

# Efeitos do laser e ultrassom terapêuticos combinados na polineuropatia periférica na síndrome de Guillain-Barré: estudo de caso

*Therapeutics laser and ultrasound effects on peripheral polyneuropathy in Guillain-Barré Syndrome: case study*

*Efectos de la terapia por láser y ultrasonido sobre la polineuropatía periférica en el síndrome de Guillain-Barré: análisis de caso*

Ana Paula Ragonete dos Anjos Agostini<sup>1</sup>, Kely Regina Zampieri<sup>2</sup>, Carolina Kosour<sup>3</sup>

**RESUMO** | A síndrome de Guillain-Barré (SGB), doença autoimune rara que acomete o sistema nervoso, provoca fraqueza muscular, paralisia, falta de sensibilidade, e a fisioterapia auxilia na recuperação precoce e na prevenção de comorbidades provenientes da paralisia. Este artigo tem como objetivo avaliar a efetividade da combinação entre laser e ultrassom terapêuticos na recuperação da sensibilidade superficial e profunda e do controle neuromotor muscular com SGB. O estudo traz um relato de caso de um indivíduo diagnosticado com SGB e encaminhado para fisioterapia. Foram coletados dados acerca das características demográficas, da capacidade funcional, da escala de dor, da força muscular, além da aplicação do questionário de qualidade de vida SF-36. Entre os resultados, o teste de sensibilidade superficial e profunda, realizado com analgesia pré e normal no período pós-intervenção, demonstrou melhora da capacidade funcional. Na avaliação da qualidade de vida, o valor pré-intervenção foi de 210 pontos, e o de pós-intervenção, 780. O teste de *Romberg* não pôde ser realizado, dada a instabilidade de tronco para manter o corpo do paciente em equilíbrio. Concluiu-se que o protocolo foi eficiente para a melhora da capacidade funcional, da qualidade de vida e da recuperação da sensibilidade superficial e profunda dos membros superiores e inferiores, acarretando o retorno do indivíduo às atividades de vida diária com 20 sessões de fisioterapia.

**Descritores** | Síndrome de Guillain-Barré; Fisioterapia; Laser terapêutico; Ultrassom terapêutico.

**ABSTRACT** | Guillain-Barré Syndrome (GBS) is a rare autoimmune disease that affects the nervous system, causing muscle weakness, paralysis, and lack of sensitivity. In addition to drug treatment, physical therapy assists in early recovery and prevention of comorbidities from paralysis. This article aims to evaluate the effectiveness of laser and ultrasound combination therapy in the recovery of superficial and deep sensitivity and muscle neuromotor control with GBS. This study analyzes a case report of a patient diagnosed with GBS and referred to physical therapy. We collected data on demographic characteristics, functionality, pain scale, score for muscle strength, and the quality of life via the SF-36. Among the final outcomes, we achieved the recovery of superficial and deep analgesia sensitivity to normal in the post-intervention period, improvement of functioning from 16 and to 68 points after combination therapy, total pre-intervention value was 210 and post was 780 points SF-36. Strength tests scored four and five points were observed in all muscle groups evaluated, before and after therapy, respectively. Romberg test was not performed before the intervention due to trunk instability; after treatment participants presented minimal balance changes. Finally, the protocol used was efficient to improve functioning, quality of life, and recovery of superficial and deep sensitivity of the upper and lower limbs, resulting in the return of the individual to activities of daily living with 20 sessions of physical therapy.

**Keywords** | Guillain-Barré Syndrome; Physical Therapy; Therapeutic Laser; Therapeutic Ultrasound.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alfenas, Alfenas. (MG), Brasil. E-mail: pauladosanjos@yahoo.com.br. Orcid: 0000-0003-3744-4433

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (SP), Brasil. E-mail: kely.zampieri@gmail.com. Orcid: 0000-0002-9835-0601

<sup>3</sup> Universidade Federal de Alfenas, Alfenas (MG), Brasil. E-mail: carolina.kosour@unifal-mg.edu.br. Orcid: 0000-0001-6479-9550

**RESUMEN** | El síndrome de Guillain-Barré (SGB) es una afección autoinmune rara que afecta el sistema nervioso causando debilidad muscular, parálisis y falta de sensibilidad; en este caso, la fisioterapia ayuda en la recuperación temprana y en la prevención de comorbilidades derivadas de la parálisis. Este artículo tiene como objetivo evaluar la efectividad de la combinación de la terapia por láser y ultrasonido en la recuperación de la sensibilidad superficial y profunda y del control neuromotor muscular con SGB. El estudio trata de un informe de caso de una persona diagnosticada con SGB y remitida para fisioterapia. Se recopilaron datos sobre las características demográficas, la capacidad funcional, la escala del dolor, la fuerza muscular y la aplicación del cuestionario de calidad de vida SF-36. Los resultados destacan que la prueba de

sensibilidad superficial y profunda, realizada con analgesia pre y normal en el período posterior a la intervención, mostró una mejora en la capacidad funcional. En la evaluación de la calidad de vida, el valor previo a la intervención fue de 210 puntos; y el valor posterior a la intervención, 780. No se pudo realizar la prueba de *Romberg* dada la inestabilidad del tronco para mantener el cuerpo del paciente en equilibrio. Se concluyó que el protocolo fue eficiente en la mejora de la capacidad funcional de individuo, de la calidad de vida y de la recuperación de la sensibilidad superficial y profunda de los miembros superiores e inferiores al poder reincorporarlo a las actividades de la vida diaria con 20 sesiones de fisioterapia.

**Palabras clave** | Síndrome de Guillain-Barré; Fisioterapia; Terapia por Láser; Terapia por ultrasonido.

## INTRODUÇÃO

A síndrome de Guillain-Barré (SGB) é um dos mais frequentes subtipos de polineuropatia periférica aguda, afetando anualmente duas a cada 100.000 pessoas, de forma aleatória. Há indícios de maior ocorrência da doença entre a população masculina e pessoas entre 50 e 74 anos, porém, pode atingir indivíduos de todas as faixas etárias, de ambos os sexos e de qualquer raça<sup>1</sup>. Entre 4 e 15% dos pacientes com SGB vão a óbito durante o tratamento, e cerca de 20% ficarão com alguma deficiência<sup>2</sup>.

Na fase aguda da SGB, os sintomas mais comuns incluem fraqueza muscular, paralisia, falta de sensibilidade, formigamento, dor que inicia nas pernas e atinge todo o corpo e diminuição dos reflexos. A fraqueza em tronco e membros superiores pode atingir a musculatura relativa à respiração, tornando necessário o uso de ventilação mecânica. O envolvimento do sistema autonômico é frequente e pode causar retenção de urina, taquicardia, hipertensão, hipotensão postural e arritmia cardíaca<sup>3</sup>. Outras complicações associadas à fase aguda da doença de SGB são insônia, formação de úlceras de pressão, dificuldade de comunicação, deficiência nutricional, imobilismo e trombose venosa<sup>4</sup>.

A fisioterapia é recomendada para reabilitação dos indivíduos com sequelas da SGB, e um dos métodos de tratamento fisioterapêutico consiste na aplicação do ultrassom terapêutico ou da laserterapia de baixa intensidade, que permitem a potencialização de seus efeitos anti-inflamatórios, analgésicos trófico-regenerativos, além da produção de ATP, favorecendo

o aumento da regeneração tecidual, que estimula a microcirculação e eleva o aporte de elementos nutricionais, associado ao aumento da velocidade mitótica, facilitando a multiplicação das células e a formação de novos vasos a partir daqueles preexistentes, de forma sistêmica<sup>5-8</sup>.

O equipamento que combina **ultrassom e laser**, originário do Brasil, é a mais nova tecnologia empregada para procedimentos fisioterápicos e vem apresentando resultados promissores no tratamento de doenças crônicas como osteoartrite, disfunção temporomandibular e fibromialgia<sup>7-8</sup>. Apesar de a literatura sobre os benefícios dessa sinergia entre diferentes agentes físicos ainda ser bastante escassa, teoricamente, é possível alcançar bons efeitos analgésicos e curativos já que o modo de ação é distinto, ou seja, a combinação do ultrassom e laser no mesmo equipamento<sup>8</sup>.

As referências ao emprego da irradiação com o ultrassom terapêutico concomitante ao laser como meio de estimular a regeneração de nervos periféricos lesados são relativamente escassas, haja vista a tecnologia do aparelho ser atual e os casos SGB sobreviventes serem raros, justificando o objetivo deste estudo, que consiste em avaliar a efetividade da terapêutica com uso do ultrassom associado ao laser em um único aparelho na recuperação da sensibilidade superficial e profunda e do controle neuromotor de pacientes diagnosticados com SGB.

## METODOLOGIA

Paciente do sexo masculino, 64 anos, tabagista, sedentário e com presença de insuficiência mitral

valvar. Para deambular, necessitava do auxílio de bengala ou cadeira de rodas, presença de base alargada e ausência de dissociação de cintura, com consequente aumento do polígono de sustentação. O indivíduo foi incluído na pesquisa após procurar acompanhamento fisioterapêutico para reabilitação das sequelas e prevenção de complicações da SGB, diagnosticada em setembro de 2021, após a realização de exames de proteína líquórica, que apresentaram valores acima da normalidade (169mg/dl), e eletroneuromiografia, que apontou grau moderado de polineuropatia desmielinizante nos quatro membros, fase aguda (15 dias de evolução) sensitiva e motora, de maior gravidade sensitiva e distal, com moderada degeneração distal das fibras nervosas sensitivas dom MMSS e MMII, leve degeneração na região proximal dos MMII e distal dos MMSS, além de grau moderado de degeneração em distal dos MMII. O estudo foi desenvolvido em clínica de fisioterapia particular pelas pesquisadoras responsáveis vinculadas à Universidade Federal de Alfenas, com aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CAAE: 64289721.7.0000.5142).

O tratamento clínico proposto foi uso de corticosteroides e gabapentina diária, e o paciente não necessitou de internação hospitalar.

## Protocolo terapêutico

Utilizou-se o aparelho que combina ultrassom e laser (marca Recupero, empresa MMO, Brasil, 2020) em 20 sessões de fisioterapia com duração de 40 a 50 minutos, duas vezes por semana.

Os parâmetros para a aplicação do equipamento foram:

- Ultrassom: pulsado.
- Frequência: 1MHz.
- Intensidade: 0,8w/cm<sup>2</sup> (dose mínima para nervo).
- Tempo: 1 minuto por ponto.
- Modo Laser: 660/808nm (com os dois comprimentos de onda ligados).
- Tempo: 1 minuto por ponto.

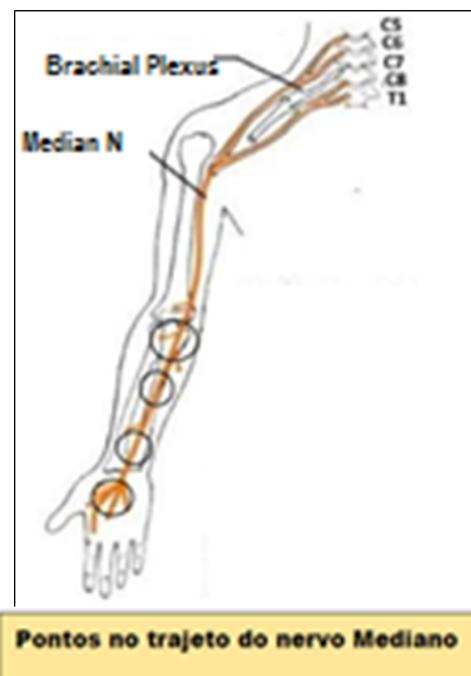
O modo de aplicação do cabeçote do aparelho em contato com o indivíduo segue as orientações de uso do ultrassom terapêutico, colocando uma camada de gel condutor diretamente na área afetada e, depois, acoplado à cabeça do equipamento, fazendo movimentos lentos e circulares.

Os principais pontos de aplicação foram através do trajeto do nervo mediano na altura dos cotovelos e mãos. Para os membros inferiores, os pontos de aplicação do aparelho seguiram a inervação do nervo fibular da metade inferior das pernas e pés. As figuras 1 e 2 demonstram didaticamente os pontos de aplicação do aparelho.



Figura 1. Pontos de aplicação nos membros superiores

Fonte: [????].



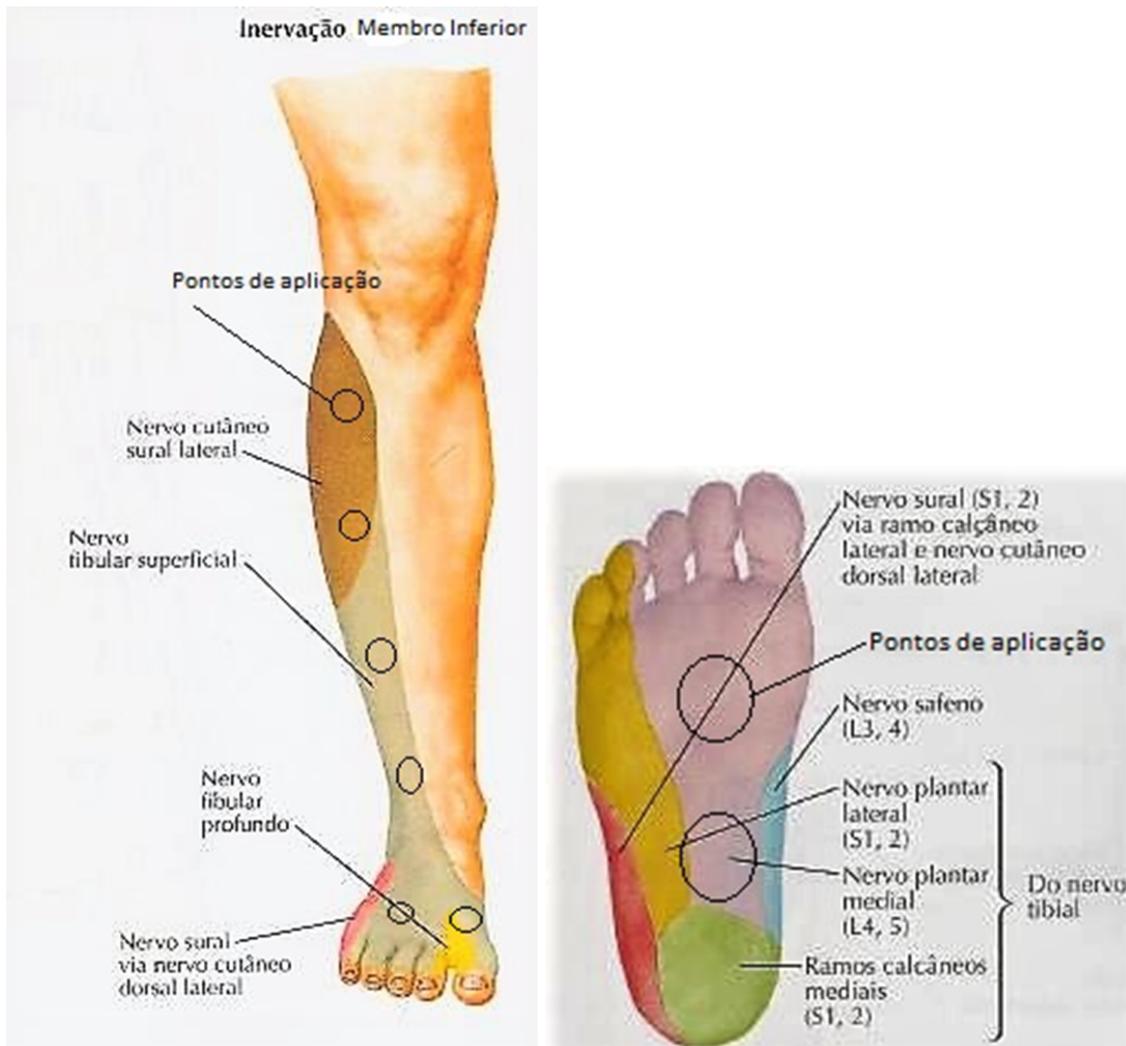


Figura 2. Protocolo de aplicação membros dos inferiores

Fonte: [????].

Além do protocolo terapêutico com uso de laser e ultrassom, foram realizados exercícios de alongamento de membros superiores e membros inferiores, fortalecimento dos músculos quadríceps, glúteos, abdutores de quadril, bíceps, deltoide e grande dorsal com uso de elásticos de intensidade leve (duas séries de cinco repetições, com um minuto de descanso entre as séries) e bicicleta ergométrica por cinco minutos.

A avaliação incluiu a coleta de sinais vitais, como pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória e saturação periférica de oxigênio, tudo dentro dos parâmetros fisiológicos normais. Para avaliação fisioterapêutica da capacidade funcional, utilizou-se a *lower extremity functional scale* (LEFS), adaptada e viabilizada para o Brasil<sup>9</sup>, a qual permitiu observar melhora da capacidade funcional após as sessões, com 16 pontos no momento pré-intervenção e 68 pontos no pós-intervenção (Gráfico 1).

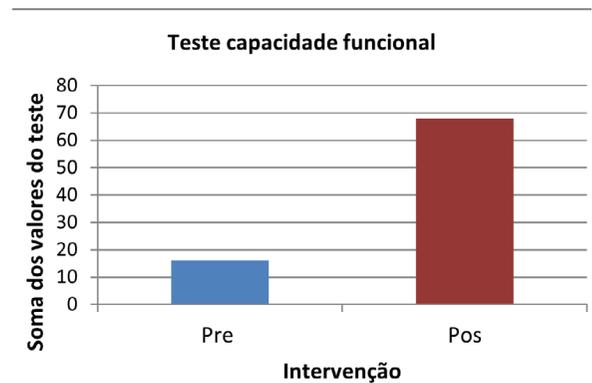


Gráfico 1. Comparação do teste de capacidade funcional nos momentos pré e pós-intervenção

A avaliação da força muscular por meio do escore *medical research council* (MRC) para avaliação dos membros superiores e membros inferiores<sup>10</sup> apontou ganho de força

muscular dos grupos avaliados de MMSS e MMII no período pós-intervenção, em comparação com o momento pré-intervenção.

Foram realizados os testes de sensibilidade superficial tátil, térmica e dolorosa e avaliação da propriocepção. A recuperação da sensibilidade das pernas, dos pés e das mãos foi observada após a intervenção. Para avaliação da sensibilidade tátil, utilizou-se algodão nas extremidades dos pés e das mãos, para comparação. A discriminação tátil, por sua vez, foi avaliada por meio do teste de dois pontos, com o uso de uma pinça. Para testar a sensibilidade dolorosa, aplicou-se a ponta da tampa de uma caneta na direção vertical dos dedos das mãos e dos pés, no dorso das mãos e dos pés, na planta dos pés e na palma das mãos<sup>11</sup>.

O teste de sensibilidade térmica foi realizado com tubos de ensaio contendo água quente (40 a 45°C) e fria (5 a 10°C), os quais foram encostados alternadamente na pele da parte distal das pernas, dos pés e das mãos<sup>11</sup>.

Para avaliar a sensibilidade profunda, especificamente da propriocepção, ou cinético-postural, foi realizado o movimento do hálux pelas porções laterais, para baixo e para cima, para que o paciente assinalasse a posição assumida ao fim do movimento<sup>11</sup>.

A dor referida manteve-se em nível zero, de acordo com o relato do paciente, tanto no pré como no pós-intervenção. As variáveis estão demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1. Comparação entre as variáveis força muscular, sensibilidade tátil, dolorosa, térmica e profunda Monte Belo, Minas Gerais, Brasil 2021

Variáveis Fases	Pré-intervenção	Pós-intervenção
<b>Força muscular MRC</b>		
Abdução do ombro	4	5
Flexão do cotovelo	4	5
Extensão do punho	4	5
Flexão do quadril	4	5
Extensão joelho	4	5
Dorsiflexão do tornozelo	3	5
<b>Sensibilidade tátil</b>		
<b>Algodão</b>		
MÃOS	Analgesia	Normal
PÉS	Analgesia	Normal
<b>Dois pontos</b>		
MÃOS	Analgesia	Normal
PÉS	Analgesia	Normal
<b>Sensibilidade dolorosa</b>		
<b>Ponte de caneta</b>		
MÃOS	Hipoalgesia	Normal
PÉS	Analgesia	Normal
<b>Sensibilidade Térmica</b>		
<b>Frio e Quente</b>		
MÃOS	Hipoalgesia	Normal
PÉS	Hipoalgesia	Normal
<b>Sensibilidade profunda</b>		
<b>Propriocepção</b>	Não reconhece	Normal

A avaliação da qualidade de vida foi realizada por meio do questionário SF-36 (*medical outcomes study 36 – item short – form health survey*)<sup>12</sup>, composto por oito domínios da vida do indivíduo. O valor total do período pré-intervenção foi de 210 pontos, e o do momento pós-intervenção, 780 pontos. Ao comparar esses valores, detectou-se que o paciente alcançou pontuação máxima no teste de qualidade de vida com o protocolo fisioterapêutico, denotada pelo aumento da capacidade funcional, pela diminuição das limitações físicas e dos sintomas de analgesia nos pés e nas mãos, pela melhora da saúde geral e mental, pelo aumento da vitalidade, pelo menor comprometimento da vida social e, por fim, pela diminuição das limitações provenientes do estado emocional do paciente por causa da doença. Os valores estão demonstrados no Gráfico 2.

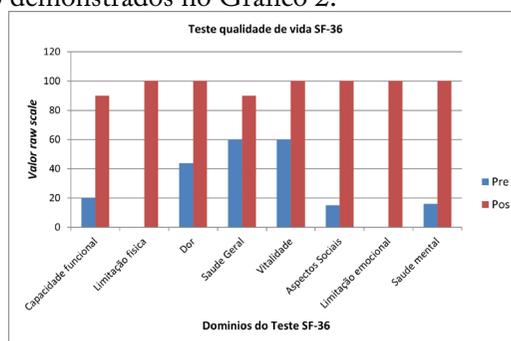


Gráfico 2. Comparação dos domínios avaliados no teste de qualidade de vida SF-36 no pré e no pós-intervenção

Na avaliação das possíveis alterações de equilíbrio estático do paciente com comprometimento neurológico pelo teste de Romberg<sup>13</sup>, observou-se, no período pré-intervenção, incapacidade de manter os pés próximos e alinhados ao fechar os olhos para iniciar o teste, em decorrência da instabilidade do tronco para manter o corpo em equilíbrio. Portanto, o teste não pôde ser realizado. No período pós-intervenção, foi possível a realização da postura exigida pelo teste, e o indivíduo permaneceu em equilíbrio por dez segundos, apresentando melhor controle de tronco, e o teste foi considerado positivo.

## DISCUSSÃO

A evolução clínica da SGB caracteriza-se por progressiva perda motora simétrica ascendente (dos membros inferiores para os superiores), perda de sensibilidade e hiporreflexia ou arreflexia. A progressão da fraqueza motora é rápida. A fase aguda começa com os primeiros sintomas até a estabilização da desmielinização,

a qual pode durar dias ou semanas. Após esse período, inicia-se a fase de recuperação, que pode durar de seis meses a dois anos, coincidindo com a remielinização e a regeneração dos axônios<sup>14</sup>. No caso em estudo, o tempo de recuperação, contado a partir da data do diagnóstico e da melhora dos sintomas, foi de cinco meses, com 20 sessões de fisioterapia com uso concomitante de ultrassom e laser e cinesioterapia.

Entre os recursos comumente usados na fisioterapia com finalidade regenerativa de lesões nervosas periféricas, a utilização concomitante do ultrassom e do laser de baixa potência terapêutico visou ao retorno precoce da funcionalidade normal do paciente. Neste estudo, o indivíduo, por meio da avaliação clínica e fisioterapêutica, apresentou alterações graves, com total analgesia à sensibilidade tátil e profunda dos pés e das mãos. Entretanto, não foram encontrados estudos envolvendo o uso concomitante de laser e ultrassom em um único aparelho com finalidade de recuperação da inervação periférica na SGB para discussão detalhada do uso da tecnologia e seus principais efeitos e benefícios.

Os efeitos na recuperação da inervação periférica promovidos pelos aparelhos estão relatados separadamente na literatura. O efeito celular do laser está vinculado à ativação dos cromóforos endógenos, promovendo efeitos fotofísicos e fotoquímicos que modulam diversas vias biológicas relevantes clinicamente<sup>15</sup>. A energia absorvida pelos tecidos através da PBM estimula processos teciduais de forma fisiológica, favorecendo a regeneração tecidual (cicatrização de feridas), bem como a modulação da inflamação, da dor e das respostas imunes exacerbadas. Os dados atuais sugerem que a PBM atua predominantemente na citocromo c oxidase (CcO) na cadeia respiratória mitocondrial, facilitando o transporte de elétrons pela dissociação do óxido nítrico (NO) presente em situações de alteração celular, resultando em um gradiente de prótons transmembrana aumentado, que impulsiona a produção de trifosfato de adenosina (ATP)<sup>16</sup>.

O ATP é a fonte de energia universal em células vivas, essencial para todas as reações biológicas, e mesmo um pequeno aumento nos níveis de ATP pode aumentar a biodisponibilidade para alimentar as funções do metabolismo celular. A reativação da enzima superóxido dismutase (SOD) via fotodesligamento do H<sup>+</sup> (íon próton) pela luz reestabelece a ação antioxidante, contribuindo significativamente para a modulação do processo inflamatório. Ademais, outros efeitos sanguíneos são relatados, como vasodilatação local e normalização do funcionamento da hemoglobina, que contribui para o

equilíbrio ácido-básico do sangue e para a modulação das funções sistêmicas enzimáticas e hormonais<sup>17</sup>. Algumas revisões sistemáticas e estudos clínicos têm sugerido a eficácia da fotobiomodulação com laser para o manejo de doenças neurológicas e SGB<sup>16</sup>.

O ultrassom terapêutico é empregado para o tratamento fisioterapêutico de muitas doenças do sistema musculoesquelético, mas muito pouco parece estar estabelecido quanto a sua utilização no tratamento de lesões dos nervos periféricos. Não obstante a falta de elucidação dos mecanismos de ação envolvidos e das discrepâncias entre a parametrização, parece haver consenso literário de que o ultrassom possa exercer ação pró-inflamatória no processo de reparação<sup>18</sup>. Conforme alguns autores, este atua como um potencializador da resposta inflamatória, promovendo a liberação de histamina, macrófagos e monócitos, acelerando a fase celular na resolução fisiológica da inflamação<sup>18</sup>. No entanto, ficou demonstrado que o nervo periférico não permanece inerte à ação do ultrassom<sup>19</sup>. As referências ao emprego da irradiação com o ultrassom terapêutico como forma de estimular a regeneração de nervos periféricos comprometidos pela inflamação provocada pela SGB são relativamente escassas.

Neste relato, pôde-se identificar melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida, caminhada sem o uso da bengala e independência para as atividades de vida diária, podendo ser justificada pela normalização da sensibilidade, a qual contribuiu para a recuperação da função motora. A associação entre as funções sensorial e motora ainda estão sendo estudadas por pesquisadores. Nesse contexto, Erickson et al. observaram que a sensibilidade tátil da face plantar está relacionada ao controle das articulações do tornozelo e joelhos, além do controle da atividade neuromuscular do músculo tibial anterior<sup>20</sup>. A sensibilidade é o ingrediente fundamental que medeia o mecanismo proprioceptivo<sup>21</sup>. Os autores observaram que extremidade distal dos membros superiores e inferiores era mais importante que a parte proximal do corpo para envio das informações somatossensoriais para o sistema nervoso central e para proporcionar movimentos saudáveis<sup>20</sup>.

A capacidade do primeiro e do quinto dedos de detectar a sensibilidade tátil pode afetar o estado funcional do corpo, e esses dois dedos desempenham um papel importante na funcionalidade de indivíduos com SGB<sup>22</sup>. Margeret et al. observaram a importância da sensibilidade para o controle motor e afirmaram a importância de considerar a sensibilidade um pré-requisito para a promoção do movimento humano<sup>23</sup>.

Chang et al, em estudo de caso, observaram que a aplicação do laser no dorso da mão por dez sessões com tempo de duração de um hora desempenhou um papel fundamental na recuperação do paciente, diminuindo os sintomas de dor e melhorando a qualidade do sono de pacientes com SGB após vacinação da covid-19<sup>23</sup>. Em outro estudo, os pesquisadores, ao aplicar laser intravascular em um paciente com SGB em uso de cadeira de rodas, observaram melhora da força muscular, a qual, antes da intervenção, era de 2-3, passando para 4-5, somada a diminuição da dor neuropática e deambulação com mínimo de suporte. Os testes de postura/equilíbrio forneceram evidências diretas de correlação positiva com a intervenção do uso do laser<sup>24</sup>.

Por meio da avaliação do equilíbrio e da propriocepção pelo teste de Romberg, foi possível observar comprometimento severo pré-intervenção, sendo que o indivíduo não conseguiu realizar o teste. Entretanto, após a intervenção, observou-se melhora da propriocepção, do equilíbrio e da marcha sem apoio. Os treinos proprioceptivos são essenciais, mas ficou evidente que a melhora da sensibilidade resultou na recuperação do equilíbrio estático e dinâmico do indivíduo. Corroborando outros autores, o comprometimento do tronco deve ser investigado em todos os pacientes com SGB. A correlação entre as funções das extremidades e o controle do tronco não pode ser subestimada. O controle de tronco pode afetar as funções do corpo, como a ventilação, a marcha e o equilíbrio<sup>21,25-27</sup>.

O controle do tronco foi estudado muitas vezes em pacientes após um acidente vascular cerebral<sup>27</sup>, mas estudos em pacientes diagnosticados com SGB são raros. O controle de tronco é afetado em muitos pacientes, e a principal questão é o quanto o comprometimento neuromotor do controle de tronco afeta o equilíbrio, o risco de queda e o estado de incapacidade<sup>21</sup>. Corroborando este estudo, encontrou-se associação entre o controle de tronco e o estado motor funcional deficitário na avaliação pré-intervenção, além de melhoras significativas no período pós do equilíbrio, capacidade funcional e qualidade de vida. Os músculos do tronco e das extremidades trabalham em cooperação para apoiar o movimento funcional, de modo que o comprometimento em um deles afeta o outro<sup>28</sup>.

Até recentemente, a fisioterapia focava apenas a recuperação das funções motoras dos indivíduos com SGB, mas a literatura e este estudo demonstram que a função motora não é suficiente para a total reabilitação da funcionalidade e da qualidade de vida. Procedimentos

que promovam a recuperação do sistema sensorial são importantes, necessários e devem ser incluídos adicionalmente no tratamento fisioterapêutico para a recuperação da doença, e o uso concomitante de laser e ultrassom terapêuticos na reabilitação precoce e segura se mostrou efetivo, porém, ainda são necessários estudos com maior tamanho amostral.

## REFERÊNCIAS

- Sejvar JJ, Kohl KS, Gidudu J, Amato A, Bakshi N, Baxter R, et al. Guillain-Barré syndrome and Fisher syndrome: case definitions and guidelines for collection, analysis, and presentation of immunization safety data. *Vaccine*. 2011;29(3):599-612. doi: 10.1016/j.vaccine.2010.06.003
- Sejvar JJ, Baughman AL, Wise M, Morgan OW. Population incidence of Guillain-Barré syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Neuroepidemiology*. 2011;36(2):123-33. doi: 10.1159/000324710
- Khan F, Pallant JF, Amatya B, Ng L, Gorelik A, Brand C. Outcomes of high- and low-intensity rehabilitation programme for persons in chronic phase after Guillain-Barré syndrome: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2011;43(7):638-46. doi: 10.2340/16501977-0826
- Fourrier F, Robriquet L, Hurtevent JF, Spagnolo S. A simple functional marker to predict the need for prolonged mechanical ventilation in patients with Guillain-Barré syndrome. *Crit Care*. 2011;15(1):R65. doi: 10.1186/cc10043
- Paollillo AR, Paollillo FR, João JP, João HA, Bagnato VS. Synergic effects of ultrasound and laser on the pain relief in women with hand osteoarthritis. *Lasers Med Sci*. 2015;30(1):279-86. doi: 10.1007/s10103-014-1659-4
- Simão MLS, Fernandes AC, Casarino RL, Zanchin AL, Ciol H, Aquino Junior AE, et al. Synergic effect of therapeutic ultrasound and low-level laser therapy in the treatment of hands and knees osteoarthritis. *J Arthritis*. 2018;7(6):100277. doi: 10.4172/2167-7921.1000277
- Franco DM, Bruno JSA, Zanchin AL, Ciol H, Bagnato VS, Aquino Junior AE. Therapeutic ultrasound and photobiomodulation applied on the palm of hands: a new treatment for fibromyalgia: a man case study. *J Nov Physiother*. 2018;8(6):402. doi: 10.4172/2165-7025.1000402
- Bruno JSA, Franco DM, Ciol H, Zanchin AL, Bagnato VS, Aquino Junior AE. Could hands be a new treatment to fibromyalgia? A pilot study. *J. Nov Physiother*. 2018;8(3):1000394. doi: 10.4172/2165-7025.1000394
- Pereira LM, Dias JM, Mazuquin BF, Castanha LG, Menacho MO, Cardoso JR. Translation, cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the lower extremity functional scale (LEFS)- BRAZIL. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(3):272-80. doi: 10.1590/s1413-35552012005000091
- Martinez BP, Bispo AO, Duarte ACMD, Gomes Neto, M. Declínio funcional em uma unidade de terapia Intensiva (UTI). *Revista Inspirar. Movimento & Saúde*. 2013;5(1): 1-5 [cited 2024 Dec 16]. Available from: <http://revistams.inspirar.com.br/wp-content/uploads/2014/10/artigo-327.pdf>

11. Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system, Memorandum no. 45. London: Her Majesty's Stationery Office; 1981.
12. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev. Bras. Reumatol.* 1999;39(3):143-150 [cited 2024 Dec 16]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/279904628\\_Brazilian-Portuguese\\_version\\_of\\_the\\_SF-36\\_A\\_reliable\\_and\\_valid\\_quality\\_of\\_life\\_outcome\\_measure](https://www.researchgate.net/publication/279904628_Brazilian-Portuguese_version_of_the_SF-36_A_reliable_and_valid_quality_of_life_outcome_measure)
13. Melo RS, Marinho SES, Freire MEA, Souza RA, Damasceno HAM, Raposo MCF. Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. *Einstein.* 2017;15(3):262-8. doi: 10.1590/S1679-45082017AO3976
14. Eldar AH, Chapman J. Guillain Barré syndrome and other immune mediated neuropathies: diagnosis and classification. *Autoimmun Rev.* 2014;13(4-5):525-30. doi: 10.1016/j.autrev.2014.01.033
15. Freitas LF, Hamblin MR. Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy. *IEEE J Sel Top Quantum Electron* 2016;22(3):7000417. doi: 10.1109/JSTQE.2016.2561201
16. Costa BSA, Moraes GA, Borges CT, Meneguzzo DT, Corrêa VOS. Fotobiomodulação na prevenção e tratamento de sintomas neurológicos decorrentes da COVID-19: perspectivas a partir da literatura científica. *Braz J Health Rev.* 2021;4(2): 5454-75. doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-117>
17. Santos JGRP, Zaninotto ALC, Zângaro RA, Carneiro AMC, Neville IS, Andrade AF, et al. Effects of transcranial LED therapy on the cognitive rehabilitation for diffuse axonal injury due to severe acute traumatic brain injury: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):249. doi: 10.1186/s13063-018-2632-5
18. Poluha RL, Grossmann E. Inflammatory mediators related to arthrogenic temporomandibular dysfunctions. *Br J Pain.* 2018;1(1):60-5. doi: 10.5935/2595-0118.20180013
19. Monte-Raso VV, Barbieri CH, Mazzer N, Fazan VPS. Os efeitos do ultra-som terapêutico nas lesões por esmagamento do nervo ciático de ratos: análise funcional da marcha. *Rev. Bras. Fisioter.* 2006;10(1):113-9. doi: 10.1590/S1413-35552006000100015
20. Erickson MA, Oliver T, Baldini T, Bach J. Biomechanical assessment of conventional unit rod fixation versus a unit rod pedicle screw construct: a human cadaver study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(12):1314-9. doi: 10.1097/01.brs.0000127182.36142.95
21. Hauer K, Specht N, Schuler P, Bartsch P, Oster P. Intensive physical training in geriatric patients after severe falls and hip surgery. *Age Ageing.* 2002;31(1):49-57. doi: 10.1093/ageing/31.1.49
22. Huzmeli ED, Korkmaz NC, Duman T, Gokcek O. Effects of sensory deficits on balance, functional status and trunk control in patients diagnosed with guillain-barre syndrome. *Neurosciences (Riyadh).* 2018;23(4):301-7. doi: 10.17712/nsj.2018.4.20180098
23. Jersey MC. Report on a sensory programme for patients with sensory deficits. *Aust J Physiother.* 1979;25(4):165-70. doi: 10.1016/S0004-9514(14)61039-4
24. Chang YL, Chang ST. The effects of intravascular photobiomodulation on sleep disturbance caused by Guillain-Barré syndrome after Astrazeneca vaccine inoculation: case report and literature review. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(6):e28758. doi: 10.1097/MD.00000000000028758
25. Yi Liu E, Chang ST. Benefits of intravascular laser Irradiation of Blood on Motor and Sensory Recovery Viewing from Brain Function Images: Portrait of a Case with Chronic Sjögren's Syndrome, Transverse Myelitis, and Guillain-Barré Syndrome. *Biomed J Sci & Tech Res.* 2019;14(4). doi: 10.26717. BJSTR.2019.14.002572
26. Saether R, Helbostad JL, Adde L, Braendvik S, Lydersen S, Vik T. The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(4):344-50. doi: 10.1111/dmcn.12628
27. Ibrahiml, Abulhamid MM, Imam MH, Hussein NA, Awad RM. Proprioceptive and sympathetic nerve fibers affection in Guillain-Barre syndrome. *International Journal of Science and Research.* 2013;14:2442-51 [cited 2024 Dec 16]. Available from: <https://www.ijsr.net/archive/v4i5/SUB154827.pdf>
28. Caires TA, Silva GV, Castro SS, Souza LAPS4. Trunk control and its relation with clinical condition, central anatomic area and post-cerebrovascular accident phase. *Fisioter Pesqui.* 2018;25(2):224-8. doi: 10.1590/1809-2950/17025025022018
29. Elshinnawy AM, Khalil NH. Trunk control in relation to ventilatory function in chronic hemorrhagic stroke patients. *Int J Ther Rehabil.* 2016;5(3):6-10. doi: 10.5455/ijtrr.000000126