



ISSN: 2230-9926

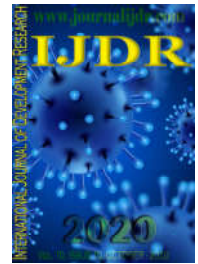
Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 10, pp. 41456-41461, October, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.20272.10.2020>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

TRATAMENTOS FISIOTERAPÊUTICOS PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL E AS IMPLICAÇÕES DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA: REVISÃO DA LITERATURA

¹Larissa Marques Batista, ²Francilene Jane Rodrigues Pereira, ³Adriana Gomes César Carvalho, ⁴Clébya Candeia de Oliveira Marques, ⁵Fabienne Louise Juvêncio Paes de Andrade, ⁶Felícia Ferreira da Mota and ⁷Isabelle Rayanne Alves Pimentel da Nóbrega

¹Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva. Fisioterapeuta das Unidades de Terapia Intensiva Adulto Geral e Coronária do Hospital de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena, Hospital Alberto Urquiza Wanderley e Clínica de Nefrologia da Paraíba; ²Enfermeira, Doutora em Modelos de Decisão em Saúde pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, Brasil. Enfermeira do Setor de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB. ³Nutricionista, Mestre em Biotecnologia e Inovação em Saúde pela Universidade Anhangüera de São Paulo. Chefe da Unidade de Nutrição Clínica do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB. ⁴Fisioterapeuta, Mestranda em Neurociência Cognitiva e Comportamento pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, Brasil. Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB. ⁵Fisioterapeuta, Doutora em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB. ⁶Fisioterapeuta, Mestranda em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, Brasil. Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB. ⁷Fisioterapeuta, Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Federal de Pernambuco. Fisioterapeuta das Unidades de Terapia Intensiva Adulto, Pediátrica e Neonatal do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 18th July, 2020
Received in revised form
16th August, 2020
Accepted 27th September, 2020
Published online 30th October, 2020

Key Words:

Acidente Vascular Cerebral,
Corrente Contínua,
Estimulação Transcraniana

*Corresponding author:
Larissa Marques Batista

ABSTRACT

O Acidente Vascular Cerebral é definido como um distúrbio focal ou global da função cerebral, que evolui rapidamente e dura mais de 24 horas, provocando sequelas motoras, sensitivas e cognitivas. Constitui a razão mais comum de incapacidade neurológica no mundo. A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua é uma técnica que atualmente ressurgiu como um recurso promissor para modulação da atividade cerebral de modo não invasivo, representando uma potencial ferramenta para o tratamento de transtornos neurológicos como o Acidente vascular cerebral. **Justificativa:** Por sua relevância epidemiológica, além do potencial para a instalação de sequelas, estudar a condição de sobreviventes dessa patologia reveste-se de importância, uma vez que se o diagnóstico e o tratamento são apenas da doença, a assistência pode não ser suficiente para que o indivíduo volte a interagir normalmente com o seu meio e a incluir-se socialmente. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo revisar estudos relacionados à Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua e sua aplicação no tratamento do Acidente vascular cerebral. **Metodologia:** Revisão bibliográfica, utilizando artigos publicados nas bases de dados Cochrane, PubMed, Lilacs e Scielo, de 1990 a 2018, sem restrição de idiomas, com utilização dos descritores Cerebral Vascular Accident e Transcranial Direct Current Stimulation, além de pesquisas em livros e revistas. **Resultados:** Foram encontrados e utilizados 21 artigos, 11 revistas, 6 livros, 1 tese de doutorado e 2 teses de mestrado. Os trabalhos envolviam definições técnicas acerca do Acidente Vascular Cerebral e da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua, os mecanismos neurofisiológicos e comportamentais do tratamento, bem como pesquisas que envolviam fatos antes e depois do tratamento. **Conclusão:** O estudo comprova a eficácia da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua como uma técnica que oferece uma ampla gama de aplicações potenciais na reabilitação após Acidente Vascular Cerebral

Copyright © 2020, Larissa Marques Batista et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Larissa Marques Batista, Francilene Jane Rodrigues Pereira, Adriana Gomes César Carvalho et al. "Tratamentos fisioterapêuticos pós acidente vascular cerebral e as implicações da estimulação transcraniana por corrente contínua: revisão da literatura", *International Journal of Development Research*, 10, (10), 41456-41461.

INTRODUCTION

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido como uma síndrome de acelerado desenvolvimento com sinais e sintomas clínicos de perda da função cerebral que permanecem por mais de 24 horas, resultando em sequelas motoras, sensitivas e cognitivas (Braun, 2012). Souza et al. (2012) em seus estudos sobre a incidência e prevalência do AVC, verificaram que essa patologia apresenta alta incidência, constituindo a primeira causa de mortalidade no Brasil representando ainda um relevante agravo à saúde da população mundial, sendo considerada como a razão mais comum de incapacidade neurológica no mundo. A estimulação cerebral transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica que vem sendo desenvolvida e aprimorada há muitos anos e que atualmente ressurgiu como um recurso bastante promissor para modulação da atividade cerebral de modo não invasivo, com efeitos demonstrados nos campos sensorio-motor e da cognição, representando dessa forma uma potencial ferramenta para o tratamento de diversos transtornos neuropsiquiátricos (Hummel, 2005). Por sua vez, a ETCC possui relevantes vantagens quando comparada a outras técnicas de neuroestimulação. Dentre elas, possui melhor portabilidade, pode ser facilmente administrada, além de tratar-se de uma alternativa relativamente barata, não invasiva, indolor e segura (Hummel, 2005).

Há muitas décadas, a ETCC vem sendo estudada e aplicada no córtex motor primário, sendo considerado um instrumento promissor no tratamento e reabilitação de distúrbios neuropsiquiátricos, porém, percebe-se a escassez de estudos envolvendo a aplicação da ETCC no córtex pré-motor, que pode ser considerado como um locus alternativo para o desenvolvimento de trabalhos durante o processo de reabilitação após AVC. Assim, levando-se em conta que a recuperação pós-AVC está diretamente ligada à plasticidade cerebral (Mahoney, 1965), a qual pode ser descrita como a capacidade que as células do sistema nervoso central possuem de alterar sua estrutura e/ou função em resposta às demandas internas ou externas (KIM, 2010), a utilização de estratégias de terapia que foquem na indução de plasticidade pode ser a solução para desenvolver terapias mais eficazes (Nair, 2008). Com o objetivo de aumentar os efeitos plásticos do treino motor, a utilização de técnicas de estimulação cerebral não invasiva, em especial a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC), vem sendo uma alternativa ao tratamento de fisioterapia de pacientes pós-AVC (KIM, 2010; Nair, 2008). Diante o exposto, esse artigo tem o objetivo de revisar estudos relacionados aos tratamentos fisioterapêuticos para pacientes pós acidente vascular cerebral e as implicações da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua.

METODOLOGIA

O presente artigo trata-se de uma revisão de literatura, onde foram pesquisados dados acerca das técnicas fisioterapêuticas utilizadas no tratamento em pacientes que sofreram AVC, focando especificamente na técnica de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua. Para isso, foram realizadas buscas ativas nas bases de dados Cochrane, PubMed, Lilacs e Scielo mediante estratégia de busca formada pelos dois descritores controlados das Ciências da Saúde (DeCS) com o operador booleano AND: “Cerebral Vascular

Accident” AND “Transcranial Direct Current Stimulation”, bem como pesquisas em revistas, livros e teses de mestrado e doutorado. Os critérios de inclusão foram: a relação dos estudos com o tema do artigo, bem como a utilização de livros ou teses, publicadas em português, inglês ou espanhol, disponíveis na sua integralidade, entre os anos de 1990 a 2018. Os critérios de exclusão foram: trabalhos que abarcavam o uso da ETCC para doenças não associadas ao AVC.

RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram encontradas e utilizadas 20 publicações, sendo 11 artigos disponíveis nas bases de dados, 6 livros, 1 tese de doutorado e 2 teses de mestrado que atenderam à temática proposta. Os trabalhos envolviam definições técnicas acerca do AVC e da ETCC, os mecanismos neurofisiológicos e comportamentais do tratamento, bem como pesquisas que envolviam fatos antes e depois do tratamento. Os achados bibliográficos foram subdivididos nas seguintes categorias temáticas: definição do AVC, modalidades de tratamentos fisioterapêuticos para o paciente pós-AVC e riscos e benefícios da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) afim de promover o aprofundamento no tema em proposto. Dessa forma, descreve-se abaixo os principais recursos terapêuticos e técnicas relacionadas ao contexto da atuação fisioterapêutica.

DISCUSSÃO

O acidente vascular cerebral, conhecido como AVC, pode ser descrito como um problema neurológico agudo de origem vascular, com um início súbito onde aparecem sinais clínicos como distúrbios da função cerebral que duram mais de 24h. Também se leva em consideração a natureza e as funções que ela compromete. Costuma ocorrer com mais frequências em pessoas entre 30 e 59 anos (Nair, 2008). Estão entre os sintomas típicos a hemiplegia, que é o sintoma mais evidente, entretanto o mesmo não é mais importante que outros, como o déficit sensorial, o comprometimento cognitivo, percepção e linguagem. Quando há uma obstrução dos ramos corticais, a circulação fica comprometida, o que ocasiona lesões. A região cortical irrigada pelas artérias cerebral anterior, média e posterior sofre alteração motora e sensitiva, decorrentes de algumas doenças, como é o caso do AVC. Segundo Machado (Machado, 2006), quando ocorre uma obstrução na região da artéria anterior, surgem alguns sintomas como paralisia e diminuição da sensibilidade do lado inferior oposto da face. De acordo com Teixeira et al., uma das consequências do AVC é a chamada hemiparesia contralateral a lesão, isso quer dizer que a maioria das informações cerebrais se encontram na decussação das pirâmides na região do bulbo no tronco encefálico, de modo que se acontece uma lesão à direita no hemisfério encefálico, os comprometimentos motores ou sensitivos vão ocorrer do lado contralateral. A hemiparesia pode ser definida como uma perda parcial da força. Com o passar do tempo, a pessoa que sofreu o AVC começa a diminuir o uso do membro comprometido, desenvolvendo assim um aumento do uso do membro saudável, causando uma diminuição da função motora. Quando ocorre um comprometimento do hemisfério dominante, a consequência é um distúrbio na linguagem e ordem temporal, deficiências no comportamento e intelectual, falta de concentração, insuficiência sequencial e apraxia motora. No hemisfério não

dominante, pode ocorrer negligência, dificuldade visual e espacial, distúrbio de imagem e esquema corporal, bem como dificuldades nas habilidades de autocorreção (Ekman, 2008; Unphred, 2004; Diniz, 2005). Dados do Ministério da Saúde no ano de 2010, mostram que 32% dos óbitos no Brasil são causados por doenças cardiovasculares, sendo que o AVC representa 2,3% desses casos e dos casos de internações nos hospitais (Arthur, 2009). Quando o paciente é acometido pelo AVC, é necessário que o mesmo passe por um período de reabilitação. Alguns estudos vieram comprovar que existe a necessidade de relacionar as áreas cognitivas e funcionais desses pacientes. Há uma série de indícios que mostram que o nível cognitivo do paciente pode ser um fator que impede ou permite sua independência funcional (Conforto, 2009). Sendo assim, é muito importante que haja um tratamento de forma adequada, pois isso é de extrema importância para identificar as sequelas funcionais e planejar meios para ser trabalhada a reabilitação, calcular as exigências de cuidados e verificar as mudanças do estado funcional do paciente com o passar do tempo.

Atualmente há uma série de procedimentos fisioterapêuticos que podem ser utilizados em pacientes que sofreram AVC, visando facilitar a chamada neuroplasticidade. Dentre esses tratamentos, encontram-se as técnicas de fisioterapia convencional, as quais são responsáveis por estimular os movimentos ativos e passivos do paciente, bem como a eletroestimulação e estimulação magnética transcraniana, além dessas podemos citar a terapia de contenção induzida (TCI). Dentre estas propostas terapêuticas, as técnicas convencionais são aquelas que possuem como objetivo aumentar o estímulo sensorial do paciente com o intuito de recuperar o movimento funcional perdido devido as sequelas do AVC. Os procedimentos usados no membro afetado estimulam as conexões no sistema nervoso central, contribuindo dessa forma com a plasticidade neural. A abordagem sensório-motora é uma técnica que consiste em utilizar estímulos nos receptores cutâneos. Dentre as técnicas utilizadas, destacam-se a crioterapia e a modulação de tônus. Para se tratar a hipertonía, existem os tratamentos que normalizam o tônus muscular, inibindo assim a chamada espasticidade. O mesmo sugere que o treinamento repetitivo também é uma forma de reaver a força do músculo. Um exemplo disso é colocar o paciente para se levantar de um assento mais elevado para um assento de menor elevação. Esse exercício feito com várias repetições, proporciona um ganho na resistência bem como uma melhoria nos movimentos. Além disso, Annunziato et al. (2005) escreveu que essas técnicas também podem ser utilizadas junto de técnicas que envolvem as funções cognitivas, o que ajuda na reaprendizagem das funções.

Outra técnica utilizada no tratamento do AVC é a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (KABAT). Em 1951 o pesquisador neurofisiologista Herman Kabat, propôs a técnica chamada de facilitação neuromuscular proprioceptiva, que se baseia em movimentos de sinergia dos membros em flexão e extensão, objetivando equilibrar os músculos agonistas e antagonistas. A técnica também inclui estímulos de percepção que objetivam recuperar a amplitude dos movimentos e fortalecer os membros afetados, bem como a coordenação para executar treinos funcionais.

O tratamento de neurodesenvolvimento usando Bobath, é outro recurso fisioterapêutico importante, utilizado em pacientes que sofreram AVC. Essa é uma técnica que foi estudada e proposta por uma pesquisadora chamada Bertha Bobath, utilizando uma bola para tratar e desenvolver o cérebro (Bobath, 1990). Essa técnica permite usar procedimentos que objetivam o desenvolvimento de padrões apropriados do tônus muscular e postural. Os movimentos são incentivados a se estabilizarem, equilibrarem-se e realizam uma descarga de peso nos membros inferiores para o solo. Também é trabalhada a dissociação pélvica, que ao ser combinada com movimentos de alcance dos membros superiores e a inclinação do tronco, ajudam na recuperação do controle motor. A Terapia de Restrição e Indução ao Movimento (TRIM), ou ainda chamada de terapia do uso forçado, é uma técnica que visa recuperar as funções do membro superior parético através de um tratamento padronizado, sistemático e intensivo¹⁹. O paciente é submetido a um tratamento que dura duas semanas e 10 sessões, através de 6 horas durante o dia de prática no membro lesionado por meio de uma restrição do seu uso, através de uma luva ou tipoia, fazendo assim que o membro afetado seja forçado. A melhora funcional do membro parético proporcionada pela TRIM pode ser explicada por dois possíveis mecanismos: a superação do “não-uso aprendido”, que se define como o aprendizado do paciente em não utilizar o membro parético devido à dificuldade de movimentação e o outro mecanismo é a indução de uma reorganização cortical. Assim, a TRIM pode conduzir à neuroplasticidade através de várias maneiras, entre as quais, o desenvolvimento de conexões anatômicas através de brotamentos neuroniais, aumento da eficiência das sinapses e das conexões dos neurônios e arranjo de alto número de neurônios na inervação do local afetada e adjacentes àqueles envolvidos em momento anterior à lesão (Broil, 2009). Os tratamentos mais recentes para tratar pacientes que sofreram AVC, assim como TRIM, incentivam alternativas que englobem atividades de vida diária, para que haja evolução funcional (Stevenson, 2012; Barzel, 2013). A eletroestimulação também faz parte da gama de recursos fisioterapêuticos empregada em pacientes sequelados de AVC. Segundo Machado, o nosso sistema sensorial é formado por receptores, os quais são responsáveis pelo tato, vibração, dor e temperatura, e, quando os mesmos se deparam com algum estímulo, enviam essas informações por meio das chamadas fibras aferentes ou sensitivas, transportando-as até a medula. Desse modo, elas seguem por meio das sinapses até chegarem ao córtex cerebral. Assim, acontecem as conexões com a área motora e também com as informações do cerebelo para que seja executada a movimentação voluntária. Muitos estudos mostraram que a estimulação elétrica pode ser considerada como um importante recurso para recuperar a função sensorial por meio da plasticidade neural, proporcionando desse modo uma melhora nas atividades motoras (Resende, 2008; Serena, 2008; Squecco, 2008). Em um estudo realizado com pacientes que sofreram AVC e estavam no estado crônico e apresentavam hipoestesia no membro parético nas regiões dos dermatômos C5, C6 e T1, foram analisados com o aparelho estesiômetro para avaliar o grau de hipoestesia. Foi realizado um tratamento na região do dermatômo C6, o qual durou 6 meses, com 2 sessões por semana sendo que cada sessão durava 20 minutos. O aparelho utilizado foi o chamado Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), a uma frequência de 200 Hz, largura de pulso de 100 μ e modulação de variação na intensidade e frequência, para não acomodar o estímulo.

Os testes realizados com o estesiômetro, mostrou que houve um aumento na sensibilidade nos pacientes na faixa dos 34%. Ainda no que se refere a terapia por eletroestimulação, destacam-se técnicas de neuroestimulação cerebral, como a eletroconvulsoterapia (ECT), a estimulação magnética transcraniana (EMT) e a estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC). A ECT é um tratamento que pode ser utilizado para tratar diversos transtornos psiquiátricos. Para atravessar a resistência causada pela calota craniana e pelos tecidos que a envolve, é preciso utilizar uma carga elétrica alta. Isso acarreta dor, por esse motivo é necessário que seja feita uma anestesia geral de curta duração para que a técnica seja realizada. Com o passar do tempo, houve muita evolução com relação à ECT. Pode-se citar por exemplo a utilização da anestesia geral, melhoria dos parâmetros elétricos utilizados, a aplicação da ECT unilateral, melhoria no controle da carga e da duração de cada crise. As principais consequências atuais no uso da ECT são efeitos colaterais de cunho cognitivo, como a amnésia e a confusão pós-ictal (Rosa). Segundo Terroni (Terroni, 2009), há estudos que relatam a aplicação da ECT em pacientes que sofreram AVC e possuem comorbidade com problemas psiquiátricos. Entretanto, esses estudos mostraram a ocorrência de muitos efeitos colaterais. A EMT consiste numa técnica de estimulação do cérebro que funciona através de um posicionamento de uma bobina em uma determinada região cortical do crânio (Sasaki; Cavenaghi, 2013). Após um AVC, a função da área comprometida pela lesão fica afetada de forma permanente e para adquirir novamente a habilidade perdida poucas coisas podem ser feitas. A EMT pode ser considerado um tratamento não invasivo para tratar as sequelas do AVC, sendo que o mesmo é capaz de realizar a modulação da atividade cortical em uma determinada área. Desse modo, a EMT é capaz de realizar a correção dos mecanismos de adaptação patológicos que acontecem após a lesão cerebral. Outro ponto importante a respeito da EMT é com relação aos efeitos colaterais. Apesar de muitos afirmarem ser um tratamento seguro, alguns pacientes reclamam de irritação, dor e espasmos motores. Também há relatos de crises convulsivas, entretanto possivelmente esse efeito colateral se deve à altas intensidades aplicadas no paciente (Klein, 1999). Por fim, considera-se como uma técnica de neuroestimulação bastante promissora à ETCC. Quem primeiro começou a estudar a ETCC foi Priori et al (1998) e o que o interessou pela técnica foi o baixo custo para ela fosse realizada, o que proporcionou que ele experimentasse o procedimento em áreas diversas da neurologia e psiquiatria (Shiozawa, 2013). A ETCC é muita confundida com a Estimulação magnética transcraniana, pois essa última tem como princípio a geração de pulsos eletromagnéticos para produzir correntes elétricas no cérebro. A ETCC é mais vantajosa quando comparada com a estimulação magnética transcraniana por vários motivos, dentre eles podemos citar: portabilidade (aparelho pequeno e portátil), que possibilita tratar no domicílio do paciente; maior efeito de duração (10 minutos de ETCC provocam excitação cortical por até 2 horas; menor custo de aparelhagem (menos de R\$1000,00) (Hesse, 2007). Assim, a ETCC tem mostrado efeitos positivos sobre padrões específicos das atividades cerebrais, pois ocasiona excitabilidade das áreas que sofreram lesão, acarretando assim um fortalecimento das sinapses, conseqüentemente um restabelecimento do equilíbrio das redes neurais que antes estavam mal adaptadas (Murphy, 2009). Outros estudos mais recentes também mostraram que a estimulação do córtex motor através da ETCC melhora a função motora em pacientes que sofreram AVC. Esses efeitos positivos podem ser induzidos em ambos os hemisférios,

sendo que no hemisfério não afetado, será induzido por corrente catódica e no hemisfério afetado com estimulação anódica. A segurança do procedimento de ETCC baseia-se em estudos funcionais de neuroimagem, os quais mostraram que a ETCC altera apenas o fluxo sanguíneo local, mas não provoca edemas ou distúrbios hemato-encefálicos. Em outro estudo que avaliava a segurança da ETCC, verificou-se que o efeito adverso mais comum reclamado pelos pacientes foi apenas um formigamento leve, seguido por uma fadiga moderada, sensação de coceira leve, dor de cabeça, náuseas e insônia. As correntes utilizadas na ETCC são muito diferentes da estimulação elétrica, porque são de menor densidade e não ocasional bloqueio das atividades dos neurônios. Além disso, pelo fato do eletrodo não ter contato com o cérebro, é pequeno o risco de gerar toxinas eletroquímicas e produtos tóxicos. Portanto, é uma técnica com um largo nível de segurança, amplo espectro de aplicação em doenças neurológicas, psiquiátricas e doenças dolorosas agudas e crônicas (Fregni, 2011). No tocante aos riscos, podemos dizer que os mesmos são mínimos, sendo que o efeito colateral mais comum é um leve formigamento no local da aplicação no couro cabeludo. Muitos estudos apresentaram mais benefícios que riscos e melhora no quadro dos pacientes que foram tratados com ETCC, os mesmos relataram redução da dor, evolução da funcionalidade, melhoria motora e melhor desenvolvimento cognitivo (Riberto, 2008; Poreisz, 2007; Fregni, 2011). Desse modo, conclui-se que a ETCC é um recurso mais eficiente que a EMT, pois possui baixo custo, não provoca dor e é de fácil aplicação (Theodore, 2002; Nitsche, 2008).

Conclusão

Este artigo buscou analisar técnicas para a recuperação de pacientes pós-AVC, através da neuroplasticidade. Em especial, foi tratada a técnica de estimulação transcraniana por corrente contínua, onde os resultados são benéficos em relação às atividades funcionais. Foram abordados aspectos relevantes da aplicação da ETCC como uma técnica que oferece uma ampla gama de aplicações potenciais no campo de transtornos neuropsiquiátricos e doenças cerebrovasculares como o AVC. A ETCC possui características singulares, pois além de consistir em uma terapia não invasiva, de baixo custo e melhor portabilidade, possui capacidade de induzir efeitos antagônicos na excitabilidade cortical de acordo com os parâmetros estimulados, como a polaridade da corrente, o melhor local de aplicação, a intensidade, dentre outros, os quais necessitam de maior investigação em pesquisas que determinem quais as melhores estratégias e critérios para sua utilização. A ETCC é uma técnica que possui eficácia, possui baixo custo e não é de difícil aplicação, dessa forma, a mesma pode ser utilizada na rotina diária de atendimento aos pacientes. Constata-se que o acompanhamento destes pacientes é de primordial importância para avaliar as benesses neuroplásticas em decorrência do tratamento.

REFERÊNCIAS

- Braun A, Herber V, Michaelsen SM. Relação entre nível de atividade física, equilíbrio e qualidade de vida em indivíduos com hemiparesia. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(1): 30-4.
- Souza RCP, Terra FR, Carbonero FC, Campos D. Terapia de Restrição e Indução do Movimento em Hemiparéticos. *Rev Neurocienc*. 2012;20(4):604-11.

- Hummel F, Celnik P, Giroux P, Floel A, WU, W.H; GERLOFF, C. et al. Effects of non invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. *Brain*, 2005; 128(3):490-9.
- Mahoney F, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel Index. *MdStateMed J.*, 1965; 14:61-5.
- KIM, D.; LIM, J.; KANG, E.; YOU, D. et al. Effect of transcranial direct current stimulation on motor recovery in patients with subacute stroke. *Am. J. Phys. Med. Rehabil*, 2010; 89(2010): 879-886.
- Nair D, Renga V, Hamelin S, Pascual-leone A, Schlaug G. Improving motor function in chronic stroke patients using simultaneous occupational therapy and tDCS. *Stroke*, 2008; 39:542.
- MACHADO, A. *Neuroanatomia Funcional*. 2.ed.; 2006.
- Teixeira OANI. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o A.V.E. Implicações para a reabilitação. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*; 2008.
- Ekman LL. *Neurociência fundamentos para a reabilitação*. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.
- Unphred DA. *Fisioterapia neurológica*. 4 ed. São Paulo: Manole; 2004.
- Diniz L. Aplicação da terapia por contensão induzida em pacientes com acidente vascular cerebral em território de artéria cerebral média. 2005. Dissertação (Mestrado) - São Paulo; 2005.
- Arthur AM, Martins T, Chingui L. Efeito da estimulação elétrica sobre a plasticidade neural: um estudo em pacientes com déficit sensorial decorrente de acidente vascular encefálico, *Revista de Estudos Universitários*, Sorocaba, SP, 2009; (35): 09-23.
- Conforto AB, Ferreira JR. Neuroestimulação e reabilitação motora no Acidente Vascular Cerebral, *ComCiência*, 2009; (109): 20.
- Souza DR. Terapia de restrição membros superiores não parético e indução de movimento em pacientes hemiparéticos. 2008. Dissertação (Mestrado) - Unicamp, Campinas; 2008.
- Bueno PDG, Cacho AWE, Oberg DT, Lucio CA. Terapia de restrição e indução modificado do movimento em pacientes hemiparéticos crônicos: um estudo piloto. *Revista Fisioterapia Movimento*, jul./set. 2008.
- Shepherd R, Char J. *Reabilitação Neurológica Otimizando o desempenho Motor*; 2008.
- Annunciato FN, Salina EM, Oliveira NEC. Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC, *Revista Acta Fisiátrica*; 2001.
- Bobath B. *Hemiplegia no Adulto. Avaliação e Tratamento*, São Paulo: Editora Manole; 1990.
- Mattos T, Verissimo T. Uso da terapia de contensão induzida no tratamento do membro superior parético em pacientes pós acidente vascular encefálico. 8ª Mostra de Produção Científica da Pós-graduação Lato Sensu. Goiás: Pontifícia Universidade Católica; 2013.
- Brol A, Bortoloto F, Magagnin N. Tratamento de restrição e indução do movimento na reabilitação funcional de pacientes pós acidente vascular encefálico: uma revisão bibliográfica. *Fisioter Mov*. 2009; 22(4):497-509.
- Stevenson T, Thalman L, Christie H, Poluha W. Constraint-Induced Movement Therapy Compared to Dose-Matched Interventions for Upper-Limb Dysfunction in Adult Survivors of Stroke: A Systematic Review with Meta-analysis. *Physiother Can.*, 2012; 64(4):397-413.
- Barzel A, Ketels G, Tetzlaff B, Kruger H, Haevernich K. et al. Enhancing activities of daily living of chronic stroke patients in primary health care by modified constraint-induced movement therapy (HOMECIMT): Study protocol for a cluster randomized controlled Trial. *Trials*, 2013; 14:334.
- Resende MM, Greene AS. Effect of Angiotensin II on Endothelial Cell Apoptosis and Survival and its Impact on Skeletal Muscle Angiogenesis after Electrical Stimulation. *Am J. Physiol Heart CircPhysiol*. 2008; (25).
- Serena E, Flaibani M, Carnio S, Boldrin L, Vitiello L, De Coppi P. Electrophysiologic stimulation improves myogenic potential of muscle precursor cells grown in a 3D collagen scaffold. *Neurol Res.*, 2008; 30(2): 207-14.
- Squecco RKH, Bird D, Rossini K, Francini F. Mechano-Sensitivity of Normal and Long Term Denervated Soleus Muscle of the Rat. *Neural Res*. 2008; 30(2): 155-9.
- Rosa M, Odebrecht M, Rigonatti S, Marcolin. *Magnetoconvulsoterapia: indução de convulsões com estimulação magnética transcraniana*. *Rev. Psiq. Clín.*, 31 (5): 262-265.
- Terroni L, Mattos P, Sobreiro M. Depressão pós-AVC: aspectos psicológicos, neuropsicológicos, eixo HHA, correlato neuroanatômico e tratamento. *Rev. Psiquiatr. Clín.*, 2009; 36(3): 100-108.
- Sasaki N, Mizutani S, Kakuda W, Abo M. Comparison of the Effects of High- and Low-frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Upper Limb Hemiparesis in the Early Phase of Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.*, Dec 14. [Epub ahead of print].
- Cavenaghi V, Serafim V, Devido-Santos M. et al. Estimulação cerebral não-invasiva na prática clínica: atualização. *Arq. Med. Hosp. Fac. Cienc. Med. Santa Casa*, 2013; 58: 29-33.
- Fregni F, Marcolin M. O retorno da estimulação cerebral na terapêutica dos transtornos neuropsiquiátricos: o papel da estimulação magnética transcraniana na prática clínica. *Rev. Psiq. Clín.*, 2004; 31(5): 221-230.
- Klein E, Kreinin I, Chistyakov A et al. Therapeutic efficacy of right pré-frontal slow repetitive transcraniana magnetic stimulation in major depression. *ArchGenPsychiatry*. 56:315-320.
- Priori A, Berardelli A, Rona S, Accornero N, Manfredi M. Polarization of the human motor cortex through the scalp. *Neuroreport*, 1998; 9: 2257-2260.
- Shiozawa P, Silva M, Fregni F, Brunoni A, Cordeiro Q. Estimulação craniana por corrente contínua (ETCC) no tratamento de distúrbios psiquiátricos: o que sabemos até agora? *ArqMedHospFacCiencMed Santa Casa São Paulo*, 2013; 58: 34-7.
- Hesse S, Werner C, Schonhardt E, Bardeleben A, Jenrich W, Kirker S. Combined transcranial direct current stimulation and robot-assisted arm training in subacute stroke patients: a pilot study. *RestorNeurolNeurosci*, 2007; 25:9-15.
- Murphy D, Boggio P, Fregni F. Transcranial direct current stimulation as a therapeutic tool for the treatment of major depression: insights from past and recent clinical studies. *Curr Opin Psychiatr*, 2009; 22:306-11.
- Nitsche MA, Niehaus L, Hoffmann KT, Henst S et al. MRI study of human brain exposed to weak direct current stimulation of the frontal cortex. *ClinNeurophysiol*, 2004; 115(10): 2419-2423.
- Riberto M. Estimulação transcraniana com corrente contínua associada ao tratamento multidisciplinar para fibromialgia: um estudo duplo-cego, aleatorizado e

- controlado. Tese (Doutorado em Ciências). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2008.
- Poreisz C, Boros K, Antal A, Paulus W. Safety aspects of transcranial direct current stimulation concerning healthy subjects and patients. *BrainResearchBulletin*, 2007; 72 (4-6): 208-214.
- Fregni F, Boggio P, Brunnoni A. *Neuromodulação Terapêutica: Princípios e avanços da estimulação cerebral não invasiva em neurologia, reabilitação, psiquiatria e neuropsicologia*. São Paulo: Sarvier; 2011.
- Machado S, Velasquez B, Cunha M, Basile L, Budde H, Cagy M. et al. Aplicações terapêuticas da estimulação cerebral por corrente contínua na neuroreabilitação clínica. *Rev. Neurociências*, 2009; 17(3): 298-300.
- Theodore W, Hunter K, Chen R, Veja-Bermudez F. Transcranial magnetic stimulation for the treatment of seizures: a controlled study. *Neurology*, 2002; 59: 560-562.
- Nitsche M, Cohen L, Wassermann E. et al. Transcranial direct current stimulation: state of the art. *BrainStimulat*, 2008; 1: 206-223.
