

ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA EM IDOSO APÓS ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Letícia Maria da Silva ¹
Wesley Barbosa Sales ²
Estéfany Silva Rocha ³
Júlia Vitória da Silva Freire ⁴
Allanna Stephany Cordeiro de Oliveira ⁵

RESUMO

O acidente vascular encefálico (AVE) é caracterizado por um início agudo de um déficit neurológico que reflete em um envolvimento focal do sistema nervoso central como resultado de um distúrbio na circulação cerebral. Igualmente à incidência de AVE, a mortalidade relacionada à doença cerebrovascular aumenta com a idade. A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica relativamente barata, fácil de administrar e portátil, constituindo, portanto, uma terapia adjuvante ideal durante a reabilitação do AVE. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo revisar estudos relacionados à ETCC e sua aplicação no tratamento do AVE. Este estudo é uma revisão da literatura, de abordagem descritiva e de caráter qualitativo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos repetidos, foram incluídos 11 artigos na construção desse estudo. ETCC trás benefícios consideráveis para os idosos após AVC, esses benefícios são encontrados tanto nas extremidades superiores quanto nas inferiores (marcha), o que está diretamente relacionado com uma maior funcionalidade para esses idosos.

Palavras-chave: Acidente Vascular Encefálico; Estimulação transcraniana não invasiva; Idosos.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é caracterizado por um início agudo de um déficit neurológico que reflete em um envolvimento focal do sistema nervoso central como resultado de um distúrbio na circulação cerebral (CHAVES, 2000). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2015) o AVE tem sido considerado a maior causa de morte no mundo, sendo responsável por cerca de 6,2 milhões de óbito por ano, e por 152.309 mil internações no ano de 2017 (BRASIL, 2017).

¹ Mestranda em Neurociência Cognitiva e Comportamento pela Universidade Federal da Paraíba - PB, leticiamaria.fisio@gmail.com;

² Graduando do Curso de fisioterapia da UNINASSAU – PB, wesleysales8@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de fisioterapia da UNINASSAU – PB, estefanyrocha17@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de fisioterapia da UNINASSAU – PB, juliav679@gmail.com;

⁵ Graduanda do Curso de enfermagem da UNINASSAU – PB, allannastephanny@gmail.com.

Os principais fatores de risco são divididos em dois grupos: modificáveis e não modificáveis. Sendo os não modificáveis, idade, sexo, raça, etnia e hereditariedade. Os modificáveis são: hipertensão, diabetes, fumo, fibrilação atrial, outras doenças cardíacas, hiperlipidemias, sedentarismo, estenose carotídea assintomática e ataques isquêmicos transitórios (CHAVES, 2000).

As formas desta afecção são isquêmicas e hemorrágicas. O AVE Isquêmico é induzido pela redução da pressão de perfusão cerebral ou pela oclusão de um vaso (CHAVES, 2000; CANCELA, 2008). O AVE hemorrágico é caracterizado por uma hemorragia que ocasiona extravasamento de sangue para dentro ou para o entorno das estruturas do sistema nervoso central (AFIFI; BERGMAN, 2007).

Dependendo da localização da artéria acometida, da extensão da lesão e da irrigação sanguínea colateral, o quadro clínico poderá abranger distúrbios motores, sensitivos, relacionados à linguagem, visão, audição e a aspectos da cognição (memória e aprendizagem, por exemplo). O comprometimento pode ser unilateral ou bilateral, resultando em hemiparesia ou hemiplegia, bem como poderá ter apresentação quadriparética ou quadriplégica (ANDRADE, 2014).

Igualmente à incidência de AVE, a mortalidade relacionada à doença cerebrovascular aumenta com a idade (ANDRE et al., 2006). Após o período de internação hospitalar, o idoso que sofreu AVE pode retornar ao lar com sequelas físicas e cognitivas-comportamentais que comprometem a capacidade funcional, a independência e a autonomia e também podem ter efeitos sociais e econômicos que invadem todos os aspectos da vida (PEREIRA et al., 2012).

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica relativamente barata, fácil de administrar e portátil, constituindo, portanto, uma terapia adjuvante ideal durante a reabilitação do AVE (NITSCHE e PAULUS, 2001).

Os registros iniciais de estudos envolvendo neuromodulação encontram-se entre os anos 43-48 a.c, onde cientistas descobriram que peixes elétricos, quando colocados sob a cabeça de pacientes provocavam analgesia e alívio dos sintomas. Aliado a isso, verificaram que, se o peixe fosse proveniente de água salgada, a solução salina resultava em baixa resistência à corrente elétrica (ANDRADE, 2014).

A ETCC funciona a partir da aplicação de uma corrente contínua e de baixa intensidade no cérebro, capaz de modular a excitabilidade cortical. Tais mudanças dependem do tipo de polaridade da corrente elétrica e do tempo de duração do estímulo. Acredita-se que a ETCC

anódica induza a despolarização da membrana e a ETCC catódica induz a hiperpolarização (NITSCHÉ et al., 2003).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo revisar estudos relacionados à ETCC e sua aplicação no tratamento do AVC.

METODOLOGIA

Este estudo é uma revisão da literatura, de abordagem descritiva e de caráter qualitativo. Para a efetivação desta revisão, foram delimitadas as seguintes etapas metodológicas: identificação do tema e questão da pesquisa; seleção da amostragem; categorização dos estudos selecionados; definição das informações extraídas, avaliação dos estudos selecionados, interpretação dos resultados e apresentação dos resultados da pesquisa.

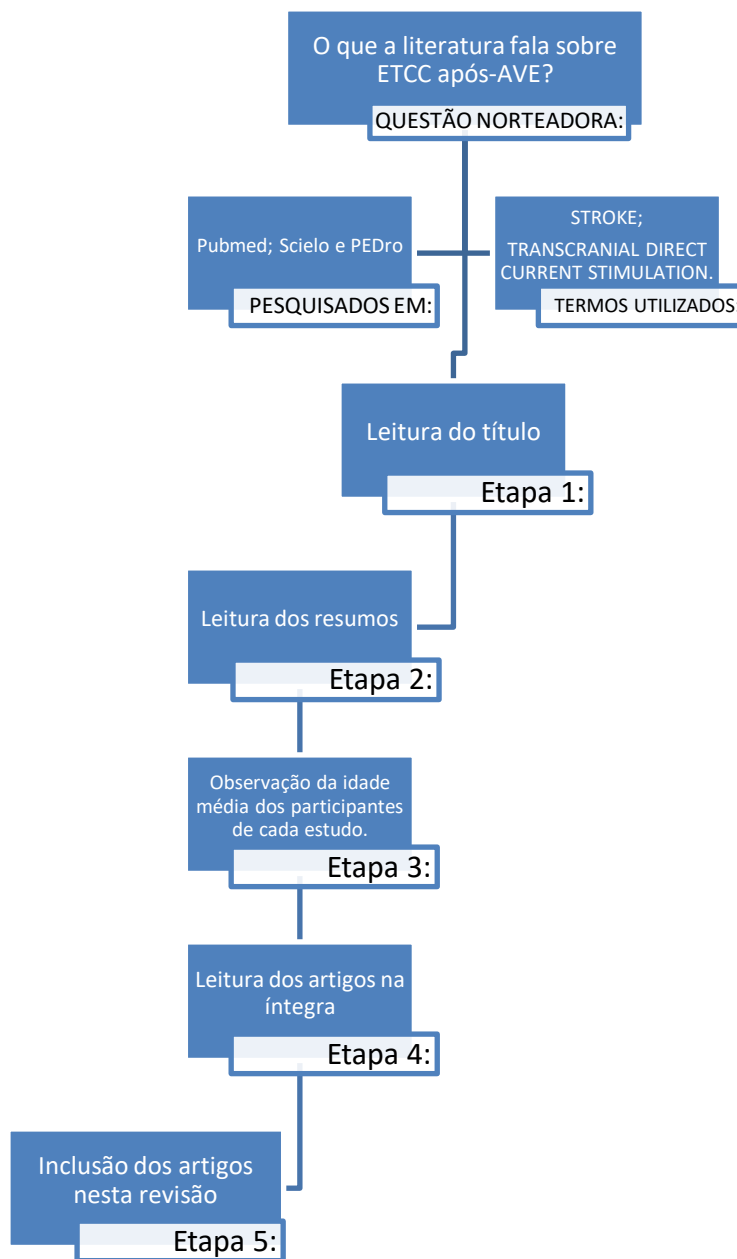
Uma busca eletrônica nas bases de dados SciELO, PEDro e PubMed foi realizada usando estratégia integrativa de busca avançada, com a combinação de quatro termos conectados pelo operador booleano “and”. Foram utilizados os seguintes termos de busca em inglês: “Stroke”, “Transcranial Direct Current Stimulation”.

A busca e a seleção dos artigos ocorreram de acordo com os seguintes critérios de inclusão: ensaios clínicos e testes aleatorizado e/ou controlado concluídos publicados em revistas científicas indexadas nas bases supracitadas, nos idiomas inglês, espanhol ou português, com data de publicação entre 2014 e 2020, artigos que tivessem obrigatoriamente como desfecho principal aplicação da ETCC em idosos com AVE e que descrevessem a idade média dos participantes, além disso, estudos que descrevessem em sua metodologia as medidas adotadas para mensurar os desfechos.

Cartas ao editor, revisões de literatura, artigos duplicados, incompletos e artigos com ausência de resultados quantificados foram excluídos da pesquisa. Após aplicação dos critérios de inclusão e avaliação dos resumos, os estudos que atenderam aos critérios foram selecionados, resultando em 11 artigos cujo os dados foram organizados, tabelados e discutidos.

Inicialmente os artigos foram selecionados pelo título, posteriormente foi realizado a leitura dos resumos dos artigos selecionados, logo após procurou-se nos artigos a idade média dos participantes que deveriam ser igual ou acima de 60 anos e por fim, foi realizada a leitura completa do artigo. O fluxograma abaixo descreve melhor as etapas adotadas para seleção dos artigos para compor esse estudo.

Fluxograma 1 – fluxograma de seleção dos artigos para compor a revisão



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na base de dados da SciELO, após a busca com os descritores, resultou em 6 artigos encontrados, e após leitura na íntegra 0 artigo foi incluído no estudo. Na PubMed, após busca com os descritores, foram encontrados 103 artigos, após a aplicação dos critérios de inclusão 22 foram lidos, do qual resultou em 09 artigos, os quais foram incluídos na pesquisa. Na PEDro

após cruzamento dos descritores e aplicação dos critérios de inclusão obteve-se 10 artigos, no qual 3 foram lidos na íntegra, porém apenas 2 artigos foram incluídos nesse estudo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos repetidos, foram incluídos 11 artigos na construção desse estudo. No quadro 1 estão expostos os artigos selecionados segundo informações extraídas dos mesmos.

QUADRO 1 – relação dos artigos selecionados

AUTOR/ANO	OBJETIVO	CONCLUSÃO
MANJI et al., (2018)	Investigar o efeito da terapia combinada em esteira ergométrica e ETCC na recuperação da função da marcha em pacientes com AVC.	Os efeitos da ETCC na área motora suplementar possivelmente melhoraram o controle postural durante os exercícios na esteira ergométrica. Indicaram o uso da ETCC na reabilitação de equilíbrio e treinamento da marcha após o AVC.
ANDRADE et al. (2017)	Analisar a eficácia de diferentes montagens da ETCC na redução de quedas e na função dos membros inferiores após AVC agudo	A ETCC apresenta-se como uma estratégia de tratamento eficaz na redução do risco de quedas e na melhora da função dos membros inferiores após um AVC.
FIGLEWSKI et al. (2017)	Avaliar a eficácia da ETCC anodal combinada com a terapia de movimento induzida por restrição do membro superior parético.	A ETCC anodal combinada com a terapia de movimento induzida por restrição resultou na melhoria da capacidade funcional do membro superior parético em comparação com a terapia de movimento induzida por restrição sozinha.
HORDACRE; MOEZZI; RIDDING (2018)	Investigar se as medidas eletroencefalográficas (EEG) da conectividade funcional da rede-alvo estavam associadas à resposta à ETCC anodal ipsilesional em sobreviventes de AVC.	A ETCC tem potencial para auxiliar bastante a reabilitação do AVC e a conectividade funcional parece ser um biomarcador de resposta robusto e específico que pode ajudar na tradução clínica dessa terapia.
RABADI; ASTON (2017)	Determinar se a ETCC no córtex motor primário não afetados mais terapia ocupacional convencional melhora a recuperação motora funcional da mão afetada do braço em pacientes após um AVC isquêmico agudo	A aplicação de 30 minutos ETCC no córtex motor não afetado mostrou uma melhoria da função braço-mão afetada em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico agudo grave.

ALISAR; OZEN; SOZAY (2019)	Avaliar os efeitos da ETCC bihemisférica combinada com fisioterapia e terapia ocupacional na função motora da extremidade superior.	A função motora da extremidade superior em pacientes com AVC hemiplégico melhora quando ETCC bio-hemisférica é usada juntamente com o fisioterapia e terapia ocupacional convencionais.
LEFEBVRE et al., (2016)	Explorar se a combinação da aprendizagem motora com a ETCC dupla (nos dois córtices motores primários) em pacientes pós-AVC	A sessão única de ETCC dupla combinada com o aprendizado de habilidades motoras aumenta a conectividade funcional na rede somatomotora de pacientes com AVC crônico por uma semana.
MCCAMBRIDGE; STINEAR; BYBLOW (2017)	Verificar se o aumento da excitabilidade contralesional com ETCC beneficiaria o desempenho motor em pacientes com moderada a grave imparidade.	A ETCC anodal aumentou a excitabilidade corticomotora contralesional evidente a partir da potenciais evocados em ambos os extensores do punho. A ETCC catódica não afetou excitabilidade corticomotora
ZANDVLIET et al., (2018)	Observar se ETCC cerebelar pode levar a efeitos de curto prazo no desempenho do equilíbrio em pé em pacientes com AVC crônico.	A ETCC cerebelar contra-lesional mostra-se promissora para melhorar o desempenho do equilíbrio em pé.
CHO; CHA (2015)	Avaliar o efeito da terapia de espelho com ETCC na recuperação da função da extremidade superior de pacientes com AVC crônico .	A terapia espelho com ETCC tem um efeito positivo na recuperação funcional da extremidade superior de pacientes com AVC.
LEE; CHUN (2014)	Investigar os efeitos da terapia combinada de ETCC e realidade virtual no treinamento da extremidade superior em pacientes com AVC subagudo.	A combinação de ETCC e treinamento pode facilitar um efeito benéfico mais forte no comprometimento do treinamento da extremidade superior do que usar cada intervenção sozinha.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Mecanismo de Ação da ETCC

O mecanismo neurológico da ETCC é a hiperpolarização dos neurônios no cérebro por meio da estimulação catódica, o que reduz a resposta excitatória no córtex cerebral, enquanto a estimulação anódica provoca despolarização, aumentando a resposta excitatória. A ETCC no cérebro de pacientes com AVE, pode provocar alterações estruturais na neuroplasticidade,

ajudando assim pacientes com AVE a recuperar a função motora na extremidade superior (CHO; CHA, 2015).

Acredita-se que a ETCC facilita o aprendizado motor enquanto é aplicado simultaneamente a uma tarefa motora. Teoricamente a estimulação nos hemisférios cerebelares possivelmente pode melhorar o aprendizado motor adaptativo, e assim melhorar a coordenação motora (ZANDVLIET et al., 2018).

Repetidas sessões de neuro-reabilitação cognitiva ou motora aumentam a conectividade funcional, assim o aprendizado de habilidades motoras induz mudanças dinâmicas em redes. A aplicação da ETCC sobre M1 ou no córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) é capaz de induzir alterações da conectividade funcional na área somatosensorial. Alguns neurotransmissores como o glutamato e GABA também estão envolvidos nos efeitos da ETCC, sendo um fator importante para a aprendizagem e a plasticidade (LEFEBVRE et al., 2016).

Segurança

Vários estudos mostram que a utilização da ETCC em pacientes idosos resulta em poucos ou nenhum efeito adverso. No estudo realizado por FIGLEWSKI et al., (2017) foi relatado que a ETCC foi bem tolerado com apenas poucos efeitos adversos, incluindo formigamento, dor de cabeça, flashes de luz e uma leve sensação de queimação transitória sob os eletrodos. Rabadi; Aston (2017) também relataram em seu estudo que os participantes tiveram uma sensação de formigamento no início da estimulação, porém desapareceu em poucos minutos.

Por outro lado, no estudo de Lee e Chun (2014) foi investigado os efeitos da terapia combinada de ETCC e realidade virtual no treinamento da extremidade superior em pacientes com AVC subagudo. Os pacientes foram submetidos a estimulação por meio da ETCC, com intensidade de 2mA e a duração de 20 minutos. Após o término de todas as sessões os pacientes apresentaram boa adesão e não foram relatados efeitos colaterais relacionados ao protocolo.

Outro estudo realizado por ANDRADE et al., (2017) também apresentou o mesmo resultado do estudo acima citado no que diz respeito aos efeitos colaterais. Eles avaliaram a eficácia de diferentes montagens da ETCC na redução de quedas e na função dos membros inferiores após AVC agudo. Cada paciente recebeu 10 sessões (cinco dias consecutivos por duas semanas) com intensidade de 2 mA e densidade de corrente equivalente a 0,05 A/m²). Após o término de todos os atendimentos todos os pacientes apresentaram boa tolerância à terapia e nenhum efeito adverso foi observado.

Vários outros estudos como o de Hordacre; Moezzi; Ridding (2018) e McCambridge; stinear; Byblow (2017) também relataram em seus resultados que após todas sessões de estimulação a ETCC não apresentou nenhum efeito adverso ou que impedisse a continuidade dos atendimentos.

Aplicação Terapêutica

Em um estudo realizado por Maji et al. (2018), foi avaliado o efeito da terapia combinada em esteira ergométrica e ETCC na recuperação da função da marcha em pacientes com AVC. Participaram do estudo 30 pacientes internados. Os pacientes foram divididos em dois grupos: grupo com ETCC real e grupo com ETCC placebo. No grupo ETCC real o eletrodo foi posicionado um pouco a frente de CZ, com corrente de 1mA, durante 20 min, associado ao treinamento de esteira. O grupo ETCC placebo recebeu apenas o treinamento na esteira e a estimulação falsa. Eles concluem que a ETCC real combinado com treino em esteira, melhora notavelmente a velocidade da marcha e a capacidade de deambulação quando comparado com o grupo placebo.

Zandvliet et al. (2018) avaliou em seu estudo se a ETCC cerebelar pode ter efeitos de curto prazo no desempenho do equilíbrio em pé em pacientes com AVC crônico. Participaram do estudo 15 pacientes com AVC crônico, eles foram estimulados com estimulação anodal no hemisfério cerebelar contra-lesional, por 20 min com 1,5 mA em três sessões. Eles passaram por avaliação postural e também foi avaliado o equilíbrio em pé. Eles concluíram que a ETCC cerebelar contra-lesional mostra-se promissora para melhorar o desempenho do equilíbrio em pé.

Alisar; Ozen; Sozar (2019) avaliaram em seu estudo se a ETCC bihemisférica combinada com fisioterapia e terapia ocupacional tem efeitos na extremidade superior de pacientes idosos com AVC. Trinta e dois pacientes com AVC foram randomizados em dois grupos. Todos os participantes receberam fisioterapia e terapia ocupacional por 3 semanas. O grupo ETCC também recebeu 30 minutos de ETCC ETC. com intensidade de 2mA e o grupo sham recebeu ETCC simusada. Os pacientes foram avaliados através da escola de Funge Meyer, medida de independência funcional (MIF) e os estágios de recuperação de AVC de Brunstrom. Quando comparado com o grupo sham, o grupo recebeu ETCC ativa mostrou melhora significativa na MIF. Eles concluem que a quando utilizada juntamente com a fisioterapia e a terapia ocupacional melhora a função motora da extremidade superior em pacientes com AVC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo que foi exposto, é notável que a ETCC trás benefícios consideráveis para os idosos após AVC, esses benefícios são encontrados tanto nas extremidades superiores quanto nas inferiores (marcha), o que está diretamente relacionado com uma maior funcionalidade para esses idosos. A ETCC se apresentou como uma terapia segura, tendo em vista que pouco estudos relataram efeitos adversos, efeitos esses que podem ser considerados mínimos e que não interferem na saúde desses pacientes, da mesma forma que não interferem na continuidade do tratamento. Este estudo sugere que novas pesquisas sejam realizadas com essa temática, tendo em vista o número de artigos encontrados para esta revisão.

REFERÊNCIAS

- Afifi, A.K., Bergman, R.A. (2007). Neuroanatomia funcional: texto e atlas. São Paulo: Rocca.
- ALISAR; OZEN; SOZAY (2019) Effects of Bihemispheric Transcranial Direct Current Stimulation on Upper Extremity Function in Stroke Patients: A randomized Double-Blind Sham-Controlled Study. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104454>
- ANDRADE, Suellen Mary Marinho dos Santos. Neuroestimulação no tratamento do acidente vascular cerebral: Ensaio Clínico, duplo-cego, placebo- controlado. 2014. 105 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7511>
- ANDRADE et al (2017) Effects of different montages of transcranial direct current stimulation on the risk of falls and lower limb function after stroke Neurological Research, DOI:10.1080/01616412.2017.1371473
- ANDRÉ C, CURIONI CC, BRAGA DA CUNHA C, VERAS R. Progressive decline in stroke mortality in Brazil from 1980 to 1982, 1990 to 1992, and 2000 to 2002. Stroke. 2006
- BRASIL. Ministério da saúde. Informações de saúde TABNET- Estatísticas vitais. Datasus. [internet]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>.
- CANCELA, D. M. G. O Acidente Vascular Cerebral: classificação, principais consequências e reabilitação. Porto: ULP, 2008. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0095.pdf> .

Chaves, M. L. F. (2000). Acidente vascular encefálico: conceituação e fatores de risco. Revista Brasileira de Hipertensão, v. 7, n. 4, p. 372-82, 2000. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/7-4/012.pdf>

CHO; CHA Effect of mirror therapy with tDCS on functional recovery of the upper extremity of stroke patients J. Phys. Ther. Sci. 27: 1045–1047 2015

FIGLEWSKI et al (2017) Transcranial Direct Current Stimulation Potentiates Improvements in Functional Ability in Patients With Chronic Stroke Receiving Constraint-Induced Movement Therapy (Stroke. 2017;48:00-00. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014988.)

HORDACRE; MOEZZI; RIDDING (2018) Neuroplasticity and network connectivity of the motor cortex following stroke: A transcranial direct current stimulation study. Hum Brain Mapp. 2018;1–14. 10.1002/hbm.24079

LEE; CHUN (2014) Combination Transcranial Direct Current Stimulation and Virtual Reality Therapy for Upper Extremity Training in Patients With Subacute Stroke Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2014;95:431-8 <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.10.027>

MANJI et al (2018) Effects of transcranial direct current stimulation over the supplementary motor area body weight-supported treadmill gait training in hemiparetic patients after stroke <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2017.10.049>

McCambridge, A.B., Stinear, J.W., Byblow, W.D., Revisiting interhemispheric imbalance in chronic stroke: a tDCS study, Clinical Neurophysiology (2017), doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.10.016>

NITSCHKE, Michael A. et al. Modulation of cortical excitability by weak direct current stimulation—technical, safety and functional aspects. In: Supplements to Clinical neurophysiology. Elsevier, 2003. p. 255-276.

NITSCHKE, Michael A.; PAULUS, Walter. Sustained excitability elevations induced by transcranial DC motor cortex stimulation in humans. Neurology, v. 57, n. 10, p. 1899-1901, 2001.

PEREIRA, et al. Sobrecarga dos cuidadores de idosos com acidente vascular cerebral Rev Esc Enferm USP 2013; 47(1):185-92.

RABADI; ASTON (2017) Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on Severely Affected Arm-Hand Motor Function in Patients After an Acute Ischemic Stroke. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation • Volume 96, Number 10 (Suppl), October 2017

S. Lefebvre, L. Dricot, P. Laloux, P. Desfontaines, F. Evrard, A. Peeters, J. Jamart, Y. Vandermeeren, Increased functional connectivity one week after motor learning and tDCS in

stroke patients, Neuroscience (2016), doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.10.066>

ZANDVLIET et al (2018) Short-Term Effects of Cerebellar tDCS on Standing Balance Performance in Patients with Chronic Stroke and Healthy Age-Matched Elderly. *The Cerebellum* (2018) 17:575–589 <https://doi.org/10.1007/s12311-018-0939-0>