

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA**

ALESSANDRA CARDOSO RIBEIRO

**EFEITOS DA ESTIMULAÇÃO VESTIBULAR GALVÂNICA NO POTENCIAL  
EVOCADO AUDITIVO DE LONGA LATÊNCIA EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA  
DE PARKINSON**

Belo Horizonte  
2025

ALESSANDRA CARDOSO RIBEIRO

**Efeitos da estimulação vestibular galvânica no potencial evocado auditivo de longa latência em indivíduos com doença de Parkinson**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à banca examinadora para  
conclusão do curso de Fonoaudiologia  
da Faculdade de Medicina da  
Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Profa. Dra. Ludimila  
Labanca  
Coorientadora: Me. Maria Luiza Diniz

Belo Horizonte

2025

## **RESUMO EXPANDIDO**

**Introdução:** A Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo caracterizado por sintomas motores e não motores, entre eles o comprometimento cognitivo, que afeta principalmente as funções executivas, visuoespaciais, a memória e a atenção. As intervenções atuais incluem o treino cognitivo, de eficácia limitada, e o tratamento farmacológico com inibidores de colinesterase, que pode causar efeitos adversos e agravar o tremor. A Estimulação Vestibular Galvânica (EVG) é uma técnica de neuromodulação não invasiva que atua sobre núcleos vestibulares e áreas corticais relacionadas, modulando vias periféricas e centrais por meio da liberação de neurotransmissores. O Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (P300) é um exame eletrofisiológico útil para a avaliação e o monitoramento da atenção e da memória. Evidências apontam melhora cognitiva após a aplicação da EVG, porém seus efeitos a médio prazo ainda não foram investigados.

**Objetivo:** Investigar se os efeitos da EVG sobre a cognição, avaliados pelo potencial evocado auditivo P300, se mantêm após seis meses e analisar a relação entre melhora cognitiva e qualidade de vida em indivíduos com DP.

**Método:** Estudo experimental, de comparação intrassujeito, com avaliações antes da intervenção (pré-EVG), após (pós-EVG) e seis meses depois (Após6m-EVG). Foram incluídos indivíduos com DP em estágio três da Escala de Hoehn e Yahr Modificada. Excluiu-se participantes com perda auditiva >40 dB na média tritonal, alterações medicamentosas ao longo do período de seguimento, faltas durante o protocolo, pontuação <13 no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) ou ≥6 na Escala de Depressão Geriátrica (EDG-15). A cognição foi avaliada pelo P300 e a qualidade de vida pelo questionário *The 39 Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39)*. A EVG foi aplicada uma vez por semana, durante oito semanas consecutivas, com corrente alternada de 1,0 a 3,5 mA por, em média, 30 minutos.

**Resultados:** Participaram do estudo 11 indivíduos, sendo seis homens (54,5%) e cinco mulheres (45,5%), com média de idade de  $64,9 \pm 8,53$  anos, tempo médio de diagnóstico de  $7,36 \pm 2,46$  anos e escolaridade média de  $6,82 \pm 3,87$  anos. Verificou-se redução significativa da latência da onda P3, mantida após seis meses ( $\text{Pós} \times \text{Após6m}: p=0,968$ ), indicando durabilidade na cognição auditiva. Esses achados sugerem que a estimulação elétrica vestibular favoreceu a liberação de neurotransmissores e, consequentemente, aprimorou a comunicação neuronal. Na qualidade de vida,

observou-se melhora significativa nos domínios cognição ( $p<0,036$ ) e no escore total do PDQ-39 ( $p<0,040$ ), que não permaneceram após seis meses. Presume-se que, nesse período, ocorreu declínio em outras funções cognitivas não relacionadas à atenção e à memória ou a piora em outros aspectos relacionados à progressão da DP. **Conclusão:** Trata-se de um estudo inovador no qual sugere que a EVG é uma intervenção segura, de baixo custo e fácil aplicação, com efeitos duradouros sobre os processos de atenção e memória auditiva em indivíduos com DP. Supõe-se que a melhora na qualidade de vida não perdurou devido à progressão de outros aspectos da DP.

## **REFERÊNCIAS**

1. Aarsland D, Batzu L, Halliday GM, Geurtsen GJ, Ballard C, Chaudhuri KR, Weintraub D. Parkinson disease-associated cognitive impairment. *Nat Rev Dis Primers.* 2021;7(1):47. doi:10.1038/s41572-021-00280-3
2. Papagno C, Trojano L. Cognitive and behavioral disorders in Parkinson's disease: an update. I: cognitive impairments. *Neurol Sci.* 2018;39(2):215-23. doi:10.1007/s10072-017-3154-8
3. Bronnick K, Ehrt U, Emre M, De Deyn PP, Wesnes K, Tekin S, Aarsland D. Attentional deficits affect activities of daily living in dementia-associated with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2006;77(10):1136-42. doi:10.1136/jnnp.2006.093146
4. Kalaba Ö, Güzeloglu Ö. Cognition and quality of life in Parkinson's disease. *Curr Approaches Psychiatry.* 2024. doi:10.18863/pgy.1374234
5. Biundo R, Weis L, Antonini A. Cognitive decline in Parkinson's disease: the complex picture. *NPJ Parkinsons Dis.* 2016;2:16018. doi:10.1038/npjparkd.2016.18.
6. Goldman JG, Jagota P, Matar E. Managing cognitive impairment in Parkinson's disease: an update of the literature. *Expert Rev Neurother.* 2025;25(2):189–209. doi:10.1080/14737175.2025.2450668
7. Morris HR, et al. The pathogenesis of Parkinson's disease. *Lancet.* 2024;403(10423):293-304.
8. Giustiniani A, Maistrello L, Danesin L, Rigon E, Burgio F. Effects of cognitive rehabilitation in Parkinson disease: a meta-analysis. *Neurol Sci.* 2022;43:2323-37. doi:10.1007/s10072-021-05772-4.
9. Gattoni M, Gobbo S, Feroldi S, Salvatore A, Navarro J, Sorbi S, Saibene F. Cognitive training identification for individuals with Parkinson's disease: a systematic

review. *Brain Sci.* 2025;15:61. doi:10.3390/brainsci15010061

10. Pagano G, Rengo G, Pasqualetti G, Femminella GD, Monzani F, Ferrara N, Tagliati M. Cholinesterase inhibitors for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2015;86(7):767-73. doi:10.1136/jnnp-2014-308764
11. Meng Y, Wang P, Song Y, Wang J. Cholinesterase inhibitors and memantine for Parkinson's disease dementia and dementia with Lewy bodies: a meta-analysis. *Exp Ther Med.* 2018;17:1611-24. doi:10.3892/etm.2018.7129.
12. Raggi A, Serretti A, Ferri R. The P300 component of the auditory event-related potential in adult psychiatric and neurologic disorders: a narrative review of clinical and experimental evidence. *Int Clin Psychopharmacol.* 2024. doi:10.1097/YIC.0000000000000566
13. Olichney J, Xia J, Church K, Moebius H. Predictive power of cognitive biomarkers in neurodegenerative drug development: utility of the P300 event-related potential. *Neural Plast.* 2022;2022:2104880. doi:10.1155/2022/2104880
14. Gupta RK, Gothwal M, Lenka A, Kamble N, Yadav R, Arumugham SS, Amigo PK, Hegde S. Event-related potential P300: a surrogate marker of cognitive dysfunction in patients with Parkinson's disease and psychosis. *Ann Indian Acad Neurol.* 2025 Jan-Feb;28(1):92-8. doi:10.4103/aian.aian\_687\_24
15. Tao M, Sun J, Liu S, Zhu Y, Ren Y, Liu Z, Wang X, Yang W, Li G, Wang X, Zheng W, Zhang J, Yang J. An event-related potential P300 study in preschool children with attention deficit hyperactivity disorder. *Front Pediatr.* 2024;12:1461921. doi:10.3389/fped.2024.1461921.
16. Yilmaz FT, Özkaynak SS, Barçın E. Contribution of auditory P300 test to the diagnosis of mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *Neurol Sci.* 2017;38(12):2103-9. doi:10.1007/s10072-017-3106-3

17. Ferrazoli N, Donadon C, Rezende A, Skarzynski PH, Sanfins MD. The application of P300-long-latency auditory-evoked potential in Parkinson disease. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2021;26(1):e158-66. doi:10.1055/s-0040-1722250
18. Xu H, Gu L, Zhang S, Wu Y, Wei X, Wang C, Xu Y, Guo Y. N200 and P300 component changes in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Neurol Sci.* 2022;43:6719-30. doi:10.1007/s10072-022-06348-6.
29. Curthoys IS, Macdougall HG. What galvanic vestibular stimulation actually activates. *Front Neurol.* 2012;3:117. doi:10.3389/fneur.2012.00117
20. Pires APBÁ, Silva TR, Torres MS, Diniz ML, Tavares MC, Gonçalves DU. Galvanic vestibular stimulation and its applications: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022;88 Suppl 3:S202-11. doi:10.1016/j.bjorl.2022.05.010
21. Oliveira RCCD, Labanca L, Meireles PGZ, Diniz ML, Pires APBDÁ, Barroso JC, Gonçalves DU. Galvanic vestibular stimulation to improve postural instability, voluntary attention, and quality of life in Parkinson's disease patients. *Rev CEFAC.* 2023;25(4):e0423.
22. Gökçe E, Milot E, Langeard A, Quarck G. Impact of repetitive home-based galvanic vestibular stimulation on cognitive skills in healthy older adults. *Exp Gerontol.* 2024;194:112504. doi:10.1016/j.exger.2024.112504.
23. Della-Justina HM, Manczak T, Winkler AM, Araújo DB, Souza MA, Amaro E Jr, Gamba HR. Galvanic vestibular stimulator for fMRI studies. *Rev Bras Eng Bioméd.* 2014;30:70-82.
24. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1-7. doi:10.1590/S0004-282X1994000100001
25. Almeida OP, Almeida SA. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arq Neuropsiquiatr.*

1999;57(2B):421-6. doi:10.1590/S0004-282X1999000300013

26. Lana RC, Álvares LMRS, Nasciutti-Prudente C, Goulart FRP, Teixeira-Salmela LF, Cardoso FE. Perception of quality of life of individuals with Parkinson's disease through the PDQ-39. *Braz J Phys Ther.* 2007;11:397-402
27. Siqueira AL, Tibúrcio JD. Estatística na área da saúde: conceitos, metodologia, aplicações e prática computacional. Belo Horizonte (MG): Coopmed; 2011.
28. Fitzpatrick RC, Day BL. Probing the human vestibular system with galvanic stimulation. *J Appl Physiol.* 2004;96(6):2301–16. doi:10.1152/japplphysiol.00008.2004
29. Lee SY, Lee JD, Lee MH. Effects of galvanic vestibular stimulation on event-related potentials. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(9):2600-3.
30. Liu C, et al. Galvanic vestibular stimulation improves subnetwork interactions in Parkinson's disease. *Front Aging Neurosci.* 2021;13:689360. doi:10.3389/fnagi.2021.689360