

# EFEITO IMEDIATO DA ESTIMULAÇÃO ANÓDICA CEREBELAR POR CORRENTE CONTÍNUA NA DESTREZA MANUAL DA CRIANÇA COM SÍNDROME DE DOWN – RELATO DE CASO

Kacy Lana da Silva Carvalho<sup>1</sup>

Jamile Benite Palma Lopes<sup>1</sup>

Rodolfo Borges Parreira<sup>1</sup>

Pedro Augusto Silva Ribeiro<sup>1</sup>

Veronica Cimolin<sup>2</sup>

Daniela Rosana Pedro Fonseca<sup>1</sup>

Cláudia Santos Oliveira<sup>1,3</sup>

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, Anápolis, Brazil<sup>1</sup>

Politecnico di Milano, Department of Electronic- Information and Bioengineering, Milan, Italy<sup>2</sup>

São Paulo Santa Casa School of Medical Sciences, Health Sciences Program, São Paulo, Brazil<sup>3</sup>

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética provocada por uma alteração cromossômica, em vez de possuir dois cromossomos no par 21, possui três. O indivíduo com essa síndrome tem déficit cognitivos e por esse motivo tem dificuldade em desempenhar atividades funcionais. A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) é utilizada como uma técnica não invasiva de neuromodulação que visa melhorar as atividades cognitivas e habilidades motoras. Quando combinada essa técnica com o teste escala Box and Blocks, que é utilizado para avaliar a habilidade motora manual, observa-se benefícios na melhora da destreza manual. **OBJETIVO:** Relatar o efeito imediato da ETCC na destreza manual da criança com síndrome de down. **MÉTODOS:** O estudo é um relato de caso de uma paciente do sexo feminino, 12 anos, com síndrome de down, em que foi aplicado a ETCC e avaliado a destreza manual utilizando a escala Box and Block. **RESULTADOS:** A participante apresentou redução no desempenho motor após a ETCC, porém demonstrou melhora qualitativa em atenção, compreensão da tarefa e tomada de decisão. **CONCLUSÃO:** A ETCC não melhorou imediatamente a destreza manual, mas indicou efeitos positivos qualitativos em atenção, compreensão, decisão, sugerindo estudos futuros.

**Palavras-chave:** Síndrome de Down; Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua; Membro superior; Destreza manual.

## INTRODUÇÃO

Síndrome de Down (SD), causada pela trissomia 21 (T21), é a causa genética mais comum de deficiência intelectual. Indivíduos com SD apresentam déficits de aprendizagem, atenção e força muscular, memória de trabalho prejudicada e desenvolvimento motor e de linguagem atrasado, assim, influenciando nas habilidades motoras e independência funcional<sup>1,2</sup>. A literatura descreve diversas características morfofuncionais que afetam o sistema motor em crianças com SD, como hipotonia muscular, mãos largas e dedos curtos, hiperextensão articular e frouxidão ligamentar, que se correlaciona com instabilidade articular. Esses problemas estão relacionados ao atraso no desenvolvimento motor e à diástase muscular, que dificultam a realização de movimentos precisos<sup>3</sup>.

A destreza manual é uma tarefa que exige movimentos coordenados das mãos e dos dedos do indivíduo, como o manuseio de objetos sob ação que envolve velocidade, resistência e força. Nessa tarefa, a criança vai realizar exercícios de coordenação motora, na qual vai adquirir prática e experiência em algum movimento específico de suas habilidades motoras<sup>4</sup>.

A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), é uma técnica de neuromodulação não invasiva e indolor que consiste na aplicação de uma corrente elétrica contínua de baixa intensidade. Usa-se eletrodos de corrente positiva e negativa em regiões específicas do cérebro, e esse tratamento busca tratar problemas de fala de ordem neurológica, epilepsia, dores crônicas e reabilitação motora<sup>5,6</sup>. Maiores benefícios são observados quando essa técnica é combinada com uma tarefa motora<sup>3</sup>.

Sendo assim, a ETCC, uma intervenção não invasiva que mostra benefícios quando associada a destreza manual, favorece maiores benefícios na prática motora, coordenação e independência funcional em indivíduos com síndrome de Down.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **RELATO DE CASO**

O estudo foi realizado no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAAMH) da UniEVANGÉLICA, que dispõe de infraestrutura de Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (DC-Stimulator, NeuroConn, Germany).

A participante, do sexo feminino, 12 anos, com diagnóstico da Síndrome de Down, foi avaliada antes e logo após a aplicação da ETCC, com o eletrodo anódico posicionado centralmente no cerebelo e o eletrodo catódico na região central supraorbital, e logo em seguida foi aplicado o teste escala Box and Blocks, sendo contabilizado o número de blocos transportados durante 60 segundos em ambos membros superiores.

A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) foi aplicada em 1 sessão, sendo realizada com intensidade de 1 mA por 20 minutos, com início e terminos graduais. Utilizou-se o equipamento ETCC Transcranial Stimulation (DC-Stimulator, NeuroConn, Germany), com eletrodos-esponja de 5×7 cm umedecidos em solução salina.

Com o objetivo avaliar e quantificar a destreza manual grossa e habilidades do participante, o teste Box and Block permite observar a medida de tempo e resistência na realização do mesmo. O examinando é orientado a sentar-se em uma cadeira que deve ser adequada conforme a sua altura com a caixa posicionada a sua frente horizontalmente sobre uma mesa, que permite total visão da caixa. O teste é simples e consiste no transporte dos pequenos cubos de madeira de um lado para o outro durante um minuto. Esses blocos devem ser levados de uma extremidade a outra. No final do teste, o número de blocos deve ser registrado para membro superior dominante e não dominante, mediante duas tentativas.

## **RESULTADOS**

A participante realizou o BBT antes e imediatamente após a aplicação da ETCC. Os resultados demonstraram uma redução no número total de blocos transferidos em ambas as mãos na avaliação pós-estimulação, quando comparada ao momento pré-intervenção. No membro superior direito, o desempenho passou de 24 blocos (pré) para 18 blocos (pós). No membro superior esquerdo, a participante transportou 28 blocos (pré) e 24 blocos (pós). Apesar da diminuição quantitativa, foi observado qualitativamente que, após a intervenção, a participante apresentou maior compreensão da tarefa e seleção intencional dos blocos, evidenciada pela escolha das cores que desejava transferir. Tal comportamento sugere que, embora tenha havido redução no desempenho motor bruto, houve melhora em aspectos

relacionados à atenção, compreensão da tarefa e tomada de decisão durante a execução.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados deste estudo indicam que a aplicação da ETCC no cerebelo não promoveu melhora imediata da destreza manual grossa mensurada pelo BBT, uma vez que houve redução no número de blocos transferidos em ambos os membros superiores após a intervenção.

No entanto, a análise qualitativa do desempenho revelou alterações relevantes no padrão de execução da tarefa. Após a estimulação, a participante demonstrou maior compreensão das instruções, atenção ao processo e tomada de decisão durante a escolha dos blocos, optando intencionalmente pelas cores que desejava manipular.

Cabe destacar que, por se tratar de uma avaliação realizada imediatamente após a intervenção, a participante pode ter apresentado sinais de cansaço, o que possivelmente impactou no desempenho motor. Assim, embora os achados sejam importantes, reforçam a necessidade de estudos adicionais que considerem não apenas avaliações imediatas, mas também seguimentos em diferentes momentos, além da inclusão de protocolos mais minuciosos e objetivos para mensuração dos efeitos da ETCC.

Esses achados sugerem que a ETCC pode influenciar não apenas aspectos motores quantitativos, mas também componentes cognitivos e comportamentais envolvidos na execução da tarefa, ressaltando a importância de considerar medidas qualitativas associadas à análise de desempenho funcional em pesquisas futuras.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio que possibilitou a realização do presente estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Russo ML, Sousa AMM, Bhattacharyya A. Consequences of trisomy 21 for brain development in Down syndrome. *Nat Rev Neurosci*. 2024 Nov;25(11):740-755. doi: 10.1038/s41583-024-00866-2. Epub 2024 Oct 8. PMID: 39379691; PMCID: PMC11834940.
2. MARCONI, N. F.; ALMEIDA, G. L.; GOTTLIEB, G. L. Electromyographic and kinetic strategies to control movements. *Rev Bras Fisioter* 2006;10:1–8.2.
3. Lopes JBP, Miziara IM, Kahani D, Parreira RB, de Almeida Carvalho Duarte N, Lazzari RD, Santos LV, de Mello Monteiro CB, da Silva Cardoso DC, de Oliveira Hassel Mendes J, Dos Santos Alves VL, Silva IO, Oliveira LV, Conway BA, Galli M, Cimolin V, Oliveira CS. Brain activity and upper limb movement analysis in children with Down syndrome undergoing transcranial direct current stimulation combined with virtual reality training: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2022 Jan 28;23(1):87. doi: 10.1186/s13063-022-06014-4. PMID: 35090554; PMCID: PMC8796535.
4. Turco BPBDA, Cymrot R, Blascovi-Assis SM. Caracterização do desempenho de destreza manual pelo teste caixa e blocos em crianças e adolescentes brasileiros. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo (Online) [Internet]*. 31º de dezembro de 2018 [citado 16º de agosto de 2025];29(2):164-9.
5. Woods AJ, Antal A, Bikson M, Boggio PS, Brunoni AR, Celnik P, Cohen LG, Fregni F, Herrmann CS, Kappenman ES, Knotkova H, Liebetanz D, Miniussi C, Miranda PC, Paulus W, Priori A, Reato D, Stagg C, Wenderoth N, Nitsche MA. A technical guide to tDCS, and related non-invasive brain stimulation tools. *Clin Neurophysiol*. 2016 Feb;127(2):1031-1048. doi: 10.1016/j.clinph.2015.11.012. Epub 2015 Nov 22. PMID: 26652115; PMCID: PMC4747791.
6. Brunoni AR, Nitsche MA, Bolognini N, Bikson M, Wagner T, Merabet L, Edwards DJ, Valero-Cabre A, Rotenberg A, Pascual-Leone A, Ferrucci R, Priori A, Boggio PS, Fregni F. Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. *Brain Stimul*. 2012 Jul;5(3):175-195. doi: 10.1016/j.brs.2011.03.002. Epub 2011 Apr 1. PMID: 22037126; PMCID: PMC3270156.