

JORNAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - JCS HU-UFPI

DOI:

LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE PÓS ESTERNOTOMIA MEDIANA SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR, DOR E REPARO TECIDUAL

LOW LEVEL LASER THERAPY ON POSTSTERNOTOMY MEDIASTINITIS ABOUT LUNG FUNCTION, PAIN AND TISSUE REPAIR

Carla Mikaella de Moura Brasil¹, Claudeneide Araujo Rodrigues², Igor Almeida Silva³, Thyara Maria Stanley Vieira Lima⁴, Jocélia Resende Pereira da Silva⁵, Silvestre de Sousa da Costa⁶, Janara Batista Cruz⁷, Eric da Silva⁸, Luana Gabrielle de França Ferreira⁹

¹Residente da Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. carlabrasil94@gmail.com

²Residente da Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. claudiarodrigues036@gmail.com

³Residente da Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. igorfisio14@gmail.com

⁴Residente da Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. thyaravlima@hotmail.com

⁵Fisioterapeuta do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. jojobanet@hotmail.com

⁶Enfermeiro do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. silvestre.costa@ebserh.gov.br

⁷Enfermeira do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. janaracruz@hotmail.com

⁸Fisioterapeuta do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. eric.silva@ebserh.gov.br

⁹Fisioterapeuta do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. luanagabrielle@yahoo.com.br

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar o efeito da laserterapia de baixa intensidade (LBI) na esternotomia mediana pós-cirurgia cardíaca sobre a função pulmonar, dor e reparo tecidual. **METODOLOGIA:** Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado com um total de 17 participantes alocados em dois grupos, controle (G1 = 09) e laser (G2 = 08). O aparelho utilizado foi Laserpulse IBRAMED®. O protocolo de irradiação consistiu em comprimento de onda de 660nm, energia de 6 J/cm² e tempo de irradiação por ponto de 12s. A irradiação na ferida operatória (FO) foi aplicada no 1°, 3° e 5° dia do pós-operatório. Os pacientes foram avaliados no pré e pós-operatórios quanto à percepção de dor, reparo tecidual da FO e função respiratória. **RESULTADOS:** A média de idade dos participantes foram 55 ± 16,68 anos, sendo a maioria do sexo feminino, Índice de Massa Corporal (IMC) de 26,2 ± 3,9 Kg/m² no G1 e 25,3 ± 2,5 Kg/m² no G2. Os resultados observados foram manutenção do quadro de hiperemia e dor no G2, enquanto que G1 apresentou aumento significativo da intensidade destas variáveis sem repercussão significativa na função pulmonar em G2. **CONCLUSÃO:** Os indivíduos que fizeram uso da LBI apresentaram estagnação do quadro de hiperemia, deiscência e dor. Já os indivíduos que não fizeram uso da LBI apresentaram aumento do quadro de hiperemia e dor. A utilização da LBI não teve influência na função pulmonar em pacientes submetidos à esternotomia.

DESCRITORES: Terapia a laser de baixa intensidade. Deiscência da ferida operatória. Reparo tecidual de feridas. Dor.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Consider the effect of low-level laser therapy (LLLT) on median sternotomy after cardiac surgery on lung function, pain and technical repair. **METHODOLOGY:** This is a randomized controlled trial with a total of 17 participants allocated into two groups, control (G1 = 09) and laser (G2 = 08). The device used was Laserpulse IBRAMED®. The irradiation protocol consisted of 660nm wavelength, 6 J / cm² energy and 12s point irradiation time. The irradiation in the postoperative wound was applied on the 1st, 3rd and 5th postoperative days. Patients were evaluated preoperatively and postoperatively for pain perception, postoperative wound tissue repair and respiratory function. **RESULTS:** The average age of participants was 55 ± 16.68 years, most of them female, (Body Mass Index) BMI 26.2 ± 3.9 Kg/m² in G1 and 25.3 ± 2.5 Kg/m² in G2. The results observed were maintenance of hyperemia and pain in G2, while G1 showed a significant increase in the intensity of these variables without significant repercussion on pulmonary function in G2. **CONCLUSION:** Individuals who used LLLT had stagnation of hyperemia, dehiscence and pain. On the other hand, individuals who did not use LLLT showed an increase in hyperemia and pain. The use of LLLT had no influence on lung function in patients undergoing sternotomy.

Keywords: Low intensity laser therapy. Surgical wound dehiscence. Wound healing. Pain.

Como citar este artigo (Vancouver):

Brasil CMM, Rodrigues CA, Silva IA, Lima TMSV, Silva JRP, Costa SS, *et al.* Laserterapia de baixa intensidade pós esternotomia mediana sobre a função pulmonar, dor e reparo tecidual. J. Ciênc. Saúde [internet]. 2020 [acesso em: dia mês abreviado ano];3:e10052. Disponível em: insira DOI ou URL



INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares configuram-se hoje como um problema de saúde pública e são consideradas a principal causa de morte no mundo ⁽¹⁾. No entanto, a maioria das doenças cardiovasculares pode ser prevenida através de alterações no estilo de vida e, conseqüentemente, do controle dos fatores de risco associados, como o uso nocivo do álcool, o tabaco, sedentarismo, sobrepeso e obesidade e dietas inadequadas⁽²⁾.

Com o desenvolvimento da doença cardíaca, alguns pacientes necessitam de intervenção cirúrgica. A cirurgia cardíaca é um procedimento complexo, de grande porte e pode ocasionar complicações clínicas ⁽³⁾. As mais comuns são a cirurgia de revascularização do miocárdio e a correção de doenças valvares, que utilizam a esternotomia como via de acesso e requerem um tratamento adequado em todas as fases operatórias⁽⁴⁾.

A cirurgia cardíaca pode desencadear múltiplas complicações no pós-operatório (PO), entre elas pulmonares, nas quais se incluem atelectasias e diminuição da força muscular respiratória, perda de força muscular, inatividade física, alterações da qualidade de vida e alterações psicológicas. Estas complicações têm relação com fatores ligados à condição clínica e funcional do paciente e ao tipo de procedimento cirúrgico⁽⁵⁾.

Haja vista as repercussões supracitadas, a fisioterapia é frequentemente utilizada no pós-operatório de cirurgias cardíacas para o tratamento de complicações pulmonares, como atelectasia, derrame pleural e pneumonia, na tentativa de acelerar o processo de recuperação da função pulmonar⁽⁶⁾.

A dor representa outro fator importante a ser avaliado, pois limita os movimentos, tornando a tosse ineficaz, e dificultando a respiração profunda e as mudanças de posicionamento. Apesar do avanço das drogas analgésicas, das diferentes vias de administração e das técnicas não farmacológicas para o tratamento da dor,

essa manifestação clínica é ainda considerada um importante problema no período pós-operatório⁽⁵⁾.

No processo de reabilitação cardíaca, os pacientes têm que ser mobilizados, incentivados a tossir para prevenir as complicações respiratórias, e todas essas atividades provocam dor no local da esternotomia, que está em processo de reparo tecidual, e são prejudicadas pela presença de dor. Neste contexto, a laserterapia de baixa intensidade (LBI) surge como uma ferramenta utilizada pela fisioterapia, que, quando aplicada sobre feridas cutâneas, é capaz de promover como principais efeitos: ação anti-inflamatória; estimulação de angiogênese, proliferação epitelial e de fibroblastos; estimulação da síntese e deposição de colágeno; promoção de revascularização e contração da ferida⁽⁷⁾. A LBI está em intenso processo de pesquisa em busca de evidências para os benefícios relatados, mas apesar de já existirem pesquisas sobre o recurso terapêutico, este é ainda um tema pouco explorado⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Do exposto acima e com o crescente interesse por terapias alternativas aos fármacos convencionais, o objetivo deste estudo foi analisar a utilização da LBI no reparo tecidual, controle da dor e melhora da função pulmonar em pacientes submetidos à esternotomia em cirurgias cardíacas. Tendo em vista o uso da LBI como um instrumento terapêutico para a recuperação dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, e por ser uma área de campo de pesquisa em construção, nota-se a relevância desse estudo.

METODOLOGIA

A pesquisa trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado realizado em um hospital público entre os meses de agosto a novembro de 2018. Os participantes foram devidamente informados quanto aos objetivos e métodos do estudo e só participaram após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com as normas da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS envolvendo pesquisas em seres humanos. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HU-UFPI (nº parecer: 2.784.279).

A população da pesquisa foi composta por pacientes da clínica cardiovascular submetidos à cirurgia cardíaca com esternotomia. Estabeleceu-se como critério de inclusão: pacientes submetidos à esternotomia longitudinal; com idade acima de 18 anos de idade; de ambos os sexos; hemodinamicamente estáveis, mesmo que em uso de drogas vasoativas, mas em pequenas quantidades (valor dependente da droga administrada); com pressão arterial média entre 55 mmHg e 110 mmHg; e frequência cardíaca entre 50 e 130 bpm. E, como critérios de exclusão foram considerados: pacientes sedados apresentando Escala de agitação e sedação de Richmond (ou "RASS", do inglês "Richmond Agitation-Sedation Scale") < 0 ou aqueles que não recuperaram o sensorium completo pela avaliação de Glasgow < 15; pouco colaborativos ou com alteração visível de função cognitiva que dificulte avaliação do terapeuta; que permaneceram por um tempo maior que 24 horas de ventilação mecânica; que necessitaram de reabordagem cirúrgica devido a qualquer causa; presença de ferida esternal com infecção ativa; presença de marcapasso temporário devido à instabilidade do quadro; em uso de drogas vasoativas em doses elevadas (exemplo: dobutamina > 10 mcg/Kg/min e noradrenalina > 0,08 mcg/Kg/min)⁽¹¹⁾.

A avaliação dos pacientes foi realizada por meio dos seguintes instrumentos: a) ficha elaborada para coleta de dados sociodemográficos e clínicos: como sexo, idade, peso, altura, tempo de cirurgia e de circulação extracorpórea (CEC), tempo de pinçamento da aorta, localização dos drenos. Foram coletados ainda dados sobre: tabagismo (ex-tabagista e não tabagista); doença pulmonar prévia (doença obstrutiva ou restritiva crônica diagnosticada previamente ou durante o período de internação); morbidades (hipertensão arterial, diabetes ou cardiopatias); b) Escala Visual Analógica (E.V.A.) para avaliação de dor; c) ficha de coleta de dados da função respiratória: volume minuto (VMin) e capacidade vital lenta (CVL) por meio do ventilômetro (Wright respirometer Mk8 Spire®) adaptado com peça bucal e mensuração do PFE (pico de

fluxo expiratório) por meio do aparelho Peak Flow Meter medicate®; d) registro fotográfico da esternotomia por meio da máquina fotográfica Nikon®, 16.0 megapixels, sendo analisada quanto à tonalidade da hiperemia (0= normal, 1= rosa, 2= vermelha e 3= roxo) e deiscência da incisão (0= fechamento completo, 1= sangramento menor, 2= deiscência menor, 3= deiscência completa) e escore total, que trata do somatório dos escores de hiperemia e deiscência (0-6)⁽¹¹⁾.

Foram selecionados para o estudo 17 participantes alocados em dois grupos, um controle (G1 = 09) e um laser (G2 = 08). O procedimento de randomização consistiu em sorteio com as letras A e B, em que A representava G1 e B significava G2 para a primeira amostra, seguido de alternância das amostras para os demais participantes. Os pesquisadores foram separados em terapeutas, responsáveis pela condução da terapia e registro dos procedimentos, e avaliadores, responsáveis por avaliar os participantes e seus resultados. Cada participante foi identificado por um código registrado por um dos terapeutas pesquisadores para assegurar que os pesquisadores avaliadores fossem cegados ao código até a análise estatística final. As aplicações da laserterapia foram realizadas em dias e horários diferentes da avaliação.

As avaliações ocorreram em três momentos: pré-operatório, pós-operatório imediato (POI) e 5º dia pós-operatório (5º DPO). No pré-operatório foram aplicados os instrumentos "a", "b" e "c". No POI foram aplicados os instrumentos "a", "b" e "d" e no 5ºDPO foram aplicados os itens "b", "c" e "d".

O protocolo utilizado para aplicação da LBI incluiu potência de 30 mW, comprimento de onda de 660 nm (AlGaInP), distância entre pontos de 2 cm, densidade de energia de 6 J/cm², área da ponteira de 0,06310 cm² e tempo de aplicação por ponto de 12 segundos (tempo estipulado pelo aparelho não sendo permitido ajuste deste parâmetro (12) (Tabela 01). Utilizou-se o equipamento Laserpulse IBRAMED® (3ª EDIÇÃO 2012).

Tabela 01 - Parâmetros para aplicação da LBI.

Potência	Comp. de onda	Densidade de energia	Área da ponteira	Distância entre pontos	Tempo de aplicação
30 mW	660 nm	6 J/cm ²	0,06310 cm ²	2 cm	12 s

Legenda: mW = miliWatt, nm = nanômetro, J/cm² Joule por centímetro quadrado, cm² = centímetro quadrado, s = segundo.

O grupo laser (G2) foi submetido à irradiação no 1º, 3º e 5º DPO. A irradiação foi realizada pontualmente ao lado da incisão a 2 cm de distância entre pontos com o número total de pontos, conforme o tamanho da ferida operatória, perpendicularmente, e em contato com a pele com base no raio de ação do raio laser quando aplicado em contato com a pele. Um filme translúcido foi colocado revestindo a caneta do laser para evitar o contato direto do aparelho com a pele dos participantes. O grupo controle (G1) foi cegado quanto à terapêutica simulando a aplicação de laserterapia sem ligar o aparelho.

Os dados foram organizados em planilha no programa Microsoft Excel versão 8.0 e posteriormente exportados para o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 22.0, sendo as variáveis descritas por meio de porcentagem, média, mediana e desvio padrão. A análise dos dados categóricos foi feita meio de aplicação de teste de associação Qui-quadrado, com apresentação em porcentagens.

Para análise das variáveis contínuas foi realizada a verificação da normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para posteriormente determinação dos testes de análise comparativa entre grupos e intragrupos. O teste t de Student foi utilizado para comparação de médias para as variáveis cujos dados apresentaram distribuição normal (idade, peso,

altura, IMC, tempo de ventilação e de cirurgia, volumes e capacidades respiratórios. Os testes U-Mann Whitney ou Wilcoxon foram aplicados para variáveis não paramétricas (tempo de internação e de circulação extracorpórea, hiperemia, deiscência e EVA). Utilizou-se para testar correlação o teste de correlação de Pearson (r) ou seu correlato não paramétrico, Spearman (rs). Foi considerado um intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). A análise dos registros fotográficos foi realizada por dois avaliadores cegados quanto ao período pós-operatório (PO) e grupo da amostra. A concordância entre avaliadores foi realizada por meio do teste de concordância Kappa

RESULTADOS

A população do estudo foi composta de 17 pacientes submetidos à esternotomia, sendo 10 participantes do sexo feminino, divididos em grupos controle (G1 = 09) e intervenção (G2 = 08). A média de idade dos participantes foi de $55 \pm 16,68$ anos. A média de idade por grupo está apresentada na Tabela 02.

Após analisar o perfil dos participantes, verificou-se que hipertensão arterial e o tabagismo foram mais frequentes no G1 e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e o excesso de peso no G2.

Tabela 02 - Distribuição dos participantes segundo características sociodemográficas, antropométricas, fatores de risco e clínicos dos grupos (n = 17). Teresina – PI, 2018.

Variáveis	Grupo Controle (n = 09)		Grupo Laser (n = 08)		P-valor
	Média ± DP	n (%)	Média ± DP	n (%)	
Idade (anos)	56,0 ± 19,4		53,9 ± 14,3		0,80
Peso (Kg)	62,2 ± 13,4		57,7 ± 8,8		0,61
Altura (cm)	153,4 ± 9,8		160,3 ± 9,0		0,16
IMC (Kg/cm ²)	26,2 ± 3,9		25,3 ± 2,5		0,60
Hipertensão Arterial		07 (77,8)		02 (25,0)	0,06
Diabetes Mellitus		01 (11,1)		01 (12,5)	1,00
Tabagismo		05 (55,6)		03 (37,5)	0,64
DPOC		00 (0,0)		03 (37,5)	0,08
Excesso de peso		03 (33,3)		04 (50,0)	0,46
Tempo de cirurgia (h)	3,9 ± 1,1		3,4 ± 0,9		0,34
Tempo de CEC (min)	75,4 ± 44,6		65,4 ± 10,4		0,42
Tempo de VM (h)	15,3 ± 6,9		11,0 ± 7,2		0,23
Tempo de UTI (dias)	4,7 ± 1,4		3,4 ± 0,9		0,06

Legenda: CEC = circulação extracorpórea; Kg = quilograma, cm = centímetro; DP = desvio padrão; n = frequência simples; % = porcentagem; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; IMC = índice de massa corpórea; h= horas; p = valor de significância; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; VM = ventilação mecânica; min= minutos. Teste t independente e Teste Qui-Quadrado, ao nível de significância de 5%.

Os procedimentos cirúrgicos realizados foram a troca valvar (TV) com 08 (47,1%) indivíduos, seguido de revascularização do miocárdio (CVM) com 06 (35,3%) pacientes e 03 (17,6%) fizeram outros procedimentos. Na maioria dos participantes foi empregada circulação extracorpórea (CEC).

Dreno pleural no POI foi observado em 03 (17,6%) pacientes, dreno mediano em 16 (94,1%), sendo todos os drenos completamente ausentes no 5ºDPO. O tempo de internação na UTI teve correlação positiva, moderada e significativa com o tempo de cirurgia ($r = 0,60$ e $p = 0,01$) e com tempo de ventilação mecânica ($r = 0,50$ e $p = 0,04$), sugerindo que quanto maior tempo

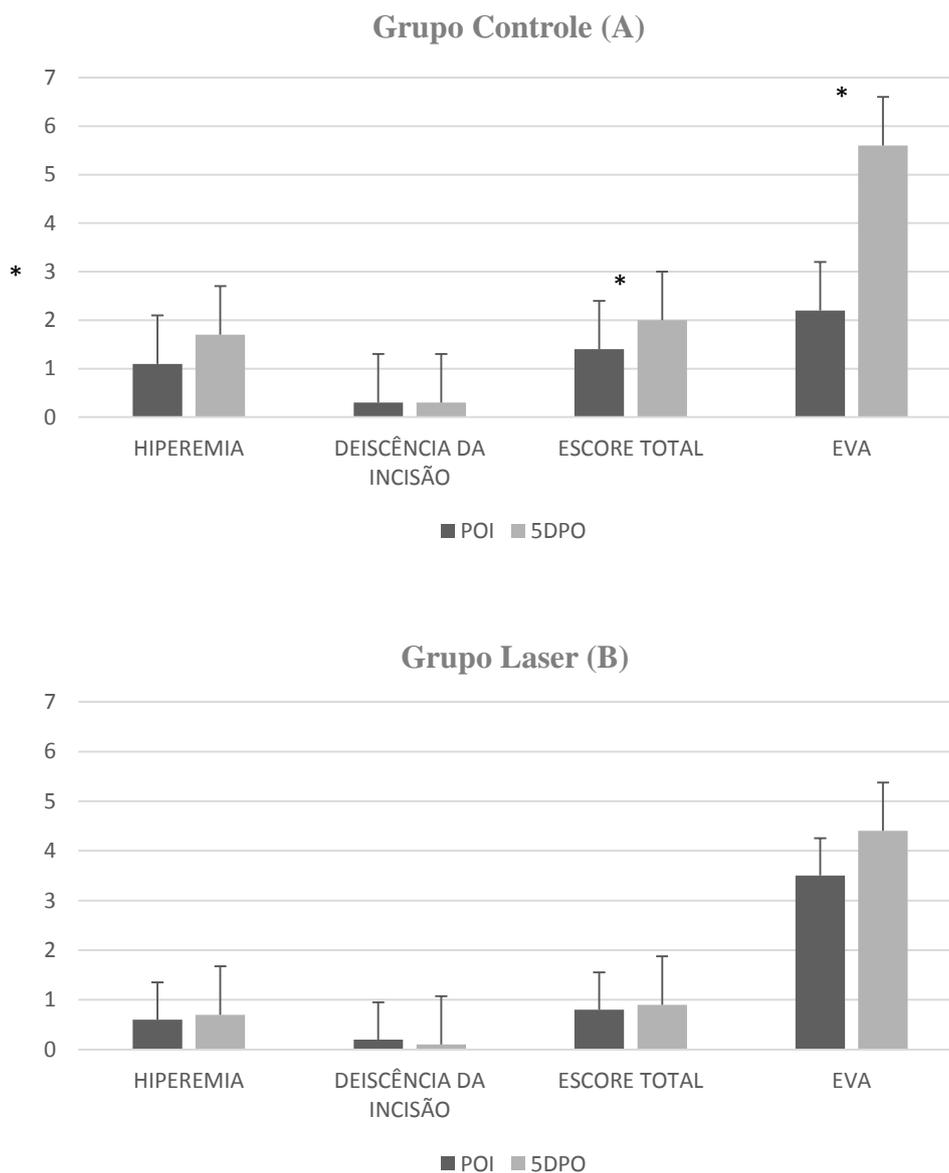
de cirurgia e tempo de VM, mais tempo ficaram internados na UTI.

Na análise dos grupos G1 e G2 quanto à hiperemia, deiscência da incisão e escore total (Figura 1), foi realizada inicialmente a verificação da concordância das análises dos dois avaliadores das imagens obtidas no POI e 5ºDPO. De acordo com o teste Kappa, a concordância entre as avaliações de hiperemia e deiscência entre os avaliadores foram razoáveis com coeficiente de 0,363 e $p < 0,01$ para o fator hiperemia e coeficiente de 0,367 e $p < 0,01$ para o fator deiscência. E o coeficiente Kappa de concordância entre os escores obtidos foi de 0,465 e $p < 0,01$.

A análise comparativa entre o POI e 5ºDPO das feridas operatórias (FOs) no G1 mostraram aumento nos escores de hiperemia ($p = 0,041$) e do escore total ($p = 0,059$) evidenciando piora da condição das feridas, bem como da avaliação da percepção da dor no local ($p = 0,038$). Já a análise comparativa entre o POI e 5ºDPO das feridas no G2 não revelaram incremento nos escores ocorrendo manutenção do quadro (hiperemia, $p =$

$0,317$; deiscência, $p = 0,655$; escore total, $p = 0,655$). Destaca-se que, na análise comparativa entre as condições iniciais nos dois grupos, não se observa diferença entre as condições iniciais das FOs mostrando homogeneidade na amostra. Os Gráficos 01 e 02 trazem a análise comparativa das FOs nas condições POI e 5ºDPO nos grupos controle e laser.

Figura 01 - Análise comparativa da hiperemia, deiscência da incisão, escore total e EVA entre o POI e 5ºDPO nos grupos controle (A) e laser (B).



Legenda: EVA – Escala Visual Analógica de Dor. Teste estatístico de Wilcoxon, ao nível de significância de 5%.

Adiante exposto na Figura 02 apresenta exemplos de imagens de FOs nos momentos POI (A e B) e 5°DPO (C e D) entre os grupos controle e laser.

Figura 02 - Imagens de FOs no POI e 5°DPO nos grupos controle e laser.



(A) POI no grupo controle.



(B) POI no grupo laser.



(C) 5°DPO no grupo controle.



(D) 5°DPO no grupo laser.

Quanto à investigação das variáveis ventilatórias, a análise dos valores médios de PFE, VMin e CVL não apresentaram diferença significativa entre G1 e G2, conforme apresentado na Tabela 03. No entanto,

ocorreu redução das variáveis PFE e CVL quando comparado pré-operatório e pós-operatório (5°DPO) nos dois grupos de forma significativa ($p < 0,05$).

Tabela 03 - Variáveis de função pulmonar (n = 17). Teresina-PI, 2018.

Variáveis	Grupo Controle (n = 9)	Grupo Laser (n = 8)	P-valor
PFE _{pré} (mL)	223,3 ± 106,9	226,9 ± 79,0	0,94
PFE _{5°DPO} (mL)	116,7 ± 78,4	181,2 ± 74,3	0,10
VMin _{pré} (L)	8,8 ± 2,9	10,1 ± 6,8	0,59
VMin _{5°DPO} (L)	8,4 ± 4,6	11,5 ± 4,0	0,11
CVL _{pré} (L)	2,0 ± 0,8	2,2 ± 0,6	0,51
CVL _{5°DPO} (L)	1,2 ± 0,6	1,7 ± 0,6	0,11

Fonte: Dados da pesquisa. Legenda: CVL = capacidade vital lenta; DPO = dia pós-operatório; l = litros; mL = mililitro; n = frequência simples; p = valor de significância; PFE = pico de fluxo expiratório; VMin = volume minuto. Teste t independente, ao nível de significância de 5%.

Analisando-se potenciais correlações entre as variáveis de avaliação da FO, EVA e respiratórias, observou-se correlação negativa estatisticamente significativa entre a deiscência no POI ($r_s = -0,48$, $p = 0,05$) e hiperemia no 5°DPO ($r_s = -0,50$, $p = 0,04$) com 5°DPO VMin, sugerindo que quanto pior a condição da FO, menores serão os valores de volume minuto. Destaca-se também a relação positiva encontrada entre a idade e a hiperemia no POI ($r_s = 0,60$, $p = 0,01$) e 5°DPO ($r_s = 0,52$, $p = 0,03$) indicando que a idade avançada prejudica o processo de reparo tecidual.

Ainda com relação às variáveis ventilatórias, observou-se correlação negativa estatisticamente significativa entre o PFE_{pré} e idade ($r = -0,56$; $p = 0,02$), VMin_{5°DPO} com VMin_{pré} ($r = 0,57$; $p = 0,02$), com PFE_{5°DPO} ($r = 0,53$; $p = 0,03$) e com CVL_{5°DPO} ($r = 0,57$ e $p = 0,02$). Assim, a idade tem relação negativa com o PFE e a avaliação pós-operatória do VMin pode potencialmente

estimar o desempenho do PFE e CLV devido suas relações.

DISCUSSÃO

Neste estudo não houve uma diferença quanto ao perfil dos participantes em cada grupo, mas vale destacar que estudos realizados em pacientes submetidos à cirurgia cardiovascular mostram que vários são os fatores associados a morbidades, alterando o processo normal de reparo tecidual. Entre esses podem ser destacados o diabetes mellitus, a obesidade, a hipertensão arterial sistêmica, a dislipidemia, o sexo feminino, pertencer ao grupo etário de idosos e o uso da circulação extracorpórea (CEC)⁽¹³⁻¹⁶⁾.

Foram descritos vários dos fatores relacionados com a presença de deiscência, como hipertensão arterial sistêmica e o diabetes mellitus, que possivelmente

contribuíram para elevar a possibilidade de maior morbidade durante o processo de reparo tecidual e incorrendo em deiscência.

Quanto aos aspectos relacionados à LBI, neste estudo, foram utilizados como parâmetros, já citados anteriormente, uma densidade de energia de 6 J/cm² e um comprimento de onda (λ) de 660 nm. Em um estudo semelhante⁽¹²⁾, os pesquisadores aplicaram LBI com λ = 660 nm na região de esternotomia de pacientes em PO de cirurgia de revascularização do miocárdio, nos dias 2, 4, 6 e 8 no pós-operatório, observando diminuição da hiperemia, sangramento incisional e deiscência. Em outro estudo envolvendo experimento com animais, utilizou-se λ = 670 nm e densidade de energia de 6J/cm², com o objetivo de analisar a tensão cicatricial, mostrando a avaliação histológica uma modulação do processo inflamatório promovendo aceleração do reparo cicatricial, reduzindo riscos de deiscência e complicações pós-cirúrgicas⁽¹⁷⁾.

Na presente pesquisa não foi encontrada melhora ou piora do quadro de hiperemia, deiscência e dor, o que pode implicar em uma potencial estagnação do quadro, diferente do que ocorreu com o grupo controle no qual ocorreu piora do quadro de hiperemia e dor.

O LBI pode ser capaz de influenciar a proliferação de fibroblastos, osteoblastos e células epiteliais e, desse modo, apresentar efeitos sobre a produção do colágeno⁽¹⁸⁾. Ademais, diferentes tipos de laser de baixa potência apresentam efeitos positivos no reparo tecidual de feridas cutâneas em ratos^(19,20).

Analisando o quadro algico, neste estudo não foram observadas redução da dor após o uso do laser, e no grupo controle observou-se piora do quadro algico. Em pesquisa semelhante, o grupo de pacientes que receberam intervenção com laser relatou menos dor por meio dos instrumentos EVA e teste McGill Pain nos dias 6 e 8 após a cirurgia comparados aos grupos controle e placebo⁽²¹⁾.

Destaca-se que a dor pós-esternotomia pode acarretar eventos adversos como isquemia miocárdica, arritmias cardíacas, hipercoagulabilidade, complicações pulmonares, aumento das taxas de delírio e infecção da ferida, em consequência de estimulação do sistema

nervoso autônomo simpático e aumento da resposta ao estresse hormonal, sendo o seu melhor controle associado a menores taxas de complicações cardiovasculares⁽²²⁾.

Até o presente momento, este é o único estudo que buscou correlacionar o laser com variáveis ventilatórias em pós-operatório de cirurgia cardíaca. No entanto, não foram observadas diferenças nas variáveis de função pulmonar pesquisadas na reavaliação do grupo laser. O prejuízo significativo da função pulmonar no período de pós-operatório de cirurgia é uma complicação bem conhecida, porém suas causas ainda estão sendo exploradas. Quando é comparada a função pulmonar de pacientes que utilizaram ou não CEC, essa última parece ser uma das causas de prejuízo pulmonar devido ao aumento da resistência da via aérea e possível aumento de disfunção diafragmática^(23,24).

As condições pré-operatórias de função pulmonar na cirurgia cardíaca também já foram objeto de estudo⁽²⁵⁾, sendo observado que as variáveis da função pulmonar apresentaram correlação inversa com o tempo de VM pós cirurgia, CVF, VEF1, PFE e a capacidade vital inspiratória, ou seja, os pacientes que apresentaram melhor função pulmonar no pré-operatório, necessitaram um menor tempo de VM após essa cirurgia. Sugere-se também que quanto pior a condição da FO da esternotomia, menores serão os valores de capacidades e volumes. Assim, com a estagnação ou não piora da condição clínica que o laser terapêutico pode proporcionar a FO, tornaria melhor indiretamente a condição pulmonar.

Destaca-se que este estudo foi realizado em condições reais, o que reforça para a equipe a possibilidade de uso do recurso terapêutico na rotina assistencial. No entanto, este estudo apresenta algumas limitações, tais como: inexistência de protocolo de analgesia institucional, o que pode ter gerado viés durante a avaliação da dor pela escala de EVA; o fato de não excluir pacientes que tinham realizado cirurgia prévia em tórax, o que pode ter contribuído para uma qualidade ruim do reparo tecidual em pacientes já realizaram procedimento de esternotomia; comparação entre grupos apenas na fase aguda; e

também a limitada quantidade de procedimentos cirúrgicos no momento da pesquisa.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os indivíduos que fizeram uso da LBI não apresentaram melhora do quadro de hiperemia, deiscência e dor, enquanto os indivíduos que não fizeram uso da LBI apresentaram agravamento do quadro de hiperemia e dor. A utilização da LBI não teve influência na função pulmonar em pacientes submetidos à esternotomia no presente estudo. Novos ensaios clínicos com tempo maior de protocolo da LBI e com amostra maior precisam ser realizados para melhor entendimento de seus efeitos analgésicos e de reparação tecidual e estabelecer os parâmetros mais eficientes para o reparo tecidual das feridas operatórias.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Doenças cardiovasculares. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), 2017. [Acesso em: 13 jan. 2020]. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096
2. Silva JRP, Passos MMB, Carneiro EM, Melo Neto AQ, Alves AMM, Costa NRD, Ferreira LGFF. Perfil Epidemiológico de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em hospital universitário do Piauí. Rev. Pesqui. Saúde. [Internet] 2017 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 18(3):173-7. Disponível em: <http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/view/8767>
3. Laizo A, Delgado FEDF, Rocha GM. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. Rev. bras. cir. cardiovasc. [Internet] 2010; 25(2):166-171. [Acesso em: 13 jan. 2020]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v25n2/v25n2a07>
4. Carvalho ML e col. Assistência de enfermagem na UTI a pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Revista Interdisciplinar. [Internet] 2013 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 6(4):60–7. Disponível em: <https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/195>
5. Henriques GCCC. Reabilitação e cirurgia cardíaca revisão sistemática da literatura. 2016. 123f. [Dissertação]. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior de Saúde; 2016. [Acesso em: 13 jan. 2020]. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13075/1/tese%20final%20Graciete.pdf>
6. Romanini W, Muller AP, Carvalho KAT, Olandoski M, Faria-Neto JR, Mendes FL, Sardetto EA, Costa FDA, Guarita-Souza LC. Os efeitos da pressão positiva intermitente e do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização miocárdica. Arq. Bras. cardiol. [Internet] 2007 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 89(2):105–10. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v89n2/a06v89n2.pdf>
8. Baptista IMC. Análise do Efeito do Laser de Baixa Potência, na Prevenção de Deiscência Incisional em Cirurgia Cardíaca. 2003. 127. [Dissertação]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2003. [Acesso em: 13 jan. 2020]. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/0000000009C.pdf>
9. Gonzaga ICA, Araújo Júnior RB, Lima ACG, Fernandes GA, Cortellazi PS, Oliveira RA, Nicolau RA. Effectiveness of Low-Intensity Laser Therapy on Tissue Repair Following Saphenectomy in Patients Who Underwent Coronary Artery Bypass Graft: A Randomized, Double-Blind Study. Photomed. laser surg. [Internet] 2018 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 36(1):18-23. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pho.2017.4329>
10. Lima AC, Fernandes GA, de Barros Araújo R, Gonzaga IC, de Oliveira RA, Nicolau RA Normoglycemic Patients Who Underwent Coronary Bypass Surgery with Internal Mammary Artery Grafts: A Randomized, Double-Blind Study with Follow-Up. Photomed. laser surg. [Internet] 2017 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 35(1): 24–31. Disponível em:

<https://reference.medscape.com/medline/abstract/27564925>

11. Schujmann DS, Fu C. Reabilitação e mobilização precoce em UTI: princípios e práticas. Manole. 2018.

12. Fernandes GA, Lima AC, Gonzaga IC, de Barros Araújo R Jr, de Oliveira RA, Nicolau RA. Low-intensity laser (660 NM) on sternotomy healing in patients who underwent coronary artery bypass graft: a randomized, double-blind study. *Lasers Med Sci*. [Internet] 2016 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 31(9):1907-13. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27649961>

13. Dalman RL, Abbruzzeseac T, Bushnikbc T, Harris J. Open saphenectomy complications following lower extremity revascularization. *The journal of cardiovascular surgery* [Internet] 2000 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 8(1): 51-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967210999000824>

14. Baptista IMC, Chavantes MC, Oliveira AS. O laser de baixa potência pode prevenir deiscência incisional em esternotomia pós-cirurgia cardíaca? *Revista da Sociedade Brasileira de Laser*. 2005; 3(13): 10-6.

15. Cavichio BV, Pompeo DA, Oller GASA, Rossi LA. Tempo de cessação do tabagismo para a prevenção de complicações na cicatrização de feridas cirúrgicas. *Rev. Esc. Enferm. USP*. [Internet] 2014 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 48(01):174-80. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008062342014000100170&lng=e&tlng=pt

16. Leal EC, Carvalho E. Cicatrização de Feridas: O Fisiológico e o Patológico. *Revista Portuguesa de Diabetes*. [Internet] 2014 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 9(3):133-143. Disponível em: <http://www.revportdiabetes.com/wp-content/uploads/2017/10/RPD-Vol-9-n%C2%BA-3-Setembro-2014-Artigo-de-Revis%C3%A3o-p%C3%A1gs-133-143.pdf>

17. Rocha GM, Sá HP, Maia ALM, Santo LAE, Nicolau RA, Carvalho KC, Baria PR. Estudo da resistência cicatricial cutânea de ratos tratados com fototerapia a laser. *Conscientia e saúde*. [Internet] 2010 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 9(2):179–186. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/237042321_Estudo_da_resistencia_cicatricial_cutanea_de_ratos_tratados_com_fototerapia_a_laser

18. Pugliese LS, Medrado AP, Reis SRA, Andrade ZA. The influence of low-level laser therapy on biomodulation of collagen and elastic fibers. *Pesqui Odontol Bras*. [Internet] 2003 [Acesso em: 13 jan.2020];17(4):307-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15107911/>

19. Baldan C, Pasqual AM, Schiavinato AM, Casarotto RA. Dose-dependência do laser de baixa intensidade (670nm) na viabilidade de retalhos cutâneos randômicos em ratos. *Journal of the Health Sciences Institute*. [Internet] 2010 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 28(4): 359-62. Disponível em: https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2010/04_out-dez/V28_n4_2010_p359-362.pdf

20. Busnardo VL, Simões MLPB. Effects of low-level helium-neon laser on induced wound healing in rats. *Rev. Bras. Fisioterapia*. [Internet] 2010 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 14(1):45-51. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S141335552010000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=en>

21. Fernandes GA, de Barros Araújo R Jr, Lima AC, Gonzaga IC, de Oliveira RA, Nicolau RA. Low intensity laser (660 NM) has analgesic effects on sternotomy. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. [Internet] 2017 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 20(1):52-6. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5290696/>

22. Mazzeffi M, Khelemsky Y. Poststernotomy pain: a clinical review. *J. cardiothoracic vasc. anest.* [Internet] 2011 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 25(6):1163–78. Disponível em: <https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/poststernotomy-pain-a-clinical-review-056Job4IXG>

23. Çimen S, Ozkul V, Ketenci B, Yurtseven N, Gunay R, Ketenci R, Ketenci B, Gerçekoglu H, Demirtas M. Daily comparison of respiratory functions between on-pump and off-pump patients undergoing CABG. *The European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*.

[Internet] 2003 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 23(4):589-94. Disponível em:
<https://academic.oup.com/ejcts/article/23/4/589/384685>

24. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, Buffolo E. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. Rev. bras. cir. cardiovasc. [Internet] 2005 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 20(3):310-6. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v20n3/26696.pdf>

25. Zanini M, Martini TF, Santos FS, Rovedder P, Stein R. Associação da função pulmonar e capacidade

funcional com o tempo de ventilação mecânica invasiva após cirurgia de revascularização do miocárdio. Arq. ciênc. saúde. [Internet] 2018 [Acesso em: 13 jan. 2020]; 25(2):42-46. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/188944>

Sources of funding: No

Conflict of interest: No

Accepted: 2020/03/27

Publishing: 2020/08/07

Corresponding Address Luana Gabrielle de França Ferreira. Endereço: Campus I Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, SG 07 s/n - Ininga, Teresina - PI, 64049-550. E-mail: luanagabrielle@yahoo.com.br