foi realizado ao longo de doze meses, com dez meses dedicados à coleta de dados e os dois meses finais reservados para análise e redação do artigo. A coleta de dados foi realizada do período de outubro de 2023 à março de 2024.

A população amostral do estudo de 30 participantes, sendo constituída por pacientes de 0 a 18 anos submetidos à anestesia geral (venosa ou balanceada) e que se encontravam na sala de

recuperação pós-anestésica do bloco pediátrico do IMIP. Foram excluídos do estudo indivíduos recém-nascidos prematuros e pacientes ASA III ou IV, definido segundo o Sistema de classificação de estado físico da American Society of Anesthesiologists (ASA) o paciente com doença sistêmica grave (Anexo A). Esses pacientes foram excluídos do estudo tendo em vista possuírem prejuízos termorregulatórios, o que poderia comprometer a fidedignidade dos resultados do trabalho. Os recém-nascidos, especialmente os prematuros, apresentam uma importante imaturidade do eixo hipotalâmico. Já os pacientes classificados como ASA III e IV, por apresentarem uma doença sistêmica grave, acabam tendo limitações funcionais significativas, o que pode deixá-los mais suscetíveis à hipotermia.

Os pacientes foram recrutados por meio de busca ativa dos pesquisadores responsáveis no serviço da Anestesiologia do IMIP. Os objetivos do estudo foram expostos para os responsáveis legais e para a criança ou adolescente quando adequado. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi apresentado para assinatura dos responsáveis legais e, quando aplicável, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foi apresentado à criança ou ao adolescente. Todos os participantes assinaram o TCLE antes de iniciar a participação no estudo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IMIP, sob o registro CAAE: 74601223.4.0000.5201, seguindo a Resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

As variáveis independentes do estudo foram idade, gênero, peso, estatura, IMC e ASA. Entre as variáveis dependentes constam a duração do procedimento realizado, o tipo de anestesia, as medicações utilizadas, a temperatura da sala de cirurgia, os sinais vitais (frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e temperatura) antes e após o procedimento e na SRPA, e o tempo de permanência na SRPA.

Os dados foram coletados por meio de um questionário, além de consultas aos prontuários e/ou registros médicos dos participantes para complementação, limpeza e cruzamento de informações dos dados coletados.

Os dados foram revisados e digitados pelos pesquisadores. Em seguida, foram compilados em planilhas de Excel para Windows 10 na versão 22H2. Ao término da digitação, os bancos de dados foram comparados e corrigidas eventuais diferenças e inconsistências. O banco de dados definitivo foi submetido a testes de consistência, obtendo-se a listagem das variáveis de análise.

A análise de dados foi efetuada utilizando o programa EPI-INFO™ 3.5.1 para Windows. Inicialmente, tabelas de distribuição de frequência das variáveis estudadas foram construídas, apresentando-as em forma de tabelas, calculando-se ainda suas médias, medianas e modas para as variáveis quantitativas discretas analisadas.

A apresentação dos resultados ocorreu através de tabelas de distribuição de frequência para as variáveis categóricas e de médias ou medianas e suas medidas de dispersão para as variáveis contínuas. Para comparar as variáveis categóricas foi utilizado o teste do Qui-quadrado ou teste de U de Mann-Whitney, quando indicado. Todos os testes foram aplicados com 95% de confiança.

Todos os resultados foram calculados levando em consideração respostas válidas, ou seja, não foram contabilizadas as respostas ignoradas. Considerou-se significativo um p valor < 0,05.

RESULTADOS

Foram incluídos 30 pacientes no total da pesquisa, seguindo os critérios de inclusão e exclusão do estudo. Todos encontravam-se na SRPA do bloco pediátrico do IMIP e haviam sido submetidos à anestesia geral (venosa ou balanceada). A mediana da idade da população estudada foi de 4,5 anos, com um DP de 45 meses. Dessa forma, o participante mais jovem observada tinha 2 meses, enquanto a mais velha, 15 anos.

A pesquisa em questão apresentou um baixo número de dados coletados, o que pode ser atribuído a diversas dificuldades encontradas durante o processo de coleta. Primeiramente, houve dificuldade na localização e no recrutamento dos participantes que atendessem aos critérios estabelecidos. Além disso, questões logísticas, como limitações de tempo e recursos, impactaram a capacidade de coleta dos dados em larga escala. Apesar do número reduzido de participantes, o estudo ainda busca oferecer insights significativos sobre o tema em questão, contribuindo para a discussão acadêmica e prática relacionada. Com isso, reiteramos a importância de considerar o contexto de coleta e as limitações enfrentadas, que impactaram diretamente a abrangência dos dados obtidos.

Quanto ao gênero, foi observada uma predominância do sexo feminino, correspondendo a 60% dos pacientes. Acerca da classificação do ASA, 56,70% dos indivíduos possuíam ASA 1. Os demais, ASA 2. Pacientes ASA 3 ou 4 foram excluídos da pesquisa.

Em relação aos fármacos utilizados, todos os pacientes foram submetidos à anestesia geral (venosa ou balanceada). Entre os fármacos mais utilizados, em ordem decrescente, destaca-se o fentanil, utilizado em cerca de 90% das anestésias, o propofol em 77%, a cetamina em 70%, a ropivacaína em 28%, a dexametasona em 28% e o rocurônio em 21%.

Na avaliação do uso de métodos para prevenção de hipotermia durante a cirurgia, foram analisados isoladamente e em conjunto a utilização dos métodos ativos (colchão térmico, aquecedor ou fluidos aquecidos) e passivos (uso de cobertor, algodão ortopédico ou outros). Foi observado que em cerca de 57% das cirurgias, os métodos ativos foram utilizados, sendo o aquecedor a medida mais adotada em 40% das vezes, e em 83%, os métodos passivos foram aplicados, com o uso de cobertor observado em 77% dos casos. Ainda, em 53% dos casos, os dois métodos foram aplicadas em conjunto. Por outro lado, apenas em 13% dos pacientes não foram utilizados método algum de aquecimento.

Diante da utilização da medicação da temperatura axilar no presente estudo, foi considerado hipotermia valores menores ou iguais à 35°C. Quanto a incidência de hipotermia encontrada, obteve-se o valor de 17,2%. Considerando os pacientes que utilizaram medidas preventivas ativas ou passivas, 20% apresentaram hipotermia na SRPA (Tabela 1). Nos pacientes em que foram usados os dois métodos combinados, 25% apresentaram hipotermia no intraoperatório, mas apenas 18% na SRPA. Percebeu-se que os pacientes em que não foi utilizado qualquer método para prevenção da hipotermia foram submetidos a tempos cirúrgicos menores, com duração em média de 60 minutos e variando entre 25 e 100 minutos ($DP \pm 31,02$ minutos).

Acerca da aferição da temperatura periférica (axilar) dos pacientes, pode-se observar uma incidência de hipotermia no período intraoperatório aproximada de 24%, sendo a média de temperatura nesse período de 35,5°C ($DP \pm 0,62$) com aferições variando entre 34,3 e 36,9°C. Já na SRPA, foi constatada a recuperação de alguns dos casos, resultando em 17% da amostra com temperatura abaixo de 35°C. Durante a recuperação anestésica, as temperaturas foram em média de 35,6°C ($DP \pm 1,05$), variando entre 32,4 e 38,4°C. Dentre os pacientes que apresentaram hipotermia, a temperatura média na SRPA foi de 34,2°C ($DP \pm 1,038$), sendo a menor temperatura encontrada de 32,4°C. Quanto aos demais sinais vitais, não foi identificada variações importantes de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) que pudessem estar relacionadas aos casos de hipotermia (Tabela 2).

Além disso, foi avaliada a temperatura da sala de operação durante o tempo cirúrgico, sendo a temperatura média encontrada de 22,8°C, sendo a mínima de 22,2°C e a máxima de 23,9°C. Ao relacionar a temperatura da SO e a incidência posterior de hipotermia na SRPA, a temperatura média encontrada na SO foi de 22,5°C nos pacientes que apresentaram hipotermia e de 22,9°C nos que não apresentaram. Estatisticamente, quando analisada esta relação da temperatura da SO e casos de hipotermia na SRPA não se observou significância estatística ($p = 1$).

Com relação ao tempo de duração do procedimento cirúrgico, a média foi de 85 minutos, com mediana de 70 minutos e $DP \pm 59,238$ minutos. O tempo máximo de cirurgia foi de 4 horas. Ao analisar essa variável em relação à temperatura corporal periférica na SRPA, não foi observado significância estatística.

O tempo médio de permanência na SRPA foi de 75 minutos, com mediana de 60 minutos e $DP \pm 31,32$ minutos. Quando se explora a relação entre o período de permanência na SRPA e a temperatura aferida no local, obtêm-se um $p < 0,01$ (Tabela 3), o que sugere, como já foi observado em outros estudos já mencionados, que um maior tempo na SRPA pode estar relacionado à hipotermia.

DISCUSSÃO

O corpo humano apresenta mecanismos homeostáticos capazes de manter as taxas de produção e perda de calor equilibradas^{7,8}. Porém, durante a indução anestésica, é comum a

ocorrência de hipotermia não intencional moderada com queda de 1 a 3º C na temperatura, devido à ação vasodilatadora da maioria dos anestésicos e pela alteração do controle central da temperatura que os fármacos exercem, inibindo as respostas termorreguladoras contra o frio, tais como a vasoconstrição e os tremores musculares⁶.

No presente estudo, dos 30 pacientes participantes, cerca de 17% apresentaram hipotermia na SRPA. A incidência de hipotermia foi menor do que a encontrada em pesquisas semelhantes^{3,4}. Pearce et al., em coorte prospectiva, identificou um total de 52% de crianças hipotérmicas⁴, enquanto Gorges et al, em estudo retrospectivo, encontrou uma incidência da condição em 45% das 6737 crianças avaliadas.³ Porém, este último, não relacionou essa incidência e o uso ou não de medidas profiláticas para prevenção de hipotermia. Quanto ao estudo de Pearce, as medidas de intervenção foram documentadas em aproximadamente em 70% dos casos. Isso pode explicar o porquê do encontro de incidências maiores de hipotermia do que o presente estudo, tendo em vista que possuímos um maior percentual de uso das medidas para prevenção de hipotermia (87%).

Levando em consideração os métodos de aferição de temperatura, sabemos que as medidas podem ser obtidas a partir da temperatura central e periférica¹¹. Apesar de a medida da temperatura central ser considerada o padrão-ouro na aferição da temperatura corporal, em nossa análise, os dados foram obtidos a partir da temperatura axilar dos pacientes, dada a maior disponibilidade no serviço e por ser um método não invasivo^{14,17}.

Os fármacos anestésicos possuem efeito de vasodilatação, mecanismo responsável pelo fenômeno e redistribuição de calor². Todas as crianças foram submetidas à anestesia geral (venosa ou balanceada), sendo os fármacos mais utilizados o fentanil e propofol. Sabemos que em todos os tipos de anestesia existe um prejuízo à manutenção da normotermia por alterações nos centros regulatórios da temperatura⁹. Os agentes hipnóticos utilizados para a anestesia geral, e em particular, os anestésicos inalatórios, inibem tanto o hipotálamo quanto a medula espinhal. Opiodes, como o fentanil, utilizado na maior parte dos casos, também podem diminuir a temperatura, assim como os benzodiazepínicos, que, no estudo foram utilizados em apenas um paciente como medicação pré-anestésica.

A cetamina, utilizada em 70% dos pacientes, por manter o tônus vascular periférico, tem menor influência nos mecanismos regulatórios, limitando a redistribuição do calor pelo sangue. Já, os relaxantes musculares, como o rocurônio, não atravessam a barreira hematoencefálica, e sua utilização não interfere na termorregulação. Entretanto, vale salientar que estes fármacos têm sua farmacocinética alterada pela hipotermia, de modo que aumentam o risco de bloqueio neuromuscular residual.

Em relação às técnicas anestésicas, em um estudo realizado por Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, Schroeder M, Ozaki M, Kurz A, Cheng C, no ano de 1995, os autores avaliaram o conteúdo de calor regional do corpo e a extensão da hipotermia central após a indução da anestesia, que resultou de um equilíbrio de calor alterado e da redistribuição interna do calor. Dessa forma, o estudo endossa que a associação de anestesia geral e técnicas de bloqueio do neuroeixo podem

contribuir ainda mais para o aumento da hipotermia em adultos, porém faltam dados consistentes para faixa etária pediátrica^{2,18}.

Quando se correlacionou os sinais vitais e a temperatura no intra-operatório e na SRPA, não foi encontrado valores com significância estatística. Sabe-se que baixas temperaturas estão associadas ao aumento da liberação de noradrenalina, consumo oxigênio e de substrato a partir da ativação do sistema nervoso simpático¹. Logo, à despeito de não ter sido observada correlação clínica nesse estudo, esta avaliação é de extrema importância, principalmente em crianças menores. No atual estudo, devido ao baixo N de participantes obtido, houve uma ampla distribuição da idade dos participantes (DP de 44,9 meses), o que dificultou a separação entre os grupos etários pediátricos. É sabido que os valores de normalidade dos sinais vitais dentro da população infantil apresentam extensa faixa de variação fisiológica, o que pode justificar o resultado encontrado¹⁹.

Sobre a relação entre o período de permanência na SRPA e a temperatura aferida no local, nota-se que, em geral, um tempo mais prolongado na sala de recuperação pode estar associado a uma leve diminuição na temperatura. Entretanto, essa correlação não obteve significância estatística.

É reconhecido que cirurgias com duração maior de 60 minutos aumentam o risco de hipotermia¹. Entretanto, na relação estabelecida entre estas duas variáveis em nossa amostra, não foi obtivemos dados com significância estatística, o que pode ser justificado pelos diferentes tempos cirúrgicos e pela variação do tipo de procedimento realizado, como reconstrução de trânsito intestinal, herniorrafias e implante coclear.

Notamos ainda que a maior parte dos anestesiólogistas utilizou alguma estratégia de prevenção de hipotermia. Cerca de 59% fez uso do método de ar forçado e/ou uso do colchão térmico, na sala de operação (SO), métodos esses mais disponíveis no serviço no qual o estudo foi realizado. Além disso, os métodos passivos foram aplicados em 83% das cirurgias. Dessa forma, apenas em 13% dos pacientes não foram utilizados método algum de aquecimento nas amostras coletadas nesse estudo.

O Instituto Nacional de Excelência Clínica do Reino Unido (NICE) sugere que, para prevenir a hipotermia acidental, os pacientes submetidos à cirurgia sob anestesia com duração maior que 30 minutos devem ser aquecidos a partir da indução com ar quente forçado. Tal relação foi observada porque pacientes com temperatura central baixa anterior à chegada à SO, apresentam maior risco de permanecerem hipotérmicos no intra e no pós-operatório²⁰.

No estudo observacional realizado por Gao Y, Fan J, Zhao J, Hu Y. Risk factors for intraoperative hypothermia in infants during general anesthesia, que avaliou crianças submetidas a cirurgias na coluna vertebral, demonstrou-se uma forte associação entre aquecimento com ar forçado antes da indução anestésica e diminuição da incidência de hipotermia intraoperatória. Entretanto, na faixa etária pediátrica esta estratégia nem sempre é possível, por isso deve-se lançar mão de métodos passivos de prevenção da hipotermia, como através do uso de colchões térmicos

e da manutenção de temperatura adequada da SO na indução e no despertar anestésicos²¹. A utilização do colchão térmico foi observada em 54% dos procedimentos deste estudo.

Em relação à temperatura da SO, há recomendações bem estabelecidas, sendo recomendados valores de 29°C para recém nascidos prematuros, 27°C para recém nascidos a termo e 25°C para lactentes²¹. Entretanto, apesar das orientações, o presente estudo encontrou valores que variaram de 22,2°C à 23,9°C. Apesar da percepção de que menores temperaturas na SO estariam relacionadas a maior incidência de hipotermia na SRPA, o presente estudo não encontrou significância estatística neste dado.

O gerenciamento ativo da temperatura é custo-efetiva em todos os pacientes, mesmo naqueles que possuem baixo risco de hipotermia. Em geral, as recomendações são: monitorização da temperatura central, aquecimento antes da indução anestésica e durante a anestesia, além de fluidos aquecidos se forem utilizados em grande quantidade. Esses padrões se aplicam a todos os cuidados de anestesia, embora sua aplicação nem sempre seja factível. Tais cuidados devem ser aplicados com base no julgamento do anestesiolologista responsável, tendo como objetivo incentivar a qualidade do cuidado ao paciente. Eles estão sujeitos a revisões periódicas, conforme evolução da tecnologia e da observação da prática médica¹⁴.

Reiteramos a limitação do estudo quanto ao número de pacientes avaliados, o que pode ter prejudicado a acurácia dos dados encontrados.

CONCLUSÕES

A menor incidência de hipotermia na SRPA em pacientes pediátricos submetidos a anestesia geral foi o principal achado deste trabalho, ressaltando a importância da utilização de medidas eficazes para prevenção e manejo da hipotermia nesta faixa etária. Além disso, os resultados encontrados sugerem que diversos fatores, como a idade dos pacientes, comorbidades associadas e a duração dos procedimentos cirúrgicos podem implicar em alterações dos padrões de temperatura corporal apresentados no período perioperatório. Diante dos dados encontrados, ressaltamos o maior número de medidas passivas e ativas de prevenção aplicadas, associando ao menor número de pacientes que apresentaram baixa temperatura corporal.

REFERÊNCIAS

1. Nemeth M, Miller C, Bräuer A. Perioperative hypothermia in children. Vol. 18, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI; 2021.
2. Mendonça FT, Lucena MC de, Quirino RS, Govêia CS, Guimarães GMN. Risk factors for postoperative hypothermia in the post-anesthetic care unit: a prospective prognostic pilot study. Brazilian Journal of Anesthesiology. 2019 Mar 1;69(2):122–30.
3. Görges M, Afshar K, West N, Pi S, Bedford J, Whyte SD. Integrating intraoperative physiology data into outcome analysis for the ACS Pediatric National Surgical Quality Improvement Program. Pediatric Anesthesia. 2019 Jan;29(1):27–37.
4. Pearce B, Christensen R, Voepel-Lewis T. Perioperative Hypothermia in the Pediatric Population: Prevalence, Risk Factors and Outcomes. J Anesth Clin Res. 2010;01(01).
5. Al M, Mh B. Hipotermia em pacientes no período perioperatório [Internet]. Vol. 46, Rev Esc Enferm USP. 2012. Available from: www.ee.usp.br/reeusp/
6. Gilmara O, Santos R, Salvador R, da Silva EM, da Costa e Silva ML. Hipotermia operatória: etiologia e intervenções de enfermagem no centro cirúrgico. 2014.
7. Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn EP. Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. Dtsch Arztebl Int. 2015 Mar 6;
8. Biazotto CB, Brudniewski M, Schmidt AP, Otávio Costa Auler Júnior J. Hipotermia no Período Peri-Operatório * Perioperative Hypothermia.
9. Tortora GJ, Derrickson B. Princípios de anatomia e fisiologia. 14th ed. 2016. p. 972–975.
10. Ruetzler K, Kurz A. Consequences of perioperative hypothermia. In: Handbook of Clinical Neurology. Elsevier B.V.; 2018. p. 687–97.
11. Rauch S, Miller C, Bräuer A, Wallner B, Bock M, Paal P. Perioperative hypothermia—a narrative review. Vol. 18, International Journal of Environmental Research and Public Health. MDPI AG; 2021.
12. Conselho Federal de Medicina (BR). Resolução CFM N° 2174 de 14 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a prática do ato anestésico e revoga a Resolução CFM N° 1802/2006. Publicado no Diário Oficial da União em 27 de fevereiro de 2018.
13. Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo [página na internet]: Guideline traduzida pela Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo com autorização da ASA - Sociedade Americana de Anestesiologistas [acesso em 16 abr. 2023]. Disponível em: <https://saesp.org.br/wp-content/uploads/Sistema-de-classificacao-de-estado-fisico.pdf>
14. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Committee of Origin: Standards and Practice Parameters. Approved by the ASA House of Delegates on October 21, 1986, last amended on October 20, 2010, and last affirmed on October 28, 2016. Disponível em: https://www.asahq.org/~/_media/Sites/ASAHQ/Files/Public/Resources/standards-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring.pdf (acessado em 12 de setembro, 2024).
15. European Board of Anaesthesiology (EBA), UEMS Anaesthesiology Section. Recommendations for minimal monitoring during anaesthesia and recovery 2012. Disponível em: <http://www.eba-uems.eu/resources/PDFS/safety-guidelines/EBA-Minimal-monitor.pdf> (acessado em 18 de setembro, 2024).

16. Merchant R, Chartrand D, Dain S, et al. Guidelines to the Practice of Anesthesia - Revised Edition 2016. *Can J Anaesth* 2016; 63:86.
17. Checketts MR, Alladi R, Ferguson K, et al. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia* 2016;71:85.
18. Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, Schroeder M, Ozaki M, Kurz A, Cheng C. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology*. 1995;82(3):662.
19. Coté CJ, Lerman J. *A Practice of Anesthesia for Infants and Children*. 6th ed. 2019. p. 113-116.
20. 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):1209–1215.
21. Gao Y, Fan J, Zhao J, Hu Y. Risk factors for intraoperative hypothermia in infants during general anesthesia: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2023 Aug 25;102(34):e34935. doi: 10.1097/MD.00000000000034935. PMID: 37653751; PMCID: PMC10470769.
22. Sultana R, Allen JC, Siow YN, Bong CL, Lee SY. Development of local guidelines to prevent perioperative hypothermia in children: a prospective observational cohort study. *Can J Anaesth*. 2022 Nov;69(11):1360-1374. doi: 10.1007/s12630-022-02317-x. Epub 2022 Sep 15. PMID: 36109455.

TABELAS

Tabela 1. Estatística descritiva da relação entre o uso de métodos passivos ou ativos e a incidência de hipotermia na SRPA

Métodos passivos ou ativos		Hipotermia pós		Total
		Sim	Não	
Passivo ou Ativo	Observado	5	20	25
Nenhum	Observado	0	4	4
Total	Observado	5	24	29

Tabela 2- Estatística Descritiva dos sinais vitais no período intraoperatório e na SRPA

INTRA OPERATÓRIO	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
TEMPERATURA	35.51	35.50	0.621	34.30	36.90
FC	101.72	99	22.136	67	152
FR	24.07	22	8.852	12	51
PA	1.82	1.83	0.368	1.25	2.41

SRPA	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
TEMP SRPA	35.69	35.80	1.051	32.40	38.40
FR SRPA	21.52	18	8.530	14	47
PA SRPA	1.82	1.81	0.354	1.35	2.50
FC SRPA	99.32	93.50	18.811	71	140

Tabela 3. Relação entre tempo de permanência na SRPA e a incidência de hipotermia

	Hipotermia	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
TEMP SRPA	Sim	34.2	34.5	1.038	32.4	34.9
	Não	36.0	35.9	0.735	35.0	38.4
		Estatística		P		
TEMP SRPA	U de Mann-Whitney	0.00	< .001			

Nota. $H_a \mu_{Sim} \neq \mu_{Não}$

ANEXO A – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE ESTADO FÍSICO ASA

Classificação EF da ASA	Definição	Exemplos para adultos, incluindo, mas não se limitando a:
ASA I	Um paciente normal e saudável	Saudável, não fumante, nenhum ou uso mínimo de álcool
ASA II	Um paciente com doença sistêmica leve	Apenas doenças leves, sem limitações funcionais significativas. Os exemplos incluem (mas não se limitam a): fumante atual, ingestão social de álcool, gravidez, obesidade ($30 < \text{IMC} < 40$), diabetes/hipertensão bem controlada, doença pulmonar leve
ASA III	Um paciente com doença sistêmica grave	Limitações funcionais significativas; uma ou mais doenças moderadas a graves. Os exemplos incluem (mas não se limitam a): diabetes ou hipertensão mal controlada, DPOC, obesidade mórbida ($\text{IMC} \geq 40$), hepatite ativa, dependência ou abuso de álcool, marca-passo implantado, redução moderada da fração de ejeção, doença renal em estágio terminal submetido a diálise programada regularmente, prematuro com PCA < 60 semanas, histórico (> 3 meses) de IM, AVC, AIT ou DAC/stents.
ASA IV	Um paciente com doença sistêmica grave que é uma ameaça constante à vida	Os exemplos incluem (mas não se limitam a): IM, AVC, AIT ou DAC/stents recentes (< 3 meses), isquemia cardíaca contínua ou disfunção valvar grave, redução grave da fração de ejeção, sepse, coagulação intravascular disseminada, doença renal aguda ou em estágio terminal não submetidos a diálise regularmente programada
ASA V	Um paciente moribundo que não se espera sobreviver sem a operação	Os exemplos incluem (mas não se limitam a): ruptura de aneurisma abdominal/torácico, trauma maciço, sangramento intracraniano com efeito de massa, isquêmico mesentérica devido à doença cardíaca significativa ou disfunção de múltiplos órgãos/sistemas
ASA VI	Um paciente com morte cerebral declarada, cujos órgãos estão sendo removidos para fins de doação	