

O uso da fotobiomodulação na dificuldade de deglutição em indivíduos que desenvolveram a forma grave da COVID-19

The use of photobiomodulation in swallowing difficulties in individuals who developed the severe form of COVID-19

Aline Diniz Gehren¹ 

Daniel Vicentini de Oliveira² 

Rose Mari Bennemann² 

Luciana Lozza de Moraes Marchiori¹ 

Caio Sabino Ferreira³ 

Caroline Pereira Buturi Arruda³ 

Mariana Zamboni Gasparini³ 

¹ Universidade Cesumar - UniCesumar, Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, Maringá, Paraná, Brasil.

² Universidade Cesumar - UniCesumar, Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI), Maringá, Paraná, Brasil.

³ Universidade Cesumar - UniCesumar, curso de Fonoaudiologia, Maringá, Paraná, Brasil.

RESUMO

O objetivo foi verificar o uso da fotobiomodulação na dificuldade de deglutição em indivíduos que desenvolveram a forma grave da COVID-19. Trata-se de um relato de casos, a partir de um estudo quase experimental, quantitativo, com coleta de dados primários e com amostra não probabilística, realizado com 13 indivíduos adultos (idade ≥ 19 a < 60 anos) de ambos os sexos, que tiveram a forma grave da COVID-19. Foi realizada a avaliação da deglutição pelo Protocolo de Avaliação para o Risco de Disfagia (PARD) e a intervenção com fotobiomodulação. Foi utilizada a estatística descritiva. Verificou-se que todos os participantes da pesquisa apresentaram melhora no risco para disfagia no teste de deglutição de água e de alimento pastoso do momento pré para o pós-intervenção. Pode-se concluir que a utilização da fotobiomodulação na prática fonoaudiológica para tratar a dificuldade de deglutição dos adultos que foram acometidos pela forma grave da COVID-19, intubados, traqueostomizados e necessitaram fazer uso de via alternativa de alimentação, trouxe resultados positivos, com melhora da dificuldade de deglutição.

Descritores: COVID-19; Transtornos da Deglutição; Intubação Intratraqueal; Terapia a Laser

ABSTRACT

This study aimed to verify the use of photobiomodulation in swallowing difficulties in individuals who had a severe form of COVID-19. This case report was based on a quasi-experimental, quantitative study, with primary data collected from a non-probabilistic sample of 13 adults (aged ≥ 19 to < 60 years) of both sexes, who had the severe form of COVID-19. Swallowing was assessed with the Dysphagia Risk Assessment Protocol, and the intervention used photobiomodulation. Descriptive statistics were used. It was found that all research participants' risk for dysphagia in water and pudding swallowing tests improved from before to after the intervention. It can be concluded that photobiomodulation had positive results in speech-language-hearing practice to treat swallowing difficulties in adults who were affected by the severe form of COVID-19, intubated, tracheostomized, and needed an alternative feeding route, as the swallowing difficulties improved.

Keywords: COVID-19; Deglutition Disorders; Intubation, Intratracheal; Laser Therapy

Estudo realizado na Universidade Cesumar, Maringá, Paraná, Brasil.

Fonte de financiamento: Nada a declarar.

Conflito de interesses: Inexistente.

Endereço para correspondência:

Aline Diniz Gehren
Rua José Olímpio da Silva, 78
CEP: 87025-648 – Maringá, Paraná, Brasil
E-mail: aline.gehren@unicesumar.edu.br

Recebido em: 20/05/2023

Aceito em: 24/10/2023



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

O coronavírus, denominado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19, trouxe para o mundo e para o Brasil uma nova realidade. O desencadeamento da pandemia originada pela COVID-19, o enfrentamento da doença e as sequelas ocasionadas pela doença trouxeram muitas incertezas em relação à saúde¹. Nesse sentido, os cuidados relacionados à saúde precisaram ser redobrados. A complexidade dos casos, o escasso conhecimento científico sobre o novo coronavírus, sua alta infectividade, patogenicidade e virulência em indivíduos vulneráveis geraram a necessidade de se buscar estratégias que melhor enfrentassem a pandemia^{2,3}.

Embora o ápice da pandemia já tenha passado, ainda persiste, nos dias atuais, o surgimento de novas cepas do vírus. Ainda, não foi possível descrever todas as nuances que envolvem a pandemia do coronavírus e o que ela pode provocar a longo prazo⁴. Vale destacar que a permanência das sequelas e os sintomas apresentados após a infecção pelo vírus é caracterizada por *"long-haulers"*^{3,4}.

Alguns tipos de manifestações no ser humano foram identificados como: pós-COVID neurocognitivo, pós-COVID autônomo, pós-COVID gastrointestinal, pós-COVID respiratório, pós-COVID musculoesquelético, pós-COVID voltado ao sistema psicológico e outras manifestações não específicas⁴. Um estudo³ realizado com pacientes que permaneceram hospitalizados por longo período afirma que mais de 50% destes indivíduos apresentaram sintomas pós-COVID até três meses após a alta hospitalar e que estes são muito frequentes em pacientes que apresentaram a forma grave da COVID-19.

No pós-COVID-19, na maioria dos casos, ocorre a síndrome pós-cuidado intensivo em função de complicações secundárias aos procedimentos invasivos ou não, como o uso de sedativos, ventilação mecânica (VM), bloqueio neuromuscular e longos períodos de imobilização, que podem comprometer o condicionamento físico e respiratório, levar ao surgimento de sarcopenia e distúrbios cognitivos⁵. A fraqueza muscular deve ser considerada em pacientes pós-intubação orotraqueal (IOT) prolongada, principalmente os acometidos pela COVID-19⁶.

Um estudo⁷ que avaliou a deglutição de pacientes com síndrome respiratória aguda grave submetidos à IOT prolongada evidenciou alteração na fase faríngea da deglutição relacionada à fraqueza muscular. A

presença de comorbidades subjacentes, que agravam a COVID-19, frequentemente repercute em IOT, que, por sua vez, pode levar à dificuldade de deglutição, após 48 horas de intubação⁸. A dificuldade de deglutição pode prejudicar diversos aspectos da vida e trazer impacto negativo, como a desidratação, desnutrição e prejuízo significativo na ingestão de alimentos, principalmente em relação às consistências líquido e líquido fino⁷. Essas consistências aumentam o risco de broncoaspiração, entendida pela entrada de substâncias estranhas (alimentos, saliva ou água) nas vias respiratórias inferiores⁹. Esse fato, pode trazer sérios comprometimentos à saúde pulmonar, como pneumonia por aspiração, infecções pulmonares e, em consequência, levar o indivíduo ao óbito⁹.

A broncoaspiração deve-se à incoordenação entre a respiração e a deglutição, devido ao comprometimento pulmonar causado pelo quadro infeccioso da COVID-19, que impacta na dinâmica da deglutição, uma vez que essas duas funções são coordenadas entre si e utilizam as mesmas estruturas anatômicas¹⁰. Sendo assim, a incoordenação e o mal funcionamento dessas estruturas, aumentam o risco de broncoaspiração^{10,11}. Outro fator encontrado nos estudos¹² é o comprometimento neurológico devido à invasão do vírus no sistema nervoso central, que também pode ter impacto na deglutição¹³⁻¹⁵.

A relação entre COVID-19 e disfagia é um campo ainda em desenvolvimento, mas já existem conhecimentos suficientes para estabelecer conexões entre os dois. Como o sistema respiratório está intimamente ligado ao padrão normal de deglutição, pacientes que apresentam complicações respiratórias significativas correm o risco de desenvolver disfagia, o que pode levar à broncoaspiração¹⁶.

Além das doenças pulmonares pré-existentes, outras razões podem justificar o surgimento da disfagia em pacientes com COVID-19. Cerca de 80% dos pacientes relatam sintomas de anosmia e ageusia associados à COVID-19. Esses sintomas podem afetar a sensação e a percepção dos alimentos, prejudicando a deglutição adequada e aumentando o risco de disfagia. É importante considerar esses fatores adicionais ao avaliar os pacientes com COVID-19 em relação à disfagia¹⁷.

Após a intubação prolongada e extubação, muitos pacientes desenvolvem disfagia, com taxas de ocorrência variando entre 3% e 62%¹⁸. A prevalência de distúrbios de deglutição aumenta à medida que a duração da intubação é prolongada¹⁸. A presença de

disfagia está associada a hospitalizações mais longas e a um prognóstico desfavorável devido ao alto risco de complicações, como pneumonia aspirativa, desnutrição e desidratação¹⁸.

A disfagia pós-intubação é multifatorial, compreendendo, em primeiro lugar, a presença do tubo endotraqueal, que pode causar danos à faringe ou laringe, resultando em edema, abrasões na mucosa, hematomas e ulcerações¹⁹. A intubação também pode levar ao deslocamento e subluxação da cartilagem aritenóide, enquanto o manguito do tubo endotraqueal pode exercer pressão sobre o ramo do nervo laríngeo recorrente¹⁹. Em segundo lugar, a intubação pode levar à atrofia muscular por falta de uso, o que é agravada pela administração prolongada de sedativos e pelo uso de bloqueadores neuromusculares²⁰. Esses fatores combinados contribuem para o desenvolvimento da disfagia pós-intubação, aumentando o risco de complicações e impactando negativamente o processo de alimentação e deglutição do paciente^{19,20}.

Dez dias (7-12 dias) é o tempo médio de IOT em pacientes com COVID-19²¹. Um estudo²² relata que após 15 dias é realizada a traqueostomia (TQT) em pacientes que foram submetidos à IOT prolongada sem previsão de extubação. Em relação ao procedimento de TQT, existem alguns critérios para a indicação, porém, em pacientes com COVID-19, pelo prognóstico incerto da doença, pode-se colocar o paciente em risco caso o procedimento seja feito precocemente, além do risco de contaminação da equipe e no manejo do pós-operatório²³. É recomendado após a realização da TQT, manter o *cuff* insuflado até resultado negativo para SARS-CoV-2²².

Um dos recursos utilizados atualmente dentro da Fonoaudiologia consiste na irradiação de uma fonte de luz²⁴. Trata-se da fotobiomodulação, também conhecida como terapia de luz de baixa intensidade, a qual se refere à aplicação de luz vermelha e/ou infravermelha, capaz de induzir o processo fotoquímico, principalmente nas mitocôndrias, e estimular, assim, a produção de trifosfato de adenosina (ATP)²⁵. Esta energia luminosa é absorvida pelas células e converte-se em energia química, o que pode estimular a produção de ATP e melhorar o metabolismo celular. O ATP é uma molécula importante que está envolvida em muitos processos bioquímicos do corpo, incluindo a produção de novas células, o reparo de tecidos danificados e a regulação da inflamação. A fotobiomodulação é um tratamento não invasivo e indolor que

tem se mostrado seguro e eficaz numa variedade de ambientes clínicos²⁶.

A fotobiomodulação emerge como uma abordagem de tratamento promissora. Esse método utiliza diodos emissores de luz ou lasers de baixa intensidade para irradiar tecidos, ativando fotorreceptores celulares. Essa irradiação é absorvida por fotoceptores internos, como porfirinas, citocromo C oxidase e canais iônicos sensíveis à luz. A citocromo C oxidase, unidade IV da cadeia respiratória mitocondrial, absorve comprimentos de onda vermelhos e infravermelhos próximos. Esse processo resulta em um aumento no transporte de elétrons, no potencial de membrana mitocondrial e na produção de ATP. A absorção dos fótons pelos canais iônicos sensíveis à luz resulta no aumento da concentração intracelular de íons cálcio (Ca²⁺). Esse aumento de Ca²⁺ desencadeia a ativação de várias vias de sinalização que envolvem espécies reativas de oxigênio (ROS), monofosfato de adenosina cíclico (cAMP), óxido nítrico (NO) e Ca²⁺. Essas vias de sinalização desempenham um papel crucial na regulação de processos celulares, como a proliferação, diferenciação e sobrevivência celular²⁷.

Devido às reações bioquímicas promovidas pela fotobiomodulação, benefícios significativos ocorrem na área muscular, potencializando a terapia miofuncional²⁸. Isso resulta em um aumento do ganho de força muscular e na redução dos níveis de fadiga, melhorando o desempenho dos músculos durante atividades de diversas funções²⁸. Assim, a terapia de baixa intensidade torna-se um recurso eficaz a ser utilizado nessa área. Por meio desse recurso terapêutico, é possível estimular o trofismo muscular de forma mais ágil²⁸. Isso colabora na tonificação ou relaxamento da musculatura, proporcionando resultados mais eficientes em comparação ao uso exclusivo dos exercícios miofuncionais²⁸. É essencial que o fonoaudiólogo esteja capacitado nessa abordagem terapêutica e tenha uma compreensão abrangente do quadro geral do paciente, incluindo a patologia de base²⁸.

A fotobiomodulação pode diminuir o estresse oxidativo e a produção de espécies reativas de oxigênio, melhorar a função mitocondrial e estimular a cadeia respiratória mitocondrial, a síntese de ATP e a microcirculação²⁹. Essa técnica pode promover benefícios significativos no contexto do reparo e recuperação muscular, contribuindo para a melhoria do desempenho e função muscular²⁹. Nesse contexto, o uso da fotobiomodulação tem apresentado vários benefícios, em especial nas áreas que se relacionam

com a motricidade orofacial, disfagia, ronco, paralisias da face, no aumento potencial de treinos miofuncionais e estética³⁰.

Por ser um recurso terapêutico não invasivo, sem toxicidade e com resultados promissores, a fotobiomodulação tem despertado o interesse da Fonoaudiologia, entretanto, ainda é utilizada por um seleto grupo de profissionais³¹. Por apresentar efeitos sobre o sistema muscular, tem sido alvo de estudos por profissionais que atuam na reabilitação muscular. Este recurso ocorre por meio de aplicação de luz monocromática tecidual influenciando a atividade celular, estimulando ou inibindo funções químicas ou fisiológicas³², bem como a redução da fadiga muscular²⁵, o maior ganho de força³³ e o relaxamento da musculatura de forma mais ágil³⁴. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar o uso da fotobiomodulação na dificuldade de deglutição em indivíduos que desenvolveram a forma grave da COVID-19.

APRESENTAÇÃO DOS CASOS

Trata-se de um relato de casos, a partir de um estudo quase experimental, quantitativo, com coleta de dados primários e com amostra não probabilística. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Cesumar-UniCesumar, Brasil, por meio do parecer número 5.476.392, CAAE: 59367422.0.0000.5539.

Participantes

Os participantes da pesquisa foram selecionados a partir dos 133 indivíduos recrutados para o projeto intitulado: Efeitos de um modelo multiprofissional de intervenção em parâmetros biopsicossociais de pessoas com obesidade, pós-COVID-19.

O recrutamento dos indivíduos para o referido projeto foi realizado via encaminhamento de instituição hospitalar, após a alta médica, entre agosto e dezembro de 2021. Como critérios de inclusão, os indivíduos tinham que ter idade entre 19 e 65 anos; ter tido o diagnóstico positivo para a COVID-19 via teste molecular qualitativo (RT-PCR); ter contraído COVID-19 entre três de janeiro de 2021 e primeiro de julho de 2021; e ter recebido a primeira dose da vacina para a COVID-19. Todos os participantes do projeto passaram por avaliação clínica e responderam um questionário padronizado com 90 questões abertas e fechadas, incluindo dados sobre histórico médico, doenças pré-existentes, dados referentes

a necessidade de hospitalização, tempo e tipo de internação, assim como sobre a presença das sintomatologias durante e/ou após a COVID-19 e o tempo de permanência das sintomatologias após a alta hospitalar.

Para a presente pesquisa, como critérios de inclusão, foram selecionados, a partir do referido projeto, indivíduos adultos (idade ≥ 19 a < 60 anos); de ambos os sexos; que desenvolveram a forma grave da COVID-19, ou seja, que desenvolveram sintomas mais severos da doença, que foram intubados ou traqueostomizados, e/ou que fizeram uso de oxigênio ou de ventilação mecânica não invasiva (VNI) e/ou que necessitaram do uso de sonda para alimentação; e/ou que apresentavam dificuldade de deglutição, odinofagia e engasgos, como sequela da COVID-19; e que tinham interesse e disponibilidade de participar da intervenção uma vez por semana com a fotobiomodulação. Foram excluídos indivíduos que não apresentaram a forma grave da COVID-19 e que tiveram frequência inferior a 75% nas sessões de fotobiomodulação.

Partindo da amostra dos 133 indivíduos que foram recrutados, 55 desenvolveram a forma grave da COVID-19, tendo sido intubados, traqueostomizados, feito uso de oxigênio, VNI e sonda para alimentação, porém, após contato com os participantes, somente 17 tiveram como queixa algum tipo de dificuldade de deglutição e interesse em participar da intervenção com a fotobiomodulação. Dos 17 indivíduos recrutados para a presente pesquisa, quatro não obtiveram 75% de frequência nas sessões com a fotobiomodulação.

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada no período de três meses e ocorreu em três etapas. Após a seleção dos participantes, a primeira etapa foi por contato telefônico, realizado pelo autor principal da pesquisa, no período de março a abril de 2022. Nesse primeiro contato, foram esclarecidas informações sobre as avaliações e os procedimentos que seriam realizados durante a intervenção com a fotobiomodulação.

A intervenção foi agendada diretamente com os participantes da pesquisa e/ou familiar, sendo estabelecidos o dia e o horário para a realização da fotobiomodulação, assim como o local, no laboratório da instituição de origem e/ou na clínica-escola de Fonoaudiologia da instituição de origem.

Foi realizada anamnese fonoaudiológica para obter dados sobre condições clínicas apresentadas durante

a hospitalização e após a alta hospitalar. Dentre esses dados, foram coletados: tempo de internação, uso de oxigênio, uso de ventilação não invasiva, necessidade de intubação, uso de traqueostomia, uso de sonda para alimentação, dificuldade de engolir, dor ao engolir, engasgos ao engolir e demora para alimentação.

Na clínica-escola de Fonoaudiologia, foi realizada a avaliação da deglutição de forma individual, sendo utilizado o Protocolo de Avaliação para o Risco de Disfagia (PARD). A avaliação da deglutição e a intervenção com a fotobiomodulação foi realizada pela mesma pesquisadora.

Os dados foram coletados pelo autor principal (fonoaudiólogo) e por pesquisadores do Grupo de Estudos em Educação Física, Fisioterapia, Esportes, Nutrição e Desempenho (GEFFEND), o qual é um grupo de estudos multiprofissional de tratamento do excesso de peso.

Na segunda etapa foi realizada a avaliação clínica fonoaudiológica da deglutição, seguindo os métodos descritos no PARD, que avalia o risco de broncoaspiração. A avaliação foi realizada pelo pesquisador principal (fonoaudiólogo) que passou por treinos específicos para a aplicação do PARD. Os participantes foram posicionados sentados, com as costas apoiadas na cadeira e os pés apoiados no chão, para que não houvesse interferência nos resultados da pesquisa pela postura inadequada.

O PARD é um protocolo brasileiro³⁵ indicado para a avaliação do risco para disfagia em beira do leito, porém o mesmo pode ser utilizado na clínica fonoaudiológica. Sua aplicação necessita de ofertas de volumes controlados de água e pastoso. O protocolo é dividido em três etapas – teste de deglutição de água, teste de deglutição de pastoso e classificação do grau de disfagia e condutas. Como determinado pelos autores do PARD, os participantes são avaliados durante a deglutição de volumes de água mensurados em seringa e ofertados no copo e o pastoso é ofertado na colher. A água foi ofertada nos volumes 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml e 5 ml e o pastoso nos volume 3 ml, 5 ml e 10 ml, repetidos três vezes para confirmar os resultados; além da oferta em livre demanda de 50 ml de água.

Os procedimentos de avaliação consistem em 11 itens para o teste de deglutição com água. Há variáveis de comportamento oromiofuncional que precisam ser observadas para que o julgamento clínico seja o mais eficaz e seguro para o paciente. Na avaliação do escape oral, é observado se o paciente gerencia o bolo adequadamente ou apresenta dificuldade no

gerenciamento do mesmo. O tempo de trânsito oral é adequado quando o bolo é deglutido em torno de quatro segundos e alterado se o paciente não consegue deglutir ou o tempo é maior que quatro segundos.. No item refluxo nasal, considera-se adequado a água não escapar pelo nariz e alterado se ela escapa. Número de deglutições é a quantidade de deglutições para clareamento da via digestiva após introdução do bolo na cavidade oral, sendo adequado apresentar uma única deglutição e alterado mais de uma deglutição. A elevação laringea é visualizada com os dedos indicador e médio posicionados sobre o hióide e cartilagem tireóide, sendo adequado quando a laringe eleva dois dedos do examinador e alterado quando eleva menos de dois dedos do examinador. Na ausculta cervical é utilizado o estetoscópio na parte lateral do pescoço, está adequada ao ouvir três sons característicos da deglutição e alterada quando não há presença dos sons ou estão borbulhantes. A saturação de oxigênio é mensurada mediante oximetria de pulso, com registro antes, durante e após a avaliação da deglutição, sendo adequada quando não apresenta queda de saturação em mais de quatro pontos e alterada quando apresenta queda de saturação em mais de quatro pontos. No item qualidade vocal, é observado se o paciente apresenta ou não voz molhada logo após o primeiro minuto de deglutição, se a voz manter-se limpa está adequada, se molhada está alterada. A presença de tosse (voluntária ou não), seguida ou não de pigarro no primeiro minuto após a deglutição, é sinal de alteração, se não há presença de tosse após o primeiro minuto de deglutição é considerado adequado. No item engasgos se não há presença está adequado, se há presença durante ou após a deglutição está alterado. Ainda, é preciso observar os sinais clínicos como: frequência cardíaca e respiratória. Não há presença de alterações significativas na frequência cardíaca entre 60 e 100 bpm e na frequência respiratória de 12 a 20 irpm e é considerado alterado quando há presença de cianose, broncoespasmo e alterações significativas nos sinais vitais³⁵.

Para avaliação da deglutição de alimento pastoso, o protocolo consiste em 12 itens, sendo que os mesmos 11 itens observados no teste de deglutição da água são reavaliados, porém é necessário analisar a ocorrência de resíduo de alimento em cavidade oral. Neste momento da avaliação, são ajustados os volumes ofertados, pela variação da consistência do alimento. O tempo de trânsito oral na consistência pastosa aumenta, passando de quatro segundos

na água, para 17,5 segundos no pastoso, estando alterado quando o tempo ultrapassa 17,5 segundos ou não consegue deglutir. O resíduo de alimento em cavidade oral é o acúmulo de alimento em cavidade oral após a deglutição. Está adequado quando não há resíduo alimentar em cavidade oral após a deglutição e alterado quando há presença de resíduo alimentar em cavidade oral²⁷. A classificação do grau de disfagia e as condutas são compostas por sete níveis e três tipos de condutas e, de acordo com a gravidade do distúrbio de deglutição, direciona o fonoaudiólogo para a conduta a ser tomada.

- Nível I Deglutição normal – Normal para ambas as consistências em todos os itens avaliados.
- Nível II Deglutição funcional – Pode estar anormal ou alterada, mas não resulta em aspiração ou redução da eficiência da deglutição, sendo possível manter adequada nutrição e hidratação por via oral.
- Nível III Disfagia orofaríngea leve – Distúrbio de deglutição presente, com necessidade de orientações específicas dadas pelo fonoaudiólogo durante a deglutição. Necessidade de pequenas modificações na dieta; tosse e/ou pigarro espontâneos e eficazes; leves alterações orais com compensações adequadas.
- Nível IV Disfagia orofaríngea leve a moderada – Existência de risco de aspiração, porém reduzido com o uso de manobras e técnicas terapêuticas.
- Nível V Disfagia orofaríngea moderada – Existência de risco significativo de aspiração.
- Nível VI Disfagia orofaríngea moderada a grave – Tolerância de apenas uma consistência, com máxima assistência para utilização de estratégias, sinais de aspiração com necessidade de múltiplas solicitações de clareamento, aspiração de duas ou mais consistências, ausência de tosse reflexa, tosse voluntária fraca e ineficaz.
- Nível VII Disfagia orofaríngea grave – Impossibilidade de alimentação via oral³⁵.

As condutas foram tomadas de acordo com a classificação da disfagia e incluíram a indicação de: (a) via alternativa de alimentação; (b) terapia fonoaudiológica e (c) alimentação via oral assistida.

Para a presente pesquisa, com o intuito de tomar a decisão sobre a utilização da fotobiomodulação, após a classificação da disfagia, foram preconizados: (a) intervenção com fotobiomodulação, (b) orientação fonoaudiológica e (c) não necessita de fotobiomodulação. A intervenção com fotobiomodulação foi

realizada com os indivíduos que, no PARD, apresentaram dificuldade de deglutição tanto no líquido quanto no sólido, apresentando: tosse após a deglutição, mudança na qualidade vocal e percepção da ausculta cervical alterada. A orientação fonoaudiológica foi indicada para os indivíduos que não apresentaram dificuldade de deglutição no PARD, porém adaptaram a deglutição. A ausência de necessidade de fotobiomodulação foi indicada para os indivíduos que não apresentaram dificuldade de deglutição no PARD.

Na terceira etapa foi realizada a intervenção com a fotobiomodulação, utilizando o aparelho *Therapy EC* da marca DMC, com registro na ANVISA 80030810156, com potência de 100 mW, sendo que seus dois diodos LASERS emitem luz no comprimento de onda vermelho (660 nm) e infravermelho (808 nm). O diâmetro do feixe foi de 0,06 cm, área do feixe de 0,028 cm², tempo de aplicação por ponto de 20 segundos, 4 J de energia, modo de emissão contínuo. Foi utilizada a luz vermelha (V) combinada com a infravermelha (IV) durante toda intervenção. O objetivo da fotobiomodulação com esses comprimentos de onda foi estimular processos biológicos nas células através da absorção de energia pela mitocôndria; oxigenar a musculatura extrínseca da laringe, a fim de propiciar a elevação do osso hióide; promover penetração da luz de forma mais profunda nos tecidos. Ao utilizar a luz vermelha e infravermelha concomitantemente, acredita-se que seja possível obter benefícios terapêuticos abrangentes, pois ambas as faixas de comprimento de onda têm efeitos complementares. A luz vermelha atua de forma mais superficial, enquanto a luz infravermelha atinge camadas mais profundas^{36,37}. Dessa forma, é possível abordar tanto os tecidos superficiais quanto os mais profundos, fornecendo um tratamento mais abrangente. Quando utilizado 4 J, com os comprimentos de onda V associado ao IV, o tempo de irradiação é de 20s³⁷.

O uso do comprimento de onda infravermelho com contato pontual e leve compressão proporciona uma maior penetração nos tecidos, permitindo a irradiação em profundidade nos músculos, não se limitando apenas à porção superficial³⁷. Isso potencializa a ação terapêutica do laser de baixa intensidade nesses tecidos. Além disso, os comprimentos de onda vermelho e infravermelho apresentam uma afinidade maior com as mitocôndrias celulares, que são as organelas responsáveis pela respiração celular³⁷. Essa afinidade aumentada resulta em uma maior interação dos fótons com as mitocôndrias, estimulando a função

mitocondrial e promovendo efeitos benéficos na produção de energia celular³⁷.

Dessa forma, a combinação do comprimento de onda infravermelho com contato pontual e leve compressão possibilita uma irradiação mais profunda nos tecidos musculares e maior eficácia terapêutica, enquanto os comprimentos de onda vermelho e infravermelho direcionam seus efeitos para as mitocôndrias, potencializando os benefícios terapêuticos do laser de baixa intensidade³⁷.

A intervenção deu-se na região anterior do pescoço (cinco pontos do lado direito, cinco pontos do lado esquerdo e cinco pontos no centro), sendo irradiados: base de língua, região supra e infra-hióide e cricóide. Foram realizadas 10 sessões, na frequência de 1x por semana, com duração de 15 minutos por sessão.

Na quarta e última etapa, todos os participantes foram reavaliados imediatamente após a intervenção com a fotobiomodulação, utilizando o protocolo PARD, para comparar a dificuldade de deglutição no pré e pós-intervenção.

Análise de dados

A análise dos dados foi realizada por meio do *software* SPSS 25.0, mediante abordagem estatística descritiva. Foram utilizadas frequências absolutas e percentual como medidas descritivas para as variáveis categóricas.

RESULTADOS

Caracterização dos Participantes

Participaram da pesquisa 13 indivíduos, de ambos os sexos (8 mulheres e 5 homens), que desenvolveram a forma grave da COVID-19. A idade variou entre 24 e 59 anos e a média de idade foi de 49,38 anos (desvio padrão \pm 4,82), dados obtidos pelo questionário socio-demográfico realizado na primeira etapa da pesquisa.

Anamnese Fonoaudiológica

Com a extração dos dados, ficou evidenciado que, dos pacientes que desenvolveram a forma grave da COVID-19, a maioria (69,2%) ficou mais de 15 dias hospitalizada, fez uso de oxigênio, uso de sonda para alimentação durante hospitalização e reportou dificuldade para engolir, engasgos e dor ao engolir após alta hospitalar.

Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD)

Conforme os dados da Tabela 1, nota-se que todos os participantes da pesquisa apresentaram melhora no risco para disfagia no teste de deglutição de água do momento pré para o pós-intervenção.

Tabela 1. Distribuição dos participantes, segundo avaliação do risco para disfagia no teste de deglutição de água nos momentos pré e pós-intervenção

VARIÁVEIS	Pré-teste (n=13)	Pos-teste (n=13)
	f (%)	f (%)
Escape Oral	-	-
Presença	3 (23,1)	0 (0,0)
Ausência	10 (76,9)	13 (100,0)
Tempo de trânsito oral	-	-
Adequado	10 (76,9)	13 (100,0)
Lento	3 (23,1)	0 (0,0)
Refluxo nasal	-	-
Presença	0 (0,0)	0 (0,0)
Ausência	13 (100,0)	13 (100,0)
Número de deglutições	-	-
Única	4 (30,8)	13 (100,0)
Múltiplas	9 (69,2)	0 (0,0)
Elevação laríngea	-	-
Adequada	4 (30,8)	13 (100,0)
Reduzida	9 (69,2)	0 (0,0)
Ausculta cervical	-	-
Adequada	13 (100,0)	13 (100,0)
Alterada	0 (0,0)	0 (0,0)
Qualidade vocal	-	-
Adequada	7 (53,8)	13 (100,0)
Alterada	6 (46,2)	0 (0,0)
Tosse	-	-
Ausência	6 (46,2)	13 (100,0)
Presença	7 (53,8)	0 (0,0)
Engasgo	-	-
Ausência	6 (46,2)	13 (100,0)
Presença	7 (53,8)	0 (0,0)

Legenda: n = número de participantes; f = frequência absoluta; %=frequência relativa

Na avaliação do risco para disfagia no teste de deglutição de alimento pastoso dos pacientes nos momentos pré e pós-intervenção (Tabela 2),

observou-se que todos os participantes apresentaram resultado satisfatório nas avaliações após a intervenção.

Tabela 2. Distribuição dos participantes, segundo avaliação do risco para disfagia no teste de deglutição de alimento pastoso dos pacientes nos momentos pré e pós-intervenção.

VARIÁVEIS	Pré-teste (n = 13)	Pós-teste (n = 13)
	f (%)	f (%)
Escape oral	-	-
Ausência	4 (30,8)	13 (100,0)
Presença	9 (69,2)	0 (0,0)
Tempo de trânsito oral	-	-
Adequado	6 (46,2)	13 (100,0)
Lento	7 (53,8)	0 (0,0)
Refluxo nasal	-	-
Presença	0 (0,0)	0 (0,0)
Ausência	13 (100,0)	13 (0,0)
Resíduo em cavidade oral	-	-
Ausência	4 (30,8)	13 (100,0)
Presença	9 (69,2)	0 (0,0)
Número de deglutições	-	-
Única	0 (0,0)	13 (100,0)
Múltipla	13 (100,0)	0 (0,0)
Elevação laringea	-	-
Adequada	5 (38,5)	13 (100,0)
Reduzida	8 (61,5)	0 (0,0)
Ausculta cervical	-	-
Adequada	5 (38,5)	13 (100,0)
Alterada	8 (61,5)	0 (0,0)
Qualidade vocal	-	-
Adequada	6 (46,2)	13 (100,0)
Alterada	7 (53,8)	0 (0,0)
Tosse	-	-
Ausência	6 (46,2)	13 (100,0)
Presença	7 (53,8)	0 (0,0)
Engasgo	-	-
Ausência	0 (0,0)	13 (100,0)
Presença	13 (100,0)	0 (0,0)
Saturação de oxigênio	-	-
Normal	13 (100,0)	13 (100,0)
Alterada	0 (0,0)	0 (0,0)
Nível de disfagia	-	-
Deglutição normal	0 (0,0)	13 (100,0)
Deglutição funcional	4 (30,8)	0 (0,0)
Disfagia orofaríngea leve	9 (69,2)	0 (0,0)
Conduta	-	-
Terapia fonoaudiológica	13 (100,0)	0 (0,0)
Orientação fonoaudiológica	0 (0,0)	0 (0,0)
Não necessita de terapia	0 (0,0)	13 (100,0)

Legenda: n = número de participantes; f = frequência absoluta; %= frequência relativa

DISCUSSÃO

Com o objetivo de verificar a eficácia da fotobiomodulação na dificuldade de deglutição em indivíduos que desenvolveram a forma grave da COVID-19, observou-se que houve melhora do início para o final da intervenção em todos os participantes da pesquisa no risco para disfagia mediante ao protocolo PARD do momento pré para o pós-intervenção.

A utilização da fotobiomodulação³⁸ gera efeitos primários na matéria, incluindo o efeito bioquímico, que desencadeia a liberação de neurotransmissores e modifica reações enzimáticas (acelerando ou retardando essas reações); os efeitos bioelétricos, que envolvem o aumento na produção de ATP, resultando em maior eficiência na bomba sódio-potássio; e o efeito bioenergético, que normaliza o contingente energético com o físico dos indivíduos.

Sem potencial para produzir efeitos deletérios nos tecidos ou ao sistema biológico, o uso da fotobiomodulação tem efeitos positivos nos seres vivos³⁹. Após uma lesão, é necessária a regeneração tecidual nos tecidos biológicos vivos, em que há ocorrência de um complexo conjunto de eventos de origem vascular, celular e bioquímico com o objetivo de substituir as células mortas ou imperfeitas por células saudáveis³¹.

Há relatos¹⁵ sobre possível risco para disfagia em indivíduos que fizeram uso de traqueostomia, casos de senescência, doenças preexistentes e problemas pulmonares. E esses mesmos fatores reforçam a possibilidade de risco para disfagia em casos de COVID-19. No presente estudo, a maioria dos participantes ficou mais de 15 dias hospitalizados, fez uso de oxigênio, usou sonda para alimentação durante hospitalização e reportou dificuldade para engolir, engasgos e dor ao engolir após alta hospitalar.

Um terço dos pacientes⁷ que foram intubados durante a forma grave da COVID-19 tiveram disfagia após a alta hospitalar. Muitas dessas ocorrências deram-se pelo uso prolongado da IOT, que, por sua vez, se deve à demora na colocação da traqueostomia, por produzir aerossóis, contaminando, assim, os profissionais de saúde, sendo que, em muitos casos, a traqueostomia só era realizada após 30 dias de intubação^{40,41}. Esse fato corrobora os achados deste estudo, que demonstra que 69,2% dos indivíduos apresentaram dificuldade de deglutir e fizeram uso de via alternativa para alimentação (sonda nasogástrica); 53,8% usaram traqueostomia; 69,2% apresentaram odinofagia e engasgos ao deglutir.

Em um estudo realizado em Macapá⁴², foi identificada prevalência do sexo feminino, com média de idade inferior ao presente estudo, que também teve prevalência do sexo feminino, porém com média de idade de 49,38 anos. Estudo realizado no Rio Grande do Sul³ a prevalência foi do sexo masculino, com média de idade superior e em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI).

A deglutição de água²⁷ e de alimento pastoso são processadas de maneiras diferentes, assim, se faz necessária avaliação padronizada com ambas as consistências. Em um estudo⁴³, com objetivo de investigar a presença de aspiração e penetração laríngea, por meio de videofluoroscopia da deglutição, constatou-se que ocorreu aspiração em 3,4% dos indivíduos na consistência líquida e 1,3% na consistência pastosa. Em outro estudo experimental⁴⁴, com o mesmo objetivo do estudo anteriormente citado, mostrou-se risco de penetração /aspiração laríngea, dependendo da consistência do alimento, com maior prevalência para os líquidos. Os autores concluíram que a mistura de consistências na disfagia deve ser utilizada com cautela. Vale destacar que, para a presente pesquisa, foi elencado o protocolo PARD, por mensurar a quantidade de líquido, pastoso e sólido por deglutição, corroborando estudos anteriores que concluíram que a mistura de consistências pode gerar dificuldade.

A movimentação laríngea durante a ingestão de líquido foi analisada⁴⁵, sendo observado, por meio de sensor e eletromiografia de superfície dos músculos supra-hióideos, que a deglutição de líquido é realizada em quatro segundos. Em 2009, foi realizado um estudo parecido⁴⁶, no qual observaram que a duração da atividade muscular recrutada para deglutição aumentou de acordo com a consistência do alimento. Isso mostra a importância em avaliar a deglutição com consistências diferenciadas, principalmente líquido (água) e pastoso.

Comparando os resultados obtidos do momento pré-intervenção para o pós-intervenção com a utilização da fotobiomodulação, na deglutição de água e pastoso, observa-se que a maioria dos participantes da pesquisa apresentava dificuldades de deglutição para ambas as consistências, porém, como a deglutição é altamente adaptável, não reportaram na anamnese fonoaudiológica tal dificuldade em deglutir. Os indivíduos com alteração da deglutição realizam diversas adaptações para conseguir fazer uma alimentação segura e eficaz³⁹. A disfagia pós-intubação, muitas vezes, pode ser subdiagnosticada, pelo

fato de as adaptações mascararem a dificuldade de deglutição⁴⁷⁻⁵⁰.

No momento pós-intervenção, observou-se a eficácia da fotobiomodulação na melhora da dificuldade de deglutição. Com a reavaliação da deglutição após a intervenção, 100% dos participantes da pesquisa apresentaram melhora na deglutição para ambas as consistências. Alguns participantes relataram, durante a intervenção, ardor e dor para engolir e reportaram, na quinta sessão de intervenção, o alívio dos sintomas.

A pesquisa demonstrou que o uso da fotobiomodulação na prática clínica fonoaudiológica apresenta grande relevância e sucesso na terapia. Supondo que a intervenção nos participantes da pesquisa tenha sido satisfatória, é imperativo que as limitações individuais sejam consideradas para preservar a qualidade de vida dessas pessoas.

Os resultados devem ser interpretados com cautela, pois os mesmos apresentam limitações tais como a falta de um grupo controle para comparação dos resultados e a ausência de estatística inferencial, devido ao pequeno número da amostra.

Em suma, os participantes demonstraram uma melhora notável em sua condição, porém, essa melhora pode estar relacionada mais ao tempo decorrido após a extubação do que diretamente à ação do laser. Uma questão a ser levantada é a ausência de um grupo controle na presente pesquisa, o que impede os autores de atribuir de forma conclusiva os efeitos observados ao uso do laser.

CONCLUSÃO

Mediante aos resultados obtidos, conclui-se que a utilização da fotobiomodulação na prática fonoaudiológica para tratar a dificuldade de deglutição dos adultos acometidos pela forma grave do COVID-19, que foram intubados e necessitaram fazer uso de via alternativa de alimentação, trouxe resultados positivos, com melhora dos participantes.

Espera-se que os resultados encontrados auxiliem e aprofundem o conhecimento dos acerca da utilização da fotobiomodulação em relação à avaliação clínica da deglutição principalmente para indivíduos que desenvolveram a forma grave da COVID-19.

REFERÊNCIAS

1. Fabricio MZ, Pacheco-Castilho AC, Pontes-Neto OM, Dantas RO. Clinical swallowing assessment in the diagnosis of silent aspiration. *Rev. CEFAC*. 2020;22(6):e8420. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20202268420>

2. Werneck GL, Carvalho MS. The COVID-19 pandemic in Brazil: chronicle of a health crisis foretold. *Cad Saude Publica*. 2020;36(5). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00068820> PMID: 32402007
3. Buffon MR, Severo IM, Barcellos RA, Azzolin KO, Lucena AF. Critically ill COVID-19 patients: a sociodemographic and clinical profile and associations between variables and workload. *Rev Bras Enferm*. 2022;75Suppl 1(Suppl 1):e20210119. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0119>
4. Fernández-de-Las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Gómez-Mayordomo V, Cuadrado ML, Florencio LL. Defining Post-COVID symptoms (post-acute Covid, long Covid, persistent post-Covid): an integrative classification. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5):2621. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052621>
5. Nogueira TL, da Silva SDA, da Silva LH, Leite MVS, da Rocha JFA, Andreza RS. Pós covid-19: as sequelas deixadas pelo Sars-Cov-2 e o impacto na vida das pessoas acometidas. *Arch. Health*. 2021;2(3):457-71. <https://doi.org/10.46919/archv2n3-021>
6. Mirzakhani H, Williams JN, Mello J, Joseph S, Meyer MJ, Waak K et al. Muscle weakness predicts pharyngeal dysfunction and symptomatic aspiration in long-term ventilated patients. *Anesthesiology*. 2013;119(2):389-97. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829373fe> PMID: 23584384
7. Brodsky MB, Huang M, Shanholtz C, Mendez-Tellez PA, Palmer JB, Colantuoni E et al. Recovery from dysphagia symptoms after oral endotracheal intubation in acute respiratory distress syndrome survivors. A 5-year longitudinal study. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(3):376-83. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201606-4550C>
8. Boissier F, Katsahian S, Razazi K, Thille AW, Roche-Campo F, Leon R et al. Prevalence and prognosis of cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med*. 2013;39(10):1725-33. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-2941-9>
9. Cândido AF de S, Mello EC de A, Vieira ACAS, Freire EC de A, Lima E de AP, de Vasconcelos ML. Estratégias fonoaudiológicas para o manejo da disfagia em pacientes acometidos por Covid-19: revisão integrativa. *REAC*. 2020;16:e5366. <https://doi.org/10.25248/react.e5366.2020>
10. Chaves Rde D, Carvalho CR, Cukier A, Stelmach R, Andrade CR. Symptoms of dysphagia in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2011;37(2):176-83. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132011000200007>
11. Vergara J, Skoretz SA, Brodsky MB, Miles A, Langmore SE, Wallace S et al. Assessment, diagnosis, and treatment of dysphagia in patients infected with SARS-CoV-2: a review of the literature and international guidelines. *Am J Speech Lang Pathol*. 2020;29(4):2242-53. https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-20-00163
12. Ellul MA, Benjamin L, Singh B, Lant S, Michael BD, Easton A et al. Neurological associations of COVID-19. *Lancet Neurol*. 2020;19(9):767-83. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30221-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30221-0) PMID: 32622375
13. De Lima Bezerra PC, Ribeiro De Lima LC, Dantas SC. Covid-19 pandemic and the elderly as risk population: aspects for health education. *Cogitare Enfermagem*. 2020;25:1-9. <https://doi.org/10.5380/ce.v25i0.73307>
14. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683-90. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127> PMID: 32275288

15. Frajkova Z, Tedla M, Tedlova E, Suchankova M, Geneid A. Postintubation dysphagia during COVID-19 outbreak-contemporary review. *Dysphagia*. 2020;35(4):549-57. <https://doi.org/10.1007/s00455-020-10139-6> PMID: 32468193
16. Coutts KA. Dysphagia services in the era of COVID-19: Are speech-language therapists essential? *S Afr J Commun Disord*. 2020;67. <https://doi.org/10.4102/sajcd.v67i1.709> PMID: 32787417
17. Grilli GM, Giancaspro R, Del Colle A, Quarato CMI, Lacedonia D, Barbaro MPF et al. Dysphagia in non-intubated patients affected by COVID-19 infection. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022;279(2):507-13. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-07062-3> PMID: 34468824
18. De Vincentis G, Ferrari C, Guerini Rocco D. Severe oropharyngeal dysphagia following COVID-19: a case report. *Clin Case Rep*. 2021;9(3):1539-43. <https://doi.org/10.1002/ccr3.3819>
19. Nascimento Júnior JR, Ceron CF, Signorini AV, Klein AB, Castelli CTR, Silvério CC et al. Dysphagia occurrence in COVID-19-positive patients in two hospitals in Brazil. *Arq Gastroenterol*. 2022;29(3):439-46. <https://doi.org/10.1590/S0004-2803.202203000-78> PMID: 36102445
20. Tanaka PP, Pessoa R, Fernandes R, Brodsky J. O que falta para o manejo de via aérea difícil no século 21. *Rev Bras Anesthesiol*. 2015;65(3):235-6. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2013.11.008>
21. Bhatraju PK, Ghassemieh BJ, Nichols M, Kim R, Jerome KR, Nalla AK et al. Covid-19 in Critically Ill Patients in the Seattle Region - Case Series. *N Engl J Med*. 2020;382(21):2012-22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2004500> PMID: 32227758
22. Turri-Zanoni M, Battaglia P, Czaczkes C, Pelosi P, Castelnuovo P, Cabrini L. Elective tracheostomy during mechanical ventilation in patients affected by COVID-19: preliminary case series from Lombardy, Italy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020;163(1):135-7. <https://doi.org/10.1177/0194599820928963> PMID: 32396455
23. Takhar A, Walker A, Tricklebank S, Wyncoll D, Hart N, Jacob T et al. Recommendation of a practical guideline for safe tracheostomy during the COVID-19 pandemic. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020;277(8):2173-84. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05993-x> PMID: 32314050
24. Correia PRB, Coêlho JF, Freire MLJ, Almeida LNA, Pernambuco LA, Alves GÂ dos S. Photobiomodulation in speech-language-hearing therapy: a profile of professional practice and the level of information of Brazilian speech-language-hearing therapists. *Rev. CEFAC*. 2021;23(3):e12920. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/202123312920>
25. Ferraresi C, Kaippert B, Avci P, Huang YY, de Sousa MV, Bagnato VS et al. Low-level laser (light) therapy increases mitochondrial membrane potential and ATP synthesis in C2C12 myotubes with a peak response at 3-6 h. *Photochem Photobiol*. 2015;91(2):411-6. <https://doi.org/10.1111/php.12397>
26. Bacelete VSB, Gama ACC. Therapeutic effects of photobiomodulation in the speech-language-hearing clinic: an integrative literature review. *Rev. CEFAC*. 2021;23(1):e9120. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20212319120>
27. Nejatifard M, Asefi S, Jamali R, Hamblin MR, Fekrazad R. Probable positive effects of photobiomodulation as an adjunctive treatment in COVID-19: a systematic review. *Cytokine*. 2021;137. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2020.155312> PMID: 33128927
28. Gomes CF, Schapochnik A. The therapeutic use of low intensity laser (LLLT) in some diseases and its relation to the performance in speech therapy. *Distúrb. Comunic*. 2017;29(3):570-8. <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2017v29i3p570-578>
29. Leal Junior ECP, Lopes-Martins RÁB, Frigo L, De Marchi T, Rossi RP, Godoi V et al. Effects of Low-Level Laser Therapy (LLLT) in the development of exercise-induced skeletal muscle fatigue and changes in biochemical markers related to postexercise recovery. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(8):524-32. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3294> PMID: 20436237
30. Matos AS de, Berretin-Felix G, Bandeira RN, Lima JAS de, Almeida LNA, Alves GÂ dos S. Laser therapy applied to orofacial motricity: perception of members of the Brazilian Orofacial Motricity Association - Abramo. *Rev. CEFAC*. 2018;20(1):61-8. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182017317>
31. Alves VMN, Furlan RMMM, Motta AR. Immediate effects of photobiomodulation with low-level laser therapy on muscle performance: an integrative literature review. *Rev. CEFAC*. 2019;21(4):e12019. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/201921412019>
32. Leal-Junior EC, Vanin AA, Miranda EF, de Carvalho Pde T, Dal Corso S, Bjordal JM. Effect of phototherapy (low-level laser therapy and light-emitting diode therapy) on exercise performance and markers of exercise recovery: a systematic review with meta-analysis. *Lasers Med Sci*. 2015;30(2):925-39. <https://doi.org/10.1007/s10103-013-1465-4> PMID: 24249354
33. Vanin AA, Miranda EF, Machado CS, de Paiva PR, Albuquerque-Pontes GM, Casalechi HL et al. What is the best moment to apply phototherapy when associated to a strength training program? A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial: phototherapy in association to strength training. *Lasers Med Sci*. 2016;31(8):1555-64. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2015-7> PMID: 27371449
34. Henriques Á, Cazal C, De Castro J. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular, Revisão da literatura. *Rev. Col. Bras*. 2010;37(4):295-302. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912010000400011>
35. Padovani AR, Moraes DP, Mangili LD, Andrade CRF. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(3):199-205. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342007000300007>
36. ABC D. Therapy EC | DMC ABC | Laserterapia. 2020;[S.l: s.n.]. Disponível em: <https://dmccabc.com.br/produto/laser-dmc-therapy-ec/>
37. Ferreira SL de S, Cunha DA da, Almeida ANS de, Cunha MD da, Bastos RS de A, Silva HJ da. The use of photobiomodulation for the muscles of head and neck: an integrative review. *Audiol., Commun. Res*. 2021;26:e2552. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2552>
38. Rocha JCT. Terapia laser, cicatrização tecidual e angiogenese. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2004;17(1):44-8. <https://doi.org/10.5020/345>
39. Leal Junior EC, Lopes-Martins RA, Frigo L, De Marchi T, Rossi RP, de Godoi V et al. Effects of low-level laser therapy (LLLT) in the development of exercise-induced skeletal muscle fatigue and changes in biochemical markers related to postexercise recovery. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(8):524-32. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3294>
40. Reddy GK. Photobiological basis and clinical role of low-intensity lasers in biology and medicine. *J Clin Laser Med Surg*. 2004;22(2):141-50. <https://doi.org/10.1089/104454704774076208> PMID: 15165389

41. Baig AM, Khaleeq A, Ali U, Syeda H. Evidence of the COVID-19 virus targeting the CNS: tissue distribution, host-virus interaction, and proposed neurotropic mechanisms. *ACS Chem Neurosci*. 2020;11(7):995-8. <https://doi.org/10.1021/acscchemneuro.0c00122> PMID: 32167747
42. Orser BA. Recommendations for endotracheal intubation of COVID-19 patients. *Anesth Analg*. 2020;130(5):1109-10. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004803> PMID: 32209810
43. Silva AWC, Cunha AA, Alves GC, Corona RA, Dias CAGM, Nassiri R et al. Perfil epidemiológico e determinante social do COVID-19 em Macapá, Amapá, Amazônia, Brasil. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 2020;4(4): Disponível em: <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/covid-19-em-macapa>
44. Ozaki K, Kagaya H, Yokoyama M, Saitoh E, Okada S, González-Fernández M et al. The risk of penetration or aspiration during videofluoroscopic examination of swallowing varies depending on food types. *Tohoku J Exp Med*. 2010;220(1):41-6. <https://doi.org/10.1620/tjem.220.41> PMID: 20046051.
45. Steele CM, Molfenter SM, Péladeau-Pigeon M, Polacco RC, Yee C. Variations in tongue-palate swallowing pressures when swallowing xanthan gum-thickened liquids. *Dysphagia*. 2014;29(6):678-84. <https://doi.org/10.1007/s00455-014-9561-6> PMID: 25087111
46. Ashida I, Miyaoka S, Miyaoka Y. Comparison of video-recorded laryngeal movements during swallowing by normal young men with piezoelectric sensor and electromyographic signals. *J Med Eng Technol*. 2009;33(6):496-501. <https://doi.org/10.1080/03091900902952691>
47. Tsukada T, Taniguchi H, Ootaki S, Yamada Y, Inoue M. Effects of food texture and head posture on oropharyngeal swallowing. *J Appl Physiol* (1985). 2009;106(6):1848-57. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91295.2008> PMID: 19325027
48. Gonçalves BF da T, Bastilha GR, Costa C da C, Mancopes R. Use of protocols for quality of life in dysphagia: literature review. *Rev. CEFAC*. 2015;17(4):1333-40. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201517418014>
49. Smithard DG. Neuromuscular disease and extubation dysphagia. *Crit Care*. 2013;17(5):194. <https://doi.org/10.1186/cc12762> PMID: 24099408
50. Scheffold JC, Berger D, Zürcher P, Lensch M, Perren A, Jakob SM et al. Dysphagia in Mechanically Ventilated ICU Patients (DYnAMICS): a prospective observational trial. *Crit Care Med*. 2017;45(12):2061-9. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002765> PMID: 29023260

Contribuição dos autores:

ADG: concepção, redação do artigo, investigação e administração do projeto;

DVO: redação do artigo, metodologia e análise formal;

RMB: redação do artigo e revisão;

LLMM: curadoria de dados, investigação;

CSF: validação;

CPBA: visualização;

MZG: recursos.