

A ação sistêmica da terapia Intravascular Laser Irradiation of Blood (Ilib) para fortalecimento do sistema imunológico e processo inflamatório: uma revisão integrativa

The systemic action of the Intravascular Laser Irradiation of Blood (Ilib) therapy to strengthen the immune system and the inflammatory process: an integrative review

La acción sistémica de la terapia Intravascular Laser Irradiation of Blood (Ilib) para fortalecer el sistema inmunológico y el proceso inflamatorio: una revisión integradora

Recebido: 07/06/2023 | Revisado: 20/06/2023 | Aceitado: 22/06/2023 | Publicado: 26/06/2023

Vanessa Guerling da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6999-4694>
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Brasil
E-mail: vanessa.guer@hotmail.com

Wesley Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1083-9515>
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Brasil
E-mail: wesley.martins@udc.edu.br

Resumo

Introdução: a terapia Intravascular Laser Irradiation of Blood (Ilib), conhecida como Ilib, é uma técnica desenvolvida na Rússia em 1970. Seu mecanismo de ação baseia-se no uso do laser como uma fonte de tratamento para doenças autoimunes e crônicas. Essa técnica não invasiva é aplicada na artéria radial e utiliza laser de baixa potência. Essa abordagem permite a síntese de adenosina trifosfato (ATP), que é uma fonte de energia fundamental para as células realizarem suas atividades. Dessa forma, ocorre uma melhora sistêmica na oxigenação do sangue. Por meio desse mecanismo de ação, é possível promover analgesia e aliviar dores associadas a doenças sistêmicas. **Objetivos:** identificar na literatura nacional e internacional, por meio de uma revisão integrativa da literatura, estudos que revelam a eficácia da técnica de Ilib terapia aplicados à saúde e fortalecimento do sistema imunológico. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada entre fevereiro a junho de 2023. A coleta de dados foi realizada pela busca de artigos científicos publicados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS-BIREME) e portal Scientific Electronic Library On line (SCIELO). Foram encontrados seis artigos que abordaram diferentes aspectos em relação tema. **Resultados:** os estudos apontaram que a terapia Ilib promove benefícios por meio do uso do laser de baixa potência, melhorando a oxigenação do sangue e proporcionando alívio de dores e doenças sistêmicas. **Conclusão:** a Ilib atua como fonte terapêutica adjuvante em tratamentos de doenças autoimunes e dores crônicas para melhora de qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Ilib terapia; Laserterapia; Laser; Intravascular laser.

Abstract

Introduction: Intravascular therapy Laser Irradiation of Blood (Ilib), known as Ilib, is a technique developed in Russia in 1970. Its mechanism of action is based on the use of laser as a source of treatment for autoimmune and chronic diseases. This non-invasive technique is applied to the radial artery and uses a low-power laser. This approach allows the synthesis of adenosine triphosphate (ATP), which is a fundamental energy source for cells to carry out their activities. Thus, there is a systemic improvement in blood oxygenation. Through this mechanism of action, it is possible to promote analgesia and relieve pain associated with systemic diseases. **Objectives:** to identify in the national and international literature, through an integrative literature review, studies that reveal the effectiveness of the Ilib therapy technique applied to health and strengthening of the immune system. **Methodology:** This is an integrative literature review, carried out between February and June 2023. Data collection was carried out by searching for scientific articles published in the Virtual Health Library (BVS-BIREME) and the Scientific Electronic Library Online portal (SCIELO). Six articles were found that addressed different aspects of the theme. **Results:** the studies showed that Ilib therapy promotes benefits through the use of low power laser, improving blood oxygenation and providing relief from pain and systemic diseases. **Conclusion:** Ilib acts as an adjuvant therapeutic source in the treatment of autoimmune diseases and chronic pain to improve the quality of life of patients.

Keywords: Ilib therapy; Laser therapy; Laser; Intravascular laser.

Resumen

Introducción: La terapia Intravascular Laser Irradiation of Blood (Ilib), conocida como Ilib, es una técnica desarrollada en Rusia en 1970. Su mecanismo de acción se basa en el uso del láser como fuente de tratamiento para enfermedades autoinmunes y crónicas. Esta técnica no invasiva se aplica a la arteria radial y utiliza un láser de baja potencia. Este enfoque permite la síntesis de trifosfato de adenosina (ATP), que es una fuente de energía fundamental para que las células lleven a cabo sus actividades. Por lo tanto, hay una mejora sistémica en la oxigenación de la sangre. A través de este mecanismo de acción, es posible promover la analgesia y aliviar el dolor asociado con enfermedades sistémicas. **Objetivos:** identificar en la literatura nacional e internacional, a través de una revisión bibliográfica integradora, estudios que revelen la efectividad de la técnica de terapia Ilib aplicada a la salud y fortalecimiento del sistema inmunológico. **Metodología:** Se trata de una revisión integrativa de la literatura, realizada entre febrero y junio de 2023. La recolección de datos se realizó mediante la búsqueda de artículos científicos publicados en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS-BIREME) y el portal Biblioteca Científica Electrónica en Línea (SCIELO). Se encontraron seis artículos que abordaban diferentes aspectos del tema. **Resultados:** los estudios demostraron que la terapia Ilib promueve beneficios a través del uso de láser de baja potencia, mejorando la oxigenación de la sangre y brindando alivio del dolor y enfermedades sistémicas. **Conclusión:** Ilib actúa como fuente terapéutica adyuvante en el tratamiento de enfermedades autoinmunes y dolor crónico para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Ilib terapia; Laserterapia; Laser; Intravascular laser.

1. Introdução

A terapia *Intravascular Laser Irradiation of Blood* (Ilib), popularmente conhecida como terapia de laser intravascular, é uma abordagem terapêutica que utiliza laser de baixa intensidade para irradiar diretamente o sangue na artéria radial. Seu objetivo é promover a homeostase do organismo, combatendo os radicais livres presentes na corrente sanguínea (Wang, et al., 2016).

A técnica de terapia com laser tem uma história dinâmica e evolutiva desde sua descoberta. Em 1917, o cientista Albert Einstein apresentou a teoria da emissão, que serviu como base para o desenvolvimento do laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*). Em 1958, L. Schawlow e C.H. Townes publicaram o primeiro artigo sobre laser, e em 1963, Mester iniciou estudos sobre o uso de laser de baixa potência. A partir daí, a terapia por irradiação de luz ganhou destaque como uma abordagem terapêutica para aliviar dores e inflamações (Schawlow, 1958).

A partir de 1970, pesquisadores russos da antiga União Soviética começaram a explorar a Laserterapia intravenosa. Inicialmente, a técnica consistia na introdução de um cateter intravenoso na artéria radial, conectado a uma fibra óptica que irradiava o sangue de forma contínua e direta. O objetivo era melhorar a circulação sanguínea em todo o corpo, proporcionando um sangue mais rico em oxigênio e células regeneradoras. Descobriu-se que a irradiação do laser tinha um efeito antioxidante fisiológico estimulando a enzima Superóxido Dismutase, um componente crucial do sistema antioxidante endógeno (Mester, et al., 1973).

Com base nos mecanismos de ação apresentados, pode-se considerar a terapia Ilib como uma técnica promissora no tratamento de condições relacionadas ao sistema imunológico. Seu mecanismo terapêutico está diretamente ligado aos efeitos benéficos direcionados aos componentes sanguíneos, como lipídios, plaquetas e glóbulos vermelhos. Além disso, a terapia Ilib demonstra melhorias em casos de inflamação, estimulando a enzima Superóxido Dismutase e neutralizando os radicais prejudiciais relacionados à isquemia e à resposta inflamatória. Em condições como dores crônicas, esclerose múltipla e doenças autoimunes, a terapia Ilib proporciona conforto ao paciente e efeitos sistêmicos positivos (Meneguzzo, et al., 2017).

No contexto atual, observa-se um aumento nas doenças autoimunes, que afetam cada vez mais os jovens. Muitos desses indivíduos já dependem de medicamentos para controlar a ansiedade, síndrome do pânico e distúrbios do sono. O uso excessivo de medicamentos torna difícil identificar a causa real dos distúrbios emocionais, físicos e psíquicos.

Mediante esse levantamento, o objetivo desse estudo se concentra em abordar doenças psicossomáticas, doenças de gatilhos emocionais, doenças autoimunes, com uma abordagem menos conservadora, porém arrojada e de certa forma com um

enjoy de que se é possível contribuir com a melhora sistêmica através de energia refletida no laser de baixa potência que se estende à Ilib terapia.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão integrativa, pela qual permite a construção de uma análise ampla da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisa, assim como, reflexões sobre a realização de futuros estudos. A pesquisa foi realizada por meio dos estudos disponíveis na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS-BIREME) e portal *Scientific Electronic Library On line* (SCIELO). Foram utilizados os seguintes descritores: “laserterapia”, “terapia ilib”, “intravascular laser” e “ilibterapia”, disponibilizados integralmente de forma gratuita, sem recorte temporal e sem distinção de idioma.

Os critérios estabelecidos como inclusão nessa pesquisa foram: artigos completos e originais disponibilizados gratuitamente nesses bancos de dados previamente estabelecidos. Para busca ampla da literatura não será estipulado tempo e nem idioma dos manuscritos. Tais manuscritos necessariamente deverão abordar sobre estudo do efeito da terapia ilib, qual sua colaboração sistêmica quanto ao fortalecimento do sistema imunológico, as análises dos estudos visam revisar o estabelecimento da terapia ilib como alternativa terapêutica.

Como critérios de exclusão nessa pesquisa serão: estudos publicados em outras bases de dados, que não estejam disponíveis na íntegra e estudos pagos. A revisão integrativa foi o método utilizado para elaborar esse artigo o qual descreve sobre a área da saúde. As pesquisas existentes sobre o tema visa combinar informações de diferentes estudos, ensaios clínicos e estudo de casos descritos na literatura sobre a utilização do laser como fonte terapêutica de tratamento. A apresentação dos casos clínicos beneficiados com a laserterapia e ilib terapia, assim como a interpretação dos resultados, permitiu a essa revisão integrativa alinhar e organizar os padrões de resultados, tendências de efeitos quanto a aplicação do laser, e identificar evidências que corroboram para pesquisas futuras.

A formulação da revisão integrativa apresenta como objetivo realizar, sobre o conhecimento existente uma pesquisa sobre o tema abordado neste artigo possibilitando a síntese de vários estudos com metodologias diferentes (Botelho et al., 2011).

- 1ª: Identificação do tema e hipótese da pesquisa para elaboração da pesquisa integrativa;
- 2ª: Estabelecimento de critérios para a inclusão e exclusão de estudos na literatura;
- 3ª: Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos;
- 4ª: Avaliação dos estudos;
- 5ª: Interpretação dos resultados;
- 6ª: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Após a seleção pelos filtros e identificação dos artigos nas bases de dados, os resumos, metodologias e resultados dos artigos selecionados foram lidos, para verificação do enquadramento no tema, pertinência do estudo e a relação com a temática norteadora.

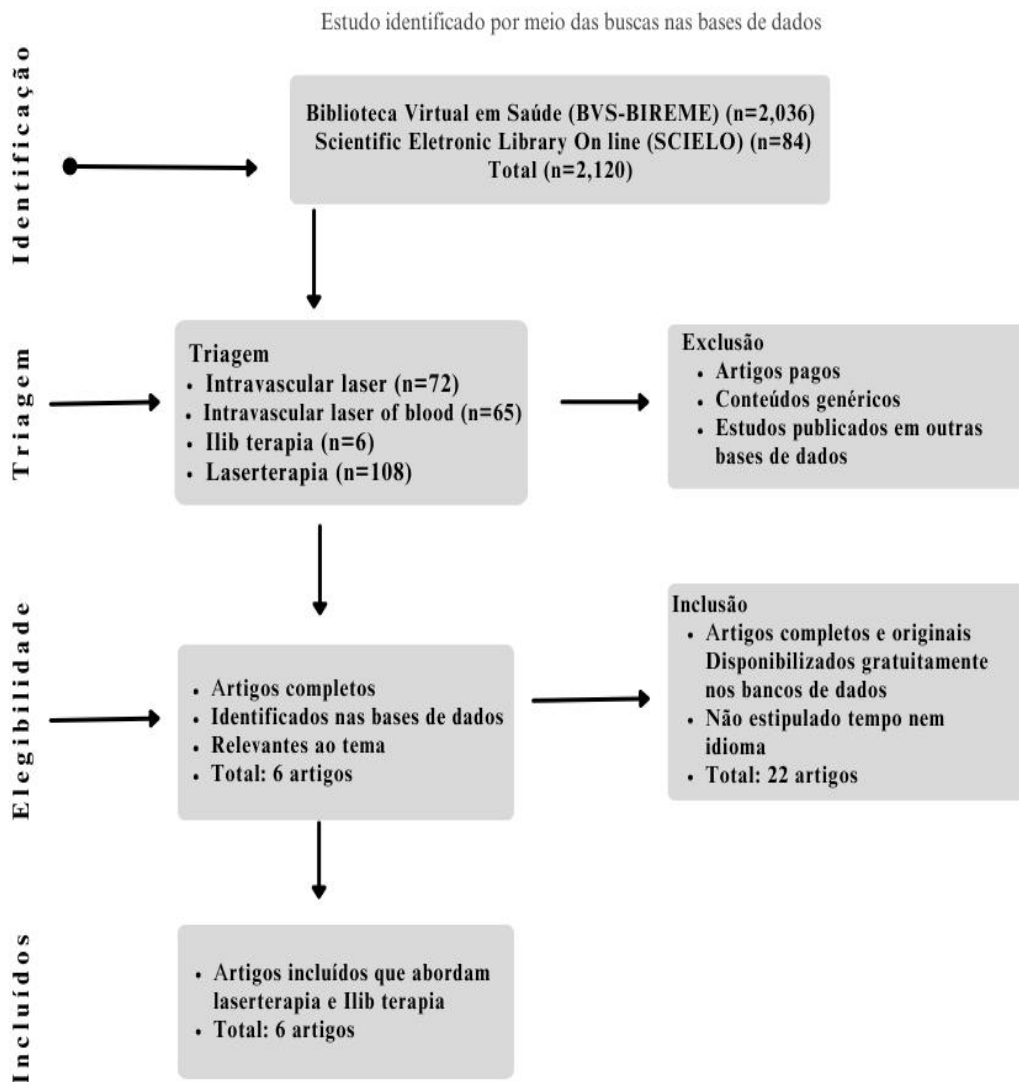
Ressalta-se que em primeiro momento foram analisados os títulos e resumos de cada artigo, a fim de realizar uma primeira filtragem dos estudos relacionados ao tema proposto.

Após essa primeira seleção, foram identificados 2,120 artigos sobre laserterapia em diversas áreas da saúde, no entanto, como o foco central da pesquisa, apenas 22 artigos foram relevantes ao tema sobre a técnica de laserterapia e a ilib terapia como fonte de tratamento terapêutico, na qual as pesquisadoras analisaram a pertinência do estudo e a relação com a pergunta de pesquisa, totalizando somente os 6 artigos que consigam responder à questão norteadora. Os dados levantados nessa pesquisa

foram analisados de forma descritiva, e resumidamente 6 artigos foram revisados, discutidos e descritos nesta revisão.

Por se tratar de um estudo de revisão integrativa da literatura, esse estudo não passou por análise do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP), visto que nenhum dado individualizado foi levantado, todavia os pesquisadores se comprometam em respeitar todas as questões éticas e legais regidos nas resoluções CNS 466/2012 e CNS 510/2015.

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos estudos nas bases de dados selecionadas seguindo os critérios do PRISMA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

3. Resultados e Discussão

No Quadro 1 estão reunidos os artigos conforme a seleção, organizados de acordo com as seguintes variáveis: número do artigo, título do estudo, autores, revista e objetivo.

Quadro 1 – Distribuição dos artigos conforme as variáveis: número do artigo, título do estudo, autores, revista e objetivo do estudo.

| Art (T) | Título | Autores/Ano | Revista | Objetivo (s) |
|---------|---|--------------------------|--|---|
| 01 | Stimulation of Blood Microcirculation at Low Level Laser Therapy: Monitoring Tools and Preliminary data | Rogatkin; Dunaev | Journal of Medical Research and Development (JMRD) | Discutir as possibilidades de técnicas diagnósticas ópticas espectrofotométricas não invasivas para registro e avaliação de alterações nos processos da microcirculação sanguínea em laserterapia de baixa potência |
| 02 | Low-Level Laser Therapy in Russia: History, Science and Practice | Moskvin | Journal of Lasers in Medical Sciences | Descrever as propriedades terapêuticas da luz concentrada, dos próprios lasers como contribuição ao tratamento de doenças sistêmicas na Rússia. |
| 03 | Basic Techniques of Low-Level Laser Therapy | Moskvin; Khadarts | Moscow-Tver | Descreve um olhar moderno sobre os mecanismos de ação terapêutica da iluminação a laser de baixa intensidade, explicando a alta eficiência e segurança da terapia a laser de baixo nível. |
| 04 | Low Level Laser Therapy: Current Clinical Practice in Northern Ireland | Baxter et al. | Physiotherapy | Avaliar a prática clínica atual em terapia a laser de baixa intensidade |
| 05 | Laser intravascular (ILIB) – uma terapia auxiliar no controle da dor | Silva; Porto | Dor On Line | Descrever os benefícios da ILIB como terapia auxiliar no controle da dor |
| 06 | Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular. Revisão da literatura | Henriques; Cazal; Castro | Rev. Col. Bras. Cir. | Realizar uma revisão da literatura sobre os aspectos indutivos do laser no processo de proliferação celular principalmente no que se refere a estes mecanismos em células neoplásicas malignas. |

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os artigos foram enumerados de 1 a 6 apenas para facilitar a identificação dos artigos no momento da discussão.

O artigo 01 intitulado “*Stimulation of Blood Microcirculation at Low Level Laser Therapy: Monitoring Tools and Preliminary data*” e traduzido como “Estimulação da microcirculação sanguínea em Terapia a Laser de baixo nível: Ferramenta de monitoramento” discorre numa perspectiva contemporânea de tratamentos alternativos, envolvendo métodos de aplicação de laser para fins terapêuticos.

Com o advento da prática do laser para fins de regeneração tecidual na fisioterapia russa, seus efeitos energéticos obtiveram êxito quando estimulado por terapia fotodinâmica a microcirculação sanguínea, os resultados obtidos através da prática do laser apresentaram sinais biofísicos e sinais bioquímicos positivos, isso de fato torna o laser um coadjuvante em melhora da oxigenação sanguínea. Um parâmetro importante a ressaltar é a dosimetria quanto ao J/cm² a ser aplicado para o benefício pretendido.

Observações durante os experimentos relatam uma variável quanto ao tempo de aplicação, a dosagem recomendada apresentando uma variável de 0,1 a 120J/cm² numa potência máxima de 860 nm, esse parâmetro visa levantar mais estudos sincronizando a microhemodinâmica com os dados obtidos com LLLT, recurso que possibilitará o aumento de ritmos de baixa frequência de regulação de uma microcirculação sanguínea.

Um outro estudo russo (1970) corrobora com as descobertas clínicas com relação à prática do laser em tratamentos sistêmicos (*Low Level Laser Therapy*) a técnica Ilib ainda é fonte de estudo, todavia, estudos científicos ocidentais trouxeram uma melhor compreensão sobre o mecanismo de ação da Ilib terapia como prática terapêutica na medicina. Os estudos apresentam como a fonte de luz do laser é recebida pelo sangue, numa manobra energética, síntese de ATP (Adenosina Trifosfato) reativando o metabolismo celular.

O artigo 02, de autoria de Sergey Vladimirovich Moskvin, apresenta a história do laser, uma viagem à prática terapêutica, anteriormente criticada devido a falta de evidência científica, todavia, não era a falta de evidência científica que descredibilizavam o laser, mas, a separação política do Ocidente com a Rússia.

Sergey apresenta o desenvolvimento do laser como uma prática muito antiga (1903), era notório que a concentração de

luz irradiava energia, fato esse rendeu ao N.R. Finsen Prêmio Nobel, “em reconhecimento à sua contribuição para o tratamento de doenças, especialmente lúpus vulgar, com radiação de luz concentrada, pelo qual ele abriu um novo caminho para a ciência médica”.

Os estudos contínuos russos, permitem apresentar um avanço nas pesquisas da terapia a laser, a irradiação intravascular a laser do sangue esta atuando diretamente na microcirculação sanguínea de maneira a promover o antienvhecimento celular e eliminação de radicais livres. Esses processos fotobiológicos reparam de forma energética a regeneração celular com respostas imunológicas positivas.

O estudo de Mester (Budapest) demonstra a participação do laser de baixa potência para cicatrização, comprovando seus resultados com densidade energética de 1,0 a 10,0mW, esse sucesso terapêutico esta intimamente relacionado ao mecanismo de ação do laser intravascular, as reações clínicas apresentaram um aumento dos polimorfonucleares com maior atividade sobre as bactérias e maior fagocitose dos detritos celulares, entre outros parâmetros oriundos da laser terapia.

O estudo “Basic Techniques of Low-Level Laser Therapy” (artigo 03), descreve um olhar moderno sobre os mecanismos de ação terapêutica da irradiação a laser de baixa intensidade, explicando a eficiência e segurança da técnica em tratamentos de dores crônicas através da estimulação das células.

Os autores classificam em estágios subsequentes os mecanismos de ação da irradiação a laser, o que demonstra que tal técnica age de forma sistêmica no organismo, as propriedades terapêuticas são descritas por Moskvina S.V., (2014, 2016), com efeitos que promovem a microcirculação, efeito imunomodulador e anti-inflamatório, efeito analgésico, ativação da proliferação e regeneração de tecidos, ação diversificada no tecido nervoso, incluindo ação reflexa, todas essas práticas demonstram a ampla área de laser na aplicação clínica. O método de tratamento com laser terapia de baixa potência é amplamente utilizado em diversos campos da medicina moderna, confirmando a alta eficácia do tratamento em pacientes com doenças crônicas e lesões nos tecidos.

Ao mesmo tempo em que o laser de baixa potência é uma prática segura e eficaz em tratamentos de dores com melhora sistêmica, deve-se pontuar suas ressalvas quanto ao paciente que possa ser beneficiado com a técnica (MOSCOU, 2015). Algumas das contra-indicações implicam a pacientes com síndrome hemorrágica, síndrome hipertérmica, síndrome de descompensação sistêmica (cardíaca, vascular, respiratória, renal e hepática), entre outras.

O artigo 04 apresenta uma pesquisa realizada na Irlanda, demonstrando que a prática do laser de baixa potência é uma técnica que se tornou relativamente popular dentro da província. O presente estudo relata aplicações do laser em pacientes com artrite reumatóide, mais uma variação da técnica em uso.

Porém, dados da pesquisa relatam que os parâmetros de resultados são variáveis, opinião expressa pelos fisioterapeutas envolvidos à pesquisa, reforçam que pesquisas futuras devem ter como objetivo estabelecer o laser e seus mecanismos de ação os parâmetros ideais para os tratamentos terapêuticos, com uma base definida dos parâmetros ressaltando que a eficácia do tratamento apresentará ensaios clínicos devidamente organizados e controlados.

Dados realizados referentes ao laser de baixa potência, mais especificamente sobre a técnica de Ilib terapia, apresentam observação clínica de pacientes, evidenciando o efeito antioxidante da laserterapia intravenosa, por aumento da produção da enzima SOD CuZn (superóxido dismutase), fundamental à quebra do mecanismo de formação dos radicais livres gerados a partir do oxigênio, pois a produção do radical superóxido, primeiro formado a partir do oxigênio, e que servirá de substrato para o desencadeamento da formação de radical livre mais lesivo, como o radical Hidroxila (OH), nesse sentido o laser torna-se uma terapia medicamentosa para auxiliar no equilíbrio homeostático do organismo.

O Artigo 05, desenvolvido por Silva e Port, apresenta a Ilib terapia como uma fonte alternativa diretamente relacionada ao tratamento de dores, seu título “Laser intravascular (ILIB) – uma terapia auxiliar no controle da dor”, demonstra que a Ilib terapia gera uma estimulação energética capaz de regenerar tecidos, combater dores e promover efeitos anti-inflamatórios e

analgésicos.

A terapia ILIB pode ser uma ferramenta para melhorar o funcionamento do sistema imunológico. O sistema imunológico é responsável pela defesa do organismo contra doenças e infecções, e a Ilib terapia pode ajudar a fortalecê-lo por meio da melhora na circulação sanguínea e no aumento da oxigenação celular. A Ilib terapia utiliza laser de baixa intensidade que é aplicado diretamente na corrente sanguínea do paciente aumentando a oxigenação celular, com resultado, o sistema imunológico mais fortalecido se torna mais capaz de combater doenças mais resistentes.

Além disso, a Ilib terapia também pode ajudar a reduzir a inflamação do corpo, beneficiando todo sistema imunológico, uma vez que inflamações recorrentes enfraquecem o sistema imunológico e o tornam suscetíveis a doenças. Nesse sentido, é possível propor que a Ilib terapia é uma prática adjuvante em terapias alternativas quanto ao controle de dores crônicas e redução de processos inflamatórios.

A prática com laser terapia tem crescido em diversas áreas da saúde, como fisioterapia e odontológica, os estudos referentes essas áreas contemplam de resultados satisfatórios com relação à aplicação do laser em diversos procedimentos de regeneração tecidual, efeitos analgésicos e anti-inflamatório, Numerosos experimentos clínicos corroboram com a prática do laser, pesquisas revelam que aplicação do laser aumenta a proliferação de células troncos mesenquimais e células cardíacas, de acordo com Hawkins-Evans, Abrahamse confirmaram que quando a célula é submetida à irradiação laser, observa-se um aumento na produção de ATP, maior atividade da enzima fosfatase alcalina, o que incrementa a proliferação celular. Embora os estudos aqui apresentados continuem com suas respectivas pesquisas, sabe-se que de fato, o efeito de regeneração tecidual é um ponto chave para o avanço das pesquisas associado ao estudo da ativação da cadeia respiratória da célula, promovendo a síntese de ATP através do laser.

O artigo 6 intitulado “Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular. Revisão da literatura” destaca diversas evidências científicas sobre a importância do uso do laser de baixa potência, tal estudo tem a finalidade de apresentar suporte científico que permita afirmar que a ação da laserterapia de fato melhora a qualidade de vida de pacientes que apresentam dores crônicas, sistema imunológico debilitado entre outras patologias.

O foco desse estudo está na implicação do laser de baixa potência nos processos celulares. Quando as células recebem irradiação do laser intensifica a síntese de ATP e um aumento na produção de oxigênio molecular, notoriamente observa-se a síntese de colágeno, extremamente importante para regeneração de tecidos, esse aumento da funcionalidade mitocondrial capacita as células que através da irradiação do sangue com laser vermelho ou infravermelho pode ativar os glóbulos brancos do sangue, como os linfócitos, que são responsáveis pela defesa do corpo contra invasores como vírus, bactérias e células cancerígenas.

Outra teoria proposta no estudo revela que a Ilib terapia pode aumentar a produção de óxido nítrico no corpo. O óxido nítrico é uma molécula produzida naturalmente pelo corpo, que desempenha várias funções no organismo, incluindo a regulação do sistema cardiovascular e sistema imunológico, outra função do óxido nítrico é como neurotransmissor, está envolvido na comunicação entre células nervosas (neurônios), toda essa comunicação celular faz com que a maquinaria celular funcione corretamente, ao passo de uma disfunção que atinga o sistema imunológico, esse processo será afetado, e é nessa perspectiva que envolve os estudos referentes à prática do laser e Ilib terapia como fonte de equilíbrio homeostático. Para Karu, quando há desequilíbrio, falta de energia celular, as células crescem pobremente, num ritmo lento, no momento da irradiação o laser tentará normalizar a função celular e restaurar a homeostase.

Todo potencial terapêutico promovido pelo laser aplica-se em redução de processos inflamatórios, promoção de analgesia e controle de dores crônicas, além do fortalecimento do sistema imunológico, espera-se que a irradiação possa gerar impulsos energéticos para redução de dores crônicas. Os mecanismos envolvidos na analgesia do laser de baixa potência e Ilib terapia estão associados a ações antioxidantes e anti-inflamatórias, além dos efeitos sobre a hemorreologia, tal feito gera uma

ação química na célula, a síntese de ATP, principal fonte química de energia celular, e da enzima antioxidante superóxido dismutase (SOD), que neutraliza os radicais livres nocivos ao organismo.

Através dessa promoção celular, ocorre o aumento de oxigenação tecidual promovido pelo laser e Ilib terapia, por ter ação vasodilatadora e antiagregante plaquetária pela produção de prostaciclina e óxido nítrico, permite maior fluidez do sangue, faticitando o fluxo sanguíneo induzindo uma melhora sistêmica quanto à dores e doenças autoimunes.

Neste estudo todos os artigos apresentam uma contribuição com relação a laser de baixa potência e Ilib terapia, em resumo, os efeitos da Ilib terapia no organismo está relacionado ao tipo de luz aplicado na célula, ao realizar a aplicação do Ilib na artéria radial a luz emana uma corrente de onda a qual será direcionada para a célula e tecido respectivamente, sendo o laser infravermelho (IV) com ação na membrana plasmática melhorando as trocas celulares e aumentando a produção de ATP, e o laser visível (VIS) com ação na mitocôndria aumentando a produção de ATP.

Para tratamento sistêmico a terapia Ilib é aplicada na artéria radial, porém alguns estudos relatam a eficácia da aplicação em diversos vasos, levando em consideração a patologia a ser tratada. Alguns parâmetros variam na utilização dos protocolos ao se optar por trabalhar com Ilib, a dosagem do comprimento de onda está diretamente ligado a idade, peso do paciente e doença; os comprimentos de onda mais utilizado se enquadra entre 660 nm para fonte de luz vermelha a 808 nm para infravermelho, dentre esses parâmetros é possível atingir dois tipos de ação sistêmica, endotélio vascular e o sangue (CHIRAN et al., 2013), o endotélio é responsável pela homeostase vascular, tecido ativo e dinâmico responsável pela manutenção da circulação sanguínea, desequilíbrio no endotélio pode gerar a progressão de diversas doenças, como isquemia. Quanto ao sangue, a ação do Ilib tem o efeito de produzir a enzima SOD CuZn (Superóxido Dismutase) fundamental no combate de radicais livres gerados a partir do oxigênio.

Dentre os mecanismos de ação acima descritos, a ação da irradiação do laser no sangue, Ilib terapia, traz consigo diversos caminhos percorridos para modular a homeostasia, o processo do Ilib modula a sinalização da cadeia respiratória através da estimulação de componentes mitocondriais, sendo possível induzir efeitos positivos nas imunoglobulinas, interferons e interleucinas. A técnica de Ilib terapia também promove efeitos de analgesia e sedação, nesse sentido facilita a circulação sanguínea, efeitos generalizados são sentidos de forma que todos os sistemas corporais apresentam uma resposta de analgesia e conforto.

Os efeitos fisiológicos do Ilib, vão muito além de energia para as células e efeitos analgésicos, a técnica Ilib terapia tem ação cardiovascular, em síntese, aumenta a arteriovenosa de oxigênio, capaz de acabar com a hipóxia tecidual e promover o enriquecimento de oxigênio, sinalizando a normalização do metabolismo tecidual e melhora a oxidação de moléculas transportadoras de energia, como glicose e piruvato. Seus efeitos fisiológicos primários representam a síntese de ATP (*Adenosina Trifosfato*), quanto mais energia na célula, melhor seu processo de regeneração.

4. Considerações Finais

Os artigos revisados nesse estudo visa qualificar a laser terapia de baixa potência e a Ilib terapia, como fonte terapêutica adjuvante em tratamentos de doenças autoimunes e dores crônicas, as evidências científicas do estudo revelam a importância do uso do Ilib na corrente sanguínea e a laser terapia para melhora de qualidade de vida dos pacientes. Os efeitos terapêuticos das respectivas terapias citadas, capacita o organismo a ação de reequilíbrio homeostático, uma vez que os processos inflamatórios estão presentes em um considerável número de patologias.

Ao apresentar a técnica Ilib o intuito é que a energia possa conduzir o próprio corpo a trabalhar na homeostasia sanguínea nos aspectos coloidais do sangue, como resultado temos uma redução na inflamação sistêmica, portanto, se o sangue está doente todo o organismo enfraquece, nesse sentido o Ilib trabalha para bioremodular o organismo num termo o qual na ciência chama-se autopoiese. O fortalecimento do sistema imunológico é previsto mediante um plano terapêutico que mantenha constância, até

obter resultados satisfatórios contra os efeitos lesivos dos radicais livres flutuantes no sangue. Em suma, a revisão dos artigos desse estudo pontuou a irradiação sanguínea por laser intravascular e Ilib uma terapia benéfica complementar nos casos de doenças crônicas, agudas, degenerativas e autoimunes.

No entanto, considerando que há pouca contra indicação para aplicação da Ilib e laser terapia de baixa potência, é importante ressaltar que está em andamento vários estudos científicos que corroboram com a técnica, a finalidade é explorar mais práticas clínicas e validar sua eficácia em indicações terapêuticas, os avanços do conhecimento científico são de extrema importância para determinar protocolos adequados nas patologia proposta à aplicação do laser e identificar condições específicas à prática terapêutica com benefícios seguros aos pacientes. Em síntese, o estudo se revela promissor quanto ao seu mecanismo de ação e combinação terapêutica. Em novas áreas encontra-se um campo a ser explorado, quanto ao laser, a dosimetria, um estudo que visa aprimorar os parâmetros de comprimentos de ondas e exposição de tempo para uma melhor entrega energética, a calibração desses parâmetros pode otimizar os efeitos terapêuticos e minimizar qualquer efeito colateral em resultados clínicos.

Referências

- Baxter, G. D., Bell, S. J., Allen, J. M. & Ravey, J. (1991). Low Level Laser Therapy: Current Clinical Practice in Northern Ireland. *Physiotherapy*, 77(3):171-178.
- Botelho, L. L., Cunha, C., & Macedo, M. M. (2011). O Método da Revisão Integrativa nos Estudos Organizacionais. *Gestão e Sociedade*, 5, 121-136.
- Ferreira, L. P. S., Pérez Júnior, E. F., Pires, A. da S., Gonçalves, F. G. de A., Nunes, A. S. A., Coutinho, V. L., Moraes, A. C. B., Gomes, H. F., Peres, E. M., Mello, L. F. De., Andrade, P. C. da S. T. De., Costa, C. C. P. Da. & Souza, C. G. da S. de. (2021). The use of low-level laser therapy in nursing practice: an integrative review. *Research, Society and Development*, 10(14), e422101422325.
- Geynits, A. V., & Moskvina, S. V. (2010). *Laser therapy in cosmetology and dermatology*. 2010. – 400 p.
- Hamblin, M. R., Pires de Sousa, M. V., & Agrawal, T. (2017). *Handbook of Low-Level Laser Therapy*. Singapore: Pan Stanford Publishing Pte.
- Hawkins-Evans, D., Abrahamse, H. Eficácia de três comprimentos de onda do laser na cicatrização de feridas in vitro. *Fotodermatol Fotoimmunol Photomed*. 2008; 24(4):199-210.
- Henriques, A. C. G., Casal, C., & Castro, J. F. L. (2010). Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: revisão da literatura. *Rev. Col. Bras. Cir.*; 37(4): 295-302.
- Karu, T. I., & Kolyakov, S. F. (2005). Espectros de ação exatos para respostas celulares relevantes à fototerapia. *Cirurgia a Laser Fotomed.*; 23(4):355- 61.
- Karu, T. I. (2003). *Laserterapia de baixa potência*. In: Vo-Dinh T, editor. Manual de fotônica biomédica. Boca Raton: CRC Press.
- Karu, T. I. (1987). Photobiological fundamentals of low-power laser therapy. *J Quantum Electron* 1987; 23(10):1703-17.
- Karu, T. I. (1989). Photobiology of low-power laser effects. *Health Phys*. 56(5):691-704.
- Leshchinskii, L. A. E., Odnopozov, I. I., Valeeva, R. M., Kochubeeva, O. V., Samartsev, D. B., & Tubylova, N. A. (1995). *Experience in using He-Ne, Ter Arkh*; 67 (12): 13-7.
- Loser, R., & Zcarev, O. (1991). *Irradiação intravascular de sangue a laser no tratamento multimodalidade de pacientes com doença obliterante dos vasos dos membros inferiores*. Samara, Russia: Samara Medical University.
- Meneguzzo, D. T. (2017). *Intravascular Laser Irradiation of Blood*. In: Ferreira, L. S. et al. Terapia de luz de baixa potência: fotobiomodulação.
- Meneguzzo, D. T., Ferreira, L. S., Carvalho, E. M., Nakashima, C. F. (2017). *Intravascular Laser Irradiation of Blood. Chapter 46*. (pp 934-946).
- Mester, E., Mester, A. F., Mester, A. (1985). The biomedical effects of laser application. *Lasers Surg Med*. 1985;5(1):31-9.
- Mester, E., Jaszszagi-Nagy, E. (1973). The effect of laser radiation on wound healing and collagen synthesis. *Studia Biophys*, 35:227.
- Moskvina, S. V. (2017). Low-Level Laser Therapy in Russia: History, Science and Practice. *Journal of Lasers in Medical Sciences. J Lasers Med Sci*; 8(2):56-65.
- Moskvina, S. V., & Khadartsev, A. A. (2017). *Basic Techniques of Low Level Laser Therapy*. Moscow-Tver, 2017.
- Olkoski L.E., Bonai, N., Pavelski, M.D., Magro Filho, O., Luciano, A.A., Frigo, L., Barbieri, T. & Pavelski, M.D. (2021) Laserterapia de baixa intensidade e seus efeitos na dor, edema, trismo e parestesia: uma revisão integrativa da literatura. *Investigação, Sociedade e Desenvolvimento*, 10(2), e9210212159.
- Rogatkin, D. A., & Dunaev, A. V. (2014). Stimulation of Blood Microcirculation at Low Level Laser Therapy: Monitoring Tools and Preliminary data. *Journal of Medical research and Development*, 3(1), 100-106.

Silva, C. F., & Porto, M. J. (2019). Laser intravascular (ILIB) – uma terapia auxiliar no controle da dor. *Dor on line*.

Tomé, R. F. F., Silva, D. F. B., Neves, G. V., Rolim, A. K. A., Santos, C. A. O., & Gomes, D. Q. C. (2020). ILIB (irradiação laser intravascular de sangue) como terapia adjuvante no tratamento de pacientes com doenças sistêmicas crônicas - uma revisão integrativa da literatura. *Lasers Med Sci*. Dec;35(9):1899-1907.

Wang, X. (2016). Interplay between up-regulation of cytochrome-c-oxidase and hemoglobin oxygenation induced by near-infrared laser. *Scientific Reports*, 6, 30540.