



FOTOBIMODULAÇÃO COM LED INFRAVERMELHO NA MELHORA DA DOENÇA RENAL CRÔNICA.

Mariane Santos Ferreira¹; Dr. Carlos José de Lima²; Dra. Adriana Barrinha Fernandes³ (Orientadora).

RESUMO:

A Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), expõe que a doença renal crônica já pode ser caracterizada como uma pandemia, pois atinge um a cada dez adultos. No Brasil, 133 mil pessoas dependem de tratamento dialítico, número que cresceu 100% nos últimos dez anos. Uma proposta terapêutica promissora ao problema seria a fotobiomodulação utilizando Led infravermelho para melhora da função renal e da anemia do doente renal. Serão abordados dois grupos experimentais, constituídos de 40 pacientes renal crônico, sendo 20 em tratamento dialítico e 20 em tratamento conservador. Os pacientes serão irradiados por um colete de Led infravermelho, 20min/dia, 3 vezes por semana, durante 8 semanas. Espera-se que a fotobiomodulação com Led induza uma melhora nos parâmetros bioquímicos, bem como na anemia do doente renal, melhorando a qualidade de vida e propiciando uma terapia inovadora de baixo custo que seja exequível no tratamento complementar da doença renal crônica.

INTRODUÇÃO:

A Doença Renal Crônica (DRC) é um dos grandes problemas de saúde pública que acomete mais de 10% da população mundial, prova disso, é que grande parte da população não sabe que tem a doença, resultando na evolução progressiva e irreversível da função renal. Essa perda progressiva envolve vários estágios da doença renal, que vão desde o estágio 1, caracterizado pela lesão renal inicial sem nenhuma sintomatologia, até o estágio 5, em que se faz necessária a utilização de uma TRS. Dentre inúmeras complicações que a doença renal crônica pode apresentar, a anemia é a principal responsável por causar grande partes dos sinais e sintomas na fase avançada da doença. Além da hemodiálise, o tratamento indicado ao paciente renal é composto por um severo regime medicamentoso, dietético e de controle de líquidos. Estes tratamentos são indissociáveis e configuram os pilares da terapia, influenciando diretamente nas taxas de morbidade/mortalidade. A não adesão a uma destas recomendações implicará negativamente na qualidade de vida do doente e nos custos

¹Doutoranda do Programa de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi (UAM), mariane.lopess@hotmail.com

²Doutor em Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), cdcfdlima@gmail.com

³Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), adriana.morett@animaeducacao.com.br

da saúde. A necessidade de abordar um novo método de terapia coadjuvante que seja eficaz, torna esta pesquisa relevante e de grande importância para sociedade, pois a fotobiomodulação (FBM) utilizando Led infravermelho funciona através de cristais semicondutores emissores de Led que ao irradiar ondas de luz, realiza a penetração nos tecidos biológicos, induzindo uma reação fotoquímica, principalmente nas mitocôndrias com estimulação da produção de energia em forma de adenosina trifosfato (ATP), o que pode aumentar o metabolismo celular e produzir efeitos como analgesia, regeneração do processo de cicatrização de lesões teciduais e processos de disfunção mitocondrial. Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito da FBM empregando-se Led infravermelho nos pacientes portadores da doença renal crônica em tratamento dialítico e tratamento conservador, com intuito de verificar a melhora da função renal e da anemia da doença renal crônica, utilizando-se um dispositivo de coleta de LED com sistema de irradiação infravermelho.

PALAVRAS-CHAVE:

Doença renal crônica, Diodo emissor de luz, Fotobiomodulação.

MÉTODO:

Estudo clínico, prospectivo, analítico, descritivo de abordagem qualitativa e quantitativa. Será realizado em um centro de nefrologia do Oeste do Pará, mediante a aprovação do CEP. A seleção dos participantes será conforme os critérios de inclusão e exclusão do projeto, constituído por dois grupos experimentais, totalizando (n =40) pacientes com diagnóstico de insuficiência renal crônica, eles serão distribuídos em dois grupos de 20 participantes. No primeiro grupo, destacam-se os pacientes em tratamento dialítico do setor de nefrologia, ambos os sexos, com taxa de filtração glomerular (TFG) igual ou menor de 15% mL/min./1,73m² (estágio 5, dialítico) que estejam realizando hemodiálise, e aceite participar da pesquisa por meio da assinatura do TCLE. No segundo grupo, destacam-se pacientes em tratamento conservador, em acompanhamento ambulatorial, ambos os sexos, com taxa de filtração glomerular (TFG) entre 15 a 59 mL/min./1,73m² (estágio 3 e 4 da doença renal crônica), sem hemodiálise. Assim, será utilizado um sistema de irradiação com LED infravermelho,

¹Doutoranda do Programa de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi (UAM), mariane.lopess@hotmail.com

²Doutor em Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), cdcfdlima@gmail.com

³Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), adriana.morett@animaeducacao.com.br

constituído por um conjunto de 300 LEDs (940 nm), dispostos numa distribuição tipo rede com distância entre eles de 2 cm x 4 cm (fig.1), posicionados na região anterior do tórax e abdome através de um colete, tamanho de 36 x 5829 cm, com área de 2088 cm² (fig.2). Características do sistema de LEDs: potência óptica total de 6 W, densidade de potência de 2,9 mW/cm², e densidade de energia de 2,6 J/cm². A energia óptica total emitida durante os 900 s de tratamento será de 5,4 kJ.



Figura 1: Sistema de irradiação infravermelho com colete de Led.



Figura 2: Paciente vestindo com colete de Led durante o processo de irradiação na Hemodiálise.

Logo, os pacientes serão encaminhados ao laboratório de análise do HRBA, para realizar a primeira etapa da coleta de exame em tempo zero, a segunda coleta de exame após 30 dias e a terceira etapa de exame após 60 dias. Após o cumprimento da primeira etapa, os participantes serão irradiados por intermédio do colete de LED, durante a sessão de hemodiálise. O protocolo terapêutico será de 20 minutos por dia, 3 vezes por semana, durante 8 semanas. Os pacientes receberão óculos de proteção durante a terapia para garantir a segurança, embora não haja exposição direta da retina a radiação, o colete de LED será posicionado na região anterior do tórax e abdome do paciente. Os exames de controle incluem hemograma completo, ureia, creatinina, sódio, potássio, cálcio, fósforo, ferro, ferritina sérica. O grupo de pacientes renal crônico em tratamento conservador, serão triados de forma individual, durante a consulta médica ambulatorial no HRBA, com o intuito de classificar os 20 pacientes da pesquisa, esses pacientes em tratamento conservador farão o mesmo protocolo proposto aos grupos de pacientes em tratamento dialítico. Na análise estatística os resultados serão processados e tabulados em planilhas do Excel e serão apresentados

¹Doutoranda do Programa de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi (UAM), mariane.lopess@hotmail.com

²Doutor em Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), cdcfdlima@gmail.com

³Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), adriana.morett@animaeducacao.com.br

através da elaboração de tabelas e gráficos e posteriormente receberão tratamento estatístico pelo método de Student-test t e ANOVA one-way (análise de variância), nível de significância adotado de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Espera-se que após a irradiação dos pacientes renais em tratamento dialítico e tratamento conservador, aplicando o colete de Led Infravermelho na forma sistêmica, 20 minutos/dia, 3 vezes/semana, durante 8 semanas, induza significativamente a melhora dos parâmetros bioquímicos (TFG, hemograma completo, ureia, creatinina, sódio, potássio, cálcio, fósforo, ferro, ferritina sérica). A TFG vai determinar se houve melhora na função renal ou mudança no estágio da doença renal crônica. A partir da avaliação do Ferro, Ferritina, e Hemograma completo, poderá se identificar a melhora da anemia, pois a anemia é uma das piores complicações do renal crônico. Além disso, o dispositivo de colete de Led, tem a capacidade de irradiar uma grande área de tecidos, induzindo um efeito sistêmico sugerindo que diversos parâmetros bioquímicos possam ser alterados, no sentido de obter uma melhora do quadro clínico destes pacientes. Neste sentido, reduzindo a progressão da doença renal, delongando a evolução da doença, além de possibilitar a melhora da qualidade de vida desses pacientes. A FBM tem sido muito utilizado na área da saúde por se tratar de uma técnica inovadora e não invasiva, o que pode facilitar seu uso doméstico, além de demonstrar eficácia comprovada em estudos anteriores. Pereira, et al., (2021) demonstraram que a FBM com Led infravermelho no tratamento da pneumonia adquirida na comunidade, evidenciou uma melhora significativa dos componentes bioquímicos dos 21 pacientes avaliados após a irradiação com colete de Led em comparação ao tratamento convencional da pneumonia $p < 0,05$. Ademais, a terapia com Led, vem demonstrando ser uma técnica promissora, barato, simples e exequível.

CONCLUSÕES:

A fotobiomodulação utilizando colete de Led infravermelho poderá reduzir a progressão da doença renal, auxiliando na mudança de estágio da doença, bem como,

¹Doutoranda do Programa de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi (UAM), mariane.lopess@hotmail.com

²Doutor em Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), cdcfdlima@gmail.com

³Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), adriana.morett@animaeducacao.com.br

na anemia do doente renal. Paralelo a isso, oferece a oportunidade de uma terapia inovadora, de baixo custo, exequível que pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes renais.

REFERÊNCIAS:

ALSHAMSI, I. Extended Literature Review of the role of erythropoietin stimulating agentes (ESA) use in the management of post renal transplant anaemia. *Transplantation Reports*, Volume 7, Issue 2, June 2022. (<https://doi.org/10.1016/j.tpr.2022.100097>)

PEREIRA, PC. et al. Systemic Effects of Photobiomodulation on Blood Components in the Treatment of Community-Acquired Pneumonia. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery* Volume XX, Number XX, 2021^a Mary Ann Liebert, Inc. Pp. 1–8 DOI: 10.1089/photob.2021.0050

Romagnani P, Remuzzi G, Glassock R, et al. **Chronic kidney disease**. *Nat Rev Dis Primers*. 2017; 3:17088. Published 2017 setembro 2020. doi:10.1038/nrdp.2017.88

Tuba Karagül Yıldız, Nilüfer Yurtay, Birgül Öneç, **Classifying anemia types using artificial learning methods**, *Engineering Science and Technology, an International Journal*, Volume 24, Issue 1, 2021, Pages 50-70, ISSN 2215-0986, <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2020.12.003>.

FOMENTO

Os autores agradecem a Bolsa Institucional concedida pela Universidade Anhembi Morumbi (Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Biomédica) e ao Hospital Regional do Baixo Amazonas (HRBA) pela participação no desenvolvimento do projeto.

Profa. Dra. Adriana Barrinha Fernandes agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade - Processo nº 310708/2021-4.

Prof. Dr. Carlos José de Lima e Profa. Dra. Adriana Barrinha Fernandes agradecem ao Instituto ANIMA pelas bolsas de pesquisa.

¹Doutoranda do Programa de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi (UAM), mariane.lopess@hotmail.com

²Doutor em Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), cdcfdlima@gmail.com

³Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Anhembi Morumbi/Centro de Inovação, Tecnologia e Educação (CITÉ), adriana.morett@animaeducacao.com.br