

**TERAPIA DE BIOFOTOMODULAÇÃO E FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DE LESÕES POR PRESSÃO:
SÉRIE DE CASOS****BIOPHOTOMODULATION AND PHOTODYNAMIC THERAPY IN THE TREATMENT OF PRESSURE INJURIES:
CASE SERIES****BIOFOTOMODULACIÓN Y TERAPIA FOTODINÁMICA EN EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES POR
PRESIÓN: SERIE DE CASOS**

Júlia Fernandes Holvorcem¹
Alexandra Martins da Silva²
Gabriela Machado Silva³
Luizita Henckemaier⁴
Fernanda Sant'Ana Tristão⁵
Daniela de Oliveira Cardozo Blanco⁶
Maria Elena Echevarría-Guanilo⁷

¹ Enfermeira. Residente em alta complexidade no Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC/Ebserh), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6150-972X>

² Mestre em enfermagem. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PEN/UFSC). Enfermeira do Ambulatório de Lesões de Pele de Chapecó, Chapecó - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9147-9990>

³ Enfermeira. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9409-1916>

⁴ Doutora em enfermagem. Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC/Ebserh), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6577-7350>

⁵ Doutora em enfermagem. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8355-0133>

⁶ Doutora em enfermagem. Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC/Ebserh), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4796-9105>

⁷ Doutora em enfermagem. Docente do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0505-9258>

Autor Correspondente
Alexandra Martins da Silva
E-mail: alexsandrams.enf@gmail.com

Submissão: 22-01-2024

Aprovado: 19-04-2024

RESUMO

Introdução: as lesões por pressão são uma preocupação global de saúde, aumentando custos e riscos de infecções, complicando a recuperação e demandando recursos significativos. O uso de tecnologias como fotobiomodulação e fotodinâmica, aliadas ao conhecimento especializado dos profissionais, pode acelerar a resolução dessas lesões, representando abordagens terapêuticas mais eficazes. **Resultados:** observou-se melhorias notáveis nos seis participantes com lesões por pressão que apresentaram melhorias tanto qualitativas, relacionadas ao leito e bordas, quanto quantitativas, com redução da dimensão das feridas. **Conclusão:** a implementação de fotobiomodulação e/ou fotodinâmica como terapias adjuvantes no tratamento de lesões por pressão teve um impacto positivo, manifestando melhorias notáveis em aspectos qualitativos e quantitativos. A marcante redução no tamanho da ferida sugere benefícios significativos dessas abordagens, destacando sua valiosa contribuição para o processo de cicatrização. Além disso, a introdução de tecnologias, como as abordadas, desempenhou um papel crucial no tratamento de LP, ampliando as opções terapêuticas para os profissionais envolvidos na presente pesquisa.

Palavras-chave: Lesão por pressão; Enfermagem; Terapia com Luz de Baixa Intensidade.

ABSTRACT

Introduction: Pressure injuries are a global health concern, increasing costs and risks of infections, complicating recovery and demanding significant resources. The use of technologies such as photobiomodulation and photodynamics, combined with the specialized knowledge of professionals, can accelerate the resolution of these injuries, representing more effective therapeutic approaches. **Results:** notable improvements were observed in the six participants with pressure injuries, who showed both qualitative improvements, related to the bed and edges, and quantitative improvements, with a reduction in the size of the wounds. **Conclusion:** the implementation of photobiomodulation and/or photodynamics as adjuvant therapies in the treatment of pressure injuries had a positive impact, manifesting notable improvements in qualitative and quantitative aspects. The marked reduction in wound size suggests significant benefits of these approaches, highlighting their valuable contribution to the healing process. Furthermore, the introduction of technologies, such as those discussed, played a crucial role in the treatment of PI, expanding the therapeutic options for professionals involved in the present research.

Keywords: Pressure injuries; Nursing; Low-Level Light Therapy.

RESUMEN

Introducción: Las lesiones por presión son un problema de salud mundial, aumentan los costos y los riesgos de infecciones, complican la recuperación y exigen importantes recursos. El uso de tecnologías como la fotobiomodulación y la fotodinámica, combinado con el conocimiento especializado de los profesionales, puede acelerar la resolución de estas lesiones, representando enfoques terapéuticos más efectivos. **Resultados:** se observaron mejoras notables en los seis participantes con lesiones por presión, que mostraron tanto mejoras cualitativas, relacionadas con el lecho y los bordes, como mejoras cuantitativas, con una reducción en el tamaño de las heridas. **Conclusión:** la implementación de la fotobiomodulación y/o fotodinámica como terapias coadyuvantes en el tratamiento de las lesiones por presión tuvo un impacto positivo, manifestándose mejoras notables en aspectos cualitativos y cuantitativos. La marcada reducción en el tamaño de la herida sugiere beneficios significativos de estos enfoques, destacando su valiosa contribución al proceso de curación. Además, la introducción de tecnologías como las discutidas jugó un papel crucial en el tratamiento de la IP, ampliando las opciones terapéuticas para los profesionales involucrados en la presente investigación.

Palabras clave: Úlcera por presión; Enfermería; Terapia por Luz de Baja Intensidad.

INTRODUÇÃO

As lesões por pressão (LP) são consideradas um agravo de relevância epidemiológica, por representar um problema de saúde que afeta muitas pessoas no mundo, sendo um grande problema para os serviços de saúde, pois aumentam o custo direto e indireto das instituições, constituem porta de entrada para infecção, além de dificultar a recuperação e causar sofrimento aos pacientes, demandando grandes recursos financeiros e humanos para seu tratamento⁽¹⁾. Ainda, as LP são consideradas um evento adverso, que gera grandes desafios no cuidado de saúde e altos custos para a gestão e ônus emocionais para todo o círculo familiar⁽²⁾. Portanto, a enfermagem deve atuar tanto na prevenção, como no tratamento desse tipo de agravo.

A Lei nº 7.498 dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem, atribuindo a este profissional ações privativas como prescrição da assistência de enfermagem, cuidados de maior complexidade técnica, que exijam conhecimentos científicos, dentre outros⁽³⁾. Somado a isso, a Resolução do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) nº 567/2018⁽⁴⁾ regulamenta a atuação da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas, o que permite ao enfermeiro, de forma legal, avaliar, prescrever e executar curativos em todos os tipos de feridas somado ao uso de novas tecnologias, como a fotobiomodulação (FBM) e a terapia fotodinâmica (PDT).

A FBM e a PDT são terapias adjuvantes usadas para o tratamento de LP. A FBM é aplicada por meio do laser, que consiste na emissão estimulada de luz, com potência variando de 1 a 500 mW e com comprimento de onda variando de 600 a 1000 nm⁽⁵⁾. A FBM é capaz de realizar a troca de fótons, as partículas de energia da luz, entre a fonte que emite o laser e as organelas, geralmente as mitocôndrias. Isso leva a uma cascata, com maior produtividade de adenosina trifosfato (ATP), estimulação de espécies reativas de oxigênio (EROs), por consequência, avanço da cicatrização tecidual⁽⁶⁾.

A PDT é realizada por meio da combinação da luz pulsátil, variando entre luz azul e vermelha, com a substância fotossensibilizadora, como o azul de metileno a 1% de concentração. A energia enviada pela luz pulsátil atinge as células tingidas pela substância fotossensibilizadora, estimulando as EROs, o que culmina na citotoxicidade das células bacterianas e tumorais⁽⁷⁻⁹⁾.

O uso de tecnologias adjuvantes, aliados ao conhecimento de profissionais sobre avaliação e indicações terapêuticas de coberturas, contribuem com propostas de tratamentos mais assertivos, podendo levar à resolução de lesões em menor tempo, como é o caso no tratamento de LP.

Em tempo de pandemia do COVID-19, as condições de saúde levaram as pessoas em atendimento hospitalar à condições de maior restrição ao leito. Embora, tenham surgido restrições para o desenvolvimento de pesquisas, devido à necessidade de cuidados para a prevenção e aumento do número de casos em

ambiente hospitalar, a incorporação de tecnologia para o cuidado tornaram-se necessárias. A inclusão de tecnologia, como as aqui abordadas, representou um importante papel no tratamento de LP para os profissionais envolvidos na presente pesquisa. A partir do exposto, o presente estudo teve por objetivo avaliar a resposta terapêutica da FBM e/ou da PDT durante o tratamento das LP.

RESULTADOS

Trata-se de um estudo de série de casos, realizado no cenário de um hospital universitário, localizado no Sul do Brasil. A amostra foi composta por seis pessoas adultas internadas nas unidades de clínica médica 3 e 2, cirúrgica 1 e 2 e Unidade de Terapia Intensiva (UTI). A coleta de dados ocorreu de setembro de 2021 a abril de 2022. Os participantes apresentavam doenças crônicas, tais como as quais necessitavam de tratamento hospitalar, e LP de estágio 2 ou 3, com diferentes tamanhos e localização.

A amostra foi composta por pacientes que atenderam os seguintes critérios de inclusão: ser maiores de 18 anos de idade, apresentar LP de estágio 2 ou 3, independente do sexo, grau de escolaridade, tempo de diagnóstico médico, tempo de início da doença crônica, material do colchão, medicações ou de ter acompanhante/cuidador. Foram excluídos aqueles que apresentavam lesões de pele diferentes de LP ou ainda que apresentavam LP com exposição de tendão, ossos e tecidos pós-cirúrgicos. Não foram incluídos os pacientes

com fotossensibilidade ou hipersensibilidade ao fotossensibilizador utilizado ou à radiação do laser, pacientes portadores de alterações na tireoide, abdome gravídico, lesões de pele malignas ou ainda pacientes com LP próximas à materiais de síntese, como placas e parafusos metálicos.

Os pacientes foram previamente selecionados em conjunto com a equipe de cirurgia plástica, terapia intensiva e equipe de enfermagem atuantes no hospital. Os participantes, cuidadores e/ou representantes legais foram abordados pelos pesquisadores, no momento da troca de curativos realizada pelos profissionais das unidades, sendo informado os procedimentos e intervenções e, caso concordassem, foi fornecido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias. Destaca-se que as intervenções foram realizadas somente pelos membros pesquisadores habilitados.

A troca de curativo era realizada uma vez ao dia pelos pesquisadores e, caso fosse necessário, era refeita pelos profissionais da unidade, sob necessidade. Para a limpeza das lesões foi padronizada a utilização de soro fisiológico 0,9% aquecido a aproximadamente 37°C, após foi feita a aplicação de gaze embebida com poli-hexanida (PHMB), a qual era sobreposta ao leito da LP, permanecendo pelo tempo limite de 10 minutos. Também, foi utilizado um instrumento de avaliação de lesões desenvolvido pela Comissão Interdisciplinar de Cuidados com a Pele – CICPel-HU no qual foram preenchidos os seguintes tópicos: características da LP e identificação do histórico

do paciente. Por fim, houve o registro de imagem por fotografia em 2D das LP.

A primeira intervenção foi a terapia de FBM realizada pelo laser de baixa intensidade modelo Therapy EC, da empresa DMC, capaz de emitir luz vermelha (V), com potência de 100mW e comprimento de onda de 606 nm, e luz infravermelha (IV), com potência de 100mW e comprimento de onda de 808 nm. A aplicação foi semelhante em todas as LP, feita de forma pontual, com a distância de 1,5 cm entre cada ponto, a aplicação deu-se nas bordas e no leito da ferida (somente nos tecidos de granulação). A dose aplicada nas bordas foi de 1 joule IV (808nm) e nos tecidos de granulação do leito foi aplicado a combinação de 1 joule IV (808nm) e 1 joule V (660nm), ambos com potência útil de 100 mW (terapia combinada).

A segunda intervenção foi a terapia PDT, por meio do gotejamento de solução comercial azul de metileno a 1%, de forma que cobrisse todo o leito, repousando no local por até cinco minutos. Quando necessário, o excesso de fotossensibilizante era retirado com gaze estéril. Após, a placa de LED era protegida com película plástica e descartável de mesmo tamanho da placa, posicionada sob a LP e fixada levemente ao corpo com ataduras, se necessário. A placa de LED utilizada irradiava luz vermelha com a energia de 9J a cada 1,5 cm, permanecendo pelo tempo de 15 minutos na lesão. Em seguida, foi aplicado creme barreira na área perilesional e cobertura final escolhida, sendo após ocluído com gaze e fita adesiva microporosa.

Por se tratar de uma série de casos, a apresentação dos dados foi prioritariamente

descritiva, apontando-se aspectos de mudança de condição da LP para cada caso relatado. O estudo seguiu a Resolução nº 466/12 para pesquisa, a qual garante o anonimato dos participantes, também foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob parecer nº 5.368.240 e CAAE: 42606020.0.0000.0121.

Caso 1: masculino, 49 anos, histórico de doença pulmonar obstrutiva crônica, etilista e tabagista ativo. Deu entrada na emergência hospitalar no dia 16 de junho de 2021, com suspeita de leptospirose e síncope por infecção por *Klebsiella pneumoniae*. Foi diagnosticado com síndrome respiratória aguda grave (SRAG) devido a infecção por COVID-19 e no dia seguinte foi transferido para UTI do mesmo hospital, totalizando 202 dias internado na instituição, restrito ao leito e dependente total para o cuidado.

Conforme registros em prontuário, durante este período, iniciaram-se cuidados para prevenção de LP em 24 de junho de 2021. Entretanto, em 1 de setembro de 2021, foi registrada a avaliação da equipe de enfermagem sobre a ocorrência de LP estágio 3 em região sacra estendendo-se para a região glútea direita e esquerda. Foi solicitada, a avaliação dos pesquisadores e representantes do CICPel, pela equipe médica da UTI. A primeira avaliação foi realizada em 13 de outubro de 2021, continuando o acompanhamento até 13 de dezembro do corrente ano.

Na primeira avaliação, os registros indicaram que a LP estava classificada como estágio 3 e foi submetida a desbridamento cirúrgico. Na área perilesional, observou-se uma

coloração avermelhada, com hidratação adequada e hiperpigmentação, sem evidências de infecção. A borda da lesão apresentava maceração, sendo plana, irregular e aderida. O leito da ferida exibia áreas de tecido de necrose seca e úmida, com predominância da exposição de tecido adiposo vascularizado. Também foram observadas áreas de granulação vermelho brilhante, abrangendo dimensões de 12 cm de comprimento, 11,5 cm de largura e 3 cm de profundidade (D1 da Figura 1).

Após esta avaliação, na primeira conduta, em 13 de outubro, ocorreu a limpeza da LP com soro fisiológico (SF) 0,9%, após foi aplicada gaze embebida em PHMB, no leito da ferida, permanecendo por 10 min. Em seguida, ocorreu a aplicação da terapia de FBM combinada (1J de IV e 1J de V) nas bordas e leito (tecido de granulação), conforme protocolo da pesquisa. Antes da cobertura, foi realizada a técnica de desbridamento instrumental *square*, na região de necrose seca, a fim de favorecer a penetração do produto enzimático nos tecidos. Em seguida, foi realizada a aplicação de creme barreira nas bordas da lesão e aplicado pasta de hidrocolóide no leito, visando realizar o desbridamento autolítico da área necrosada, finalizando o curativo com gaze de malha de acetato e celulose (rayon), gaze estéril, compressa cirúrgica estéril e fita adesiva microporosa.

Seis dias depois, na segunda avaliação, dia 19 de outubro, foi realizada a mesma sequência de intervenções, seguida da segunda

aplicação da FBM combinada (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito), tendo sido acrescentada a terapia de PDT (conforme protocolo). Foi mantida a pasta de hidrocolóide como cobertura primária (D2 da Figura 1).

No terceiro dia de tratamento (D3 da Figura 1), em 27 de outubro, observou-se uma melhora nas bordas da LP, que apresentavam coloração, plana, regular e aderida. Já o leito apresentava uma diminuição da área de necrose e de esfacelo e um aumento da área de granulação brilhante. Diante desse progresso, as sessões de tratamento foram continuadas mantendo a pasta de hidrocolóide como cobertura primária, além das aplicações de FMB e PDT conforme previamente realizadas.

Ao todo, foram conduzidas 12 aplicações de FBM e 11 de PDT. Na última sessão de tratamento, realizada em 13 de dezembro, como ilustrado na Figura 1, a lesão apresentou uma significativa redução em sua extensão, evidenciada pela presença de uma área perilesional com coloração rósea na LP. Isso ocorreu concomitantemente com a diminuição da área de tecido necrótico e o aumento da área de tecido de granulação. Adicionalmente, foi observada a redução nas dimensões da LP, conforme detalhado nas medições realizadas diariamente e registradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Variação do comprimento, largura e profundidade da lesão por pressão de acordo com as datas de tratamento. Caso 1.

DATA	COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)	PROFUNDIDADE (cm)
13/10/2021	12	11,5	3
19/10/2021	10	10	3
27/10/2021	9,2	9	-
04/11/2021	8,2	8,5	-
13/12/2021	7,2	8	-

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Figura 1 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 1.



Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Legenda: *D - dia de aplicação da terapia de FBM (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito) e/ou PDT.

Caso 2: masculino, 75 anos, nega comorbidades anteriores à internação. Foi admitido na emergência hospitalar no dia 10 de junho de 2021, devido icterícia. Na semana seguinte foi diagnosticado com adenocarcinoma de vesícula, realizou colecistectomia e, na mesma semana, foi transferido para UTI devido a choque cardiogênico. Permaneceu na UTI com astenia, acamado, recebendo drogas vasoativas (DVA). Uma semana depois foi transferido para a clínica médica para cuidados paliativos, resultando no total de 57 dias de internação hospitalar.

Conforme registros em prontuário, durante este período, iniciaram-se cuidados para prevenção de LP em 28 de junho de 2021. Entretanto, em 2 de julho de 2022, foi registrada a avaliação da equipe de enfermagem sobre a ocorrência de LP estágio 2 em região sacra

estendendo-se para a região glútea direita e esquerda. Foi solicitada, a avaliação dos pesquisadores e representantes do CICPel pela equipe médica da UTI, sendo esta realizada em 13 de julho de 2021, permanecendo até 5 de agosto.

Na primeira avaliação, os registros indicaram que a LP não tinha profundidade determinada. A região perilesional estava hiperpigmentada, edemaciada e eritematosa. A borda da lesão foi descrita como plana, regular, macerada, aderida, hiperemiada. No leito da ferida foram identificadas a presença de necrose seca, esfacelo, tecido de granulação pálido, com dimensões de 7 cm de comprimento x 5,5 cm de largura (D1 da Figura 2).

Após esta avaliação, na primeira conduta, em 13 de julho, foi realizada a limpeza da LP com SF 0,9%, após foi aplicada gaze embebida

em PHMB no leito da ferida, permanecendo por 10 min. Foi aplicada a terapia de FBM combinada (1J de IV e 1J de V) na área perilesional devido à dermatite de contato com a fralda, juntamente com FBM de 1J IV nas bordas, não sendo aplicado no leito devido a extensa área de necrose seca. Foi aplicado creme barreira nas bordas da lesão e a cobertura primária escolhida foi a papaína 10%, visando realizar o desbridamento enzimático da área necrosada, finalizando o curativo com rayon, gaze estéril, compressa cirúrgica estéril e fita adesiva microporosa.

No dia 26 de julho, segundo dia de tratamento, a região perilesional ainda se apresentava hiperemia e permaneciam áreas de dermatite de contato com a fralda (porém, com aparente melhora da hiperemia), constatou-se diminuição da área de presença de esfacelo e aumento da área de tecido de granulação. Foi utilizado o mesmo protocolo de limpeza, porém, foi identificado um aspecto inflamatório predominante, sendo assim, houve a segunda aplicação da FBM (1J de IV e 1J de V na área perilesional e FBM de 1J IV nas bordas), e posteriormente procedeu-se com a aplicação da terapia de PDT (conforme protocolo). Também foi realizado o desbridamento instrumental na região de necrose úmida. Quanto ao tratamento tópico, manteve-se o uso da papaína 10% como cobertura primária e as demais sequências de intervenções.

As sessões de tratamento foram mantidas com a mesma abordagem, incluindo a limpeza, aplicação de FBM e PDT. A papaína 10%

continuou a ser utilizada como cobertura primária, somada às demais sequências de intervenções. No total, foram realizadas seis aplicações de FBM e cinco de PDT.

No dia 5 de agosto (D6 da Figura 2), sexto e último dia de tratamento, constatou-se diminuição da extensão da LP, que ainda permaneceu com a dermatite de contato na área perilesional, porém com evidente melhora. As bordas da lesão apresentavam-se maceradas em alguns pontos, espessas, e com presença de descolamento. O leito apresentava área de granulação brilhante e pequena área de tecido de esfacelo.

Neste último dia de acompanhamento, prévio à alta hospitalar, após contato com enfermeiro responsável da Unidade Básica de Saúde (UBS) de origem, o paciente e cuidador foram orientados a utilizar a colagenase como cobertura primária, uma vez que permitiria o acompanhamento na UBS já que este material está disponível na rede de atenção primária do município, juntamente com a orientação de manter as demais condutas de troca, limpeza e oclusão conforme orientação do serviço.

Sendo assim, neste caso, também foi possível observar a diminuição das medidas da LP, comprimento e largura, de acordo com a mensuração realizada a cada dia de tratamento com FBM e PDT (Tabela 2).

Tabela 2 - Variação do comprimento, largura e profundidade da lesão por pressão de acordo com as datas de tratamento. Caso 2.

DATA	COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)
13/7/2021	7	5,5
15/7/2021	-	-
26/7/2021	7	5
29/7/2021	6,7	5,4
02/8/2021	6,5	4,5
05/8/2021	-	-

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Figura 2 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 2.



Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Legenda: *D - dia de aplicação da terapia de FBM (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito) e/ou PDT.

Caso 3: feminina, 66 anos, histórico de hipertensão arterial sistêmica e síndrome do pânico. Foi admitida no dia 5 de junho de 2021 com suspeita de pneumonia, diagnosticada na internação com artrite séptica, sendo transferida para a clínica médica. No dia 16 de junho, com piora do quadro clínico, foi transferida para a UTI, precisando permanecer em ventilação mecânica assistida, uma vez que evoluiu para quadro de septicemia e síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), permanecendo o total de 41 dias internada na instituição.

Conforme registros em prontuário, durante este período, foram iniciados os

cuidados para prevenção de LP em 19 de junho de 2021. Entretanto, em 24 de junho de 2021, foi registrada pela avaliação da equipe de enfermagem a ocorrência de LP estágio 2 em região sacra estendendo-se para a região glútea direita. Foi solicitada a avaliação dos pesquisadores e representantes do CICPel pela equipe médica da UTI, sendo esta realizada em 28 de junho de 2021, permanecendo em acompanhamento até o dia 15 de julho.

Na primeira avaliação, os registros indicaram que a LP não tinha profundidade determinada. A região perilesional apresentava-se edemaciada e hiperemiada. A borda era

irregular, plana, aderida e hiperemiada. O leito apresentava tecido de necrose úmida e seca com presença de esfacelo, medindo 7 cm de comprimento x 5 cm de largura (D1 da Figura 3).

Após esta avaliação, a primeira conduta, em 19 de junho, ocorreu a limpeza da LP com SF 0,9%, após foi aplicada gaze embebida em PHMB no leito da ferida, permanecendo por 10 min. Em seguida, ocorreu a aplicação da terapia de FBM combinada (1J de IV e 1J de V) no tecido de granulação no leito e 1J de V nas bordas, conforme protocolo anteriormente descrito, não tendo sido utilizado o PDT em nenhuma das sessões de tratamento. Posterior à aplicação, foi realizada a técnica de desbridamento *square*, na região de necrose seca, a fim de favorecer a penetração do produto enzimático nos tecidos. Por fim, foi usado o ácido graxo essencial (AGE) nas bordas da LP e a cobertura primária escolhida foi papaína 10%, visando realizar o desbridamento enzimático da área necrosada, finalizado o curativo com rayon, gaze estéril, compressa cirúrgica estéril e película adesiva.

No segundo dia de tratamento, 1 de julho, a área perilesional encontrava-se mais íntegra, friável e hiperemiada. As bordas aproximaram-se do centro e o leito contava com menor quantidade de necrose seca (D2 da Figura 3). Foram seguidos os protocolos de limpeza da LP e tratamento com FBM. Nas bordas e na região de hiperemia, devido a dermatite por uso de fralda, optou-se pelo uso de creme barreira como

agente protetor do tecido e no leito da ferida, como agente desbridante, foi aplicado o gel de papaína 10%. A equipe de enfermagem e pesquisadores realizaram orientação com familiares sobre a importância de realizar o reposicionamento no leito com maior frequência ao decorrer do dia, uma vez que o paciente apresentava dificuldade para fazer a descompressão da área.

Desta forma, seguiram-se as sessões de tratamento, realizando-se a mesma forma limpeza e aplicação de FBM, permanecendo o gel de papaína 10% como cobertura primária, somada às demais sequências de intervenções. No total foram realizadas seis aplicações de FBM.

No último dia, 15 de julho, pode ser observada a diminuição de tamanho da LP, medindo 6,2 cm de comprimento x 4,5 cm de largura, a área perilesional manteve-se hiperemiada, porém em menor intensidade, houve melhora das condições das bordas, as quais se apresentavam menos úmidas e de coloração rósea. O leito da ferida apresentava tecido de necrose mais úmida e maior aparecimento de epitélio (presença de fâneros) próximo a borda da LP (D6 da Figura 4). Em relação às medidas observou-se diminuição da extensão da LP, com melhora da área perilesional e bordas, porém com definição de área de necrose (Tabela 3).

Tabela 3 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 3.

DATA	COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)
28/6/2021	7	5
1/7/2021	7	4,8
5/7/2021	6	3,8
7/7/2021	6	5
13/7/2021	4,7	5
15/7/2021	6,2	4,5

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Figura 3 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 3.



Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Legenda: *D - dia de aplicação da terapia de FBM (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito) e/ou PDT.

Caso 4: masculino, 33 anos, ex-etilista, histórico de ansiedade, negava outras comorbidades. Deu entrada na emergência hospitalar no dia 18 de março de 2021, devido ao acidente causado por serpentes da família Viperidae, dos gêneros Bothrops e Bothrocophias, popularmente conhecidas no Brasil como jararacas. Em 22 de março foi diagnosticado com hemorragia digestiva alta (HDA) e no mesmo dia foi transferido para UTI a fim de realizar a laparotomia exploratória. Preciso ser encaminhado para suporte ventilatório mecânico. Em 24 de abril, devido a estabilização do quadro, foi transferido para clínica cirúrgica, onde permaneceu até a alta, totalizando 56 dias internado na instituição.

De acordo com os registros da equipe de saúde, durante este período, iniciaram-se

cuidados para prevenção de LP em 31 de março de 2021, ainda na UTI. Contudo, em 18 de abril de 2021, foi registrada a avaliação da equipe de enfermagem sobre a ocorrência de LP estágio 2 em região sacra estendendo-se para a região glútea direita. Foi solicitada, avaliação dos pesquisadores e representantes do CICPel por parte da equipe médica da UTI, sendo esta realizada em 29 de abril de 2021, permanecendo até 12 de maio, enquanto o paciente permaneceu na UTI.

Em registros da primeira avaliação, a lesão por pressão foi classificada como não classificável. A região perilesional apresentava-se corada, sem sinais de infecção. A borda era plana, hipocorada, irregular. O leito apresentava tecido de necrose seca cercado por necrose

úmida, medindo 4 cm de comprimento x 6 cm de largura (D1 da Figura 4).

Após avaliação, a primeira conduta, em 29 de abril, procedeu-se à limpeza da LP conforme protocolo, sendo após realizada aplicação da terapia de FBM combinada (1J de IV e 1J de V) nas bordas e no tecido de granulação, conforme protocolo da pesquisa. Foi realizada a técnica de desbridamento instrumental *square* no tecido de necrose, a fim de favorecer a penetração do produto enzimático. Para finalizar, aplicou-se creme barreira nas bordas da LP e optou-se por duas concentrações de papaína, sendo a 10% para a maior área de tecido necrosado e a 2% para a área próximo às bordas, finalizando o curativo com rayon, compressa cirúrgica estéril e fita adesiva microporosa.

Na segunda avaliação, dia 3 de maio, foi realizado atendimento seguindo protocolo de limpeza, e após foi realizado novamente desbridamento instrumental, desta vez com a técnica *cover*, no tecido de necrose remanescente e foi novamente realizada a técnica *square*. Em seguida, houve a segunda aplicação da FBM combinada (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito). Ademais, optou-se por manter as mesmas concentrações e aplicação de papaína como cobertura primária.

No terceiro dia de avaliação, 6 de maio, observou-se contração das bordas, com diminuição da extensão e maior definição de área de necrose central, porém em menor extensão. Foi realizado novamente o desbridamento instrumental, do tipo *square*,

sendo seguidos os procedimentos de limpeza da LP e de aplicação de FBM, mantendo aplicação de papaína 2 e 10% como coberturas primárias. No total, foram realizadas quatro aplicações de FBM.

No último dia, 10 de maio, a lesão apresentava característica de LP estágio 2 (embora não sendo realizado novo estadiamento). As dimensões da LP foram 2,7 cm de comprimento x 4,9 cm de largura. A região perilesional estava hiperpigmentada, sem sinais flogísticos. A borda apresentava-se regular, plana e aderida. O leito apresentava menor quantidade de tecido de necrose seca, em contrapartida ao aumento da área de necrose úmida e aumento de tecidos viáveis próximos às bordas da LP. Manteve-se a mesma forma de limpeza, aplicação de FBM, cobertura e oclusão, não sendo realizada a técnica de desbridamento instrumental neste momento (D4 da Figura 4).

Houve a programação, por parte dos pesquisadores, de uma última avaliação quatro dias depois, porém, o paciente já havia sido transferido para a clínica médica do mesmo hospital, não sendo possível atendê-lo novamente, por se tratar de uma clínica com restrições de entrada de equipamentos e de profissionais (área COVID). Contudo, as mensurações realizadas nos dias anteriores foram registradas (Tabela 4).

Tabela 4 - Variação do comprimento, largura e profundidade da lesão por pressão de acordo com as datas de tratamento. Caso 4.

DATA	COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)
29/4/2021	6	3,4
3/5/2021	-	-
6/5/2021	5	3
10/5/2021	4,9	2,7

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Figura 4 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 4.



D1 - 29/abri

D3 - 6/mai

D4 - 10/mai

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Legenda: *D - dia de aplicação da terapia de FBM (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito) e/ou PDT.

Caso 5: masculino, 63 anos, histórico de doença arterial obstrutiva profunda (DAOP), amputação transtibial à esquerda, uso de órtese de membro inferior esquerdo, obesidade, ex-tabagista. Deu entrada na emergência hospitalar no dia 11 de maio de 2021, com suspeita de SRAG devido a infecção por COVID-19. No dia seguinte, após teste para COVID-19 positivo, o diagnóstico foi confirmado e, devido à instabilidade do quadro, ele foi transferido dia 13 de maio para UTI do mesmo hospital, permanecendo pelo total de 57 dias internado na instituição, restrito ao leito, entubado, sedado e dependente total para o cuidado.

Segundo os registros da equipe de saúde da UTI, ocorria reposicionamento no leito, inclusive para posição prona, a qual apresentava sinais de maior tolerância. Contudo, dia 29 de

maio iniciaram-se cuidados para prevenção de LP e dia 9 de junho foi registrada pela avaliação da equipe de enfermagem a ocorrência de LP estágio 3 em região sacra estendendo-se para a região glútea direita. Foi solicitada, a avaliação dos pesquisadores e representantes do CICPel pela equipe médica da UTI. A primeira avaliação foi realizada em 24 de junho de 2021, sendo realizado acompanhamento até 5 de julho.

Em registros da primeira avaliação, a lesão foi classificada como não classificável. Apresentava região perilesional corada, hidratada, hiperpigmentada, sem sinais de infecção. A borda era plana, irregular, hipocorada e hiperemiada. O leito da ferida apresentava áreas de tecido de necrose seca e úmida e pequena área periférica de tecido de

granulação brilhante, medindo 6 cm de comprimento x 2,4 cm de largura.

Após esta avaliação, a primeira conduta, em 24 de junho, procedeu-se à limpeza da LP, conforme protocolo. Em seguida, ocorreu a aplicação da terapia de FBM de 1 J IV nas bordas e combinado (1J de IV e 1J de V) no tecido de granulação no leito. Foi realizada a técnica de desbridamento instrumental *square*, na região de necrose seca, a fim de favorecer a penetração do produto enzimático escolhido. Para finalizar, foi iniciada a aplicação de creme barreira nas bordas da LP e papaína 5%, ocluindo com rayon, compressa cirúrgica estéril e fita adesiva microporosa (D1 da Figura 5).

Após quatro dias, na segunda avaliação, dia 28 de junho, foi identificada aproximação contração de bordas, com evidente diminuição da extensão da LP e diminuição de área de necrose central. Procedeu-se a limpeza da LP, conforme protocolo e foi realizado o desbridamento instrumental e técnica de *square* em área de necrose. Em seguida, foi realizada a segunda aplicação da FBM (1 J IV nas bordas e combinado de 1J de IV e 1J de V no tecido de granulação do leito). Quanto ao tratamento tópico, manteve-se o uso de papaína 10% como cobertura primária e as demais sequências de intervenções (D2 da Figura 5).

No terceiro dia de tratamento, 24 de junho, houve evidente contração de bordas, com

diminuição da extensão, maior área de tecido de granulação e manifestação de melhora da dor a partir de aplicação de escala de dor.

No dia 5 de julho (D4 da Figura 5), quarto e último dia de tratamento, constatou-se diminuição da extensão da LP, medindo 2,2 cm de comprimento x 4,8 cm de largura (Tabela 5). A área perilesional apresenta-se íntegra e sem sinais flogísticos, com diminuição da hiperpigmentação. As bordas estavam róseas, maceradas, espessas e aderidas, sendo proposta a revisão de colocação de protetor de bordas, quantidade de papaína gel, assim como a utilização de alginato de prata para melhor controle do exsudato. Quanto ao leito da ferida, observou-se aumento da área de granulação, com consequente diminuição de área de necrose, a qual também se encontrava menos densa. Foram continuados os procedimentos de limpeza e aplicação de FBM e desbridamento instrumental na limpeza da LP (técnica *slice*). Neste dia, devido à menor área de necrose úmida, optou-se por papaína 5% como cobertura primária, alginato de cálcio como cobertura secundária e compressa cirúrgica estéril.

Após dois dias o paciente recebeu alta hospitalar, foi encaminhado para cuidados de acordo com o serviço de atenção primária de saúde do seu município, sendo realizada orientação sobre os cuidados aos cuidadores.

Tabela 5 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FBM e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 5.

DATA	COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)
24/6/2021	5	2,4
28/6/2021	5,8	2,3

1/7/2021	5	2,7
5/7/2021	4,8	2,2

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Figura 5 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 5.



D1 - 24/6/2021

D2 - 28/6/2021

D3 - 1/7/2021

D4 - 5/7/2021

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Legenda: *D - dia de aplicação da terapia de FBM (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito) e/ou PDT.

Caso 6: masculino, 45 anos, obeso, nega outras comorbidades. Deu entrada na emergência hospitalar no dia 15 de maio de 2021, devido a dispneia e hipoxemia. No dia seguinte, foi diagnosticado com SRAG por COVID-19, sendo transferido para clínica médica, porém, devido à descompensação do quadro, dia 15 de maio, foi transferido para UTI. Neste período, permaneceu com auxílio de ventilação mecânica, com dieta por sonda nasoesfínge. Permaneceu nesta unidade por uma semana, retornando para clínica médica, totalizando 69 dias internado na instituição.

Conforme registros em prontuário, durante este período, iniciaram-se cuidados para prevenção de LP em 29 de maio de 2021. Em 16 de junho de 2022, foi registrada pela avaliação da equipe de enfermagem sobre a ocorrência de LP estágio 2 em região sacra estendendo-se para a região glútea direita e esquerda concomitante à infecção fúngica no local. Foi solicitada, a avaliação dos pesquisadores e representantes do CICPel pela equipe médica da UTI, sendo esta

realizada em 1 de julho de 2021, permanecendo em acompanhamento até 15 de julho (D1 da Figura 67).

Em registros da primeira avaliação, a LP foi classificada como estágio 2. A região perilesional apresentava-se hiperpigmentada. A borda era plana, irregular, hipocorada. O leito apresentava exposição de derme, com presença de necrose úmida, medindo 6,3 cm de comprimento x 4 cm de largura.

Procedeu-se à realização da limpeza da lesão, conforme protocolo e início da terapia de FBM combinada (1J de IV e 1J de V) em bordas e derme exposta. Após, foi aplicado creme barreira nas bordas, papaína 10% na área de necrose e 2% nas demais áreas da LP, finalizando o curativo com rayon, compressa cirúrgica estéril e fita adesiva microporosa.

No dia 5 de julho, segundo dia de tratamento, as áreas de LP de glúteo esquerdo apresentavam-se epitelizadas, houve diminuição de área de necrose central, contração de bordas e menor quantidade de tecido de necrose no leito

da LP. Após realização de limpeza, conforme protocolo, foi realizada a segunda aplicação da FBM combinada (1J de IV e 1J de V na área perilesional e nas bordas). Optou-se pela aplicação de creme barreira nas bordas, PHMB gel, rayon umedecido com SF 0,9%, compressa cirúrgica estéril pequena e fita adesiva microporosa (D2 da Figura 6).

A conduta de curativo permaneceu diariamente, até o dia 7 de julho de 2021, sendo que nos dias 13 e 7 de julho de 2021 optou-se pela aplicação do gel de papaína 5%, rayon, gaze

estéril e compressa cirúrgica estéril, e permanecendo os protocolos de limpeza e de aplicação de FBM, segundo protocolos. Entre os dias 7 a 15 de julho, observou-se diminuição de presença de necrose, de contração da LP, apresentando menor extensão e cicatrização das lesões do glúteo esquerdo. Ainda, a LP apresentou diminuição de exsudato no decorrer dos dias de tratamento. No total, foram realizadas cinco aplicações de FBM e cinco de PDT.

Tabela 6 - Variação do comprimento, largura e profundidade da lesão por pressão de acordo com as datas de tratamento. Caso 6.

DATA	COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)
24/6/2021	5	2,4
28/6/2021	5,8	2,3
1/7/2021	5	2,7
5/7/2021	4,8	2,2

Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Figura 6 - Aspecto da LP pelo período de aplicação de FMB e PDT como terapias adjuvantes no tratamento. Caso 6.



Fonte: arquivo pessoal das autoras (2022).

Legenda: *D - dia de aplicação da terapia de FBM (1J de IV e 1J de V nas bordas e tecido de granulação do leito) e/ou PDT.

CONCLUSÕES

O uso das terapias das terapias de fotobiomodulação e de fotodinâmica auxiliaram na recuperação e na resposta de cicatrização das LP. Como visto, houve mudança nas medidas das lesões em todos os casos apresentados,

variando desde uma remissão de 0,2 cm de até 3,5 cm de largura da LP. O mesmo ocorreu com o comprimento, medida essa que mostrou a diminuição da lesão variando de 0,5 cm até 2,5 cm de comprimento.

Foi possível observar aumento das áreas de tecido de granulação, epiderme ou epitélio, assim como, controle do processo inflamatório, com evidente diminuição do exsudato, quando utilizada a terapia de FBM e PDT. No processo de avaliação entre as aplicações, observou-se também a convergência das bordas, assim como o aumento da área de cicatrização.

Embora não tenha sido objetivo do estudo, observou-se melhora de áreas de dermatite por uso de fraldas ou de contato com dispositivos adesivos.

Constatou-se, que a fotobiomodulação e a fotodinâmica são terapias adjuvantes capazes de auxiliar na diminuição do processo inflamatório, observadas a partir do exsudato, promovendo importante contração das bordas, diminuição das dimensões das lesões, melhora da dor e menor tempo de cicatrização.

O acompanhamento dos casos aqui apresentados contribui com a produção de evidência sobre os benefícios de terapias adjuvantes no tratamento de LP. Entretanto, sugere-se a realização de futuros estudos, que possam incluir maior número de pessoas tratadas com FBM e PDT, de forma que possam ser comparados dados estatísticos robustos.

REFERÊNCIAS

1. Sardeli KM, Marcelli CV, Spin M, Serafim CTR, Velozo BC. Lesão por pressão em instituições de longa permanência para idosos: uma revisão integrativa / pressure injury in long-term institutions for the elderly: an integrative review. *Braz J Development* [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 10];7(2):12127–39. Doi: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n2-031>.

2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Assistência Segura: Uma Reflexão Teórica Aplicada à Prática*. 1. ed. Brasília-DF: ANVISA; 2017.

3. Brasil. Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem, e dá outras providências [Internet]. 1986 [cited 2022 Jul 30]. Available from: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7498.htm.

4. Conselho Federal de Enfermagem (BR). Resolução COFEN nº 567, de 2018. Regulamenta a atuação da Equipe de Enfermagem no Cuidado aos pacientes com feridas [Internet]. 2018 [cited 2022 Dez 20]. Available from: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofenno-567-2018_60340.html.

5. Costa HRT, Del Bel EA, Tedesco AC, Primo FL, Silva CA da, Lopes LA, et al. Experimental study of the neurotoxic effects of photodynamic therapy on the spinal cord. *Coluna/Columna* [Internet]. 2019 [cited 2022 Dez 20];18(3):176–180. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/s1808-185120191803214848>.

6. Kohale BR, Agrawal A, Sope A, Pardeshi KV, Raut CS. Low-level Laser Therapy: a literature review. *Inter J Laser Dentistry* [Internet]. 2015 [cited 2022 Nov 15];5(1):1–5. Doi: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10022-1064>.

7. Matos AL, Silva PU, Paranhos LR, Santana IT, Matos FR, et al. Efficacy of the laser at low intensity on primary burning oral syndrome: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal* [Internet]. 2021 [cited 2022 Sep 18];26(2):e216–e225. Doi: <http://dx.doi.org/10.4317/medoral.24144>.

8. Pereira AHC, Pinto JG, Freitas MAA, Fontana LC, Pacheco Soares C, et al. Methylene blue internalization and photodynamic action against clinical and ATCC *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* strains. *Photodiagnosis Photodynamic Ther* [Internet]. 2018 [cited 2022 Sep 16];22:43–50. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2018.02.008>.

9. Sanclemente G, Ruiz-Cañas V, Miranda JM, Ferrín AP, Ramirez PA, Hernandez GN. Photodynamic Therapy Interventions in Facial Photodamage: A Systematic Review. *Actas Dermo-Sifiliográficas* [Internet]. 2018 [cited 2022 Oct 10];109(3):218–229. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2017.05.021>.

9. Sardeli KM, Marcelli CV, Spin M, Serafim CTR, Velozo BC. Lesão por pressão em instituições de longa permanência para idosos: uma revisão integrativa / pressure injury in long-term institutions for the elderly: an integrative review. *Braz J Development* [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 10];7(2):12127–12139. Doi: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n2-031>.

Fomento e Agradecimento: Gostaríamos de agradecer ao Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC) do qual é vinculada a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) por sediar e autorizar a referida pesquisa que deu origem ao manuscrito. Além disso, reconhecemos o papel fundamental da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) do qual oportunizou o financiamento

desta pesquisa e o papel importante do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU.

Contribuição dos Autores

Holvorcem JF contribuiu para coleta de dados, análise crítica, interpretação de dados; Silva AM contribuiu para a coleta de dados, análise crítica do manuscrito;

Echevarría-Guanilo ME contribuiu para a coleta de dados, análise, interpretação dos dados e revisão crítica da versão final do manuscrito;

Holvorcem JF, Echevarría-Guanilo ME, Silva AM, Silva GM, Tristão FS, Henckemaier L e Blanco DOC contribuíram para a revisão e aprovação da versão final a ser publicada.

Conflitos de Interesse: Nada a declarar. Manuscrito extraído de trabalho de conclusão de curso: Terapia de Biofotomodulação e Fotodinâmica no tratamento de Lesões por Pressão: Série de casos, defendido em julho de 2022

Editor Científico: Ítalo Arão Pereira Ribeiro. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0778-1447>