

# Vibration associated with cryotherapy to relieve pain in children

## *Vibração associada à crioterapia no alívio da dor em crianças*

José Marden Mendes-Neto<sup>1</sup>, Sandra Lauton Santos<sup>1</sup>

DOI 10.5935/2595-0118.20200012

### ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** The administration of intramuscular drugs and peripheral venous puncture are procedures that use needles cause pain, especially in children. This painful experience generates distress, phobia, tachycardia, refusal to further treatments, anxiety, and sadness in parents. The use of non-pharmacological methods such as vibration and cold for pain relief in children has become a reliable alternative. The objective of this study was to evaluate the association between vibration and cryotherapy as a strategy for the relief of pain in children undergoing procedures with the use of needles.

**CONTENTS:** This is an integrative review, in which articles were searched in the Pubmed, Medline, BDENF and LILACS databases, using the descriptors: “Child”, “Vibration”, “Cryotherapy” and “Pain” associated with the Boolean operator “and”. After the selection and reading of the articles in full, they were systematically synthesized and classified with a level of scientific evidence 2. Studies have shown that the association between vibration and cryotherapy is effective in reducing pain in children with or without cognitive alterations, also reducing their and parents’ anxiety during procedures performed with needles.

**CONCLUSION:** The implementation of vibration associated with cryotherapy during the administration of injectable drugs and the installation of a peripheral venous device can reduce the fear, anguish, and anxiety in children, calming the parents and benefiting health professionals.

**Keywords:** Child, Cryotherapy and pain, Vibration.

### RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A administração de fármacos por via muscular e a punção venosa periférica são procedimentos que utilizam agulhas e causam dor, especialmente em crianças. Essa experiência dolorosa gera angústia, fobia, taquicardia, recusa em tratamentos posteriores, além da ansiedade e desconforto na família. A utilização de métodos não farmacológicos, como a vibração e a crioterapia para o alívio da dor em crianças tem se tornado uma forte alternativa. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização da associação entre a vibração e a crioterapia como estratégia para o alívio da dor em crianças submetidas a procedimentos com a utilização de agulhas.

**CONTEÚDO:** Trata-se de uma revisão integrativa, na qual, buscou-se artigos nas bases de dados: Pubmed, Medline, BDENF e LILACS, com a utilização dos descritores: “Criança”, “Vibração”, “Crioterapia” e “Dor” associados entre si com o operador booleano “and”. Após a seleção e leitura dos artigos na íntegra, os mesmos foram sistematicamente sintetizados e classificados com nível de evidência científica 2. Os estudos demonstraram que a associação entre a vibração e a crioterapia apresentou eficácia na redução da dor em crianças com ou sem alterações cognitivas, além de reduzir a ansiedade das crianças e dos pais durante os procedimentos executados com agulhas.

**CONCLUSÃO:** A implementação da vibração associada à crioterapia na administração de fármacos injetáveis ou na instalação de dispositivo venoso periférico, pode reduzir o medo, a angústia e a ansiedade nas crianças, tranquilizando os pais e beneficiando os profissionais de saúde.

**Descritores:** Criança, Crioterapia e dor, Vibração.

### INTRODUÇÃO

A dor é definida como uma experiência humana não agradável que se relaciona à ativação do sistema nervoso somatossensorial após a ocorrência de uma lesão real ou potencial<sup>1</sup>. Os procedimentos invasivos executados com a utilização de agulhas, tais como punção venosa periférica e a administração de fármacos injetáveis, inclusive imunobiológicos, causam efeitos psicológicos, fisiológicos e emocionais indesejados em crianças, gerando estresse na família e no profissional de saúde<sup>2</sup>.

A adesão da criança e a concordância da família com o tratamento tornam-se potencialmente comprometidos a partir da necessidade do uso de procedimentos que causam desconforto e dor<sup>3</sup>. A implementação de medidas não farmacológicas para o alívio da dor em crianças, gerada por procedimentos com agulhas, facilita a continuidade do tratamento em razão da redução do estresse e da angústia nesses pacientes<sup>4</sup>.

José Marden Mendes-Neto – <https://orcid.org/0000-0002-0039-4164>;  
Sandra Lauton Santos – <https://orcid.org/0000-0003-3373-3254>.

1. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Fisiologia, Aracaju, SE, Brasil.

Apresentado em 7 de maio de 2019.

Aceito para publicação em 27 de setembro de 2019.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

#### Endereço para correspondência:

Av. Marechal Cândido Mariano Rondon, s/n – Roza Elze  
49100-000 São Cristóvão, SE, Brasil.  
E-mail: marden.mendes21@gmail.com

© Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor

A utilização da vibração associada à baixa temperatura (crioterapia) como estratégia não farmacológica para o alívio da dor ocasionada por procedimentos com agulhas tem sido bastante estudada e apresenta boa aceitação por toda a equipe de saúde, pela criança e pela família, uma vez que diminui a ocorrência de eventos dolorosos, é de fácil aplicação, e apresenta-se como medida de baixo custo<sup>2,5</sup>.

Os mecanismos fisiológicos de alívio da dor proporcionados pelo movimento vibratório e pela crioterapia se relacionam ao compartilhamento de sinapses na medula espinhal. As fibras nervosas de condução do estímulo doloroso compartilham vias sinápticas com as fibras de condução térmicas, ativadas por termorreceptores (sensíveis à temperatura) e com as fibras de condução mecânicas, ativadas pelos mecanorreceptores (estimulados pela vibração). Essa interferência de resposta interneuronal promove a inibição do estímulo da dor, causando alívio<sup>6,7</sup>.

Estudos demonstram que a utilização da crioterapia apresenta eficácia no alívio da dor gerada pela administração por via venosa de toxina botulínica em pacientes com distonia facial e em mulheres durante o trabalho de parto<sup>8,9</sup>. A estimulação vibratória mostrou-se benéfica no alívio da dor muscular causada pelo exercício físico intenso e durante a administração venosa de anestésicos locais em pacientes<sup>10,11</sup>. As evidências apontam para o benefício no alívio da dor em crianças, da estratégia combinada entre a vibração e a crioterapia em procedimentos com a utilização de agulhas<sup>2,5</sup>.

A motivação do presente estudo surgiu da percepção da existência de uma lacuna de reflexões críticas da literatura que atestem a importância e a eficácia da utilização da vibração associada à crioterapia como intervenção não farmacológica para o alívio da dor, ansiedade e estresse em crianças, ocasionados por terapias que requerem o uso de agulhas.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a utilização da associação entre a vibração e a crioterapia como estratégia para o alívio da dor em crianças submetidas a procedimentos com a utilização de agulhas.

## CONTEÚDO

Estudo do tipo bibliográfico e descritivo, caracterizado como como revisão integrativa para a identificação e análise na produção científica da utilização da vibração associada à crioterapia no alívio da dor em crianças. Este estudo respeitou seis etapas metodológicas: 1. Determinação da temática e seleção da hipótese ou questão da pesquisa para a construção da revisão integrativa; 2. Elaboração de critérios para a seleção de estudos/amostras; 3. Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados e categorização dos estudos; 4. Avaliação dos estudos incluídos; 5. Interpretação dos resultados e 6. Apresentação da revisão<sup>12</sup>.

A presente revisão estruturou-se para responder a seguinte questão norteadora: qual o efeito da associação da vibração com a crioterapia no alívio da dor em crianças submetidas a procedimentos com agulhas?

A busca na literatura foi realizada nas bases de dados Pubmed, Medline, BDENF (Base de Dados em Enfermagem) e LILACS no período de novembro de 2018 a março de 2019, com a utilização, em busca avançada, dos seguintes descritores controlados: “Criança”, “Vibração”, “Crioterapia” e “Dor”, bem como dos seus respectivos

correspondentes em língua inglesa, interligados pelo operador booleano “AND”.

Os critérios de inclusão foram estudos publicados, com acesso ao conteúdo textual na íntegra, que abordassem a temática pesquisada; trabalhos com amostra composta por crianças e adolescentes (zero a 18 anos de idade) e escritos em português, inglês ou espanhol. Os critérios de exclusão foram artigos de revisão, relatos de experiência, teses, dissertações, estudos em modelos animais e com amostra composta por adultos. Não houve restrição com base no ano de publicação.

Após as buscas nas bases de dados, um total de 94 artigos foram encontrados, os quais, inicialmente passaram pelas etapas de seleção e análise com o objetivo de delinear a amostra da presente revisão.

A seleção das publicações se fez em quatro etapas interrelacionadas. Durante a primeira rodada foram excluídos os artigos que não estavam disponíveis com conteúdo textual na íntegra (n=4), posteriormente eliminou-se os trabalhos que apresentaram duplicidade nas bases de dados (n=11). Na penúltima etapa foram excluídos os estudos que não contemplaram o objetivo do estudo após leitura do título e resumo (n=66). Posteriormente, fez-se a leitura cuidadosa e crítica dos artigos na íntegra utilizando fichamentos estruturados em um instrumento adaptado e, nessa etapa, cinco (n=5) trabalhos foram excluídos pela utilização de procedimentos odontológicos em adultos<sup>5</sup>. O fluxograma de seleção dos estudos está apresentado na figura 1.

Após a seleção, 8 artigos foram incluídos e codificados em ordem decrescente do ano de publicação (N1 – N8) e sintetizados de maneira sistemática quanto aos autores, ano de publicação, objetivo, métodos, estratégias e resultados principais (Tabelas 1 e 2).

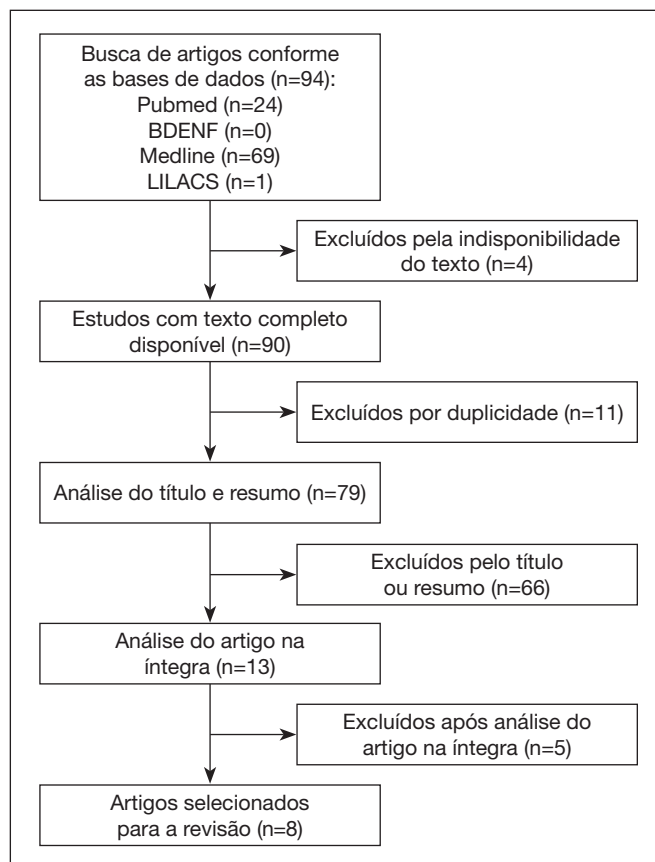


Figura 1. Seleção dos estudos

**Tabela 1.** Apresentação, em síntese, dos estudos incluídos na revisão

Código	Autores	Origem	Objetivos	Métodos
N1	Bergomi et al. <sup>2</sup>	Itália	Avaliação da vibração associada à crioterapia com ou sem o uso de desenhos animados no alívio da dor em crianças submetidas a punção venosa. Avaliação da ansiedade dos pais frente a essas intervenções de alívio da dor.	150 binômios (crianças entre 5 e 12 anos de idade e seus pais) foram aleatoriamente divididos em quatro grupos: 1. grupo controle, o qual não passou por nenhuma intervenção de alívio da dor, 2. grupo Buzzy®, 3. grupo Buzzy® associado a desenho e 4. grupo desenho animado. Todas as crianças foram submetidas à punção venosa periférica.
N2	Redfern, Chen e Sibrel <sup>20</sup>	Estados Unidos	Determinar se a vibração associada à crioterapia foi capaz de aliviar a dor em crianças submetidas à imunização.	50 crianças e adolescentes (5-18 anos de idade), foram aleatoriamente divididos em dois grupos: 1. grupo que utilizou o Buzzy® e 2. grupo sem o dispositivo, ambos submetidos à imunização por via muscular.
N3	Moadad et al. <sup>3</sup>	Estados Unidos	Investigar a utilização da associação da vibração com a crioterapia no alívio da dor durante a inserção de cateter venoso periférico em crianças.	48 idades (crianças de idades entre 4 e 12 anos e suas mães) foram aleatoriamente divididas em dois grupos: 1. grupo controle (que não foi exposto ao Buzzy®) e 2. grupo que utilizou o Buzzy®. Os dois grupos foram compostos por crianças cujo tratamento exigiu a instalação de um cateter venoso periférico.
N4	Schreiber et al. <sup>21</sup>	Itália	Testar a eficácia da utilização da vibração associada à crioterapia no alívio da dor induzida pela punção venosa periférica em crianças com alterações cognitivas.	71 crianças com déficit cognitivo foram alocadas de maneira aleatória em dois grupos experimentais: 1. controle, no qual não foram expostas ao Buzzy® e o grupo 2 crianças submetidas ao Buzzy®. Ambos os grupos submetidos à instalação de dispositivo venoso periférico.
N5	Canbulat Sahiner, Inal e Sevim Akbay <sup>14</sup>	Turquia	Determinar o efeito da vibração associada à crioterapia no alívio da dor e da ansiedade desencadeada pela imunização contra difteria, tétano e as infecções causadas por pertusis, em crianças.	104 crianças em idade escolar (até 7 anos de idade) foram aleatoriamente divididas em dois grupos, por meio de um programa computacional: 1 grupo controle que não foi exposto ao Buzzy® e o 2. grupo que foi submetido ao Buzzy®. O estímulo doloroso foi estabelecido pela administração da vacina (DTP) no músculo deltóide, 5cm acima do local da instalação do dispositivo Buzzy®.
N6	Canbulat, Ayhan e Inal <sup>22</sup>	Turquia	Avaliação do efeito da vibração associada à crioterapia na dor e na ansiedade de crianças submetidas à instalação de cateter venoso periférico.	176 crianças com idades entre 7 e 12 anos foram aleatoriamente divididas em dois grupos com a utilização de um programa de computador: um grupo controle, que não foi exposto ao Buzzy® e o grupo com instalação do Buzzy®, 5cm acima do local da punção venosa periférica.
N7	Inal e Kelleci <sup>23</sup>	Turquia	Investigar o efeito da vibração associada à crioterapia no alívio da dor e na redução da ansiedade em crianças durante a coleta de sangue venoso para exame laboratorial.	120 crianças de 6 a 12 anos de idade foram aleatoriamente divididas, por sorteio, em dois grupos: 1 grupo controle que não foi estimulado com o Buzzy® e o grupo 2, composto por crianças submetidas ao Buzzy®, ambos os grupos passaram pela instalação de um cateter venoso para a coleta de sangue para exames.
N8	Baxter et al. <sup>18</sup>	Estados Unidos	Testar a eficácia da vibração associada à crioterapia no alívio da dor e da ansiedade, em crianças e adolescentes submetidos à punção venosa periférica para a coleta de sangue para exames.	81 crianças e adolescentes com idades entre 4 e 18 anos foram aleatoriamente divididas em dois grupos experimentais: 1. grupo controle, que não foi estimulado com o Buzzy® e o 2. grupo exposto ao Buzzy®. Ambos submetidos à instalação de um cateter venoso periférico para a coleta de sangue para exames.

**Tabela 2.** Síntese das estratégias e principais resultados dos estudos

Código	Estratégias	Resultados principais
N1	A vibração associada à crioterapia foi induzida pelo dispositivo Buzzy®, associado ou não ao desenho animado. A percepção de dor na criança foi avaliada pela escala de faces de Wong-Baker, que também foi utilizada pelos enfermeiros que executaram o procedimento. Os enfermeiros também avaliaram a dor na criança pela escala de manifestação emocional. A ansiedade dos pais foi avaliada por meio da escala numérica de zero a 10.	A vibração associada ao frio e os desenhos animados foram capazes de atenuar a ocorrência de dor em crianças submetidas à punção venosa. Essas intervenções de controle da dor também contribuíram para a redução da ansiedade dos pais.
N2	O estímulo vibratório e a crioterapia foram estabelecidos pelo Buzzy®. A dor foi mensurada nos grupos a partir da utilização da escala de faces de Wong-Baker e uma modificação dessa escala permitiu a avaliação da ansiedade das crianças. Investigou-se a satisfação dos pais em função da experiência com o estudo, a partir da aplicação de um questionário e atribuição de uma nota que variou em conceito de ruim a excelente.	A ansiedade não apresentou diferença entre os grupos. A dor apresentou-se muito menor no grupo submetido à vibração e ao frio em comparação ao controle. Não houve diferença estatística na avaliação da satisfação dos pais entre os grupos.

Continua...

**Tabela 2.** Síntese das estratégias e principais resultados dos estudos – continuação

Código	Estratégias	Resultados principais
N3	O estímulo doloroso foi estabelecido pela punção venosa periférica. E a estimulação térmica (crioterapia) e vibratória foi promovida pelo dispositivo Buzzy®. A avaliação dolorosa nas crianças ocorreu por meio da aplicação da escala de faces Wong-Baker pelos pesquisadores, os pais e o enfermeiro que instalou o dispositivo periférico. Essas respostas foram comparadas.	A crioterapia associada à vibração foi eficaz em reduzir a dor em crianças submetidas à inserção de dispositivo venoso periférico. A avaliação dos pesquisadores, enfermeiros e pais foi semelhante em atestar o alívio da dor nessas crianças.
N4	A dor foi induzida por meio da instalação de um cateter venoso periférico e o dispositivo Buzzy® foi utilizado para causar vibração associada à crioterapia. A avaliação da dor foi mensurada pela utilização da escala de verificação da dor em crianças não comunicantes versão operatória.	As crianças que utilizaram a vibração associada à crioterapia demonstraram redução da ocorrência de dor na instalação de cateter venoso periférico.
N5	A dor foi promovida pela administração da vacina intramuscular e o estímulo vibratório associado à crioterapia foi proporcionado pelo dispositivo Buzzy®, em ambos os grupos. Cada criança foi avaliada quanto à dor por dois examinadores: um enfermeiro que aplicou a vacina e um pesquisador, por meio da escala de faces Wong-Baker e pelo relato verbal de dor. A ansiedade foi avaliada com a utilização da escala de medo da criança.	A associação entre o estímulo vibratório à crioterapia foi eficaz na redução da dor e ansiedade em crianças submetidas à imunização contra a difteria, tétano e infecções causadas pela pertusis.
N6	O dispositivo Buzzy® foi utilizado para a estimulação vibratória associada ao frio. O estímulo doloroso e a ansiedade foram estimulados pela inserção de um cateter venoso periférico. A avaliação da dor foi estabelecida por meio da escala de faces de Wong-Baker e a escala analógica visual. A ansiedade da criança foi avaliada pelos pais a partir da análise comportamental e verbal.	A aplicação da vibração associada à crioterapia é eficiente na redução da dor e ansiedade geradas pela instalação de cateter venoso periférico via punção venosa em crianças.
N7	O estímulo vibratório associado à crioterapia foi dado com o dispositivo Buzzy® 5cm acima do local de punção durante todo o procedimento. A ansiedade e a dor foram avaliadas pelas escalas de ansiedade e dor, como também pela escala de faces revisada, aplicadas pelos pesquisadores.	O grupo estimulado com o dispositivo Buzzy® apresentou redução da ansiedade e dor em comparação com o grupo controle.
N8	O Buzzy® foi o dispositivo utilizado para a estimulação da vibração associada à crioterapia, instalado a 5cm acima do local de punção. A ansiedade e a dor foram avaliadas pela escala de faces da dor e pela escala de ansiedade e dor em crianças, ambas aplicadas pelos pesquisadores.	A estimulação vibratória associada à baixa temperatura é capaz de diminuir a dor em crianças e adolescentes submetidos à punção venosa periférica em comparação ao grupo controle que não foi estimulado.

Todos os estudos foram escritos em língua inglesa, desenvolvidos nos seguintes países: Estados Unidos (n=3), Turquia (n=3), Itália (n=2) e classificados como nível 2 de evidência científica<sup>13</sup>. Todos utilizaram o dispositivo de vibração associado à crioterapia, Buzzy®, que possui o formato de abelha, cujo corpo emite ondas vibratórias e as asas são refrigeradas para a redução da temperatura local. O dispositivo foi instalado a uma distância de 5cm do local da inserção da agulha<sup>2,5</sup>.

## DISCUSSÃO

Os procedimentos com a utilização de agulhas são as principais causas de dor em crianças, principalmente na faixa etária de 5 a 10 anos de idade, e desencadeiam alterações comportamentais, psicológicas, fisiológicas e emocionais de grande repercussão na saúde, tais como fobia, ansiedade, taquicardia, tristeza e alterações hormonais. Tais eventos poderão comprometer a terapia farmacológica nesses pacientes, principalmente a resistência da criança a tratamentos futuros, além da ansiedade na família e nos profissionais de saúde<sup>3,14</sup>. A implementação de medidas de alívio da dor em crianças submetidas a procedimentos com agulhas é importante e torna-se cada vez mais necessária, pois possibilita a adesão da criança e da família em tratamentos posteriores, reduz o medo e ressignifica o cuidado. O alívio da dor pode ser alcançado com a utilização de medidas farmacológicas que favorecem a redução da percepção dolorosa com

o uso de fármacos ou com as medidas não farmacológicas, que são bastante estudadas em crianças<sup>15,16</sup>.

Muitas estratégias não farmacológicas para alívio da dor mostram-se eficazes durante o manuseio clínico de crianças em unidades hospitalares, dentre essas, destacam-se a utilização do brinquedo terapêutico, o uso da distração com desenhos animados, a sucção não nutritiva e especialmente a associação da vibração com a crioterapia<sup>15,17</sup>. A eficácia da vibração e da crioterapia em diminuir a dor se relaciona ao bloqueio de fibras nervosas aferentes receptivas de estímulos dolorosos (as fibras A-delta e C) e também a estimulação de fibras não nociceptivas A-beta, que ativam os interneurônios inibitórios reduzindo a condução da informação dolorosa até a medula espinhal no sistema nervoso central<sup>18,19</sup>.

Todos os estudos (N1-N8) evidenciaram que a associação da vibração com a crioterapia foi capaz de reduzir a dor relacionada à utilização de agulhas durante o tratamento em crianças. Além disso, os estudos (N5, N6 e N7) também reportaram a redução da ansiedade da criança durante o procedimento, o que não ocorreu no estudo N2 que também avaliou a ansiedade durante o procedimento nesses pacientes<sup>2,3,14,18,20-23</sup>.

A maioria dos estudos (N1, N3, N5, N6, N7 e N8), utilizou a escala de faces Wong-Baker para avaliar a dor apresentada pelas crianças nos diferentes grupos. Apenas um estudo modificou essa escala (N2)<sup>20</sup>, que a adaptou para analisar o nível de ansiedade, além da

dor nas crianças. O estudo N4<sup>21</sup> foi o único trabalho desenvolvido com crianças com deficiência cognitiva. A avaliação da dor nessas crianças foi realizada com a utilização da escala de verificação da dor em crianças não comunicantes, na versão operatória<sup>2,3,14,18,22,23</sup>.

Outras escalas de avaliação da dor foram utilizadas em associação com a escala de faces Wong-Baker. No estudo N1<sup>2</sup>, os enfermeiros avaliaram a dor nas crianças por meio da escala de manifestação emocional, o estudo N6 utilizou a escala analógica visual e os estudos N7<sup>23</sup> e N8<sup>18</sup> utilizaram a escala de ansiedade e de dor. O relato verbal da criança quanto ao estímulo doloroso foi avaliado pelo estudo N5<sup>14</sup>.

Dois estudos investigaram aspectos relacionados aos pais das crianças participantes. O N1<sup>2</sup> avaliou a ansiedade dos pais, utilizando uma escala numérica que variou de notas inteiras de zero a 10 e verificou que a ansiedade dos pais foi menor no grupo de crianças que foram submetidas ao dispositivo de alívio da dor, Buzzy®. O estudo N2<sup>20</sup> avaliou a satisfação dos pais por meio da utilização de um questionário estruturado, porém não se verificou diferença entre os grupos de crianças submetidos ou não ao dispositivo.

O engajamento familiar é importante e deve ser encorajado e implementado durante a aplicação de técnicas de alívio da dor em crianças, uma vez que, o vínculo familiar é um dos principais fatores que contribuem para o conforto e redução do estresse da criança, facilitando a abordagem profissional<sup>16</sup>.

## CONCLUSÃO

A utilização de medidas não farmacológicas para o alívio da dor em crianças é uma estratégia bem aceita pelos profissionais de saúde e pais durante a execução de procedimentos que causam angústia e dor. Ficou evidente que a vibração associada à crioterapia foi capaz de aliviar a dor e ansiedade nas crianças, com alterações na cognição ou não, submetidas a intervenções que exigem o uso de agulhas e esse fato explica a redução da ansiedade dos pais e a satisfação dos profissionais de saúde. -

## REFERÊNCIAS

1. IASP. Classification of Chronic Pain. 2<sup>nd</sup> ed. Merskey H, Bogduk N, editors. IASP Pain Terminology. Seattle: IASP Press; 1994. 240p.
2. Bergomi P, Scudeller L, Pintaldi S, Dal Molin A. Efficacy of non-pharmacological methods of pain management in children undergoing venipuncture in a pediatric outpatient clinic: a randomized controlled trial of audiovisual distraction and external cold and vibration. *J Pediatr Nurs*. 2018;9(42):e66-72.
3. Moadad N, Kozman K, Shahine R, Ohanian S, Badr LK. Distraction using the BUZZY for children during an IV insertion. *J Pediatr Nurs*. 2016;31(1):64-72
4. McMurtry CM, Pillai Riddell R, Taddio A, Racine N, Asmundson GJ, Noel M, et al. Far from "Just a Poke": common painful needle procedures and the development of needle fear. *Clin J Pain*. 2015;31(10 Suppl):S3-11.
5. Ballard A, Khadra C, Adler S, Doyon-Trotter E, Le May S. Efficacy of the Buzzy® device for pain management of children during needle-related procedures: a systematic review protocol. *Syst Rev*. 2018;7(1):78.
6. Kakigi R, Shibasaki H. Mechanisms of pain relief by vibration and movement. *J Neurool Neurosurg Psychiatry*. 1992;55(1):282-6.
7. Naha H, Plaghki L. Innocuous skin cooling modulates perception and neurophysiological correlates of brief CO2 laser stimuli in humans. *Eur J Pain*. 2005;9(1):521-30.
8. Monteiro PB, Fonseca-Júnior NL, Rehder JR. Eficácia do resfriamento da pele no alívio da dor desencadeada pela injeção de toxina botulínica tipo A nas distonias faciais. *Rev Bras Oftalmol*. 2012;71(6):364-7.
9. Nunes S, Vargens OM. A crioterapia como estratégia no alívio da dor no trabalho de parto: um estudo exploratório. *Rev Enferm UERJ*. 2007;15(3):337-42.
10. Cochran DJ. Effectiveness of using wearable vibration therapy to alleviate muscle soreness. *Eur J Appl Physiol*. 2017;117(3):501-9.
11. Fix WC, Chiesa-Fuxench ZC, Shin T, Etkorn J, Howe N, Miller CJ, et al. Use of a vibrating kinetic anesthesia device reduces the pain of lidocaine injections: a randomized split-body trial. *J Am Acad Dermatol*. 2019;80(1):58-9.
12. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(4):758-64.
13. Galvão CM. Níveis de evidência. (Editorial). *Acta Paul Enferm*. 2006;19(2):V.
14. Canbulat Sahiner N, Inal S, Sevim Akbay A. The effect of combined stimulation of external cold and vibration during immunization on pain and anxiety levels in children. *J Perianesth Nurs*. 2015;30(3):228-35.
15. Tan GX, Tunkel DE. Control of pain after tonsillectomy in children: a review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;143(9):937-42.
16. Silva LD, Tacla MT, Rossetto EG. Manejo da dor pós-operatória na visão dos pais da criança hospitalizada. *Esc Anna Nery*. 2010;14(3):519-26.
17. Virgens TR, Greco CSS, Carvalho ML. A influência da sucção não nutritiva como analgesia não farmacológica em recém-nascido durante procedimentos dolorosos: revisão sistemática. *Rev Ciênc Méd*. 2018;27(1):23-37.
18. Baxter AL, Cohen LL, McElvery HL, Lawson ML, von Baeyer CL. An integration of vibration and cold relieves venipuncture pain in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27(12):1151-6.
19. Pakiş Cetin S, Çevik K. Effects of vibration and cold application on pain and anxiety during intravenous catheterization. *J Perianesth Nurs*. 2019;34(4):701-9.
20. Redfern RE, Chen JT, Sibrel S. Effects of thermomechanical stimulation during vaccination on anxiety, pain, and satisfaction in pediatric patients: a randomized controlled trial. *J Pediatr Nurs*. 2018;38:1-7.
21. Schreiber S, Cozzi G, Rutigliano R, Assandro P, Tubaro M, Cortellazzo Wiel L, et al. Analgesia by cooling vibration during venipuncture in children with cognitive impairment. *Acta Paediatr*. 2016;105(1):e12-6.
22. Canbulat N, Ayhan F, Inal S. Effectiveness of external cold and vibration for procedural pain relief during peripheral intravenous cannulation in pediatric patients. *Pain Manag Nurs*. 2015;16(1):33-9.
23. Inal S, Kelleci M. Relief of pain during blood specimen collection in pediatric patients. *MCN Am J Matern Child Nurs*. 2012;37(5):339-45.