



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Estimulação elétrica transcraniana por corrente contínua no AVC

Transcranial direct current electrical stimulation in stroke

DOI: 10.55892/jrg.v7i15.1520

ARK: 57118/JRG.v7i15.1520

Recebido: 23/10/2024 | Aceito: 27/10/2024 | Publicado *on-line*: 30/10/2024

Sara Anne Evangelista de Almeida¹

<https://orcid.org/0009-0008-8313-4480>

<http://lates.cnpq.br/6996638155625528>

Faculdades Integradas IESGO, GO, Brasil

E-mail: Saraanne729@gmail.com

Ronney Jorge de Souza Raimundo²

<https://orcid.org/0000-0002-1379-7595>

<http://lattes.cnpq.br/69966381556255228>

Faculdades Integradas IESGO, GO, Brasil

E-mail: ronney.jorge@gmail.com

Keite Oliveira de Lima³

<https://orcid.org/0000-0002-1208-960x>

<http://lattes.cnpq.br/9081471608038579>

Faculdades Integradas IESGO, GO, Brasil

E-mail: ftkeite@gmail.com



Resumo

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) compromete a circulação sanguínea em determinadas áreas do cérebro, o AVC pode ser caracterizado em isquêmico formado por um coágulo impedindo a circulação do sangue, e o AVC hemorrágico é uma ruptura de um determinado vaso sanguíneo. Os tratamentos pós o acidente vascular cerebral vem se evoluindo na área científica, ao uso das estimulações elétricas por correntes contínuas, através dos resultados clínicos poderá acelerar e aumentar a recuperação funcional do indivíduo acometido. **Objetivos:** Compreender como é utilizada a Estimulação Transcraniana por corrente contínua em pacientes após o Acidente Vascular Cerebral, pois supõe-se que utilizando os recursos necessários para a sua obtenção pode se alcançar a eficácia para ser uma aliada no tratamento. **Metodologia:** Este trabalho consiste em revisão bibliografia, que busca compilar e analisar estudos relevantes sobre a utilização da estimulação elétrica transcraniana no acidente vascular cerebral buscando o banco de dados na SciELO e DeCS/MeSH **Conclusão:** ETCC traz uma melhora significativa ajudando o indivíduo nas atividades da vida diária, tornando mais capaz e funcionalidade após a doença que é um dos principais fatores que acomete a sua capacidade físicas, mentais e cognitivas.

Palavras-chave: Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua; Acidente Vascular Cerebral; Estimulação Elétrica.

¹ Graduanda do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas IESGO

² Doutorado e mestrado em ciência da saúde pela UnB, docente em ensino superior

³ Especialização e mestrado em ciência da saúde pela UnB, docente em ensino superior

Abstract

Introduction: Cerebral Vascular Accident (CVA) compromises blood circulation in certain areas of the brain, stroke can be characterized as ischemic stroke formed by a clot preventing blood circulation, and hemorrhagic stroke is a rupture of a certain blood vessel. Post-stroke treatments have been evolving in the scientific field, the use of electrical stimulation using direct currents, through clinical results, can accelerate and increase the functional recovery of the affected individual. **Objectives:** To understand how Transcranial Direct Current Stimulation is used in patients after a stroke, as it is assumed that using the necessary resources to obtain it can achieve efficacy to be ally in treatment. **Methodology:** This work consists of a bibliographical review, which seeks to compile and analyze relevant studies on the use of transcranial electrical stimulation in stroke, searching the database in SciELO and DeCS/MeSH **Conclusion:** tDCS brings a significant improvement in helping the individual in activities of daily life, becoming more capable and functional after the disease, which is one of the main factors that affect their physical, mental and cognitive capacity.

Keywords: Transcranial Direct Current Stimulation; Stroke; Electrical Stimulation.

1. Introdução

O Acidente vascular cerebral (AVC) decorre da alteração do fluxo de sangue ao cérebro. Responsável pela morte de células nervosas da região cerebral atingida, o AVC pode se originar de uma obstrução de vasos sanguíneos, o chamado acidente vascular isquêmico, ou de uma ruptura do vaso, conhecido por acidente vascular hemorrágico.¹

Sendo esses dois tipos AVCs principais ocorrências desta patologia, porém em dados epidemiológicos podemos encontrar outros elementos somados a esses: infarto cerebral; hemorragia subaracnóidea; AVC não determinado nos tipos hemorrágico ou isquêmico. De acordo com Sistema de Informações (SIM), foram contabilizadas 99.010 mortes no AVC em 2020. No ano de 2022 de janeiro a outubro, o portal de Transparência do Registro Civil fez balanço de 87.518 mortes, com média de 12 óbitos por hora, ou 307 por dia.²

Desse modo, a ciência, a saúde vêm buscando de profilaxia e tratamento eficaz a pacientes com recorrências ao AVC. A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no AVC é um dos métodos usados para o tratamento que consiste na aplicação de eletrodos na cabeça enviando corrente elétrica de baixa intensidade para o cérebro sendo indolor e não invasivo, a técnica pode reduzir ou aumentar a atividade cerebral dependendo do local que os elétrodos foram colocados e do grau da lesão cerebral no paciente. A ETCC já é bastante usada no tratamento de algumas doenças neurológicas, contando com resultados positivos e indolor segundo as pesquisas.

A ETCC é usada após o AVC, e através de estudos os seus benefícios apontam a modulação na atividade cortical se relacionando aos efeitos dos neuromoduladores e neuropáticos em pacientes com sequelas crônicas causadas pelo AVC. A ETCC é de baixa intensidade, fácil de ser aplicado tecnicamente, não é invasivo e indolor promovendo a estimulação no cérebro com o fluxo direto e contínuo de baixa intensidade (1 – 2mA, alimentado por uma bateria de 9V). Aplicando eletrodos diretamente no couro cabeludo promovendo a excitabilidade neural nas polaridades “anódicas e catódicas”, fazendo que ocorra o aumento e diminuição da excitabilidade cortical e proporcionando o desempenho funcional.^{7 8}

O favorecimento ao mecanismo fisiológico da reabilitação motora em modulação cortical, agindo indiretamente nos neurônios, sendo vantajoso

tecnicamente minimizando os efeitos adversos, ao contrário que ocorre na “convulsoterapia”. Entretanto, a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, permite a melhora da capacidade de caminhar, proporcionando o equilíbrio e obtendo desempenho nas atividades do cotidiano e melhora na qualidade de vida.⁸

O nosso objetivo foi compreender como é utilizado a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua em pacientes após o Acidente Vascular Cerebral. Utilizando os recursos necessários para a sua obtenção, e alcançando as eficácias durante o tratamento e sendo uma aliada alternativa para o tratamento desses pacientes.

2. Metodologia

Para fundamentar o estudo, utilizar-se-á uma abordagem centrada na revisão integrativa da literatura, que será realizada nas bases de dados eletrônicas (Scientific Electronic Library Online) SciELO e DeCS/MeSH. A busca dos artigos será realizada em dois dias, utilizando os seguintes conceitos: “Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua; Acidente Vascular Cerebral; Estimulação Elétrica”.

A produção da pesquisa foi realizada na abordagem bibliográfica e exploratória, não havendo pesquisa de campo ou demais participantes neste estudo. Desta forma, a estratégia metodológica utilizada foi a revisão bibliográfica dos principais autores que abordam sobre o tema proposto deste artigo. Artigos escritos no idioma português, com acesso livre nos últimos 10 anos. No critério de exclusão, todos os demais artigos que não continham associação com as respectivas palavras chave, foram descartados da revisão.

3. Resultados e Discussão

Como qualquer outro tecido, o cérebro deve ser nutrido constantemente pelos órgãos do sistema cardiopulmonar principalmente com oxigênio e nutrientes. Entretanto, no acidente vascular cerebral acontece quando a uma ruptura ou obstrução dessas vias nutritivas, com isso os vasos sanguíneos deixam de ser funcionais, por causa de alterações circulatórias ocasionados por fatores de riscos. Esses fatores de riscos aumentam exponencialmente as chances de ter um AVC, podemos dividir em fator mutável como a hipertensão, diabetes mellitus (tipo 2), dislipidemia, obesidade, tabagismo, abuso de álcool e drogas; e imutáveis a hereditariedade, idade avançada e o sexo masculino. Com isso, as regiões ao redor ficam prejudicadas e entrando em sofrimento celular por falta de sangue e morrendo os neurônios envolvidos.³

O AVC pode ser classificado em dois principais grupos: hemorrágico e isquêmico. Sendo hemorrágico o mais letal e de menor prevalência com cerca de 15% dos casos e o isquêmico o menos mortal e com maior frequência totalizando 85%. No entanto esses dois grupos têm casualidades diferentes: no hemorrágico principais são traumas externos e doenças

cardiovasculares; no isquêmico os principais fatores de riscos são as dislipidemias e distúrbios na coagulação (como por exemplo, êmbolos).⁴

A ETCC faz uso de uma corrente elétrica contínua e de baixa intensidade que é emitida diretamente na área cerebral de interesse ela é aplicada através de dois eletrodos posicionados sobre pontos específicos da cabeça a depender da região do cérebro que será estimulada. A introdução dessa corrente elétrica no cérebro aumenta o nível de atividade nessa região de maneira indolor, pois a corrente é leve, os pacientes relatam sentir um leve formigamento na região abaixo dos eletrodos e

mesmo que a ETCC produza uma corrente fraca, e ela consegue ultrapassar o crânio chegando até o cérebro e modificar a atividade cerebral.⁵

Em um estudo baseado em evidência e meta-análise realizado por Fregni *et al* (2021), agrupou diversas condições de saúde entre elas o AVC. Categorizaram os estágios do AVC em crônico e agudo/subagudo, colocando três categorias principais de aparelhagem para cada um deles ETCC anódica ipsilesional córtex motor primário (M1), catódica M1 contralesional ou M1 bilateral. Tanto o AVC crônico como subagudo, tiveram as três categorias uma melhora expressiva dos sintomas motores de acordo com o acervo de artigos encontrados, com a maior parte a nível B de evidência. Outra vertente foi ETCC na função da linguagem, normalmente o AVC danifica hemisfério esquerdo e mantém o lado direito, então dividiram em outros três grupos: anódico, catódico e estimulação bilateral na disposição dos eletrodos. Determinaram que principal alteração linguística seria a afasia do tipo aguda ou subaguda, em todos os três grupos o nível de evidência foi C com melhora na grande maioria dos casos principalmente na área de Broca. A principal região foi a frontotemporal direita ou esquerda.⁶

Para Orrù *et al* (2019) em sua revisão sistemática focada no controle motor após o AVC e determina três etapas para o estudo: acidente vascular cerebral agudo, subagudo e crônico. A determinação dos eletrodos foi ipsilateral, contralateral e bihemisférica nas áreas M1, pré-motor, somato-sensorial (S1 e 1) e sensorio-motor. Na fase aguda, principalmente na bihemisférica tem uma eficácia na plasticidade e sugere combinações entre as intervenções. Já na fase subaguda, tem mistos resultados, mas com explicações para as negativas. Na fase crônica associada com combinações, tiveram resultados positivos que repararam as funções motoras.⁷

Na revisão sistemática realizada por Halakoo *et al* (2019), tenta nomear qual a melhor técnica para ETCC do tipo unilateral (Uni-ETCC) ou bilateral (Bi-ETCC) no aprendizado e desenvolvimento motor do AVC. Em relação a região M1 a Uni-ETCC (o ânodo no lado alterado e o cátodo no lado contrário) foi claramente mais eficaz em comparação com Bi-ETCC de acordo com a pesquisa realizada pelos autores.⁸

No estudo da ETCC na afasia pós-AVC produzido por Biou *et al* (2019), os autores delimitam um grupo de artigos para as comparações, entre as principais regiões de montagem dos eletrodos estão: giro frontal inferior esquerdo, giro frontal inferior direito e córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo. Mas o principal achado foi a eficiência da estimulação elétrica na afasia crônica explorando fatores do habitual dos pacientes.⁹

A meta-análise escrita por Bai *et al* (2019) possibilita uma pesquisa a respeito do AVC e sua evolução na disfunção motora utilizando estimulação de corrente direta. O próprio foi dividido em duas vertentes: membros inferiores (MMII) e superiores (MMSS), que mostrou que MMSS teve positividade tanto no modo ânodo, quanto no cátodo e em MMII também teve essa positividade na fase subaguda, todos associados ao córtex motor primário.¹⁰

Atualmente o AVC superou o infarto, estudos comprovam mortes de 58 milhões no mundo, 5,7 milhões foram o AVC, seus casos chegam a 85% em países desenvolvidos. O AVC isquêmico é uma obstrução dos vasos cerebrais, devido a ocorrência de trombose ou embolia, impedido que o sangue circule com a falta de oxigênio e nutrientes, causando morte celular e danos severos como sequelas motoras, neurológicas e emocionais. Contudo, às características do AVC hemorrágico se define ao rompimento dos vasos onde o sangue é conduzido para o cérebro, afetando regiões entre o cérebro e as meninges, apresenta maior risco de mortalidade.¹¹

Entretanto, será abordado os tipos de tratamentos após o AVC, devido a sua complexidade. O uso de agentes antiplaquetário no AVC isquêmico obteve positividade da aspirina, forma reduzidas as taxas de morbidade e mortalidade em que sua administração foi após 48 horas e seguintes ao início dos sintomas, com o uso diário em 160mg e 300mg. As Estatinas com a administração de Atorvastatina, com o uso entre 1 a 6 meses demonstrou eficácia na redução da recorrência do número de casos, e sugerindo o uso precocemente. A Sinvastatina obteve positividade na redução vascular tanto em doentes com AVC, como também em pacientes com antecedentes da patologia, e reduzindo o seu risco ocorrência.¹² Trombólise intravenosa, demonstrou ser mais eficaz e específico na redução da incapacidade funcional comparado com o placebo, seu uso se inicia por infusão do ativador do plasminogênio tecidual recombinante (rt-PA) em 4 horas e 30 minutos após a ocorrência dos sintomas iniciais. O Anticoagulante Heparina, não mostrou redução na ocorrência ao AVC isquêmico, mortalidade e incapacidade.¹³

Em AVC hemorrágico, o tratamento é diferenciado, se inicia no Serviço de Emergência, com o paciente em repouso seguimos alguns critérios: monitoração cardíaca com o controle da pressão arterial (PA) de 140 - 160mmHg; elevar a cabeceira da cama em 30 graus; caso ocorra convulsões administrar Fenitoína de 250ml em 20mg/kg; Solução fisiológica de cloreto de sódio (SFO) em 9% de 20 a 30 minutos; analgesia fixa; laxantes e sedativos da tosse; intubação se Glasgow for <8 na pontuação; sinais de hipertensão intracraniana Bolus: manitol de 20% em 250ml IV e manutenção: 100ml de 3h em 3h e tratamento cirúrgico.¹⁴

4. Conclusão

Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) vem sendo utilizada para prognósticos em AVC, depressão e esclerose múltipla. O presente artigo teve como objetivo mostrar os benefícios e compreender como é utilizado ETCC em pacientes após o acidente vascular cerebral, e conclui que os seus benefícios apontam uma modulação na atividade cortical se relacionando aos efeitos dos neuromoduladores e neuropáticos em pacientes com sequelas crônicas causadas pelo AVC minimizando os efeitos adversos. Desse modo, a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, permite a melhora em pacientes que tiveram AVC que perderam alguma funcionalidade fisiológica recuperando capacidade de caminhar, proporcionando o equilíbrio e devolvendo o desempenho nas atividades diárias de vida.

Referências

1. Acidente vascular cerebral (AVC) [Internet]. Brasil: Biblioteca Virtual em saúde; 2015. Acidente vascular cerebral (AVC); [acesso em 28 jun 2024]; Available from: Biblioteca Virtual em saúde BVS <https://bvsmis.saude.gov.br/avcacidente-vascular-cerebral/>.
2. Miranda M, Rebello LC, Moro C, Magalhães P, Pedatella MT, Bezerra DC, *et al*. Números do AVC no Brasil e no Mundo [Internet]. Brasil; 2022 [acesso em 28 jun 2024]. Disponível em: <https://avc.org.br/sobre-a-sbavc/numeros-do-avc-no-brasil-eno-mundo/>

3. Saúde de A a Z [Internet]. Brasil: Ministério da saúde; [20--]. Acidente Vascular Cerebral; [acesso em 3 mai. 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/ptbr/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>.
4. Martins S. Pacientes e familiares: O AVC [Internet]. Maceió: Ação AVC; 10 dez. 2020 [acesso em 28 jun 2024]. Disponível em: <https://www.acaoavc.org.br/pacientes-e-familiares/oavc/o-que-e-o-avc/o-que-e-oavc-acidente-vascular-cerebral>.
5. Pesquisa da Unesp sobre estimulação elétrica do cérebro para tratamento de lesão por AVC é destaque em revista internacional: Estudo mostrou que uso da Estimulação Elétrica Transcraniana em combinação com técnicas convencionais traz benefícios para pacientes que apresentam Síndrome de Negligência Espacial Unilateral. Resultados podem ajudar a difundir uso da terapia por parte dos grandes centros clínicos de reabilitação. [Internet]. São Paulo: Unesp; 2022 [28 jun 2024]. Available from: UNESP
6. Fregni F, El-Hagrassy MM, Pacheco-Barrios K, Carvalho S, Leite J, Simis M, Brunelin J, Nakamura-Palacios EM *et al*. Diretrizes Baseadas em Evidências e Meta- Análise Secundária para o Uso da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua em Transtornos Neurológicos e Psiquiátricos. *Int J Neuropsychopharmacol* [Internet]. 2020 Jul 26/ 2021 Abr [acesso 28 jun 2024];24(4):256–313. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8059493/>.
7. Orrù G, Conversano C, Hitchcott PK, Gemignani A. Recuperação de acidente vascular cerebral motor após tDCS: uma revisão sistemática. *Rev. Neurosci.* [Internet]. 2019 Jul 04 [acesso em 2023 Jun 28];31(2):201-218. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/revneuro-2019-0047/html>.
8. Halakoo S, Ehsani F, Hosnian M, Zoghi M, Jaberzadeh S. Os efeitos comparativos da estimulação transcraniana por corrente contínua unilateral e bilateral sobre a aprendizagem motora e o desempenho motor: revisão sistemática da literatura e metanálise. *J Clin Neurosci.* [Internet]. 2019 Set 01 [acesso 2023 Jun 29];72:8-14. Disponível em: [https://www.jocn-journal.com/article/S0967-5868\(19\)31737-0/fulltext](https://www.jocn-journal.com/article/S0967-5868(19)31737-0/fulltext).
9. Biou E, Cassoudehalle H, Cogné M, Sibon I, Gabory I, Dehail P, Aupy J, Glize B. Estimulação transcraniana por corrente contínua na reabilitação pós-acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. *Ann Phys Rehabil Med* [Internet]. 2019 Jan 02 [acesso 2023 Jun 29];62(2):104-121. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065719300107?via%3Dihub>.
10. Bai X, Guo Z, He L, Ren L, McClure MA, Mu Q. Diferentes Efeitos Terapêuticos da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua na Recuperação dos Membros Superiores e Inferiores de Pacientes com Acidente Vascular Encefálico com Disfunção Motora: Uma Meta-Análise. *Neural Plast.* [Internet]. 2019 Nov 16 [acesso 2023 Jun 29];2019(2019):1372138. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/np/2019/137213>.

11. Filho O J. Orientações para o tratamento do AVC isquêmico agudo parte 1. Diretrizes para o tratamento do acidente vascular isquêmico. Instituto de Ciências e Saúde, 2012. [acesso: 26/04/2023]. Disponível em: <https://www.sbdcv.org.br>.
12. Martins O C S. Orientações para o tratamento do AVC isquêmico agudo parte 2. Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares, 2012. [acesso: 28/04/2023]. Disponível em: <https://www.sbdcv.org.br>.
13. Martins OC S. Manual de rotinas para atenção ao AVC. Ministério da Saúde, 2013. [acesso: 28/04/2023]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br>. 1ª edição.
14. Depressão pós-AVC: aspectos psicológicos, neuropsicológicos, eixo HHA, correlato neuroanatômico e tratamento. Depressão pós-AVC: aspectos psicológicos, neuropsicológicos, eixo HHA, correlato neuroanatômico e tratamento: Post-stroke depression: psychological, neuropsychological, HHA axis, localization of stroke aspects and treatment. 2008 Aug 13:1-9.