

**UTILIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA
TRANSCRANIANA PELO FISIOTERAPEUTA: ASPECTOS LEGAIS E INSERÇÃO
NAS ESTRUTURAS CURRICULARES**

*Use of the Transcranial Magnetic Stimulation Techniques by Physiotherapist: Legal Aspects
and Inserting in the Curriculum Frameworks*

Luciano Alves Nascimento¹
João Ferreira Silva Junior²
Marcus Vinicius Viégas Lima³

Recebido: 30 set. 2014
Aprovado: 09 out. 2014

Resumo: Objetivo: Compreender a utilização das técnicas de estimulação magnética transcraniana pelo fisioterapeuta. Materiais e métodos: tratou-se de um estudo descritivo, de delineamento transversal com abordagem quantitativa e análise documental. A amostra foi composta de 46 instituições de ensino superior públicas e 220 privadas, em que se avaliou o plano de curso da disciplina de recursos fototermoeletroterapêuticos ou disciplina equivalente dos cursos de fisioterapia em atividade no Brasil. Resultados: nenhuma instituição de ensino superior atende ao requisito do ensino EMT em seus planos de disciplinas. Conclusão: os avanços tecnológicos como a EMT estão um pouco distantes de permear as estruturas curriculares dos cursos de fisioterapia, pois não se fazem presentes em nenhuma das 266 ementas analisadas.

Palavras-chave: Neuromodulação. Estimulação Magnética Transcraniana. Recursos Fisioterapêuticos.

Abstract: Objective: To understand the use of transcranial magnetic stimulation techniques by the physiotherapist. Materials and methods: This was a descriptive, cross-sectional study with a quantitative approach and document analysis. The sample was composed of 46 public higher education institutions and 220 private, in which we assessed the course plan of discipline physiotherapeutic resources or equivalent courses of physiotherapy in activity in Brazil discipline. Results: No higher education institution meets the requirement of teaching TMS courses in their plans. Conclusion: Technological advances such as TMS's are a little distant to permeate the curriculum structures of courses of physiotherapy, because is not present in any of the 266 analyzed menus.

Keywords: Neuromodulation. Transcranial Magnetic Stimulation. Physical Therapy Resources.

¹ Acadêmico de Fisioterapia na Universidade Ceuma. Email: lucianoceuma@hotmail.com.

² Fisioterapeuta, Universidade Ceuma. Email: jjunior39@hotmail.com.

³ Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Maranhão. Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Ceuma. Email: m.viegas.lima@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional publicou recentemente uma resolução que reconhece a utilização das técnicas fisioterapêuticas de estimulação transcraniana, seja para diagnóstico fisioterapêutico como para respectivo tratamento, como ato próprio do fisioterapeuta em todo o território nacional (RESOLUÇÃO COFFITO nº 434 de 27 de setembro de 2013).

A estimulação magnética transcraniana (EMT) é uma técnica de neuroestimulação e neuromodulação, com base no princípio de indução eletromagnética de um campo elétrico no cérebro. Esse domínio pode ser de magnitude e densidade suficiente para despolarizar os neurônios, e quando pulsos de EMT são aplicados repetidamente podem modular a excitabilidade cortical, diminuindo ou aumentando-a, dependendo dos parâmetros de estimulação, mesmo para aqueles parâmetros além da duração do trem de estimulação. Isso tem consequências comportamentais e potencial terapêutico (ROSSI et al., 2009).

Anthony Barker, em 1985, foi quem descreveu inicialmente a estimulação magnética transcraniana (EMT) como um método que pode ser usado de maneira segura, específica, não invasiva e indolor. A técnica consiste na utilização de um aparelho que produz um campo eletromagnético, normalmente na ordem de 2 tesla, conduzido através de uma bobina. Quando em atividade, forma um campo eletromagnético que atravessa o crânio estimulando a área cortical próxima, através da lei de Faraday (indução eletromagnética) por meio da indução de cargas elétricas no parênquima cerebral (MULLER et al., 2013).

A EMT tem sido continuamente aperfeiçoada e atualmente é considerada de baixo risco no uso diagnóstico e terapêutico, já existindo na literatura científica diretrizes essenciais para a utilização. Essa técnica tem sido usada como uma ferramenta confiável para a modulação não-invasiva de regiões corticais. Em consequência, a EMT tem sido sugerida para o tratamento de diversas doenças neurológicas, psiquiátricas e na reabilitação física (VALERO-CABRÉ et al., 2011).

A EMT pode ser de dois tipos: de pulso único ou de repetição. A estimulação de pulso único é geralmente utilizada em neurologia e neurofisiologia, principalmente para o estudo e tratamento das funções motoras, foco principal da fisioterapia. Em psiquiatria, é mais relevante a utilização da EMT de repetição (repetitive TMS, ou rTMS). Nesta, os pulsos são

administrados de forma repetitiva, com frequências variáveis e tipicamente administrada em cargas que estão abaixo do limiar de estimulação que seria capaz de induzir uma convulsão (ROSA et al., 2004).

Silva et al. (2013) afirmam que a EMT de pulso único é a mais amplamente usada, e, na EMT de repetição, existem alguns modos de estimulação chamados *Theta burst* (TBS), uma forma de EMTr. Assim, definem-se três tipos de TBS: TBS contínuo (cTBS), TBS intermitente (iTBS) e TBS intermediário (imTBS). Destes, o cTBS diminui a efetividade das sinapses (efeito inibitório) e o iTBS aumenta a efetividade das sinapses (efeito excitatório).

Há, atualmente, evidências do uso da EMT no tratamento de muitas patologias, que vão desde hemiparesia (GILLICK et al. 2014), dor neuropática (SOLER et al., 2010), infarto cerebelar (GUARDA, 2013), melhora das funções motoras em AVC (HSU et al., 2012), no tratamento do Tinnitus (SONG et al., 2012), melhora da oxigenação cerebral e memória (GONÇALVES; PATTO; GAMA, 2013) e doenças psiquiátricas como depressão (DUMAS et al., 2013; KEDZIOR et al., 2012; HOLTZHEIMER III et al., 2010), transtorno obsessivo compulsivo (GOMES et al. 2012; BLOM et al., 2011), esquizofrenia (STANFORD et al., 2011), impulsividade provocada pelo uso de drogas ilícitas (JARDIM; MARCOLIN, 2013).

Okano et al. (2013) designam em seu estudo que o uso dessa promissora técnica de neuromodulação tem um amplo campo de aplicação, que vai desde a melhora da aprendizagem motora implícita, estendendo-se ao tratamento de diferentes distúrbios neurológicos como a doença de Parkinson, nos sintomas de Alzheimer, após acidente vascular cerebral, dor crônica, depressão, modulação do controle autonômico cardíaco, sensações de apetite e desempenho motor.

A EMT é regulada por meio do ajuste adequado da frequência e da intensidade dos impulsos magnéticos. O impulso magnético é gerado por uma bobina que é posicionada sobre a região cortical que se pretende estimular ou inibir. A utilização de altas frequências é capaz de induzir um aumento duradouro da excitabilidade neuronal da região, ao passo que a EMT de baixa frequência, ao contrário, induz uma redução de excitabilidade cortical que persiste por horas ou dias após a aplicação dos estímulos. Contudo, a EMT necessita de um mecanismo de refrigeração após o aquecimento da bobina quando utilizada em altas frequências, gerando assim, um alto custo para manuseio de sua aparelhagem (SILVA; BRASIL-NETO, 2013).

Assim, o objetivo deste estudo foi compreender a utilização das técnicas de estimulação magnética transcraniana pelo fisioterapeuta.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo de delineamento transversal com abordagem quantitativa realizado com busca documental nas "homepages", e através de solicitação via e-mail nas instituições de ensino superior brasileiras públicas e privadas. Existem, atualmente, no Brasil, 563 cursos de fisioterapia reconhecidos pelo Ministério da Educação em atividade, segundo dados disponíveis no portal E-MEC. Desse total, 52 cursos são gratuitos em instituições públicas e 511 disponíveis em instituições privadas.

Neste estudo, será extraída uma amostra significativa. A amostra terá como base o *Cálculo do Tamanho da Amostra para Populações Finitas*, de que, diante da população citada, extrair-se-á uma amostra de 46 instituições públicas e 220 entidades de ensino superior privada, tendo como critério a amostragem probabilística aleatória simples. Foram incluídos apenas cursos reconhecidos pelo MEC, com estruturas curriculares disponíveis na "homepage" oficial da instituição ou planos de curso da disciplina recebidos via e-mail após solicitação. Foram excluídas estruturas curriculares desatualizadas.

Inicialmente, será feita uma busca no portal E-MEC das instituições de ensino superior públicas e privadas em atividade que ministram o curso de fisioterapia. Após a seleção, serão visitadas as "homepages" das instituições, verificada e baixada a estrutura curricular e o plano de curso da disciplina de recursos fototermoeletroterapêuticos ou equivalente.

Através dos planos de disciplina baixados e recebidos por e-mail, será criada uma tabela no Microsoft Excel 2012® para quantificar as instituições que abordam o tema em sua estrutura curricular, como também as que não ministram essa técnica.

Tanto a criação e processamento do banco de dados quanto a análise estatística foram feitas no Microsoft Excel 2012®. As variáveis quantitativas foram exploradas com gráfico linear; já as variáveis qualitativas foram tratadas com tabelas de frequências e porcentagem.

Este estudo cumpriu com as normas da Resolução 466/12 do conselho nacional de saúde. Por se tratar de uma pesquisa que não envolve seres humanos foi pedido a dispensa do

termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por planos de disciplina de 266 instituições de ensino superior, sendo 46 (17,3%) instituições públicas e 220 (82,7%) instituições privadas. Dentro desse contexto, pode-se afirmar que o crescente número de cursos de fisioterapia no Brasil se deve ao mercantilismo do ensino superior e não está relacionado à qualidade do ensino. (Tabela 1).

Tabela 1 - Ensino da Estimulação Magnética Transcraniana nos Cursos de Fisioterapia, 2014.

IES	n	%	n	Sim	n	Não
Públicas	46	(17,3)	0	(0%)	46	(17,3%)
Privadas	220	(82,7)	0	(0%)	220	(82,7%)
Total	266	(100)	0	(0%)	266	(100%)

Fonte: Luciano Alves Nascimento

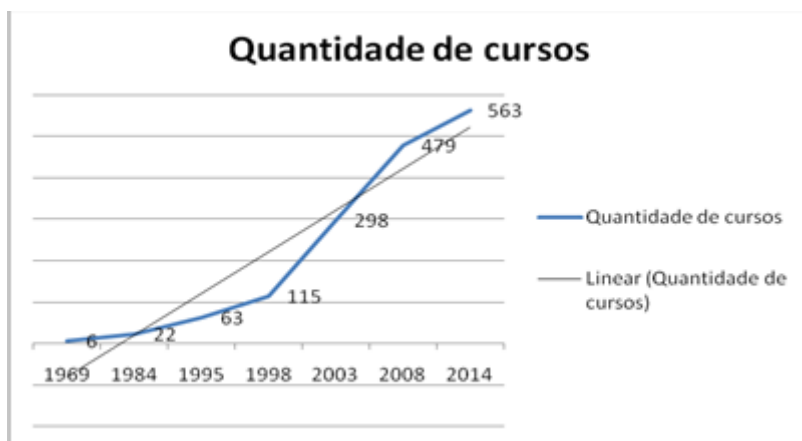
Diante do aumento da quantidade dos cursos de fisioterapia oferecidos no Brasil, que passou de 115 em 1998 para 563 em 2014, como se vê no gráfico abaixo, não está sendo dada uma atenção à qualidade e metodologia do ensino, pois todas as instituições estudadas não enfatizaram, em nenhum momento, a Estimulação Magnética transcraniana nas estruturas curriculares. Entretanto, essa técnica vem sendo estudada nos demais cursos da área de saúde. (Gráfico 1).

Os avanços científicos e tecnológicos e o desenvolvimento de diferentes tratamentos para os problemas de saúde requerem uma reciclagem do conhecimento quase que instantaneamente. Dessa forma, o papel a ser desenvolvido pelos profissionais pode variar entre o atendimento às exigências do mercado e o protagonismo na inserção da realidade tecnológica nos recursos de tratamento, corroborando com a reflexão de Bispo Júnior (2009).

Através da Resolução nº 434, de 27 de setembro de 2013, do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, o fisioterapeuta pode utilizar as técnicas de estimulação magnética transcraniana no tratamento funcional dos seus pacientes, pois verificou-se existir nível de evidência fisioterapêutica pré-clínico e clínico da utilização das estimulações elétrica e magnética transcraniana para o tratamento, no âmbito da fisioterapia, de indivíduos com o

objetivo de controle da dor, melhora da função sensório-motora e cognitiva. Contudo, para que o profissional possa exercer as técnicas de EMT, deve antes observar a certificação necessária para formação e habilitação do uso da EMT, sempre respeitando as normas publicadas pelo COFFITO.

Gráfico 1 - Evolução da quantidade de cursos de fisioterapia no Brasil, 2014



Fonte: Luciano Alves Nascimento (adaptado de Bispo Júnior, 2009).

Avaliando os resultados deste estudo, percebeu-se a evolução da abertura de novos cursos, destacando a rápida expansão do número de vagas decorrente da ampliação do ensino superior privado no país e do reconhecimento social da fisioterapia. Posteriormente, verificou-se a falta de abordagem de novos métodos e tecnologias no campo de atuação do fisioterapeuta através da análise das estruturas curriculares. Por fim, notou-se a inadequação do modelo de formação à nova realidade tecnológica.

Quanto ao ensino das técnicas de EMT nas instituições de ensino superior, verificou-se que 100% dos cursos de fisioterapia ainda não abordam nos seus planos de ensino da disciplina de Recursos Fototermoeletroterapêuticos a estimulação magnética transcraniana, de acordo com o resultado da pesquisa.

Não se verificou a introdução das técnicas de EMT (0%) na disciplina de Recursos Fototermoeletroterapêuticos das instituições de ensino superior pública e privada.

Os recursos físicos mais estudados pelos acadêmicos são os listados na tabela de frequência abaixo. (Tabela 2).

Tabela 2 - Relevância dada à EMT no plano da disciplina de recursos físicos, 2014

Recursos	Publicas	%	Privadas	%	TOTAL	%
Ultrassom	46	(17,3%)	220	(82,7%)	266	(100%)
TENS	46	(17,3%)	220	(82,7%)	266	(100%)
FES	46	(17,3%)	220	(82,7%)	266	(100%)
Ondas Curtas	37	(13,9%)	220	(82,7%)	257	(96,6%)
Infravermelho	46	(17,3%)	220	(82,7%)	266	(100%)
Crioterapia	46	(17,3%)	220	(82,7%)	266	(100%)
Lazer	39	(14,6%)	185	(69,5%)	224	(84,1%)
EMT	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)
Outras	16	(6%)	215	(80,8%)	231	(86,8%)

Fonte: Luciano Alves Nascimento

Os procedimentos de estimulação cerebral não-invasivos, mesmo tendo sido utilizados em medicina há longo tempo, não têm sido explorados pelos fisioterapeutas em seu campo de estudo, mesmo sabendo que a possibilidade de modulação de circuitos cerebrais por meio de diversas técnicas vem adquirindo importância progressiva nos diversos centros de pesquisa ao redor do mundo. Okano (2013) compartilha da mesma ideia ao afirmar que os avanços tecnológicos têm permitido o uso eficaz das técnicas de neuromodulação cerebral.

Apesar dos avanços científicos, o rol de recursos fisioterapêuticos estudados na graduação não vem acompanhando o progresso tecnológico, trazendo consequências à qualidade dos currículos e do ensino, como se observa na tabela 2.

A RESOLUÇÃO COFFITO nº 434, de 27 de setembro de 2013 incentiva novos estudos sobre a EMT e suas modalidades de utilização, formas de aplicação, as patologias a serem tratadas e até mesmo como investigação neurofisiológica. Muller (2013) colabora afirmando que existem riscos potenciais da EMT devido à despolarização neuronal, à alteração da excitabilidade das redes corticais e aos efeitos diretos eletromagnéticos do equipamento. Devem-se distinguir pelo menos três tipos de efeitos adversos relacionados temporalmente à EMT: os primeiros são imediatos ou em curto prazo; o segundo grupo está relacionado com o campo, à doença (tratamento medicamentoso neurológico ou psiquiátrico subjacente) ou com a fisiologia (crianças, mulheres grávidas e muito idosos); o terceiro é o risco em longo prazo associado à exposição crônica, à radiação eletromagnética da EMT, e diz respeito, principalmente, aos profissionais envolvidos na aplicação da EMT.

O fisioterapeuta, como profissional capaz de realizar a aplicação da EMT, deve ter

conhecimento de que existe nível de evidência fisioterapêutica pré-clínico e clínico da utilização das estimulações elétrica e magnética transcraniana para o tratamento, no âmbito da prática fisioterapêutica de indivíduos, com o objetivo de controle da dor, melhora da função sensorio-motora e cognitiva. Contudo, a maioria dos estudos não está voltada para sua utilização na prática do fisioterapeuta (ROSSI, 2009; SOLER et al., 2010; VALERO-CABRÉ, 2011).

Song et al. (2012), em sua metanálise, reúne vários estudos no tratamento do Tinnitus através da EMT repetitiva. Analisando esse estudo, verificam-se pontos focais que deveriam subsidiar a prática fisioterapêutica e servir de base para muitos outros estudos analíticos como doença do neurônio motor, hemiparesia em ambos os lados, paralisia facial, entre outras patologias neurofuncionais que estão presentes no dia a dia do ofício do fisioterapeuta.

Stanford et al. (2011) não sustentam aspectos da prática clínica fisioterapêutica em doenças psiquiátricas, contudo apresentam a fisiopatologia e neurofisiologia da ação da EMT no tratamento das patologias psicológicas resistentes aos medicamentos convencionais. Diante disso, será que não pode haver uma intenção fisioterapêutica na saúde mental, sendo que o profissional está apto a atuar em todos os campos da saúde em nível primário, secundário e terciário?

Os resultados apresentados neste estudo sugerem que, por falta de conhecimento e formação, os docentes das instituições de ensino superior não estão ainda adaptados e nem possuem conhecimento desse recurso. Isso se deve à pouca exploração do assunto nos cursos de pós-graduação e desinteresse pessoal pela área neurofuncional.

Nos estudos de Gillick (2013) e Raimundo e Brasil Neto (2007), não se necessita de gel acoplador. Os estímulos são indolores e não há risco de queimaduras ou descargas elétricas no uso de EMT. O ganho de força através da estimulação elétrica já é do conhecimento e domínio científico; a estimulação magnética, entretanto, ainda representa um universo a ser explorado como protocolos descritos para ganho de força muscular.

A EMT é capaz de reproduzir um padrão de contrações musculares isotônicas repetidas semelhantes às contrações voluntárias; a EMT é de fácil aplicação, não sendo necessário localizar o ponto motor; a EMT é bem tolerada; após os movimentos involuntários induzidos pela EMT, os sujeitos relataram todas as sensações que geralmente seguem o exercício físico;

o protocolo de EMT pode ser intensificado se estiver disponível equipamento de EMT de alta frequência, com refrigeração (DUMAS et al., 2012).

O padrão motor resultante da EMT difere daquele produzido pela NMES (isotônico e não isométrico), o que dá a possibilidade de associação das duas técnicas em pacientes. Estudos se fazem necessários, com indivíduos que apresentem algum grau de perda motora. Esse instrumento pode ter um papel mais importante na avaliação clínica, não se justificando a sua pouca difusão em nosso meio.

Para uma atuação capaz de transformar as necessidades acadêmicas, as instituições de ensino superior precisam redimensionar seus objetos de estudo, que devem se aproximar do campo da promoção da saúde e do desenvolvimento tecnológico, sem abandonar suas competências concernentes à reabilitação. Os avanços tecnológicos como a EMT estão um pouco distantes de permear as estruturas curriculares dos cursos de fisioterapia, pois não se faz presente em nenhuma das 266 ementas analisadas.

Esperam-se mais estudos bem delineados feitos por pesquisadores fisioterapeutas sobre o uso da EMT nas diferentes patologias assistidas pelos fisioterapeutas, bem como trabalhos técnicos sobre os meios de inserção nos currículos e assistência acadêmica aos graduandos.

Para tanto, ressalta-se a importância de as instituições de ensino superior incluírem no currículo dos cursos de fisioterapia os conteúdos relacionados à EMT, fundamentais à habilitação dos profissionais para o trabalho com a técnica em apreço, conforme determina a RESOLUÇÃO COFFITO nº 434, de 27 de setembro de 2013, publicada no DOU em 07 de novembro de 2013.

Essa atualização curricular proporcionará a necessária qualidade na atuação dos profissionais fisioterapeutas, contribuindo para a recuperação dos pacientes e sua consequente elevação da qualidade de vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o crescente aumento de cursos de fisioterapia no Brasil não tem contribuído para uma política voltada ao ensino de qualidade, verificou-se também que a

Estimulação Magnética Transcraniana não está inclusa nas estruturas de ensino dos cursos de fisioterapia.

Portanto faz-se necessário muitos estudos voltados para a aplicação das técnicas de EMT na disciplina de recursos Fototermoeletroterapêuticos bem como sua exploração na disciplina de fisioterapia neurofuncional, onde seria imprescindível o uso dessa ferramenta de tratamento.

REFERÊNCIAS

BISPO JÚNIOR, José Patrício. **Formação em fisioterapia no Brasil: reflexões sobre a expansão do ensino e os modelos de formação.** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v.16, n. 3, p. 655-668, 2009.

BLOM, R. M; FIGEE, M; VULINK, N; DENYS, D. **Update on Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Obsessive-Compulsive Disorder: Different Targets.** Curr Psychiatry Rep v. 13 p. 289–294, 2011.

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL.
RESOLUÇÃO n° 434 de 27 de setembro de 2013.

DUMAS, R; RICHERI, R; GUEDJ, E; AUQUIER, P; LANCON, C; BOYER, L.
Improvement of health-related quality of life in depression after transcranial magnetic stimulation in a naturalistic trial is associated with decreased perfusion in precuneus. Health and Quality of Life Outcomes 2012,v. 10, n. 87, p. 1-7, 2012.

GILLICK, B. T.; KRACH, L. E.; FEYMA, T; RICH, T. L; MOBERG, K; THOMAS, W; CASSIDY, J. M; MENK, J; CAREY, J. R. **Primed low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation and constraint-induced movement therapy in pediatric hemiparesis: a randomized controlled trial.** Developmental Medicine & Child Neurology, v. 56: p.44–52, 2014.

GOMES, P. V. O; BRASIL-NETO, J. P; ALLAM, N; SOUZA, E. R. **A Randomized, Double Blind Trial of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Obsessive Compulsive Disorder With Three-Month Follow-Up.** J Neuropsychiatry Clin Neurosci v. 24 p. 437–443, 2012.

GONÇALVES, H. S. S; PATTO, M. A. V; GAMA, J. **ESTIMULAÇÃO MAGNÉTICA TRANSCRANIANA REPETITIVA SOBRE O CÓRTEX ESQUERDO: efeitos na oxigenação cerebral, pressão arterial e frequência cardíaca.** Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013.

GUARDA, S. N. F. **Excitabilidade do córtex motor em indivíduos com infarto cerebelar na fase crônica e em controles saudáveis.** Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2013.

HOLTZHEIMER III, P. E; MCDONALD, W M; MUFTI, M; KELLEY, M. E; QUINN, S; CORSO, G; EPSTEIN, C. M. **Accelerated repetitive transcranial magnetic stimulation (aTMS) for treatment-resistant depression.** *Depress Anxiety.* v. 27, n. 10, p. 960–963, 2010.

HSU, W. Y; CHENG, C. H; LIAO, K. K; LEE, I. H; LIN, Y. Y. **Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Motor Functions in Patients With Stroke: A Meta-Analysis.** *Stroke* v. 43, p. 1849-1857, 2012.

JARDIM, Á. P; MARCOLIN, M. A. **Estudo do efeito da Estimulação Magnética Transcraniana de repetição sobre a impulsividade na dependência de cocaína.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2013.

KEDZIOR K. K; RAJPUT, V; PRICE, G; LEE, J; MARTIN-IVERSON, M. **Cognitive correlates of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in treatment resistant depression- a pilot study.** *BMC Psychiatry* v. 12, n. 163, p. 1-9, 2012.

MÜLLER, V. T; SANTOS, P. P; CARNAVAL, T; GOMES, M. M; FREGNI, F. **O que é estimulação magnética transcraniana?** *Rev Bras Neurol.* v. 49, n. 1, p. 20-31, 2013.

OKANO, A. H; MONTENEGRO, R. A; FARINATTI, P. T. V; LI, L. M; BRUNONI, A. R; FONTES, E. B. **Estimulação cerebral na promoção da saúde e melhoria do desempenho físico.** *Rev Bras Educ Fís Esporte,* v. 27, n. 2, p. 315-32, 2013.

RAIMUNDO, R J. S; BRASIL NETO, J. P. **Protocolo de ativação muscular com estimulação magnética de baixa frequência.** *Rev Inst Ciênc Saúde,* v. 25, n. 3, p. 247-252, 2007.

ROSA, M. A; ODEBRECHT, M; RIGONATTI, S. P; MARCOLIN, M. A. **Estimulação Magnética Transcraniana: revisão dos casos de convulsões acidentais.** *Rev Bras Psiquiatr* v. 26, n. 2, p. 131-4, 2004.

ROSSI, S; HALLETT, M; ROSSINI, P. M; PASCUAL-LEONE, A. **Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research.** *Clin Neurophysiol.* v. 120, n. 12, p. 2008–2039, 2009.

SILVA, K. C; BRASIL-NETO, J. P. **Técnicas de neuromodulação no tratamento de pacientes com acúfenos crônicos e déficit auditivo.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, 2013.

SILVA, R. P. O; PATTO, M. A. V; GAMA, J. **Estudo das respostas neurofisiológicas cerebrais em sujeitos saudáveis associadas à aplicação de estimulação magnética transcraniana repetitiva no córtex direito.** Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013.

SOLER, M. D; KUMRU, H; PELAYO, R; VIDAL, J; TORMOS, J. M; FREGNI, F; NAVARRO, X; PASCUAL-LEONE, A. **Effectiveness of transcranial direct current**

stimulation and visual illusion on neuropathic pain in spinal cord injury. Brain v. 133, p. 2565–2577, 2010.

SONG, J. J; VANNESTE, S; HEYNING, P. V; RIDDER, D. **Transcranial Direct Current Stimulation in Tinnitus Patients: A Systemic Review and Meta-Analysis.** The Scientific World Journal, p. 1-7, 2012.

STANFORD, A. D; CORCORAN, C; BULOW, P; BELLOVIN-WEISS, S; MALASPINA, D; LISANBY, S. H. **High Frequency Prefrontal rTMS for the Negative Symptoms of Schizophrenia: A Case Series.** J ECT. v. 27, n. 1, p. 11–17, 2011.

VALERO-CABRÉ A, PASCUAL-LEONE A, COUBARD OA. **Transcranial magnetic stimulation (EMT) in basic and clinical neuroscience research.** Rev Neurol Paris. v. 167, n. 4, p. 291-316, 2011.