II Simpósio de Pesquisa do Ecossistema Ânima:

**Juntos pelo Conhecimento: um novo saber cria um novo amanhã**

**Efeito da Fotobiomodulação Cerebral e do Grounding em Idosos Saudáveis**

Christmas Vidal Barros1; Dr Renato Zângaro2 (orientador)

Departamento de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi, São José dos Campos, Brasil

**Resumo**

O envelhecimento representa um processo natural caracterizado por inúmeras mudanças no organismo, sendo o principal fator para o surgimento de diversas patologias, como é o caso das doenças neurodegenerativas. A fotobiomodulação cerebral (FBMC) é uma técnica relativamente simples que pode auxiliar de maneira expressiva a manutenção e ou recuperação de idosos acometidos por disfunções neurodegenerativas, que neste caso está prevista para ser aplicada via túnel térmico cerebral localizado na região supraorbital, com densidade de energia de 31,5 J/cm2. Outra técnica bastante simples para equilibrar a saúde do idoso é o Grounding que prevê que o indivíduo seja colocado para caminhar com os pés descalços sobre a terra nua durante 15 minutos/dia, possibilitando elevar o potencial elétrico da membrana celular e por conseguinte otimizar sua troca iônica. Para acompanhar o efeito dessas duas técnicas serão realizadas tomadas termográficas da região supraorbital e análise do sangue vivo por microscopia de campo escuro.

**Palavras-chave:** envelhecimento, termografia, fotobiomodulação, grounding e microscopia.

**Introdução**

Segundo os dados do censo demográfico de 2022, o Brasil tem 10,9% de pessoas acima de 65 anos, um crescimento de 57,4% em relação ao censo demográfico de 2010 (IBGE). O envelhecimento representa um processo natural caracterizado por inúmeras mudanças no organismo, sendo o fator principal para o surgimento de diversas patologias, que progridem com o avanço da idade, estilo de vida, aspectos psicossociais e econômicos. O aumento da população de idosos requer uma maior demanda dos serviços de saúde, internações hospitalares mais frequentes e ocupação de leitos, sendo a maioria das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), o que requer medicamentos específicos, exames periódicos e cuidados contínuos. Essas DCNT geram impacto global, elevando número de mortes, incapacidades e perda da autonomia (Campos, *et al* 2016 e. Dziechciaż & Filip, 2014).

O corpo humano possui mecanismos fisiológicos capazes de controlar a temperatura corporal e suas oscilações podem auxiliar no diagnóstico de patologias. Sabe-se que o hipotálamo, estrutura localizada na base do cérebro, regula a temperatura corporal e serve como fonte de registro da temperatura central do organismo. Na região supraorbital está localizado o túnel térmico cerebral que possibilita a medição não invasiva da temperatura, sendo essa região a mais aquecida da face, expressando na superfície através deste túnel, uma temperatura próxima àquela experimentada pelo hipotálamo (Meneck et al, 2023). Neste trabalho está previsto a aplicação da fotobiomodulação cerebral-FBMC através deste mesmo túnel. A FBMC é realizada com fontes de luz não ionizantes no espectro do vermelho e infravermelho próximo, com lasers ou diodos emissores de luz (LEDs), não invasivos, atérmicos estimulando fotorreceptores endógenos capazes de provocar efeitos fotofísicos e fotoquímicos. A FBMC é capaz de induzir resposta intracelular, podendo ativar a produção de ATP, óxido nítrico, EROs-espécies reativas de oxigênio, ativação da bomba sódio potássio e canais iônicos das membranas celulares. A ativação intracelular pode ser analisada através da análise do sangue *in vivo* pela microscopia do campo escuro, permitindo avaliar os efeitos da FBMC na morfologia e mobilidade celular sanguínea, sem uso de corantes, fixadores ou secagem (Xiujuan, et al, 2023). Uma outra técnica que vem sendo usada para promoção de saúde e prevenção de doenças é o *Grounding*, que consiste em caminhar descalço em contato direto com a terra, proporcionando benefícios fisiológicos (Menigoz et al, 2020).

O objetivo do presente trabalho será investigar o efeito da FBMC e da técnica do *Grounding* em idosos, analisado através do comportamento celular sanguíneo do sangue vivo por microscopia de campo escuro e termografia da região supraorbital.

**Métodos:**

Este estudo será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Anhembi Morumbi, e seu início depende desta aprovação. O estudo será prospectivo, randomizado e farão parte do estudo 100 voluntários de ambos os sexos, entre 60 a 80 anos, sendo idosos saudáveis, recrutados em instituições. Serão divididos em três grupos, sham, irradiados e *Grounding.*

Para a aplicação da FBMC foi desenvolvido um dispositivo óptico utilizando um LED operando na região do infravermelho próximo via TSO. O LED utilizado tem potência óptica de 10 mW, comprimento de onda de 940 nm, diâmetro de 5,0 mm, irradiando uma área de 0,19 cm2, resultando em uma densidade de potência de 52,6 mW/cm2. Considerando que a região do TSO será irradiada durante 600 s, a densidade de energia aplicada será de 31,5 J/cm2. Os voluntários serão submetidos a sessões de 15 minutos de FBMC, 3 vezes por semana durante 90 dias, sendo que a aplicação da luz será realizada via túnel térmico cerebral, localizado na região supraorbital. As técnicas adotadas para análise serão a termografia da face na região supra orbital, e para tal o voluntário será aclimatado durante 15 minutos em ambiente controlado com temperatura ambiente de 23°C e umidade relativa do ar entre 50 e 60%. A captura das imagens será realizada por uma câmera termográfica FLIR® T650SC, com emissividade de 0,95, com uso de óculos. Após obtenção dos termogramas serão determinadas as regiões de interesse (ROIs) e realizado o cálculo do delta de temperatura (ΔTsk) nos softwares Flir Tool +® e Flir Thermal Studio®. Na técnica grounding os voluntários permanecerão com os pés descalços sobre uma superfície plana gramada, preferencialmente caminhando, durante 15 minutos, 3 vezes por semana, durante 90 dias. Para o estudo do sangue vivo, será coletada uma gota de sangue do voluntário pré e pós grounding, com uma lanceta estéril e colocada em uma lâmina com uma lamínula sobre a gota. A avaliação das formas e mobilidade dos eritrócitos e leucócitos será realizado por um microscópio de campo escuro, sendo as imagens das lâminas registradas e analisadas em tempo real.

**Resultados e Discussões:**

Com essa pesquisa busca-se avaliar os efeitos da FBMC e da técnica *Grounding* no fluxo sanguíneo intracerebral, a atividade neural e sintomas motores e não motores em idosos saudáveis, visando manter a qualidade de vida e autonomia desses pacientes. Avaliar também a influência da FBMC e técnica *Grounding* na homeostasia das células sanguíneas e seu efeito na termorregulação cerebral estudando o comportamento destas.

**Conclusões:**

Ao se verificar que as técnicas ora estudadas são de fato benéficas para a saúde humana, serão envidados esforços para que as mesmas integrem a lista do SUS para promover a saúde do idoso, mesmo porque trata-se de técnicas simples e de baixo custo. Uma grande vantagem da FBMC e *Grounding* é a ausência de efeitos adversos conforme demonstram estudos anteriores.

**Referências:**

1.Campos, A. C. V., Almeida, M. H. M. de, Campos, G. V., &amp; Bogutchi, T. F. (2016). Prevalence of functional incapacity by gender in elderly people in Brazil: a systematic review with meta-analysis. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia,19(3), 545–559. https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150086

2.Dziechciaż, M., & amp; Filip, R. (2014). Biological psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 21(4), 835–838. <https://doi.org/10.5604/12321966.1129943>

3.Meneck F, Santana V, Brioschi GC, et al. Infrared Imaging of the Brain-Eyelid Thermal Tunnel: A Promising Method for Measuring Body Temperature in Afebrile Children. *Int J Environ Res Public Health*; 20(19):6867. 2023.

4. Xiujuan, Q. Lexuan Li, Xiaohan Zhou, Dong, Hanli Liu, Hesheng Liu, Qin Yang, Ying Han and Haijing Niu. (2023). Repeated transcranial photobiomodulation improves working memory of healthy older adults: behavioral outcomes of poststimulation including a three-week follow-up. Neurophotonics, 9(3), 1-12

5.Menigoz, W., Latz, T. T., Ely, R. A., Kamei, C., Melvin, G., &amp; Sinatra, D. (2020). Integrative and lifestyle medicine strategies should include Earthing (grounding): Review of research evidence and clinical observations. In Explore (Vol. 16, Issue 3, pp. 152–160). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2019.10.005>

**Agradecimentos**

O presente trabalho conta com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Os autores agradecem ao Instituto Ânima e ao CITÉ pelo apoio concedido a esse projeto.