



Revista Ciencias de la Actividad Física

ISSN: 0717-408X

ISSN: 0719-4013

rvargas@ucm.cl

Universidad Católica del Maule

Chile

Martin Dantas, Estélio; Rocha Calomeni, Maurício; Pinho Mendonça, Jocélia
O uso da estimulação transcraniana como tratamento na reabilitação motora de criança com paralisia cerebral - projeto de estudo de caso
Revista Ciencias de la Actividad Física, vol. 23, Esp., 2022, Enero-Junio, pp. 1-9
Universidad Católica del Maule
Talca, Chile

DOI: https://doi.org/10.29035/rcaf.23.Especial_IHMN.5

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525670832005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

O uso da estimulação transcraniana como tratamento na reabilitação motora de criança com paralisia cerebral - projeto de estudo de caso

El uso de la estimulación transcraneal como tratamiento en la rehabilitación motora de un niño con parálisis cerebral - un proyecto de estudio de caso

The use of transcranial stimulation as a treatment in the motor rehabilitation of a child with cerebral palsy - a case study project

¹Estélio Martin Dantas, ²Maurício Rocha Calomeni, & ³Jocélia Pinho Mendonça

Dantas, E., Rocha, M., & Pinho, J. (2022). O uso da estimulação transcraniana como tratamento na reabilitação motora de criança com paralisia cerebral - projeto de estudo de caso. *Revista Ciências de la Actividad Física UCM*, 23(Especial_IHMN), enero-junio, 1-9. https://doi.org/10.29035/rcaf.23.Especial_IHMN.5

RESUMO

A Paralisia Cerebral (PC) também denominada como encefalopatia crônica não-progressiva da infância é consequência de lesões não progressivas que aconteceram no cérebro imaturo no período pré, peri ou pós-natal, afetando o sistema nervoso central em fase de maturação estrutural e funcional. O presente trabalho trata-se de um estudo de caso com características de Pesquisa Experimental, Intervencional, onde foi realizado um protocolo de duas sessões semanais, com tempo de atendimento de 40 minutos, num total de 20 (vinte) sessões. O protocolo terapêutico consistiu de estimulação transcraniana e teve como objetivo geral investigar os efeitos da ETCC, associada à cinesioterapia e ativação dos neurônios espelhos, na reabilitação de uma criança com paralisia cerebral, sexo masculino, 54 meses de idade cronológica, grau moderado de hipotonia muscular em membros inferiores, movimentos voluntários com debilidade de força muscular; escoliose dorso-lombar e pontuação zero na Escala de Mobilidade Funcional e Asworth Modificada. O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) apresentou-se com classificação nível V, limitação na habilidade de manter as posturas anti-gravitacionais da cabeça e tronco e de controlar os movimentos de braços e pernas. Índice de Barthel Modificado com pontuação 11- classificação de dependência severa. A escala Denver II com prejuízos significativos nos domínios: pessoal-social, motor fino adaptativo, linguagem e motor grosso.

Descritores: Paralisia Cerebral, Estimulação Transcraniana, Reabilitação Motora.

¹ Doutor em Educação Física. Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Saúde e Ambiente – PSA, da Universidade. Tiradentes – UNIT, Aracaju, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0981-8020> | estelio.dantas@unirio.br

² Doutorado em Saúde Mental. Institutos Superiores de Ensino do CENSA. Campos dos Goytacazes- Rio de Janeiro, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-4751-7969> | mauriciocalomeni@gmail.com

³ Mestrado em Educação. APAE Cabo Frio, Cabo Frio- Rio de Janeiro, Brasil. joceliapinho@yahoo.com.br

RESUMEN

La parálisis cerebral (PC) también denominada como encefalopatía crónica no progresiva de la infancia es consecuencia de lesiones no progresivas que ocurrieron en el cerebro inmaduro en el periodo pre, peri o post-natal, afectando el sistema nervioso central en la fase de maduración estructural y funcional. El presente trabajo trata de un estudio de caso con características de investigación experimental, intervencional, donde fue realizado un protocolo de dos sesiones semanales de cuarenta minutos, con un total de veinte (20) sesiones. El protocolo terapéutico consistió en una estimulación transcraniana y tuvo como objetivo general, investigar los efectos de la ETCC, asociada a la kinesioterapia y activación de las neuronas espejo, en la rehabilitación de un niño con parálisis cerebral de 54 meses de edad cronológica, grado moderado de hipertonía muscular en miembros inferiores, movimientos voluntarios con debilidad de fuerza muscular; escoliosis dorsolumbar y puntuación cero en la escala de Movilidad Fun.

Palabras clave: Parálisis Cerebral, Estimulación transcraniana, rehabilitación motora.

ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) also known as chronic non-progressive encephalopathy of childhood is a consequence of non-progressive lesions that occurred in the immature brain in the pre, peri or postnatal period, affecting the central nervous system in a phase of structural maturation and functional. The present work is a case study with characteristics of Experimental, Interventional Research, where a protocol of two weekly sessions was carried out, with a service time of 40 minutes, in a total of 20 (twenty) sessions. The therapeutic protocol consisted of transcranial stimulation and aimed to investigate the effects of tDCS, associated with kinesiotherapy and activation of mirror neurons, in the rehabilitation of a 54-month-old male child with cerebral palsy, moderate degree of muscular hypotonia in the lower limbs, voluntary movements with weak muscular strength; dorsolumbar scoliosis and zero score on the Functional Mobility and Modified Asworth Scale. The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) has a level V classification, limiting the ability to maintain antigravity postures of the head and trunk and to control arm and leg movements. Modified Barthel Index with score 11- severe dependency rating. The Denver II scale with significant impairments in the following domains: personal-social, adaptive fine motor, language and gross motor.

Key words: Cerebral Palsy, Transcranial Stimulation, Motor Rehabilitation.

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral é caracterizada por um grupo de distúrbios do desenvolvimento motor, advindos de uma lesão cerebral primária não-progressiva, permanentes e imutáveis, ocasionando alterações musculoesqueléticas secundárias e limitações nas atividades (Rosenbaum et al., 2007).

A principal alteração observada em crianças com Paralisia Cerebral é comprometimento motor, gerando várias mudanças decorrentes da encefalopatia, com mudanças na biomecânica corporal, ocasionando limitações funcionais, com variações no tônus, problemas na coordenação

da postura e nos movimentos. Rosenbaum et al. (2007) destacam que padrões anormais de postura e deformidades no sistema musculoesquelético podem se instalar ao longo da vida de pessoas com PC, como por exemplo: escoliose, rigidez muscular, luxação e subluxação de quadril, contraturas musculares e tendíneas.

A prevalência da PC varia entre 1,5 e 2,5 a cada 1.000 nascidos vivos, com pouca ou nenhuma diferença entre as nações ocidentais, apesar da falta de dados referentes aos países latino-americanos (Grecco et al., 2018). O censo demográfico realizado em 2010 pelo Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] registrou que 45,6 milhões de pessoas (23,9% da população brasileira) apresentavam algum tipo de deficiência; 13,2 milhões de pessoas (7% da população) possuíam deficiências motoras, incluindo PC.

O presente trabalho pretende investigar a utilização da estimulação transcraniana por corrente contínua, associada à ativação dos neurônios espelho e cinesioterapia na reabilitação motora de uma criança com 54 meses de idade cronológica, com quadro de Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância, tipo atáxica.

Teve como objetivo geral investigar os efeitos da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua associada à cinesioterapia e ativação dos neurônios espelhos na otimização da movimentação ativa de membros superiores e inferiores, equilíbrio de tronco e força muscular.

O procedimento inicial consistiu de avaliação fisioterapêutica com fins de estabelecimento do perfil neurofuncional do participante do estudo. A mesma foi realizada individualmente em um consultório que reúne condições ideais. Em seguida foi determinado o padrão de atividade cerebral através do uso de um equipamento de EEG produzido pela Neurotec, no Brasil, modelo Neuromap EQSA260, versão 3.1.0, com todos os pontos de observação eletroencefalográfica determinados em C3, C4 e CZ em conformidade com o sistema internacional 10/20, além dos pontos A1 e A2 como referência e mais o ponto FPl como terra.

Foi realizado um protocolo de atendimento com duas sessões semanais, com tempo de atendimento de 40 minutos, num total de 20 (vinte) sessões.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Paralisia cerebral

A Paralisia Cerebral (PC) é caracterizada por uma alteração nos movimentos advinda de lesão cerebral primária, causando uma desordem da postura e do movimento, de caráter permanente e imutável, não sendo reconhecida como resultado de uma doença cerebral progressiva ou degenerativa. O evento lesivo pode ocorrer no período pré, peri ou pós-natal. O diagnóstico de PC usualmente envolve atraso no desenvolvimento motor, persistência de reflexos primitivos, presença de reflexos anormais, e o fracasso do desenvolvimento dos reflexos protetores. É a causa mais frequente de deficiência motora na infância. Pode apresentar-se por variadas formas clínicas e sua classificação é realizada de acordo com a extensão do distúrbio motor, a intensidade e sua caracterização semiológica. O grau de limitação dos indivíduos acometidos varia de acordo com a área e extensão da lesão.

A principal alteração observada nas crianças com PC é o comprometimento motor, que ger várias alterações decorrentes da encefalopatia, com sequelas na biomecânica corporal. Além disso, a criança com essa condição pode apresentar déficit intelectual, distúrbios sensitivos, visuais e auditivos que, somados às alterações motoras e restrições da tarefa e do ambiente, repercutirão de diferentes formas em seu desempenho funcional.

Crianças com PC podem ser classificadas de acordo com a topografia do comprometimento motor e também de acordo com a alteração motora secundária à localização da lesão. Quanto à topografia, pode ser classificada em: hemiparética, diparética ou quadriparética. Quanto à alteração motora, pode ser classificada em: Espástica (piramidal), discinética (extrapiramidal) e atáxica (cerebelar).

Atualmente, a classificação mais reconhecida cientificamente e no âmbito da clínica é a Funcional que categoriza as crianças com PC segundo sua independência nas funções motoras grossas. Por meio do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), a criança é classificada de acordo com a idade, em cinco níveis funcionais. De acordo com Hiratuka et al. (2010), o objetivo do sistema é identificar a função motora grossa em ênfase nos movimentos do sentar e andar.

A compreensão das alterações neurológicas secundárias ao dano no encéfalo é imprescindível para o planejamento terapêutico. A causa, a localização e a extensão gerenciam a gravidade do comprometimento motor na PC. Segundo Grecco et al. (2018), estudos recentes demonstram que as adaptações encefálicas secundárias à lesão também exercem papel extremamente importante nas alterações motoras apresentadas pelas crianças, assim como no prognóstico global da criança.

Miranda et al. (2006) destaca os treinos funcionais e a estimulação sensorial como importantes recursos fisioterapêuticos que promovem a aprendizagem motora. Eles promovem ativação do córtex primário e algum grau de reorganização cortical; embora o prejuízo sensorio-motor seja permanente nos indivíduos com PC, muitos recursos podem permitir que eles venham a desenvolver seu potencial máximo.

Além das terapias convencionais utilizadas na fisioterapia que visam estimular padrões funcionais e a marcha, muito tem se estudado sobre o assunto e diversos dispositivos e técnicas vem surgindo buscando-se alcançar melhores resultados na reabilitação, mesmo após intervalo ou interrupção do processo terapêutico.

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) é uma técnica de estimulação neuronal não invasiva baseada na mudança do potencial da membrana neuronal e consequente alteração da excitabilidade cortical. Trata-se de uma técnica que pode otimizar a atividade motora, associada a ativação de neurônios espelho e à cinesioterapia. A ETCC é um recurso de simples intervenção, não invasivo, onde se pode estimular o córtex cerebral, utilizando uma corrente elétrica contínua de baixa intensidade (1 a 2mA).

Greco et al. (2016) afirma que embora não exista cura para a lesão encefálica na PC, as sequelas podem ser minimizadas por métodos de estimulação cerebral não invasiva. Acredita-se que a associação entre a ETCC e a cinesioterapia contribuam para mudanças neuroplásticas e para a formação de novos padrões motores. Seus benefícios se dão pela capacidade de modulação da função cerebral e podem promover excitação ou inibição de áreas específicas. As duas principais técnicas de estimulação cerebral não invasiva são a estimulação magnética transcraniana (EMT) e a estimulação por corrente contínua (ETCC). Ambas atingem diretamente as estruturas cerebrais, promovendo alterações plásticas de maneira focal, indolor e com largo limite de segurança (Müller et al., 2013).

A ETCC estimula o córtex cerebral por meio de eletrodos de superfície, e seus efeitos são alcançados a partir do movimento de cargas elétricas entre os eletrodos, sendo que o polo do ânodo (positivo) aumenta a excitabilidade neuronal e o polo do cátodo (negativo) reduz a excitabilidade. Estudos mostram que a estimulação cerebral é um importante recurso para o diagnóstico, monitoramento e tratamento de doenças neurológicas e psiquiátricas, com inúmeros benefícios já reconhecidos (Eldaief et al., 2013).

Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua

Durante a aplicação da ETCC a corrente elétrica flui dos eletrodos e penetra no crânio, atingindo o córtex. Miranda (2006) afirma que embora a maior parte da corrente se dissipe entre os tecidos acima do córtex, uma quantidade suficiente chega às estruturas corticais, modificando o potencial de membranas das células ali localizadas.

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) pode ser facilmente administrada com a cinesioterapia. Ela permite que a excitabilidade cortical seja facilitada ou inibida durante a demanda oferecida pelo treino.

Montagem dos Eletrodos

A montagem dos eletrodos é determinada de acordo com o objetivo terapêutico. Quando posicionado sobre a área-alvo, o eletrodo anódico terá como efeito terapêutico o aumento da excitabilidade cortical; em contrapartida, o eletrodo catódico promoverá a redução da excitabilidade cortical.

Intensidade da Corrente

De acordo com Grecco et al. (2018) a intensidade da corrente não deve ser definida isoladamente, uma vez que a densidade da corrente (Ma/cm^2) também varia de acordo com o tamanho do eletrodo utilizado, sendo possível que a faixa de intensidade de 0,6 a 1Ma apresente efeitos mais focais quando aplicada por meio de eletrodos menores. As autoras afirmam ainda que os estudos que descreveram intolerância de alguma criança diante da intensidade proposta na ETCC foram solucionados com a redução de intensidade e seu aumento progressivo.

Rampa de subida e descida da corrente

Poucos estudos discutem a rampa de subida e descida da corrente na população infantil. De acordo com os estudos que analisaram a intensidade ideal no conforto das crianças, os protocolos que utilizam rampas de 30 segundos no início e final da intervenção são mais confortáveis e mais toleráveis por essa população (Grecco et al., 2018, p. 148).

Frequência e duração da intervenção

Grecco et al. (2018) referem estudos que descrevem que a frequência da intervenção com ETCC varia de 1 a 10 sessões, com duração de 20 minutos, com efeitos duradouros, mantidos até 1 mês após término das intervenções.

Estimulação do Sistema de Neurônios-Espelho

Os neurônios espelho foram descobertos por Rizzolatti e colaboradores na área pré-motora de macacos Rhesus na década de 90 (Rizzolatti et al., 1996). Estes pesquisadores demonstraram que alguns neurônios da área F5, localizada no lobo frontal, que eram ativados quando o animal realizava um movimento com uma finalidade específica (tipo apanhar uma uva passa com os dedos) também eram ativados quando o animal observava um outro indivíduo (macaco ou ser humano) realizando a mesma tarefa. Essa classe específica de neurônios é ativada no cérebro quando uma ação é executada e também quando é observada enquanto é realizada por outras pessoas. Desempenham uma função crucial para o comportamento humano. Eles são ativados quando alguém observa uma ação de outra pessoa.

MÉTODOS

Delineamento da Pesquisa

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso de Intervenção Experimental.

Amostra

O estudo de caso foi realizado com uma criança do sexo masculino, com 54 meses de idade cronológica, com quadro de Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância, tipo atáxica. O voluntário para o estudo apresentou grau moderado de hipotonia muscular em membros inferiores, realizava movimentos voluntários de membros inferiores com debilidade de força muscular; alteração músculo esquelética caracterizada por escoliose dorso-lombar, e pontuação zero na Escala de Mobilidade Funcional e na Escala de Asworth Modificada. O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) apresentou-se com classificação nível V, limitação na habilidade de manter as posturas anti-gravitacionais da cabeça e tronco e de controlar os movimentos de braços e pernas. Índice de Barthel Modificado com pontuação 11- classificação de dependência severa. A escala Denver II revelou prejuízos significativos nos domínios: pessoal-social, motor fino adaptativo, linguagem e motor grosso.

Protocolo Terapêutico

O protocolo terapêutico consistiu de estimulação transcraniana com uso do aparelho Micro Estim (tDCS), com intensidade de 1Ma a 2mA, por 20 minutos, com rampa de subida e descida de 30 segundos. Na Montagem dos eletrodos utilizaremos o eletrodo ânodo sobre o córtex motor primário (CZ); o eletrodo cátodo sobre o músculo deltoide esquerdo.

A sessão iniciou com “tapping” por tempo estimado de 10 minutos. O Tapping é uma técnica que permite de aumentar o tônus

postural pelo estímulo tátil e proprioceptivo, ativar grupos musculares fracos, obter graduação adequada da inervação recíproca, estimular as reações de balance (equilíbrio, proteção e retificação), e promover padrões sinérgicos de movimento (ativação muscular adequada de agonistas, antagonistas e sinergistas); é baseado no conceito Bobath.

Nos membros superiores foi realizado o tapping de deslizamento + pressão; nos membros inferiores o tapping de deslizamento + tapping de pressão em joelhos e tornozelos. O tapping por deslizamento é utilizado para ativar um músculo ou um grupo muscular deficiente ou inativo. Este tapping inibe um padrão motor patológico e facilita um padrão motor adequado, pela ativação de padrões sinérgicos da função muscular desejada. Sua execução ocorre por meio de um firme deslizamento, com os dedos do terapeuta estendidos, pelo comprimento do musculo ou dos músculos estimulados.

O tapping de pressão objetiva aumentar o tônus e permitir a sustentação de posturas contra a gravidade. Este tapping ocorre através da co- contração (aproximação de superfícies articulares) que ativa simultaneamente a contração de músculos agonistas e antagonistas.

No abdômen e na região paravertebral será feito o tapping de inibição sobre os músculos abdominais, com uma forte pressão sobre estes, seguida de rápida liberação.

Transferência de peso

A transferência de peso causa pressão e recrutamento de unidades motoras, além de seu papel fundamental em liberar os outros segmentos que não estão sustentando peso para que executem movimentos. Realizar transferências de peso para os lados, para frente, para trás e diagonalmente.

Organização do tônus, mobilidade e o controle de tronco

Ex.: Atividades que envolvam a rotação ativa do tronco, e os manuseios que realizem a dissociação entre as cinturas escapular e pélvica;

Atividades funcionais como retirar a meia de um pé com a mão do lado oposto.

Pegar o brinquedo do lado oposto.

Simetria e integração bimanual

Brinquedo na mesa à frente do paciente. As atividades em linha média têm o importante objetivo de promover simetria e realizar a integração bimanual.

A união das mãos na linha média ou a cabeça centralizada podem funcionar como fatores de inibição. A inibição é considerada uma parte importante do tratamento. A melhor inibição deve ser aquela através de uma atividade que o próprio paciente execute de maneira mais normal possível, por si mesmo, e que possibilite iniciar algum movimento funcional ativamente.

Treino das reações de balance (reações de equilíbrio, proteção e retificação), fortalecimento muscular, propriocepção alongamento e atividades funcionais

Exercícios no espaldar (com apoio), disco de propriocepção, rolo, bola suíça, bola feijão com facilitação e atenção aos pontos-chaves de controle (quadris, cabeça);

Em posição ortostática (pressão sobre disco de propriocepção);

Em Decúbito ventral e dorsal sobre a bola e o rolo;

Sentada, com atenção aos pontos-chaves de esterno, ombro e quadril.

Estimulação de Neurônios- Espelho

Tempo estimado: 10 minutos

Paciente sentado com apoio, de frente para o espelho, ouve músicas infantis que estimulam os movimentos de cabeça, braços e pernas. A terapeuta estimula a imitação realizando os movimentos.

Procedimentos de Follow-up

O follow-up será realizado com o registro do atendimento em prontuário de evolução. O protocolo de reavaliação foi realizado no final do período pré-estabelecido de 20 ((vinte) sessões, utilizando os mesmos instrumentos e escalas utilizadas na avaliação inicial.

RESULTADOS

Ao final da 20ª sessão utilizando o protocolo terapêutico descrito anteriormente, foi realizada uma reavaliação para aferição de ganhos obtidos ao longo do processo terapêutico de intervenção. Observa-se melhora do tônus muscular, com diminuição da hipotonia em membros inferiores, com movimentos voluntários e aumento de força muscular. Evidencia ainda melhora dos movimentos funcionais de membros superiores, em atividades do item 1 (alimentação) do índice de Barthel modificado, evoluindo de 1 para 2 pontos na escala.

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) evoluiu com classificação nível IV, com sedestação funcional, melhora na habilidade de manter as posturas anti-gravitacionais da cabeça e tronco e de controlar os movimentos de braços e pernas.

CONCLUSÃO

Acredita-se que a reabilitação fisioterapêutica com base no protocolo estudado pode ser mostrar mais eficiente na evolução do quadro clínico de crianças com paralisia cerebral.

Dessa forma, pretendemos dar continuidade ao estudo experimental intervencionista

buscando através do uso da ETCC, diminuir os déficits de equilíbrio, dismetria e incoordenação, com melhora da percepção e posicionamento do corpo no espaço. Para tal, será realizado mais 1(um) protocolo de 20 (vinte) sessões de ETCC associado à cinesioterapia e estimulação de neurónios-espelhos, com reavaliação da intervenção ao final desta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eldaief, M. C., Press, D. Z., & Pascual-Leone, A. (2013). Transcranial magnetic stimulation in neurology: a review of established and prospective applications. *Neurology Clinical Practice*, 3(6), 519-526. <https://doi.org/10.1212/01.CPJ.0000436213.11132.8e>
- Grecco, L.A.C., Castro, M.L.D., & Duarte, N.A.C. (2018). *Estimulação transcraniana por corrente contínua na reabilitação da marcha de crianças com paralisia cerebral*. PROFISIO, Programa de atualização em Fisioterapia Neurofuncional: Ciclo 5, V. 2. https://portal.secad.artmed.com.br/artigo/estimulacao-transcraniana-por-corrente-continua-na-reabilitacao-da-marcha-de-criancas-com-paralisia-cerebral#_idParaDest-36
- Grecco, L. A., Oliveira, C. S., Galli, M., Cosmo, C., Duarte, N., Zanon, N., Edwards, D. J., & Fregni, F. (2016). Spared Primary Motor Cortex and The Presence of MEP in Cerebral Palsy Dictate the Responsiveness to tDCS during Gait Training. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 361. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00361>
- Hiratuka, E., Matsukura, T.S., & Pfeifer, L.I. (2010). Cross-cultural adaptation of the Gross Motor Function Classification System into Brazilian-Portuguese (GMFCS). *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(6), 537-44. <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/W7hPdZrpWpGDBYLQ3KRRSbQ/?format=pdf&lang=en>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo Demográfico 2010*. IBGE <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>
- Müller, V.T., Santos, P.P., Carnaval, T., Gomes, M.M., & Fregni, F. (2013). O que é estimulação magnética transcraniana? *Revista Brasileira de Neurologia*, 49(1), 20-31. <http://files.bvs.br/upload/S/0101-8469/2013/v49n1/a3589.pdf>
- Miranda, P. C., Lomarev, M., & Hallett, M. (2006). Modeling the current distribution during transcranial direct current stimulation. *Clinical Neurophysiology*, 117(7), 1623-1629. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2006.04.009>

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 3(2), 131-141. [https://doi.org/10.1016/0926-6410\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0926-6410(95)00038-0)

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child neurology*, (Suppl. Feb;109), 8-14. <https://europepmc.org/article/med/17370477>

Dirección para correspondencia

Mauricio Rocha Calomeni
Doutorado em Saúde Mental
Institutos Superiores de Ensino do CENSA
Campos dos Goytacazes- Rio de Janeiro, Brasil.
Dirección postal: 28035-115
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4751-7969>

Contacto:
mauriciocalomeni@gmail.com

Recibido: 30-06-2021

Aceptado: 13-09-2021



Esta obra está bajo una licencia de
Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional