

Laser de baixa intensidade no tratamento da flebite em crianças*Low-level laser therapy for the treatment of phlebitis in children**Terapia láser de baja intensidad en el tratamiento de la flebitis en niños***Wilza Cabral Rodrigues da Silva^{1*}**

ORCID: 0000-0003-2353-8332

Sandra Alves Neves Fernandes¹

ORCID: 0000-0002-7341-0911

Ana Maria Abrunhosa**Vasconcelos¹**

ORCID: 0000-0003-4786-4298

Maria do Carmo da Costa¹

ORCID: 0000-0003-4187-4321

Adriana Alves Costa¹

ORCID: 0009-0000-5350-0277

Patrícia Gabriel da Silva¹

ORCID: 0009-0001-9197-0429

¹Hospital Infantil Candido Fontoura. São Paulo, Brasil.**Como citar este artigo:**

Silva WCR, Fernandes SAN, Vasconcelos AMA, Costa MC, Costa AA, Silva PG. Laser de baixa intensidade no tratamento da flebite em crianças. Glob Acad Nurs. 2026;7(4):e589.

<https://dx.doi.org/10.5935/2675-5602.20200589>

***Autor correspondente:**wil.cabral2917@gmail.com**Submissão:** 16-07-2026**Aprovação:** 29-08-2026**Resumo**

Objetivou-se descrever a aplicabilidade do laser de baixa intensidade (LBI) em crianças que desenvolveram flebite durante a terapia intravenosa; padronizar o LBI como método de cuidado de enfermagem no tratamento da flebite no hospital pediátrico; e desenvolver um protocolo para terapia com luz de baixa intensidade em crianças com flebite. Trata-se de uma pesquisa experimental, exploratória, descritiva, longitudinal. Participaram da pesquisa 48 crianças (100%) entre jan/2023 e out/2024. A maioria das crianças apresentava flebite de grau moderado a grave (graus 2, 3, 4) antes da intervenção. Observou-se resolução completa da flebite (grau 0) em grande parte da amostra após uma ou duas aplicações de fotobiomodulação. Os locais mais frequentes de flebite foram a fossa cubital e o dorso da mão. Conclui-se que a fotobiomodulação demonstrou ser uma estratégia terapêutica eficaz, segura e de rápida resposta no tratamento da flebite em crianças, evidenciando potencial para sua incorporação aos protocolos assistenciais de enfermagem pediátrica.

Descritores: Fotobiomodulação; Terapia com Luz de Baixa Intensidade; Pediatria; Flebite; Cuidados de Enfermagem.

Abstract

The aims were to describe the applicability of low-level laser therapy (LLLT) in children who developed phlebitis during intravenous therapy; to standardize LLLT as a nursing care method for treating phlebitis in a pediatric hospital; and to develop a protocol for low-level light therapy in children with phlebitis. This was an experimental, exploratory, descriptive, longitudinal study. Forty-eight children (100%) participated in the study between January 2023 and October 2024. Most children presented with moderate to severe phlebitis (grades 2, 3, and 4) before the intervention. Complete resolution of phlebitis (grade 0) was observed in a large portion of the sample after one or two photobiomodulation applications. The most frequent sites of phlebitis were the antecubital fossa and the dorsum of the hand. It is concluded that photobiomodulation proved to be an effective, safe, and rapid-response therapeutic strategy for treating phlebitis in children, demonstrating potential for incorporation into pediatric nursing care protocols.

Descriptors: Photobiomodulation; Low-Level Light Therapy; Pediatrics; Phlebitis; Nursing Care.

Resumen

El objetivo fue describir la aplicabilidad de la terapia láser de baja intensidad (LLLT) en niños que desarrollaron flebitis durante la terapia intravenosa; estandarizar la LLLT como método de cuidados de enfermería en el tratamiento de la flebitis en un hospital pediátrico; y desarrollar un protocolo para la terapia láser de baja intensidad en niños con flebitis. Este es un estudio experimental, exploratorio, descriptivo y longitudinal. Cuarenta y ocho niños (100%) participaron en el estudio entre enero de 2023 y octubre de 2024. La mayoría de los niños presentaban flebitis de moderada a grave (grados 2, 3 y 4) antes de la intervención. Se observó la resolución completa de la flebitis (grado 0) en gran parte de la muestra después de una o dos aplicaciones de fotobiomodulación. Las zonas más frecuentes de flebitis fueron la fosa cubital y el dorso de la mano. Se concluye que la fotobiomodulación ha demostrado ser una estrategia terapéutica eficaz, segura y de acción rápida para el tratamiento de la flebitis en niños, lo que evidencia su potencial para su incorporación en los protocolos de cuidados de enfermería pediátrica.

Descriptores: Fotobiomodulación; Terapia con Luz de Baja Intensidad; Pediatría; Flebitis; Cuidados de Enfermería.

Introdução

Todos os dias inúmeros casos de flebite devido ao uso da terapia intravenosa (TIV) são diagnosticados nos hospitais ao redor do mundo. A terapia intravenosa (TIV) representa aproximadamente de 80% a 90% de todas as tarefas executadas pelos profissionais da equipe de enfermagem^{1,2}.

A TIV periférica requer avaliação criteriosa da rede venosa para a escolha do melhor local de punção e de uma técnica eficaz, permitindo a entrada de um dispositivo tecnológico diretamente na corrente sanguínea. Os profissionais de enfermagem necessitam adquirir competência técnica e científica em relação ao procedimento da punção venosa periférica, a fim de prestar assistência de enfermagem livre de danos e com qualidade³.

No hospital do estudo, o protocolo institucional relacionado ao Time de Acesso Vascular e Terapia Infusional (TAVTI) reforça os cuidados a serem prestados na TIV para garantir o cuidado de enfermagem seguro, sem risco ou danos ao paciente pediátrico causados por negligência, imperícia ou imprudência conforme Art. N.º 12 do Código de

Laser de baixa intensidade no tratamento da flebite em crianças
Silva WCR, Fernandes SAN, Vasconcelos AMA, Costa MC, Costa AA, Silva PG
Ética dos Profissionais de Enfermagem⁴. O enfermeiro do TAVTI é referência para avaliar os dispositivos intravasculares regularmente, inclusive a necessidade de instalação e permanência do dispositivo mais adequado para a terapia infusional conforme as necessidades da criança, garantindo uma internação segura e com qualidade assistencial. Outro dado importante se relaciona ao número de flebites notificadas no Hospital Infantil Cândido Fontoura (HICF). Entre janeiro e abril de 2021, foram realizadas 2.628 punções para terapia intravenosa entre Acesso Venoso Periférico (AVP), Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) e Cateter Venoso Central (CVC). Esse último foi inserido por médicos da instituição e acompanhado pelo TAVTI. Desse montante, dos Eventos Adversos (EA) relacionados à flebite, neste período foram notificadas 21 (0,79%) em AVP e 11 (0,41%) nos PICC; não houve flebite em CVC⁵⁻⁷.

Atualmente, o TAVTI avalia e acompanha flebite a partir de estudos baseados em evidências científicas. Adotou-se escala de Maddox adaptada ao serviço e padronizou intervenções, a saber:

Quadro 1. Escala de Maddox. São Paulo, SP, Brasil, 2026

Grau 0	Ausência de reação (sem sinais flogísticos)
Grau 1	Discreta dor e discreto eritema ao redor do sítio de inserção
Grau 2	Dor, eritema, edema (ao redor do sítio de inserção);
Grau 3	Dor, eritema, endurecimento ao longo do trajeto do cateter.
Grau 4	Dor, eritema, endurecimento ao longo do trajeto do cateter e cordão venoso palpável.
Grau 5	Dor, eritema, endurecimento ao longo do trajeto do cateter, cordão venoso palpável e pirexia (calor local). Drenagem purulenta. Trombose venosa aparente.

Fonte: Adaptado de Maddox et al.⁸, Jackson⁹, INS¹⁰, Enes SMS et al.¹¹.

As intervenções de enfermagem para o manejo da flebite incluem a monitorização dos sinais clínicos a cada seis horas, com a imediata remoção do cateter periférico ao se identificar qualquer grau da condição; caso o quadro apresente grau superior a um, recomenda-se, na fase inicial, a aplicação alternada de compressas frias e mornas (até 38 °C) no local afetado, por intervalos de quinze minutos durante trinta minutos, para alívio da dor, vasodilatação e redução do edema, seguida da aplicação de compressas umedecidas com infuso de camomila (também a até 38 °C) três vezes ao dia (manhã, tarde e noite), por vinte minutos, com trocas a cada cinco minutos, mantendo-se esse cuidado por 24 a 48 horas, período em que o membro acometido deve permanecer elevado; na persistência dos sintomas, o cateter central deve ser removido entre 24 e 48 horas, e o local deve ser monitorado por mais 48 horas após a retirada do dispositivo para detecção de flebite tardia, sendo que, na presença de flebite bacteriana ou de causa indeterminada, a remoção do cateter deve ser imediata¹⁰.

A flebite enquadra-se no grupo de eventos adversos, sendo uma das complicações locais relacionadas ao uso de cateter venoso periférico. Consiste no processo inflamatório da camada interna das veias, tendo como principais manifestações clínicas: dor, edema, hiperemia e calor¹². A flebite envolve aumento da permeabilidade capilar, possibilitando o extravasamento de proteínas e fluidos para o espaço intersticial. Nesse caso, o tecido traumatizado fica inflamado quimicamente ou fisicamente.

No sistema imunológico, ocorre acúmulo de leucócitos no local da inflamação, consequentemente, apresentando maior ou menor área de eritema e sensibilidade, conforme a severidade do grau de flebite, podendo ocorrer em cateter periférico e cateter central de inserção periférica (PICC)^{10,13}. A consequência da flebite é a persistência da dor e do edema local por dias e até semanas, podendo prorrogar a hospitalização¹⁴.

Pesquisas internacionais discutem a gravidade desse problema, investigando a incidência de flebite nos serviços de saúde, a exemplo de estudo observacional realizado em um hospital no Peru, o qual identificou incidência de 53%¹⁵. Outra pesquisa internacional, realizada na Colômbia, revelou incidência de aproximadamente 10%¹⁶. Em âmbito nacional, estudo de revisão integrativa da literatura aponta variação de incidência de flebite entre 3% e 59%¹⁷. Os profissionais de enfermagem são os principais responsáveis pelos cuidados de seleção, inserção e manutenção do cateter venoso periférico¹⁸.

No Brasil, a mortalidade relacionada à infecção da corrente sanguínea (ICS) adquirida por meio da inserção de CIP varia entre 6,5% e 75%; este fato se relaciona a: antibioticoterapia inadequada, disseminação do uso do dispositivo, maior sobrevida do participante, quebra de barreira estéril, manutenção inadequada do dispositivo e, raramente, devido à infusão contaminada¹⁹.

Laser, acrônimo de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Amplificação de Luz por



Silva WCR, Fernandes SAN, Vasconcelos AMA, Costa MC, Costa AA, Silva PG metabolismo celular e produzindo efeitos como analgesia, regeneração de tecidos, cicatrização de feridas, redução de fadiga muscular, reparação neural, dentre outros³¹⁻³⁶.

É imperioso acrescentar que a terapia luminosa por luz visível e infravermelha é julgada como sendo de risco insignificante pela *U.S. Food and Drug Administration* (FDA) e tem sido aprovada para uso em humanos. O LBI (inclui laser vermelho e infravermelho) é colimado, coerente e monocromático. O modo laser vermelho: aumento de 22% na produção de ATP; aumento de fibras colágenas; regeneração de vasos sanguíneos; aumento na velocidade de crescimento de nervos; aumento da reepitelização; estimulação da regeneração em vários tipos de ferida; tratamento de lesões de tecidos moles; alívio da dor; além de ação anti-inflamatória maior; estímulo à cicatrização de tecidos moles; estímulo à cicatrização de queimaduras; diminui a dor em maior proporção; já no modo laser infravermelho: ação analgésica e anti-inflamatória; bioestimulação na cicatrização de tecidos profundos (osso, cartilagem e tecido nervoso)^{29,30}.

O enfermeiro poderá realizar o laser de baixa intensidade (LBI) após certificação de especialização ou curso fornecido por instituição de ensino regulamentada, pois essa prática requer do profissional conhecimento de física, biofotônica, interação do laser com o tecido biológico, dosimetria, além de aprofundamento em fisiologia e reabilitação. A LBI é considerada procedimento privativo ao enfermeiro dentro da equipe de enfermagem, utilizando a Sistematização da Assistência com abordagem multiprofissional³⁷.

O parecer da câmara técnica do COFEN, n.º 13/2018, conclui não haver óbices na utilização da laserterapia, com autonomia do enfermeiro, após estar devidamente capacitado através de curso, pois essa prática requer do profissional conhecimento de física, biofotônica, interação laser e tecido biológico, dosimetria, além de aprofundamento em fisiologia e reabilitação³⁸.

Assim, torna-se necessária uma reflexão crítica por parte dessa categoria profissional acerca do seu papel no cuidado do paciente que utiliza dispositivos intravenosos periféricos, visto que a flebite pode ser uma via inicial para agravos mais complexos, como, por exemplo, tromboflebites e sepse. Considerando a complexidade e a magnitude dos eventos adversos para o sistema de saúde, estudiosos dedicam-se a ampliar a produção do conhecimento com relação às características desse agravo^{10,13}. De acordo com a Lei n.º 7.498, de 25 de junho de 1986, que dispõe sobre o exercício da enfermagem e dá outras providências, cabe ao enfermeiro organizar e direcionar os serviços de enfermagem em relação às suas atividades técnicas e auxiliares, prevenindo e controlando infecções hospitalares e qualquer dano decorrente da assistência de enfermagem à clientela³⁹.

A busca frequente por intervenções que contribuam para o acompanhamento e, por consequência, para o processo de cicatrização, aplicando técnica não invasiva, sem restrições e de rápida execução, permitindo que o tratamento seja iniciado ainda em estágio inicial, é, sem dúvida, uma inovação nos cuidados de enfermagem.

Emissão Estimulada de Radiação), penetra na pele e transfere os fótons para as células, mais precisamente para a cadeia de elétrons da membrana mitocondrial, elevando o ritmo de prótons e, conseqüentemente, os níveis de ATP. Portanto, as mudanças químicas e eletroquímicas que ocorrem nas membranas mitocondriais aumentam a síntese de ATP e, conseqüentemente, aumentam a atividade celular, favorecendo o processo de cicatrização de feridas²⁰. Em lesões de pele, os mais utilizados são os de baixa potência, que geram uma corrente de baixa energia em vários tecidos na ferida e observam-se seus efeitos cicatrizantes, analgésicos e anti-inflamatórios^{21,22}.

Nas décadas de 60 e 70, foram observados efeitos significativos no processo de cicatrização; assim, foi possível que outros estudos comprovassem o uso do laser terapêutico de baixa intensidade em feridas, descrevendo seus benefícios. Assim, o laser terapêutico tem sido considerado um recurso valioso no tratamento de lesões pela sua capacidade de cicatrização^{21,23}. Sendo assim, o LBI deve fazer parte do cuidado de enfermagem em relação à intervenção e terapêutica de feridas agudas e crônicas²⁴.

O laser de baixa intensidade (LBI) ou terapêutico, com potência de até 500 mW, faixa e comprimento de onda entre 600 nm e 1000 nm, ou seja, luz visível (vermelho) e invisível, próximo ao infravermelho²⁵.

Os principais parâmetros de utilização da laserterapia se concentram na energia medida em joules (J), que significa a quantidade de radiação que será aplicada na lesão, e no comprimento de onda, medido em nanômetros (nm), indicando potencialidade de penetração. Essas padronizações variam conforme a marca do aparelho, tipo de laser e sua caneta aplicadora²⁶. O LBI atua de maneira importante no alívio da dor e sua aplicação é considerada, na maioria das vezes, indolor^{15,27}.

Estudos registram resultados positivos no período de cicatrização da lesão com uso do LBI em lesão por pressão (LP) em crianças. Quando utilizado de forma correta por profissional habilitado, independentemente do tipo de lesão, favorece a evolução durante o tratamento. Os achados mostram que essa terapia contribui para a redução da dor, aumenta a vascularização local e acelera o processo de cicatrização tecidual, favorecendo uma evolução positiva durante o tratamento das lesões^{28,29}.

A fototerapia com LBI tem sido utilizada para tratamento de úlceras traumáticas, gerando aceleração na reparação do tecido, redução do edema e da dor, com efetiva ação anti-inflamatória, estimulando a proliferação de fibroblastos, regeneração tecidual e neovascularização. Com aplicação de onda infravermelho (808 nm, 100 mW), 4 joules por ponto (29 segundos) intrabucal em 5 pontos ao redor da lesão, de 24 em 24 h em duas sessões e, após 9 dias, o mesmo protocolo para controle. Os resultados mostram total reparação da lesão e diminuição significativa da dor. O LBI é uma alternativa terapêutica analgésica, reparadora e sem efeitos colaterais para o tratamento dessa modalidade em uma criança³⁰. A aplicação de luz a um sistema biológico capaz de induzir um processo fotoquímico, principalmente nas mitocôndrias, com estimulação da produção de energia em forma de adenosina trifosfato (ATP), aumentando o



Consciente da nossa prática diária, torna-se fundamental a implementação dos cuidados de enfermagem fundamentados em evidências científicas, para, assim, promover uma assistência qualificada, de excelência e segura. Esta preocupação ganha amplitude dada a consciência de que as intervenções na flebite ocorrem de diferentes formas e por vezes não são efetivas.

Sendo assim, buscamos responder sobre a aplicabilidade do laser de baixa intensidade (LBI) em crianças que desenvolvem flebite durante a terapia com luz de baixa intensidade. Um método complementar e de alta tecnologia para auxiliar no acompanhamento da intervenção em flebite por não haver protocolo existente e validado para essa terapêutica em crianças. Esta pesquisa justifica-se pela escassez de estudos abordando sua eficácia, sendo utilizada como método avaliativo, e destaca a importância da terapia com luz de baixa intensidade como um recurso baseado em evidência científica.

Temos como objetivos: descrever a aplicabilidade do laser de baixa intensidade (LBI) em crianças que desenvolveram flebite durante a terapia intravenosa, padronizar o laser de baixa intensidade (LBI) como método de cuidado de enfermagem durante o tratamento da flebite no hospital pediátrico e desenvolver um protocolo para terapia com luz de baixa intensidade em crianças com flebite.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa experimental, exploratória, descritiva, longitudinal⁴⁰. Sendo realizada em um hospital infantil em São Paulo de janeiro de 2023 a outubro de 2024.

Fizeram parte crianças maiores de 2 anos, internadas no hospital de estudo, que apresentavam flebite durante terapia intravenosa. Utilizou-se o equipamento *Laser Recover*, que possibilitou o uso do laser de baixa intensidade (LBI) e dispõe dos modos λ vermelho e infravermelho, registrado pela ANVISA.

Foram atendidas 48 crianças acometidas por flebite durante a terapia intravenosa, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), do TALE e de todos os preceitos éticos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde n.ºs 466/2012 e 510/2016^{41,42}.

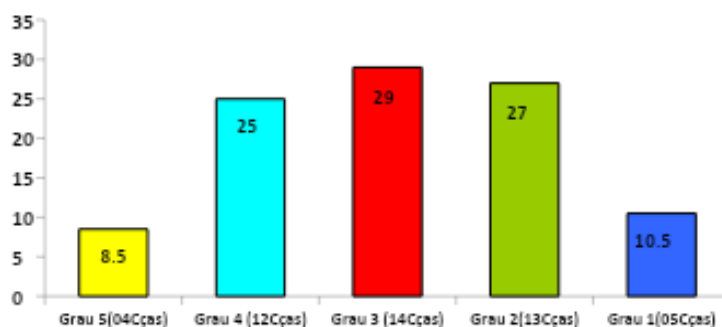
A aplicação da fotobiomodulação foi realizada pelo pesquisador responsável nas crianças que apresentaram flebite (graus 1 a 5). Foram registradas imagens para o acompanhamento da evolução da terapia, bem como o preenchimento de formulário específico para documentação clínica. Durante o procedimento, utilizaram-se óculos de proteção para o profissional, o paciente e o acompanhante, garantindo a segurança de todos os envolvidos por meio do bloqueio dos comprimentos de onda emitidos pelo equipamento. Os critérios de inclusão utilizados foram: crianças que apresentaram flebite durante a terapia intravenosa, após a notificação do evento, cujos responsáveis legais consentiram com a participação na pesquisa mediante assinatura do TCLE e que manifestaram assentimento, quando aplicável^{42,43}. Como critérios de exclusão: recusar-se a participar da pesquisa; não assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Crianças que apresentem contraindicações, conforme descrito acima; abaixo de 2 anos, pacientes que possuam marca-passo; crianças que iniciaram a intervenção conforme o protocolo institucional.

A presente pesquisa foi aprovada a partir do Parecer n.º 5.837.485 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Saúde de São Paulo.

Resultados

Participaram da pesquisa 48 crianças (100%). Destas, 15(31,25%) eram do sexo feminino, 33(68,75%) do sexo masculino e, em 03(6,25%) casos, essa informação não foi registrada. Quanto à faixa etária, 11(22,91%) crianças tinham menos de 1 ano de idade; 12(25,0%) estavam na faixa etária de 1 a 5 anos; 9(18,75%) tinham entre 6 e 10 anos; e 11(22,91%) entre 11 e 15 anos. Apenas 3(6,25%) participantes apresentavam idade superior a 15 anos. Não houve registro da idade de 2(4,16%) crianças. A distribuição dos participantes segundo o grau de flebite antes da intervenção com fotobiomodulação é apresentada no Gráfico 1. Ao início do tratamento, foram identificadas 4(8,5%) crianças com flebite grau 5, sendo que uma delas apresentava trombo associado. A flebite Grau 4 foi observada em 12(25%) crianças; a Grau 3 em 14(29,20%) e Grau 2 em 13(27%) e a Grau 1 em 5 (10,4%) participantes.

Gráfico 1. Distribuição segundo o número de crianças e o grau de flebite antes da fotobiomodulação. São Paulo, SP, Brasil, 2026



Em relação ao local da flebite, observou-se maior frequência na fossa cubital direita ou esquerda, com 15

(31,2%) casos, seguida do dorso da mão D/E, com 13(27%) casos. Foram registrados 04(8,3%) na região do braço e

4(8,3%) na região axilar. A localização no pé foi observada em 3(6,30%) crianças, enquanto o antebraço e a região temporal apresentaram 02 (4,20%) casos. Em 05 (10,5%) participantes não houve registro do local da punção venosa. Quanto ao número de aplicações da fotobiomodulação necessárias para a resolução da flebite (grau 0), verificou-se

Tabela 1. Distribuição segundo o local da flebite. São Paulo, SP, Brasil, 2026

Local da flebite	Número de crianças (n)	Porcentagem (%)
Fossa cubital D/E	15	31,2
Dorso da mão D/E	13	27
Braço D/E	04	8,3
Axilar D/E	04	8,3
Pé D/E	03	6,3
Antebraço D/E	02	4,2
Temporal D/E	02	4,2
Sem informação	05	10,5
Total	48	100

Gráfico 2. Distribuição segundo o número de aplicações da fotobiomodulação (até cicatrização - grau 0 de flebite). São Paulo, SP, Brasil, 2026

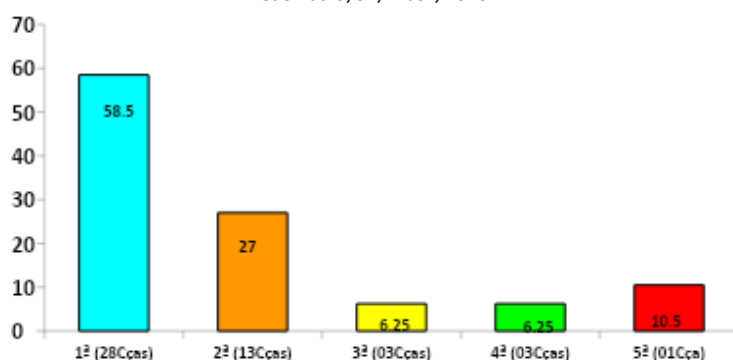


Tabela 2. Distribuição segundo o grau de flebite, número de aplicações e joules aplicados. São Paulo, SP, Brasil, 2026

Grau da flebite	Nº de crianças	Nº de aplicações	N.I. Não informado	IR +R Infravermelho + vermelho	R Vermelho	Joules
Grau 1	05	01	--	05	03	06
		02				03
		--				02
Grau 2	13	06	01	11	06	06
		02				04
		--				03
		--				02
		--				N.I.
Grau 3	14	01	01	13	--	06
		02				04
		03				03
		--				N.I.
Grau 4	12	01	--	10	--	06
		02				04
		03				03
Grau 5	04 (01 trombo)	01	--	05	--	06
		02				04
		03				08
Total	48	29	02	44	08	----

Vinte e oito (58,5%) crianças receberam apenas 01 aplicação; 13(27%) crianças receberam 02 aplicações; 03(6,25%) crianças receberam 3 aplicações e 03(6,25%) receberam 4 aplicações. Apenas 01(2,08%) criança recebeu 5 aplicações de fotobiomodulação. Após avaliação diária do grau da flebite através da escala de *Maddox* adaptada ao serviço, o enfermeiro aplicou o Joule a partir da sua análise clínica.

Após avaliação diária do grau de flebite por meio da Escala de *Maddox* adaptada ao serviço, o enfermeiro pesquisador habilitado em laser definiu a dosimetria a ser aplicada com base na avaliação clínica individual de cada participante.

Discussão

Os resultados positivos observados neste estudo reforçam a fotobiomodulação como uma intervenção terapêutica eficaz no tratamento da flebite em pediatria, especialmente considerando a elevada proporção de casos classificados como graus moderados e graves no início da intervenção. A rápida regressão do processo inflamatório, com resolução para grau 0 em grande parte das crianças após uma ou duas aplicações, está em consonância com evidências científicas que apontam a fotobiomodulação como uma tecnologia segura, não invasiva e com efeitos clínicos relevantes no controle da inflamação vascular⁴⁴. Nesse contexto, a fotobiomodulação atua diretamente nesses mecanismos ao modular a atividade mitocondrial, aumentar a produção de ATP e reduzir mediadores inflamatórios, como prostaglandinas e interleucinas.

A predominância de flebites localizadas na fossa cubital e no dorso da mão observada neste estudo é compatível com a literatura, que identifica esses locais como os mais utilizados e, simultaneamente, os mais suscetíveis à irritação mecânica e inflamatória em pediatria⁴⁵. A resposta favorável da fotobiomodulação nessas regiões sugere que o método é eficaz mesmo em áreas sujeitas a maior mobilidade e estresse mecânico, o que reforça sua aplicabilidade clínica no cuidado de enfermagem.

O reduzido número de aplicações necessárias para a resolução da flebite corrobora achados de estudos experimentais e clínicos que demonstram que a fotobiomodulação acelera o processo de reparação tecidual e angiogênese, além de promover analgesia local⁴⁶. Em

crianças, esses efeitos são particularmente relevantes, pois contribuem para a diminuição da dor, do desconforto e da necessidade de intervenções farmacológicas adicionais.

A dosimetria variável aplicada neste estudo foi definida a partir da avaliação clínica que recomenda a individualização do protocolo de fotobiomodulação de acordo com o grau da lesão e a resposta clínica do paciente⁴⁷. Em pediatria, essa abordagem é ainda mais pertinente, visto que a resposta biológica à luz pode variar conforme idade, espessura da pele e estágio do processo inflamatório.

Estudos recentes especificamente voltados para o uso da fotobiomodulação em flebite indicam redução significativa do edema, da hiperemia e da dor quando comparada às medidas convencionais, como compressas mornas ou frias⁴⁸⁻⁵⁰. Embora ainda sejam limitados os ensaios clínicos randomizados em população pediátrica, as evidências disponíveis apontam para benefícios consistentes e ausência de efeitos adversos relevantes, reforçando a segurança do método.

Dessa forma, os resultados apresentados, aliados ao suporte da literatura científica atual, indicam que a fotobiomodulação de baixa intensidade constitui uma estratégia terapêutica promissora e eficaz no tratamento da flebite em crianças, com potencial para ser incorporada aos protocolos assistenciais de enfermagem. Contudo, recomenda-se a ampliação de estudos controlados, multicêntricos e com padronização de parâmetros de aplicação, a fim de fortalecer o nível de evidência e consolidar diretrizes específicas para a prática pediátrica.

Conclusão

A fotobiomodulação demonstrou ser uma estratégia terapêutica eficaz, segura e de rápida resposta no tratamento da flebite em crianças, evidenciando potencial para sua incorporação aos protocolos assistenciais de enfermagem pediátrica. Embora este estudo apresente limitações metodológicas, os resultados obtidos sugerem que a fotobiomodulação constitui uma alternativa promissora para o manejo dessa complicação, contribuindo para a melhoria da qualidade do cuidado. Estudos com amostras maiores e delineamentos mais robustos são recomendados para confirmar esses achados e fortalecer as evidências sobre sua aplicabilidade clínica.

Referências

1. Infusion Nurses Society (INS). Diretrizes práticas para terapia intravenosa. São Paulo: INS Brasil; 2021.
2. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (COREN-SP). Parecer COREN-SP CAT nº 020/2010: terapia intravenosa [Internet]. São Paulo: COREN-SP; 2010 [citado em 19 ago 2025]. Disponível em: https://portal.coren.sp.gov.br/site/default/file/parecer_coren_sp_2010_20.pdf
3. Morales CF, Vital M, Cruz JBS. Segurança do paciente em terapia intravenosa. In: Terapia intravenosa: atualidades. São Paulo: Martinari; 2012. p. 45-62.
4. Brasil. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Resolução nº 564, de 6 de novembro de 2017. Aprova a reformulação do Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem. Diário Oficial da União. 2017; Seção 1:42.
5. Galvão NS, Serique MAB, Santos VLCG, Nogueira PC. Knowledge of the nursing team on pressure ulcer prevention. Rev Bras Enferm. 2017;70(2):294-300. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0063>



6. Castro LA, Assis GM. Impacto da avaliação de risco para úlcera por pressão na adesão da equipe a medidas preventivas recomendadas. *Estima*. 2017;15(4):200-6. <https://doi.org/10.5327/Z1806-3144201700040003>
7. Galdino YLS, Moreira TAM, Menezes LCG, Silva FAA, Carvalho GB. Efeito do laser de baixa intensidade como terapia adjuvante para tratamento de feridas – relato de caso. In: *Anais do 17º Seminário Nacional de Pesquisa em Enfermagem*; 2013; Natal, Brasil. São Paulo: ABEN; 2013. Disponível em: http://www.abeneventos.com.br/anais_senpe/17senpe/pdf/0532po.pdf
8. Maddox RR, Rush DR, Rapp RP, Foster TS, Mazella V, Mckean HE. Double-blind study to investigate methods to prevent cephalothin-induced phlebitis. *Am J Hosp Pharm*. 1977;34(1):29-34.
9. Jackson A. A battle in vein: infusion phlebitis. *Nurs Times*. 1998;94(4):68-71.
10. Brasil. Infusion Nurses Society (INS). *Diretrizes práticas para terapia infusional*. 2ª ed. São Paulo: INS Brasil; 2018.
11. Enes SMS, Opitz SP, Faro ARMC, Pedreira MLG. Phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in adults admitted to hospital in the Western Brazilian Amazon. *Rev Esc Enferm USP*. 2016;50(2):261-9. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000200012>
12. Palese A, Ambrosi E, Fabris F, et al. Nursing care as a predictor of phlebitis related to insertion of a peripheral venous cannula in emergency departments: findings from a prospective study. *J Hosp Infect*. 2016;92(3):280-6. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.10.021>
13. Braga LM, Parreira PM, Oliveira ASS, Mónico LSM, Arreguy-Sena C, Henriques MA. Phlebitis and infiltration: vascular trauma associated with the peripheral venous catheter. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2018;26:e3002. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2377.3002>
14. Silva TEA, Lima JBB, Lima IPMP, Silver TFC. Laserterapia e o processo de cicatrização de lesão por pressão. In: *Anais da Semana de Pesquisa da UNIT 2020*; 2020; Aracaju. Aracaju: UNIT; 2020. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br>
15. Sánchez LZ, Parra DI, Figuera FAC. Incidência e fatores associados com o desenvolvimento de flebite: resultados do estudo piloto de uma coorte. *Rev Enf Ref*. 2014;4(3):17-24. <https://doi.org/10.12707/RIII13141>
16. Urbanetto JS, Freitas APCD, Oliveira APRD, Santos JDCRD, Muniz FDOM, Silva RMD, et al. Fatores de risco para o desenvolvimento da flebite: revisão integrativa da literatura. *Rev Gaúcha Enferm*. 2017;38(4):e2017-0025. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.04.2017-0025>
17. Braga LM, Salgueiro-Oliveira AS, Henriques MAP, Arreguy-Sena C, Albergaria VMP, Parreira PMS. Cateterismo venoso periférico: compreensão e avaliação das práticas de enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2019;28:e20180032. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0032>
18. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção (APECIH). *Infecção associada ao uso de cateteres vasculares*. São Paulo: APECIH; 2005.
19. Vidal-Ramos LA, Brito MM, Queiroz WWM, Santos D, Dias CAGM, Oliveira JCS, et al. A eficácia do laser de baixa potência na cicatrização de úlcera de decúbito em paciente diabético: estudo de caso. *Biota Amazon*. 2014;4(2):74-9. <https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n2p74-79>
20. Andrade AG, Lima CF, Albuquerque AKB. Efeitos do laser terapêutico no processo de cicatrização das queimaduras: uma revisão bibliográfica. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(1):21-30. Disponível em: <http://www.sbqueimaduras.com.br/revista/marco2010/05efeitosdolaser.pdf>
21. Moura JPG, Brandão LB, Barcessat ARP. Estudo da terapia fotodinâmica (PDT) no reparo de lesões teciduais: estudo de casos clínicos. *Estac Cient (UNIFAP)*. 2018;8(1):1-8. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/3511>
22. Salomé GM, Ferreira LM. Low intensity laser and microcurrent in scratching of skin wounds in rats. *J Nurs UFPE On Line*. 2017;11(9):3567-73. <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v11i9a234487p3567-3573-2017>
23. Schmidt MH, Pereira ADA. Laserterapia: a utilização da tecnologia na intervenção em enfermagem. *Discip Sci Saude*. 2016;17(3):499-506. Disponível em: <https://periodicos.unifra.br/index.php/disciplinarumS/article/view/2149>
24. Gomes CF, Schapochnik A. O uso terapêutico do laser de baixa intensidade – LBI em algumas patologias e sua relação com a atuação na fonoaudiologia. *Disturb Comun*. 2017;29(3):570-8. <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2017v29i3p570-578>
25. Petz FFAC. *Terapia a laser na cicatrização da úlcera por pressão em adultos e idosos: revisão sistemática [dissertação]*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2015. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/41732>
26. Agne JE. *Eu sei eletroterapia*. Santa Maria: Palloti; 2011.
27. Andrade FSSD, Clark RMO, Ferreira ML. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. *Rev Col Bras Cir*. 2014;41(2):129-33. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v41n2/pt_0100-6991-rcbc-41-02-00129.pdf
28. Souza MS, Nery SBM, Araújo DL, et al. Efeitos da fotobiomodulação no tratamento de úlceras de pressão. *Res Soc Dev*. 2021;10(4):e14110413936. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13936>
29. Ribeiro TE, Marangoni AF. Avaliação do efeito da fotobiomodulação em úlcera traumática em crianças: relato de caso clínico. *Rev Cient UMC*. 2020;5(1):e701. Disponível em: <http://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/701>
30. Ferraresi C, Kaippert B, Avci P, Huang YY, Sousa MV, Bagnato VS, et al. Low-level laser (light) therapy increases mitochondrial membrane potential and ATP synthesis in C2C12 myotubes with a peak response at 3-6 h. *Photochem Photobiol*. 2015;91(2):411-6. <https://doi.org/10.1111/php.12397>
31. Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Martins RABL. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. *Photomed Laser Surg*. 2006;24(2):158-68. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.24.158>
32. Ojea AR, Madi O, Neto RML, Lima SE, Carvalho BT, Ojea MJR, et al. Beneficial effects of applying low-level laser therapy to surgical wounds after bariatric surgery. *Photomed Laser Surg*. 2016;34(11):580-4. <https://doi.org/10.1089/pho.2016.4116>
33. Nampo FK, Cavalheri V, Soares FS, Ramos SP, Camargo EA. Low-level phototherapy to improve exercise capacity and muscle performance: a systematic review and meta-analysis. *Lasers Med Sci*. 2016;31(9):1957-70. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2048-7>
34. Solmaz H, Ulgen Y, Gulsoy M. Photobiomodulation of wound healing via visible and infrared laser irradiation. *Lasers Med Sci*. 2017;32(4):903-10. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2194-6>
35. Tucker LD, Lu Y, Dong Y, Yang L, Li Y, Zhao N, et al. Photobiomodulation therapy attenuates hypoxic-ischemic injury in a neonatal rat model. *J Mol Neurosci*. 2018;65(4):514-26. <https://doi.org/10.1007/s12031-018-1121-3>



36. Brasil. Conselho Regional de Enfermagem de São Paulo (COREN-SP). Parecer COREN-SP 009/2014-CT: utilização do laser de baixa intensidade (LBI) pelo enfermeiro. São Paulo: COREN-SP; 2014.
37. Brasil. Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Parecer da Câmara Técnica nº 13/2018. Dispõe sobre uso de laserterapia de baixa intensidade em lesões mamilares [Internet]. Brasília: COFEN; 2018 [citado em 19 jul 2025]. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/parecer-n-13-2018-cofen-ctl_n_65231.html
38. Brasil. Decreto Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986. Dispõe sobre o exercício da enfermagem e dá outras providências. Diário Oficial da União. 1986; Seção 1:1.
39. Apolinário F. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning; 2012.
40. Haddad N. Metodologia de estudos em ciências da saúde. São Paulo: Roca; 2004.
41. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a Resolução 196/1996. Brasília: CNS; 2012.
42. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União. 24 mai 2016; Seção 1:44-6.
43. Silva MV, Figueiredo MLF. Desafios históricos da enfermagem à luz do pensamento bioético. Rev Bras Enferm. 2010;63(5):841-3. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672010000500025>
44. Infusion Nurses Society (INS). Infusion therapy standards of practice. J Infus Nurs. 2021;44(1 Suppl):S1-S224.
45. Rickard CM, Ray-Barrue G, Alexandrou E. Peripheral intravenous catheter complications in children. Lancet Child Adolesc Health. 2022;6(8):563-72. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(22\)00148-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(22)00148-4)
46. Hamblin MR. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. AIMS Biophys. 2017;4(3):337-61. <https://doi.org/10.3934/biophy.2017.3.337>
47. Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RAB. Low-level laser therapy in inflammation, tissue repair and pain. Photomed Laser Surg. 2006;24(3):193-205. <https://doi.org/10.1089/pho.2006.24.193>
48. Silva WCR, Waisberg J, Silva GM, Araújo SAN. Indicador de flebite e cuidados de enfermagem em crianças e adolescentes com cateter central de inserção periférica. Glob Acad Nurs. 2020;1(3):e44. <https://doi.org/10.5935/2675-5602.20200044>
49. Rodrigues da Silva WC, Waisberg J, Monteiro da Silva G. Flebite in children and adolescents that used peripheral venous catheter. Rev Nursing. 2020;23(264):4077-81. Disponível em: <https://revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/view/716>
50. Santos LF, Carvalho RT. Uso do laser de baixa intensidade no tratamento da flebite: revisão integrativa. Rev Bras Enferm. 2024;77(2):e20230215. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0215>

