

Eletroestimulação Transcraniana por Corrente Contínua associada à fisioterapia para o controle motor na ataxia espinocerebelar: relato de caso

Transcranial Direct Current Stimulation associated with physiotherapy for motor control in spinocerebellar ataxia: case report

Thaís Gontijo Ribeiro^{1*}, Kelly de Moraes Silva Oliveira¹, Fernando Elmiro Faustino¹, Katiane Duarte Félix¹, Mariana Cecchi Salata¹

RESUMO

Introdução: As Ataxias espinocerebelares fazem parte de um grupo de transtornos neurológicos que ocorrem por motivos lesivos ou hereditários, a depender do grau de progressão dos sintomas podem-se ter limitações físicas variáveis, tais como o déficit de coordenação, desequilíbrios, perdas sensoriais e fraquezas musculares acentuadas. O ETCC (Eletroestimulação Transcraniana por Corrente Contínua) é uma técnica que pode auxiliar a fisioterapia no tratamento destes pacientes. **Objetivo:** Avaliar os efeitos desta corrente associada a fisioterapia no controle motor de uma paciente com ataxia espinocerebelar. **Métodos:** Foram realizadas 5 sessões de fisioterapia associada a ETCC, utilizando as escalas ICARS e SARA e a observação da melhora quantitativa observada em porcentagem no equilíbrio e quadro de coordenação, avaliada antes e após a intervenção. **Conclusão:** A ETCC apresentou resultados positivos na melhora do equilíbrio estático, além de uma possível e subjetiva melhora na destreza manual e na marcha. Acredita-se que mais sessões seriam necessárias para avaliar melhor o quadro da paciente.

Palavras-chave: Ataxia; Coordenação motora; Eletroestimulação transcraniana; Fisioterapia; Reabilitação

ABSTRACT

Introduction: Spinocerebellar ataxias are part of a group of neurological disorders that occur for harmful or hereditary reasons. Depending on the degree of progression of symptoms, there may be variable physical limitations, such as coordination deficits, imbalances, sensory losses and marked muscle weaknesses. TDCS (Transcranial Direct Current Stimulation) is a technique that can assist physiotherapy in the treatment of these patients. **Objective:** To evaluate the effects of transcranial direct current electrical stimulation associated with physiotherapy on the motor control of a patient with spinocerebellar ataxia. **Methods:** 5 physiotherapy sessions associated with tDCS were carried out, using the ICARS and SARA scales to assess balance and coordination, assessed before and after the intervention. **Conclusion:** tDCS showed positive results in improving static balance, in addition to a possible and subjective improvement in manual dexterity and gait. It is believed that more sessions would be necessary to better assess the patient's condition.

Keywords: Ataxia; Motor coordination; Transcranial electrical stimulation; Physiotherapy; Rehabilitation

¹Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos

*E-mail: thais.ribeiro@uniceplac.edu.br

INTRODUÇÃO

As ataxias espinocerebelares são um grupo de transtornos neurológicos que ocorrem na fase adulta, por motivos lesivos ou hereditários. As limitações causadas por esta doença dependem diretamente da progressão dos sintomas, tais como déficit de coordenação, fala arrastada, desequilíbrio, perda sensorial, fraqueza muscular, alterações cognitivas e mentais, e o impacto na qualidade de vida (Weber, et al. 2024). A marcha atáxica, principal queixa, ocorre devido uma instabilidade severa, base alargada e passos curtos e fortes, além da lentidão velocidade (Chu et al, 2021; Palmeri, et al. 2019).

As ataxias espinocerebelares possuem uma limitação em relação ao tratamento medicamentoso, já que podem causar efeitos colaterais e dificuldade de adaptação por parte do paciente, tendo a fisioterapia como possibilidade terapêutica que pode melhorar os distúrbios do movimento (Zesiewicz et al., 2018). O interesse em aumentar as opções de tratamento para a maioria dos distúrbios cerebelares provém do número reduzido de terapias medicamentosas que possam de fato ser consideradas satisfatórias e a ETCC tem sido alvo de pesquisa em que um dos seus objetivos é promover a neuroplasticidade nos indivíduos com esses distúrbios. Para tanto, a eletroestimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) pode ser uma possibilidade terapêutica aliada à fisioterapia, com efeitos positivos nesta população (Grimaldi e Manto, 2013).

A ETCC modula o potencial da membrana em repouso no nível sináptico e em pacientes com doenças neurodegenerativas, neuro inflamatórias e cerebrais a ETCC pode impactar no curso da patologia e cascatas patológicas no SNC, além da alteração na excitabilidade neuronal (Lefaucheur, 2017). Entretanto, é necessário considerar vários fatores para que o nível de excitabilidade cortical e modulação das taxas de disparos de neurônios sejam efetivas, como o tamanho e posicionamento dos eletrodos, intensidade da corrente e o número de sessões que o paciente será submetido (Silva, et al 2018).

Estas questões não estão claras na literatura, portanto, mesmo que seja um relato de caso, este estudo é justificado por este acometimento motor com relevância clínica e funcional na área da Fisioterapia Neurofuncional nesta população.

O objetivo foi avaliar os efeitos da eletroestimulação transcraniana por corrente contínua associado a fisioterapia no controle motor de uma paciente com ataxia espinocerebelar.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo relato de caso, longitudinal, intervencional, de caráter quantitativo.

Aspectos éticos

O caso foi selecionado no Centro de Práticas Acadêmicas de um centro universitário particular do Distrito Federal, por conveniência, por ser a única paciente com quadro de ataxia espinocerebelar no período proposto para a coleta, que foi no mês de março de 2024. Este estudo faz parte de um projeto guarda-chuva que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, CAAE: 40693020.8.0000.5058, parecer 4.526.720, seguindo todos os preceitos éticos da Resolução nº 466/2012. A paciente aceitou e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Uso de Imagem.

Intervenção

O aparelho utilizado para a aplicação de ETCC foi o da marca MicroEstim modelo tES, as esponjas conectadas ao eletrodo de silicone foram embebidas por solução salina cloreto de sódio 0,9%. A aplicação de ETCC foi feita por 5 dias consecutivos, por 20 minutos, e intensidade 2mA, sendo o total de 40 minutos da sessão. Os 20 primeiros minutos foram associados à ETCC e os 20 minutos restantes foi realizada apenas fisioterapia.

Os eletrodos foram posicionados de acordo com o sistema 10/20 para determinar os pontos dos eletrodos. O eletrodo anódico foi posicionado na região cerebelar e o eletrodo catódico foi posicionado em região de deltóide direito. Este posicionamento foi baseado no artigo de (Pilloni Giuseppina et. al, 2019).

Protocolo de atendimento

O protocolo de fisioterapia foi realizado com base na funcionalidade individualizada da paciente e baseado em suas atividades de vida diárias (AVD). Sendo assim, foi realizado um protocolo com os exercícios visando trabalhar bastante o equilíbrio (queixa principal) e força muscular de membros inferiores. Foram realizados exercícios utilizando bola suíça sentada, realizando flexão de quadril com resistência nos tornozelos, movimentos em pé visando o treino do equilíbrio, além de deslocamentos laterais, marcha sem apoio do terapeuta, transferências de uma cadeira para a posição

ortostática utilizando com apoio, sentar e levantar, dentre outros. Cada exercício era realizado pelo menos uma série de 10 vezes.

Após o protocolo de 5 dias com ETCC e fisioterapia, a paciente seguiu com os atendimentos exclusivamente fisioterapêuticos 2 vezes na semana.

Instrumentos de coleta de dados

Foram utilizados alguns instrumentos para avaliação do controle motor. Foram aplicadas antes da intervenção e imediatamente após a intervenção. Foram eles: a ICARS (Anexo: 1) e a SARA (Anexo: 2) para avaliar a funcionalidade na ataxia.

A Escala Internacional de Avaliação Cooperativa de Ataxia (ICARS) foi traduzida para a língua portuguesa e é utilizada para avaliar os sintomas cerebelares desses pacientes, é composta por 4 subescalas que são envolvem 1) distúrbios de postura e marcha (itens 1 a 7, pontuação de 0 a 34); 2) funções cinéticas (itens 17 a 19, pontuação de 0 a 52); 3) teste funcional (espiral de Arquimedes). O escore total é de 100 pontos. Quanto maior a pontuação, pior o desempenho (Maggi et al, 2018).

A escala para avaliação e graduação de ataxia SARA avalia postura, equilíbrio, coordenação, marcha e a comunicação do paciente (fala). Possui oito itens que são avaliados e rendem uma somatória de 0 a 40 pontos, quanto maior a pontuação mais grave é o nível de ataxia. Dentre os oito que são avaliados o avalia 1) marcha (pontuação de 0 a 8); 2) postura (pontuação de 0 a 6); 3) sentado pontuação de 0 a 4); 4) distúrbios da fala (pontuação de 0 a 6) 5) perseguição com os dedos (pontuação de 0 a 4); 6) nariz dedos (pontuação de 0 a 4) 7) movimentos alternados rápidos das mãos (pontuação de 0 a 4); 8) deslizamento calcanhar canela (pontuação de 0 a 4) (Braga-Neto et al, 2010).

Análise de dados

A coleta de dados, tabulação e gráficos foram realizados pelo programa Excel por meio de medidas de tendência central como média, desvio padrão, valor mínimo e máximo e porcentagem.

Relato do caso

Paciente do sexo feminino, 42 anos, relatou ter sido diagnosticada com ataxia com suspeita hereditária, pois a mãe também possui uma ataxia diagnosticada, porém ambas

não possuem o tipo de ataxia fechada. Paciente refere que o principal sintoma, que são os tremores, iniciaram-se ainda na infância, a paciente relata que após uma crise emocional no trabalho teve um agravo de sua condição, gerando uma perda de consciência, acordou hospitalizada após ser levada pela irmã, com ausência de movimento dos membros superiores e inferiores, com o decorrer da internação foi recuperando os movimentos dos membros superiores, desde então acompanha seu quadro clínico, porém ainda relata alteração de sensibilidade.

Por meio dos relatórios médicos, a ataxia está presente há pelo menos 11 (onze anos) apresentando limitações motoras e sensoriais com maior ênfase em membros inferiores e em tronco, passando pelo uso de cadeira de rodas.

Atualmente seguindo com a fisioterapia não faz mais uso de cadeiras de rodas, e consegue deambular com maior independência, ainda apresentando uma marcha muito instável, e tremores muito acentuados. Buscou a fisioterapia como uma forma de tratamento, devido ter conseguido melhoras anteriores, e o principal desejo é conseguir evoluir para voltar a deambular com maior estabilidade. Seguindo assim nosso protocolo de atendimento utilizando de ETCC com exercícios físicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sinais clínicos da ataxia se iniciam pela dificuldade na marcha, atingindo posteriormente a articulação da fala e a deglutição, os movimentos finos como escrever, recortar, pintar e entre outros. Apresentam também sinais piramidais como hiperreflexia, sinal de Babinski e espasticidade, distonia e grandes dificuldades em seus movimentos, como a bradicinesia, rigidez, alterações sensoriais, perda de peso, distúrbios de sono e sintomas depressivos. (Saute et al., 2011). Sendo sinais correspondentes a alguns dos apresentados pela paciente do estudo, com o prejuízo na marcha, os movimentos finos, destreza manual, bradicinesia e alterações sensoriais.

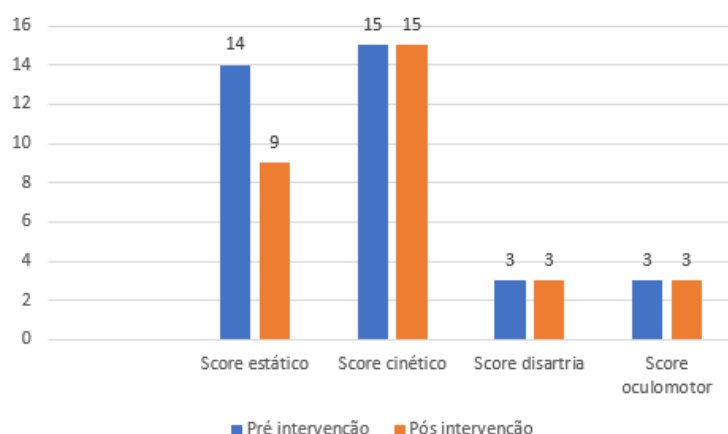
Atualmente não existe um consenso sobre qual sexo é mais afetado nas ataxias espinocerebelares, por se tratar de uma herança autossômica dominante o gene pode ser transmitido por qualquer um dos pais, gerando assim uma distribuição equilibrada (Lin, et. al. 2020). Demonstrando uma possível justificativa sobre a ataxia da paciente do estudo atual, já que sua mãe também é portadora de ataxia, podendo ser um caso hereditário. De acordo com o National institute of neurological disorders and stroke, o

instituto nacional de saúde dos EUA e um estudo realizado, a média de idade de início da ataxia espinocerebelar na vida do paciente varia de acordo com o seu tipo, na paciente em questão, os sintomas iniciaram por volta dos 40 anos de idade e apresentou envolvimento neuromuscular periférico, como espasmos, fraqueza muscular, e principalmente tremores (Golmart et. al, 2014).

A paciente em estudo teve seus primeiros sinais de ataxia ainda durante a infância, tendo sua evolução da patologia de forma mais tardia, mas a sintomatologia da doença se instalou de forma rápida.

Observando a avaliação funcional, na escala ICARS, pôde-se observar uma queda da pontuação no escore estático apenas, diferente dos outros subitens, que mantiveram com a mesma pontuação que antes da intervenção (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado da avaliação do controle motor pela escala ICARS pré e pós intervenção.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

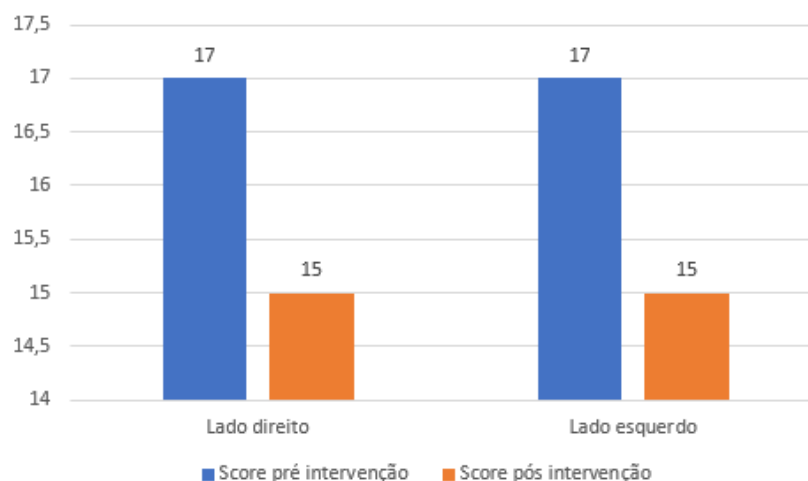
Destrinchando o score estático, a velocidade da caminhada foi de “moderadamente reduzida” para “levemente reduzida”. Na postura em pé, em posição natural sem suporte, olhos abertos, de “base claramente alargada ($25\text{cm} < \text{base} < 35\text{cm}$)” para “base levemente alargada ($> 10\text{ cm}$). Na avaliação da astasia com pés juntos, olhos abertos, de oscilações moderadas ($< 10\text{cm}$ ao nível da cabeça)” para poucas oscilações. Já na qualidade da posição sentada, de “moderadas oscilações do tronco e pernas” para “pequenas oscilações do tronco”.

Segundo o estudo realizado, que avaliou o perfil sintomatológico de 69 pacientes com ataxia observaram se eles têm inclusos exercícios de equilíbrio em sua rotina. Onde

50% eram homens e tiveram seu diagnóstico há 13 anos em média com o início dos sintomas aos 33 anos aproximadamente, onde 55% apresentou alteração no equilíbrio de acordo com a escala de Berg pontuando 45 pontos ou menos. Em relação ao risco de queda 12% apresentou alto risco, 33% médio risco e 55% médio risco e apenas 33% estavam em atendimento de fisioterapia e 1/3 dos pacientes não realizavam exercícios de equilíbrio e coordenação motora específicos. (Bortoli et. al 2020). Demonstrando que os resultados obtidos no estudo atual diante da melhora do equilíbrio estático, possui impactos positivos na vida da paciente, já que pode atuar no controle do risco de quedas da paciente, que como evidenciado no estudo acima, mostra-se muito presente na vida dos indivíduos com ataxia.

Nos itens que compõem a escala SARA, pode-se observar uma redução da pontuação, demonstrando uma melhora do nível da ataxia de forma global (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultado da avaliação do controle motor pela escala SARA pré e pós intervenção.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

Destrinchando os escores que tiveram mudança da SARA, observou-se que no item "sentar", de “desvios constantes, mas capaz de sentar > 10s sem apoio” foi para “discretas dificuldades, desvios leves”. Já no segundo item que apresentou diferença, os movimentos alternados e rápidos com as mãos, de “claramente irregular, difícil de distinguir movimentos individuais ou interrupções relevantes, mas realiza < 10s” para discretamente irregular (realiza <10s). Demonstrando assim uma melhora em seu equilíbrio e também na destreza manual, a melhora do equilíbrio é um ganho que pode gerar grandes impactos positivos na vida do paciente. O déficit de equilíbrio nos pacientes com ataxia é um dos mais incapacitantes pois influencia diretamente na

qualidade de vida e ciclo social, limitando sua mobilidade (Latash et al, 2003; Warrenburg et al., 2005).

No estudo de Benussi (2015), um estudo randomizado duplo cego com 19 pacientes com ataxia, receberam ETCC em duas sessões com diferença de uma semana entre elas. Foram divididos em dois grupos, um intervenção e outro *sham*. Os eletrodos do grupo intervenção foram aplicados nos mesmos lugares do atual estudo, também com intensidade 2mA e por 20 minutos. Cada sessão da condição não simulada pôde melhorar momentaneamente os sintomas, e houve melhora significativa nas escalas ICARS, SARA e 9HPT (Hole Peg Test) para avaliar a destreza de dedos e de membros superiores (Benussi et. al 2015).

No estudo de Giuseppina Pilloni (2019), outro estudo de caso realizado em uma paciente de 71 anos com diagnóstico de ataxia há 9 anos, que teve piora progressiva na marcha com dificuldades para realizar caminhadas. Os sintomas da doença antes do tratamento eram: aumento do risco de queda, perda do equilíbrio, redução na destreza manual, fadiga e episódios de fala arrastada. Foram realizadas 60 sessões no total de ETCC associadas posteriormente às sessões de fisioterapia, foram realizadas sob supervisão de videoconferência em casa. As sessões foram realizadas 5 vezes por semana durante oito semanas e após a 40ª sessão, foi feita uma pausa de 2 semanas e posteriormente foram concluídas as 20 sessões. Os eletrodos também foram aplicados no mesmo local do estudo atual, com sessões de 20 minutos e a corrente contínua aplicada era de 2,5 mA. Durante a aplicação da corrente a paciente foi direcionada a realizar exercícios cognitivos de atenção de memória no computador e também alguns exercícios físicos direcionados para melhorar a marcha, postura e reforçar a resistência física. Ao final do estudo foi observado uma melhora de 7% na marcha da paciente com melhoria na destreza manual também. O estudo concluiu que a aplicação da ETCC com estímulos simultâneos resultou em efeitos positivos.

Como pode-se observar que a paciente do estudo atual que teve resultados positivos similares, no quesito da melhora de seu equilíbrio e também em sua destreza manual, conseguindo realizar movimentos mais precisos, assim como relatado pela escala da SARA e ICARS. E tendo também uma melhora subjetiva em sua marcha, já que a mesma foi relatada por ela, por mais que não tenha sido possível observar o mesmo relato em suas escalas de avaliação.

Logo após o diagnóstico de ataxia é essencial o início imediato do tratamento fisioterapêutico, mesmo com sintomas leves a fisioterapia vai explorar o potencial do paciente em questão com exercícios para melhorar o desempenho motor e principalmente o equilíbrio, por exemplo: equilíbrio estático: em pé e sobre 1 perna; equilíbrio dinâmico: lateral; estratégias para prevenir quedas. As evidências sugerem que a reabilitação traz melhorias na funcionalidade, mobilidade e equilíbrio. Porém ainda são necessários mais estudos com intervenções mais específicas onde seja possível definir frequência e intensidade com tempo de seguimento determinado para confirmar os efeitos benéficos em questão (Chien, et. al 2022).

CONCLUSÃO

A aplicação de ETCC associada à fisioterapia trouxe benefícios no equilíbrio estático, destreza manual, e de forma subjetiva em sua marcha como relatado pela própria paciente. Entretanto, acredita-se que seria possível alcançar melhores resultados com mais sessões após as aplicações da ETCC, as chamadas sessões de manutenção.

REFERÊNCIAS

BENUSSI, A.; DELL'ERA, V.; CANTONI, V.; BONETTA, E.; GRASSO, R.; MANENTI, R.; et al. Cerebello-spinal tDCS in ataxia. *Neurology*. v. 91, n. 12, p. 541, 18 set. 2018. doi: 10.1212/wnl.00000000000006210.

BENUSSI, A.; KOCH, G.; COTELLI, M.; PADOVANI, A.; BORRONI, B. Cerebellar transcranial direct current stimulation in patients with ataxia: a double-blind, randomized, sham-controlled study. *Movement Disorders*. v. 30, n. 12, p. 1701-1705, 14 ago. 2015. doi: 10.1002/mds.26356.

BRAGA-NETO, P.; GODEIRO-JUNIOR, C.; DUTRA, L. A.; PEDROSO, J. L.; BARSOTTINI, O. G. P. Translation and validation into Brazilian version of the Scale of the Assessment and Rating of Ataxia (SARA). *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. v. 68, n. 2, p. 228-230, abr. 2010. doi: 10.1590/s0004-282x2010000200014.

CARVALHO, G. S.; SAUTE, J. A. M.; HAAS, C. B.; TORREZ, V. R.; BROCHIER, A. W.; SOUZA, G. N.; et al. Cytokines in Machado Joseph Disease/Spinocerebellar Ataxia 3. *The Cerebellum*. v. 15, n. 4, p. 518-525, 22 set. 2015. doi: 10.1007/s12311-015-0719-z.

DUMONTCEL, S. T.; DURR, A.; RAKOWICZ, M.; NANETTI, L.; CHARLES, P.; SULEK, A.; et al. Prediction of the age at onset in spinocerebellar ataxia type 1, 2, 3 and 6. *Journal Of Medical Genetics*. v. 51, n. 7, p. 479-486, 29 abr. 2014. doi: 10.1136/jmedgenet-2013-102200.

GRIMALDI, G.; ARGYROPOULOS, G. P.; BASTIAN, A.; CORTES, M.; DAVIS, N. J.; EDWARDS, D. J.; et al. Cerebellar Transcranial Direct Current Stimulation (ctDCS).

The Neuroscientist. v. 22, n. 1, p. 83-97, 18 nov. 2014. doi: 10.1177/1073858414559409.

GRIMALDI, G.; MANTO, M. Anodal Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Decreases the Amplitudes of Long-Latency Stretch Reflexes in Cerebellar Ataxia. *Annals Of Biomedical Engineering*. v. 41, n. 11, p. 2437-2447, 19 jun. 2013. doi: 10.1007/s10439-013-0846-y.

CHIEN, H. F.; ZONTA, M. B.; CHEN J.; DIAFERIA, G.; VIANA, C. F.; TEIVE, H. A. G.; et al. Rehabilitation in patients with cerebellar ataxias *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 80 n. 3, 2022. doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2021-0065.

LAGUARDIA, J.; CAMPOS, M. R.; TRAVASSOS, C.; NAJAR, A. L.; ANJOS, L. A.; VASCONCELLOS, M. M. Brazilian normative data for the Short Form 36 questionnaire, version 2. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. v. 16, n. 4, p. 889-897, dez. 2013. doi: 10.1590/s1415-790x2013000400009.

LATASH, L. M.; FERREIRA, S.; SANDRA, A.; SILVANA. W.; DUARTE, M. Movement sway: changes in postural sway during a voluntary shifts of the center of pressure. *Experimental Brain Research*, v. 150, n. 3, p. 314-324, jun. 2003. doi: 10.1007/s00221-003-1419-3.

LIN, C.; ASHIZAWA, T.; KUO, S. Collaborative Efforts for Spinocerebellar Ataxia Research in the United States: crc-sca and readisca. *Frontiers In Neurology*. v. 11, n. 26, p. 902, 26 ago. 2020. doi: 10.3389/fneur.2020.00902.

MAGGI, F. A.; BRAGA-NETO, P.; CHIEN, H. F.; GAMA, M. T. D.; REZENDE F. F. M.; SARAIVA-PEREIRA; et al. Cross-cultural adaptation and validation of the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) to Brazilian Portuguese. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. v. 76, n. 10, p. 674-684, out. 2018. doi: 10.1590/0004-282x20180098.

PILLONI, G.; SHAW, M.; FEINBERG, C.; CLAYTON, A.; PALMERI, M.; DATTA, A.; et al. Long term at-home treatment with transcranial direct current stimulation (tDCS) improves symptoms of cerebellar ataxia: a case report. *Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation*. p. 16-41. 19 mar. 2019. doi: 10.1186/s12984-019-0514-z

PIMENTA, F. A. P.; SIMIL, F. F.; TÔRRES, H. O. da G.; AMARAL, C. F. S.; REZENDE, C. F.; COELHO, T. O.; et al. Avaliação da qualidade de vida de aposentados com a utilização do questionário SF-36. *Revista da Associação Médica Brasileira*. v. 54, n. 1, p. 55-60, fev. 2008. doi: 10.1590/s0104-42302008000100021.

SANTOS, L. R.; TEIVE, H. A. G.; LOPES NETO, F. D. N.; MACEDO, A. C. B.; MELLO, N. M.; ZONTA, M. B. Quality of life in individuals with spinocerebellar ataxia type 10: a preliminary study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. v. 76, n. 8, p. 527-533, ago. 2018. doi: 10.1590/0004-282x20180077.

SILVA, F. R.; MAC-KAY, A. P. M. G.; CHAO, J. C.; SANTOS, M. D.; GAGLIADI, R. J. Estimulação transcraniana por corrente contínua: estudo sobre respostas em tarefas de nomeação em afásicos. *Codas*. v. 30, n. 5, p. 1-6, 30 ago. 2018. doi: 10.1590/2317-1782/20182017242.

STROKE. National Institute Of Neurological Disorders And. Spinocerebellar Ataxias including Machado-Joseph Disease. *National Institute Of Neurological Disorders And Stroke*. p. 1-2. 28 nov. 2023. Disponível em: <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/spinocerebellar-ataxias-including-machado-joseph-disease>. Acesso em: 12 maio 2024.

WANG, S.; CHAN, Y.; TSUI, Y.; CHU, F. Effects of Anodal Cerebellar Transcranial Direct Current Stimulation on Movements in Patients with Cerebellar Ataxias: a systematic review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*. v. 18, n. 20, p. 10690, 12 out. 2021. doi: 10.3390/ijerph182010690.

WARRENBURG, B. P.C.; STEIJNS, J.A.G.; MUNNEKE, M.; KREMER, B. P.H.; BLOEM, B. R. Falls in degenerative cerebellar ataxias. *Movement Disorder*. v. 20, n. 4, p. 497-500, 11 jan. 2005. doi: 10.1002/mds.20375.

ZESIEWICZ, A. T.; WILMOT, G; KUO, S.; PERLMAN, S.; GREENSTEIN, E. P.; YING H. S.; et al. Comprehensive systematic review summary: Treatment of cerebellar motor dysfunction and ataxia: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. v. 90, n. 10, p. 464-471, 6 mar. 2018. doi: 10.1212/WNL.0000000000005055.