

Por que não Pensar na Estimulação Cerebral Não-Invasiva para Controlar a Pressão Arterial?

Why not Think about Non-Invasive Brain Stimulation to Control Blood Pressure?

Fernando Zanela da Silva Arêas¹  e Guilherme Peixoto Tinoco Arêas² 

Universidade Federal do Espírito Santo - Depto Fisioterapia, Programa de pós graduação em Ciências Fisiológicas,¹ Vitória, ES - Brasil
Universidade Federal do Amazonas - Departamento de Fisiologia,² Manaus, AM - Brasil

Em 2007, Ridging e Rothwell¹ perguntaram seu editorial: “Há um futuro para o uso terapêutico da estimulação magnética transcraniana?”, chamando a atenção para a quantidade de estudos e hipóteses sendo construídas em torno da estimulação cerebral não invasiva (ECNI). De fato, na época, o foco do uso da ECNI era nas doenças neurológicas e psiquiátricas. À medida que o entendimento da fisiologia do sistema nervoso sobre o sistema cardiovascular foi ampliado, outras ideias surgiram. Em sua hipótese, Cogiamanian et al.,² chamaram a atenção para a possibilidade de tratamento da hipertensão arterial utilizando ECNI - estimulação magnética transcraniana repetitiva (EMTr) e estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC). De 2010 até o presente, muitas perguntas foram respondidas sobre os reais efeitos da ECNI, através de pesquisas experimentais e clínicas.^{3,4} O entendimento que temos hoje dos efeitos fisiológicos que as técnicas de estimulação cerebral têm nas células neuronais e associando isso ao complexo controle neural do sistema cardiovascular, nos perguntamos: existe a possibilidade dessa abordagem eficaz de tratamento da hipertensão arterial sistêmica? Se pensarmos no baixo custo, fácil adesão do paciente, poucos efeitos colaterais, parece-nos razoável a necessidade de estudos que investiguem essa possível abordagem. Há alguns anos, a relação entre os mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial e o sistema nervoso central e periférico tem sido mais estudada e pensando nos mecanismos de controle da diminuição e regulação da pressão arterial (PA), várias áreas do cérebro (córtex sensorio-motor, pré-córtex-córtex frontal medial e córtex insular) controlam diversas funções, tais como: modulação da resposta autonômica, mecanismos vasomotores somáticos, variações da PA, entre outras.

Estudos têm demonstrado que a ECNI pode influenciar o comportamento autonômico cardíaco, por meio da variabilidade dos intervalos R do eletrocardiograma, favorecendo o aumento da atividade simpática ou

parassimpática cardíaca dependendo diretamente do estímulo aplicado.⁵ Aparentemente, a estimulação anódica aplicada à área de controle motor aumenta o tônus simpático, enquanto a estimulação anódica no lobo temporal aumenta o tônus parassimpático (córtex insular).^{6,7} Entretanto, pouco foi explorado em resposta à ECNI na atividade simpática arterial. Sabe-se que a PA é controlada pelo débito cardíaco (frequência cardíaca e volume sistólico) e pelo sistema de resistência arterial. A ação central da modulação cardíaca e periférica pelo sistema autônomo através da ECNI pode ser uma viabilidade não farmacológica no controle da PA, com grande plausibilidade. A ação direta na redução da pressão só foi verificada quando a estimulação cerebral profunda foi realizada na região da substância cinzenta periventricular/periaquedutal em humanos.⁸ Porém, em estudos com ETCC realizados em indivíduos normotensos, ela não demonstrou nenhum efeito hipotensor.⁹ Uma luz no fim do túnel para o efeito da ECNI na PA foi verificada com um estudo utilizando ETCC em atletas. Maior hipotensão pós-exercício aeróbio foi encontrada quando a ETCC foi aplicada antes do exercício em atletas, não tendo efeito em indivíduos sedentários.¹⁰ Porém, o efeito de curto, médio e longo prazo da ECNI em indivíduos hipertensos, principalmente por causas idiopáticas, precisa ser melhor verificado.

Sabe-se que pacientes hipertensos apresentam maior tônus simpático cardíaco e vascular.²

Possivelmente, os efeitos cardíacos são mais esperados com a aplicação da ECNI do que os periféricos; portanto, podemos esperar a probabilidade de que a diminuição da resposta simpática em pacientes hipertensos facilite a hipotensão ou melhore o efeito farmacológico e não farmacológico no tratamento clínico.

Diante dessa relação, entre a PA e a atividade cortical, a ECNI parece ser uma ferramenta com bom potencial a ser explorado, pois os efeitos da estimulação cerebral invasiva (estimulação cerebral profunda e estimulação medular) já foram demonstrados com bons resultados no controle da PA.⁸ A redução da PA é vista como uma reação após a estimulação magnética não invasiva. Esta carta chama a atenção para esta hipótese devido aos poucos estudos experimentais e clínicos que testaram esta possibilidade e os estudos clínicos que temos não abordaram de maneira mais incisiva a hipertensão arterial sistêmica.

Palavras-chave

Pressão Arterial, Estimulação Magnética Transcraniana Corrente Contínua, Estimulação Magnética Não Invasiva/métodos.

Correspondência: Fernando Zanela da Silva Arêas •

Centro de ciências da saúde - Universidade Federal do Espírito Santo - Av. Marechal Campos, 1468. CEP 29066-050, Vitória, ES - Brasil
E-mail: fernandozanela@hotmail.com

Artigo recebido em 12/06/2020, revisado em 09/09/2020, aceito em 09/09/2020

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20200639>

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Redação do manuscrito e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Arêas FZS, Arêas GP.

Carta Científica

Potencial conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Referências

1. Ridding MC, Rothwell JC. Is there a future for therapeutic use of transcranial magnetic stimulation? *Nature Rev Neurosc.* 2007;8(7):559-67.
2. Cogiamanian F, Brunoni AR, Boggio PS, Fregni F, Ciocca M, Priori A. Non-invasive brain stimulation for the management of arterial hypertension. *Med Hypothes.* 2010;74(2):332-6.
3. Lefaucher JP, Antal A, Aayache S, Benninger D, Brunelin J, Cogiamanian F, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). *Clin Neurophysiol.* 2017;128(1):56-92.
4. Lefaucher JP, Aleman A, Baekun C, Jenninger DA, Brunelin D, Lazzaro V, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014-2018). *Clin Neurophysiol.* 2020;131(2):474-528.
5. Makovac E, Thayer JF, Ottaviani C. A meta-analysis of non-invasive brain stimulation and autonomic functioning: Implications for brain-heart pathways to cardiovascular disease. *Neurosc Biobehav Rev.* 2017;74(Pt B):330-41.
6. Clancy JA, Johnson R, Raw R, Deuchars SA, Deuchars J. Anodal transcranial direct current stimulation (tDCS) over the motor cortex increases sympathetic nerve activity. *Brain Stimulation.* 2014;7(1):97-104.
7. Oppenheimer SM, Gelb A, Girvin JP, Hachinski VC. Cardiovascular effects of human insular cortex stimulation. *Neurology.* 1992;42(9): 1727-32.
8. Green AL, Wang S, Owen SL. Deep brain stimulation can regulate arterial blood pressure in awake humans. *Neuroreport* 2005;8(16):1741-5.
9. Vandermeeren Y, Jamart J, Ossemann M. Effect of tDCS with an extracephalic reference electrode on cardio-respiratory and autonomic functions. *BMC Neurosci.* 2010;16(4):11:38.
10. Montenegro RA, Farinatti Pde T, Fontes EB, Soares PP, Cunha FA, Gurgel JL, et al. Transcranial direct current stimulation influences the cardiac autonomic nervous control. *Neurosci Lett.* 2011;15:497(1):32-6.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons