

Estimulação cerebral profunda na Doença de Parkinson: evidências de estudos de longa duração

Deep brain stimulation in Parkinson's Disease: evidence from long-term studies

DOI:10.34119/bjhrv6n6-160

Recebimento dos originais: 20/10/2023

Aceitação para publicação: 20/11/2023

Denise Francisca dos Santos

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: denise-20v@hotmail.com

Gustavo Soares Gomes Barros Fonseca

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: gustavosgbf@gmail.com

Otávio Luis de Sousa Barros Fonseca

Graduado em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: FV8G+F7, Pinheiro - MA, CEP: 65200-000

E-mail: otavio_2014@hotmail.com

Sarah Maria Lima Braga

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: sarahm.aria@hotmail.com

Gabriel Brandão Neves de Souza

Graduado em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: Pr. Gonçalves Dias, 21, Centro, São Luís - MA, CEP: 65020-240

E-mail: gbraneso@gmail.com

Amanda Angelo Pinheiro

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: amandaangelop@hotmail.com

Douglas Coelho Rodrigues

Graduado em Medicina

Instituição: Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

Endereço: Av. Filadélfia, 568, St. Oeste, Araguaína - TO, CEP: 77816-540

E-mail: douglasrmed@gmail.com

Nathalia Chaves Bezerra

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: nathaliachavesb@hotmail.com

Matheus Henrique Alves Ribeiro Borralho

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: matheusborralho@hotmail.com

Abianã Santos da Cruz

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: abianasantos.as@gmail.com

Renata Desterro e Silva da Cunha Montovani

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: renatadesterro@hotmail.com

Elaine Oliveira Araujo

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: elaineoliveiraaraujo85@gmail.com

Arthur Campos de Oliveira

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: camposarthur@hotmail.com

Lara Mikaelle Padre e Fechine Moura

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: laramfechine@gmail.com

Kamila Santos de Oliveira

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: kamilaosousa@gmail.com

Emilly Vitória Gomes Rodrigues

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: emillyvitorria804@gmail.com

Gerson Rodrigues dos Santos Neto

Graduado em Enfermagem

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: Av. dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís - MA, CEP: 65080-805

E-mail: neto.gerson86@gmail.com

Waldeliney Barros Ferreira Queiroz

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: waldelineybarros@gmail.com

Aline Oliveira Araujo

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: araujoaline888@gmail.com

Antonio Eduardo Bitu Feitosa

Graduado em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Cariri (UFCA)

Endereço: Av. Ten. Raimundo Rocha, 1639, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63048-080

E-mail: edubitu@outlook.com

Afif Rieth Nery Aguiar

Graduando em Medicina

Instituição: Centro Universitário Unifacid

Endereço: R. Veterinário Bugyja Brito, 1354, Horto, Teresina - PI, CEP: 64052-410

E-mail: afifrieth@outlook.com

Isabella de Lacerda Lima

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: isabella_lacerdalima@outlook.com

Ana Luíza Holanda Carneiro

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: analuiza.ho@hotmail.com

Sarah Maria Vilanova Coelho

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: sarah_mvc@hotmail.com

Suzane Milhomem Bandeira de Melo

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: milhomemsuzane@gmail.com

Jessica Matias Viana Valadao

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: jessvaladao123@gmail.com

Gláucio Lima Barboza Filho

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: Pr. Gonçalves Dias, 21, Centro, São Luís - MA, CEP: 65020-240

E-mail: glaucio.barboza@discente.ufma.br

Yasmin Souza de Barros Bello Peixoto

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: yasminbellopeixoto@gmail.com

Luiz de Sousa Guimarães Neto

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade CEUMA

Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120

E-mail: luizneto.mengo@hotmail.com

Levy de Macedo Lira

Graduado em Medicina

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: Pr. Gonçalves Dias, 21, Centro, São Luís - MA, CEP: 65020-240

E-mail: liramlevy@gmail.com

Isabele Arruda de Oliveira

Graduada em Medicina
Instituição: Universidade CEUMA
Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120
E-mail: isabelearruda.md@gmail.com

Mariana Santos Lopes

Graduanda em Medicina
Instituição: Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)
Endereço: Av. Filadélfia, 568, St. Oeste, Araguaína - TO, CEP: 77816-540
E-mail: marifaculmed24@gmail.com

Mírian Carolina da Silva Cavalcante

Graduanda em Medicina
Instituição: Centro Universitário Inta (UNINTA)
Endereço: R. Antônio Rodrigues Magalhães, Dom Expedito, Sobral - CE,
CEP: 62050-100
E-mail: miriamcavalcante11@hotmail.com

Ana Beatriz Primo Cavalleiro de Macêdo

Graduada em Medicina
Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Endereço: Morro do Alecrim, s/n, Caxias - MA, CEP: 65600-000
E-mail: abpcm2@gmail.com

Lucas Casimiro Barrêto

Graduando em Medicina
Instituição: Universidade CEUMA
Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120
E-mail: lucas-cb@hotmail.com

Victor Casimiro Barreto

Graduando em Medicina
Instituição: Universidade de Araraquara (UNIARA)
Endereço: R. Carlos Gomes, 1338, Centro, Araraquara - SP, CEP: 14801-320
E-mail: victor.cb@hotmail.com

Lennara Antônia de Alencar Carnib

Graduanda em Medicina
Instituição: Centro Universitário Uninovafapi
Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123, Uruguai, Teresina - PI,
CEP: 64073-505
E-mail: lennaracarnib@hotmail.com

Maria Carolina Figueira Valadão

Graduada em Medicina
Instituição: Universidade CEUMA
Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120
E-mail: carollvaladao@hotmail.com

Larissa Vidigal Hortegal de Oliveira

Graduada em Medicina
Instituição: Universidade CEUMA
Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120
E-mail: larissinhafisio@hotmail.com

Victória Moraes Perinazzo

Graduada em Medicina
Instituição: Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ)
Endereço: Av. Visc. de Souza Franco, 72, Reduto, Belém - PA, CEP: 66053-000
E-mail: victoriaperinazzo@gmail.com

Aloisio Pêgo Palacios Luz

Graduando em Medicina
Instituição: Centro Universitário Unifacid
Endereço: R. Veterinário Bugyja Brito, 1354, Horto, Teresina - PI, CEP: 64052-410
E-mail: aloisiopluz@yahoo.com.br

Leticya de Lourdes Santos Pinto

Graduada em Medicina
Instituição: Universidade CEUMA
Endereço: R. Anapurus, 1, Renascença II, São Luís - MA, CEP: 65075-120
E-mail: leticyapinto.lp@gmail.com

Antonio Portilho Fonseca Neto

Graduando em Medicina
Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Endereço: Avenida NS-15, Plano Diretor Norte, Palmas - TO, CEP: 77001-090
E-mail: apfonsecanetoo@gmail.com

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa crônica que afeta principalmente idosos, mas pode ocorrer em adultos jovens. É a segunda doença neurodegenerativa mais comum, após o Alzheimer. A DP afeta 1% dos indivíduos acima de 60 anos em países industrializados. Sua causa envolve fatores genéticos e ambientais, como exposição a pesticidas e envelhecimento. A Estimulação Cerebral Profunda (DBS) é um tratamento que simula lesões cerebrais, melhorando sintomas motores e não motores. O presente estudo tem como objetivo analisar evidências de estudos sobre a eficácia da DBS no tratamento da DP. Trata-se de uma revisão sistemática de estudos quantitativos que utiliza as bases de dados PubMed (Medline), *Cochrane Library* e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) para selecionar artigos científicos. Os estudos incluídos abrangem o período de 2013 a 2023 e estão em inglês, abordando a DBS no tratamento da DP. A DBS melhora diversos sintomas motores e não motores, resultando em uma melhor qualidade de vida para os pacientes. Tais benefícios são sustentados mesmo em estágios avançados da Doença de Parkinson, a qual consiste em fornecer pulsos de corrente elétrica a áreas cerebrais profundas através de eletrodos implantados cirurgicamente, geralmente quando a terapia medicamentosa já não é eficaz. Em um estudo com 82 pacientes, a terapia com DBS resultou em uma redução de $\pm 52\%$ nos sintomas motores do UPDRS sob medicação antes da cirurgia. A melhora nos sintomas motores com a estimulação, em comparação com a ausência de estimulação e medicação, foi de $\pm 61\%$ no primeiro ano e $\pm 39\%$ de 8 a 15 anos após a cirurgia (antes da

reprogramação). A medicação foi reduzida em $\pm 55\%$ após 1 ano e $\pm 44\%$ após 8 a 15 anos, com a maioria dos pacientes mostrando melhorias após a reprogramação. De acordo com as literaturas analisadas, a DBS é uma terapia eficaz para a DP. Enfatiza-se a importância da inovação contínua e dos novos estudos para explorar as facetas não investigadas desse campo. Com a abordagem dos aspectos clínicos, cirúrgicos, tecnológicos e científicos, destacam-se os benefícios, limitações e desafios a serem superados. Ademais, inovações tecnológicas na DBS, como a estimulação direcional, adaptativa e a telemedicina estão sendo exploradas. Em suma, este artigo fornece evidências sobre os benefícios da DBS na DP, ressaltando a necessidade de pesquisas adicionais para otimizar tal intervenção terapêutica e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, estimulação cerebral profunda, terapia para Parkinson, qualidade de vida, sintomas motores.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a chronic neurodegenerative condition that mainly affects the elderly, but can occur in young adults. It is the second most common neurodegenerative disease, after Alzheimer's. PD affects 1% of individuals over 60 years of age in industrialized countries. Its cause involves genetic and environmental factors, such as exposure to pesticides and aging. Deep Brain Stimulation (DBS) is a treatment that simulates brain injuries, improving motor and non-motor symptoms. The present study aims to analyze evidence from studies on the effectiveness of DBS in the treatment of PD. This is a systematic review of quantitative studies that uses the PubMed (Medline), Cochrane Library and Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases to select scientific articles. The included studies cover the period from 2013 to 2023 and are in English, addressing DBS in the treatment of PD. DBS improves several motor and non-motor symptoms, resulting in a better quality of life for patients. Such benefits are sustained even in advanced stages of Parkinson's Disease, which consists of delivering pulses of electrical current to deep brain areas through surgically implanted electrodes, generally when drug therapy is no longer effective. In a study of 82 patients, DBS therapy resulted in a $\pm 52\%$ reduction in UPDRS motor symptoms under medication before surgery. The improvement in motor symptoms with stimulation, compared with no stimulation and medication, was $\pm 61\%$ in the first year and $\pm 39\%$ 8 to 15 years after surgery (before reprogramming). Medication was reduced by $\pm 55\%$ after 1 year and $\pm 44\%$ after 8 to 15 years, with most patients showing improvements after rescheduling. According to the literature analyzed, DBS is an effective therapy for PD. The importance of continuous innovation and new studies to explore uninvestigated facets of this field is emphasized. By approaching clinical, surgical, technological and scientific aspects, the benefits, limitations and challenges to be overcome are highlighted. Furthermore, technological innovations in DBS, such as directional and adaptive stimulation and telemedicine, are being explored. In summary, this article provides evidence on the benefits of DBS in PD, highlighting the need for additional research to optimize such therapeutic intervention and improve patients' quality of life.

Keywords: Parkinson's Disease, deep brain stimulation, Parkinson's therapy, quality of life, motor symptoms.

1 INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma desordem neurodegenerativa crônica e progressiva que afeta predominantemente a população idosa, embora também possa ser diagnosticada em adultos jovens. Esta patologia é a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente globalmente, superada apenas pela doença de Alzheimer (BUCUR; PAPAGNO, 2023).

Em países industrializados, a prevalência da doença de Parkinson varia entre 0-3% da população total e atinge aproximadamente 1% dos indivíduos com mais de 60 anos. A prevalência em grupos etários acima de 60 anos varia entre 200 A 6.000 casos por 100.000 habitantes (LITTLE; BROWN, 2020; JAKOBS et al., 2020).

A fisiopatologia da DP é complexa e envolve uma interação multifatorial de elementos genéticos e ambientais. Fatores como exposição a pesticidas e metais pesados, desnutrição, obesidade e o próprio processo de envelhecimento são considerados contribuintes para o desenvolvimento da doença (REICH et al., 2022).

A manifestação motora da doença é consequência de uma deficiência na transmissão dopaminérgica na via nigroestriatal, que é resultado do processo degenerativo que afeta os neurônios mesencefálicos nigrais (HACKER et al., 2020; BOVE et al., 2021; LIMOUSIN; FOLTYNIE, 2019).

O diagnóstico dessa patologia é estabelecido com base na história clínica do paciente, exame neurológico detalhado e é auxiliado por exames de imagem específicos. O tratamento é predominantemente sintomático e deve ser personalizado para cada paciente, envolvendo uma abordagem multidisciplinar para tratar tanto os sintomas motores quanto os não motores, com o objetivo final de melhorar a qualidade de vida do paciente (PAL et al., 2022; SMYTH et al., 2023; WU et al., 2021).

A Estimulação Cerebral Profunda (DBS) é um procedimento cirúrgico que tem sido empregado no tratamento da doença de Parkinson por mais de três décadas. Este procedimento simula os efeitos de uma lesão cerebral sem provocar danos cerebrais reais. A DBS tem demonstrado potencial para melhorar diversos sintomas motores e não motores, contribuindo significativamente para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022; THOMSEN et al., 2020).

Neste contexto, o objetivo deste artigo é analisar as evidências provenientes de estudos longitudinais sobre a eficácia da Estimulação Cerebral Profunda no tratamento da Doença de Parkinson.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática, de natureza quantitativa, cuja abordagem segue os fundamentos de metodologia científica propostos por KÖCHE (2016), que utilizou as plataformas PubMed (Medline), *Cochrane Library* e *Scientific Eletronic Library On-line* (SciELO) como bases de dados para a seleção dos artigos científicos.

Foram utilizadas literaturas publicadas com recorte temporal de 2013 a 2023, na língua inglesa, as quais abordavam sobre a Estimulação Cerebral Profunda (DBS) na Doença de Parkinson. Para catalogar, analisar e gerenciar os artigos selecionados, foi utilizado o software Mendeley® versão 2.64.0 e, em seguida, as principais informações foram sintetizadas em uma planilha por meio do software Microsoft® Excel®.

Os descritores utilizados seguiram a descrição dos termos DeCS (Descritores em Saúde) e *Medical Subject Headings* (MeSH), no idioma inglês, com os operadores booleanos “OR” e “AND”, conforme o Quadro 1.

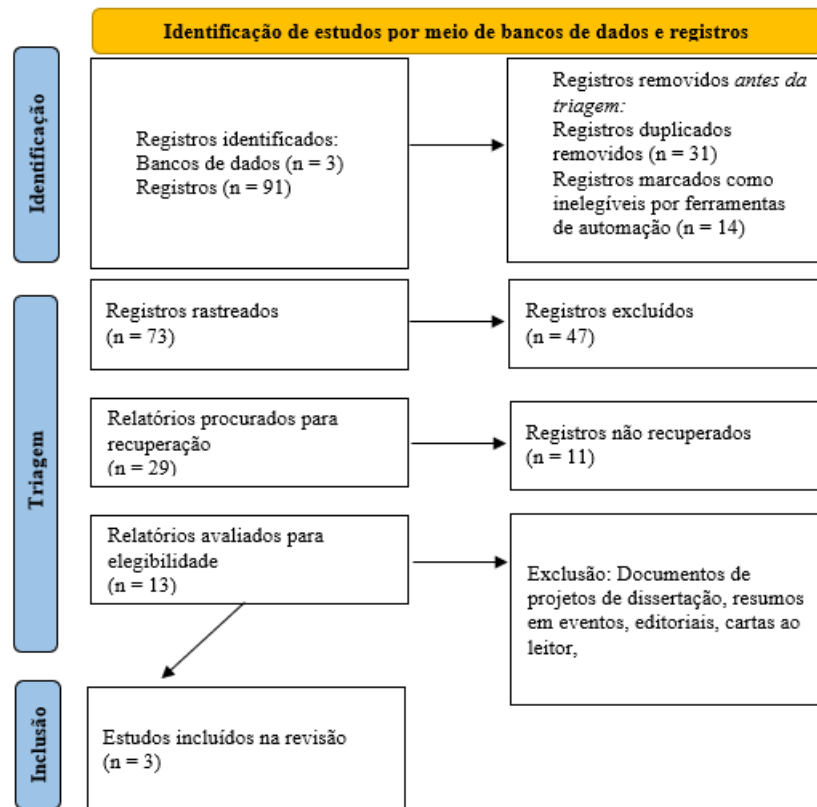
Quadro 1. Estratégia de busca do estudo.

Base de dados	Descritores
PubMed	“ <i>Parkinson Disease</i> ”[MeSH] AND “ <i>Deep Brain Stimulation</i> ”[MeSH] OR (“ <i>Parkinson Disease</i> ” OR “ <i>Parkinson’s Disease</i> ” OR “ <i>PD</i> ”) AND (“ <i>Deep Brain Stimulation</i> ” OR “ <i>DBS</i> ”)
Cochrane Library	“ <i>Parkinson Disease</i> ”[MeSH] AND “ <i>Deep Brain Stimulation</i> ”[MeSH]
SciELO	(“Doença de Parkinson”) AND (“Estimulação Cerebral Profunda OR “ECP”)

Fonte: Autores (2023).

Nesta revisão, os critérios de exclusão utilizados foram: Documentos de projetos de dissertação, resumos em eventos, editoriais, estudos que não abordavam sobre a DBS na DP, artigos que não cumpriam os critérios de inclusão, relatos de casos e duplicatas, conforme a Figura 1, baseada no *checklist* PRISMA (identificação, seleção, elegibilidade e inclusão).

Figura 1. *Flowchart* da filtragem de artigos para a confecção do estudo.



Fonte: Autores (2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos artigos a serem utilizados nesta revisão foi realizada por meio da leitura do título, resumo e, por fim, da leitura do artigo na íntegra, sendo realizada uma análise criteriosa e substancial dos artigos, fundamentada nos critérios de inclusão e exclusão supracitados.

De acordo com o mecanismo de busca, foram encontrados 91 resultados, sendo eles na base de dados PubMed (Medline), *Cochrane Library* e SciELO. Desses, 47 artigos foram excluídos com base nos critérios de exclusão para a pesquisa e, além disso, não abordavam o tema de forma objetiva.

Foram analisados, conforme os critérios de elegibilidade, 13 artigos, dentre os quais 4 foram excluídos. Sendo assim, 9 artigos foram avaliados na íntegra e, em seguida, 3 atenderam os objetivos esperados. Todos os três artigos escolhidos foram expostos na Tabela 1, seguindo a ordem de publicação.

Tabela 1. Artigos selecionados nas bases de dados PubMed (Medline), *Cochrane Library* e SciELO.

Autor e ano	Título do estudo	Objetivos	Resultados
FRANÇA et al. (2022)	Deep brain stimulation in Parkinson's disease: state of the art and future perspectives	Discutir o estado atual da implementação da DBS, implante e programação, e explorar novos avanços no campo.	A DBS pode melhorar vários sintomas motores e não motores, melhorando a qualidade de vida dos pacientes. A maioria das melhorias após a DBS é duradoura e presente mesmo na DP avançada.
MALVEA et al. (2022)	Deep brain stimulation for Parkinson's Disease: A Review and Future Outlook	Explorar as perspectivas passadas, presentes e futuras do tratamento da DP, com atenção especial à DBS e suas limitações.	A DBS envolve a entrega de pulsos de corrente elétrica para estruturas cerebrais profundas por meio de eletrodos cirurgicamente implantados, utilizada quando a terapia medicamentosa não é mais eficaz.
THOMSEN et al. (2020)	Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease: Still Effective After More Than 8 Years	Examinar os efeitos de longo prazo da Estimulação Cerebral Profunda do núcleo subtalâmico (STN-DBS) na doença de Parkinson e avaliar o efeito da reprogramação após mais de 8 anos de tratamento	No estudo envolvendo 82 pacientes, houve uma redução média do UPDRS motor pela medicação antes da cirurgia de 52%. A melhora do UPDRS motor com a estimulação sozinha, comparada com o UPDRS motor sem estimulação nem medicação, foi de 61% no primeiro ano e 39% de 8 a 15 anos após a cirurgia (antes da reprogramação). Comparado com antes da cirurgia, a medicação foi reduzida em 55% após 1 ano e 44% após 8 a 15 anos. Após a reprogramação, a maioria dos pacientes melhorou.

Fonte: Autores (2023).

A Doença de Parkinson (DP) é um transtorno neurodegenerativo que afeta principalmente os neurônios dopaminérgicos da substância negra, causando sintomas motores e não motores que comprometem a qualidade de vida dos pacientes. A fisiopatologia da DP envolve a formação de corpos de Lewy, que são agregados de sinucleína, uma proteína neuronal e glial, em várias regiões do sistema nervoso (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022; THOMSEN et al., 2020).

A etiologia da DP é multifatorial, envolvendo fatores genéticos, ambientais e o envelhecimento. O diagnóstico da DP é clínico, baseado na presença de pelo menos dois dos seguintes sinais cardinais: tremor em repouso, bradicinesia, rigidez e instabilidade postural (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022; THOMSEN et al., 2020).

O tratamento da DP é sintomático e individualizado, visando restaurar o equilíbrio dopaminérgico no cérebro e aliviar os sintomas, sendo as principais opções terapêuticas a levodopa, os agonistas dopaminérgicos, inibidores da monoamina oxidase tipo B (MAO-B), amantadina e a estimulação cerebral profunda (DBS) (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022; THOMSEN et al., 2020).

A Estimulação Cerebral Profunda (DBS) é uma técnica cirúrgica utilizada para o tratamento de várias condições neurológicas incapacitantes, incluindo a DP. A DBS envolve a

implantação de eletrodos em áreas específicas do cérebro, os quais produzem impulsos elétricos que regulam as anormalidades elétricas no cérebro (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022; THOMSEN et al., 2020).

O sistema DBS consiste em três componentes: os eletrodos, um dispositivo de pulso implantável (semelhante a um marca-passo cardíaco) que gera os sinais elétricos, e um fio isolado que conecta os eletrodos ao dispositivo de pulso (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022; THOMSEN et al., 2020).

No estudo desenvolvido por FRANÇA et al. (2022) e MALVEA et al. (2022), os autores realizaram uma revisão abrangente sobre a estimulação cerebral profunda (DBS) na doença de Parkinson (DP), abordando aspectos clínicos, cirúrgicos, tecnológicos e científicos. Eles destacaram os benefícios da DBS, bem como as limitações e desafios que ainda precisam ser superados.

A seleção adequada dos candidatos à DBS foi um dos principais tópicos discutidos. Os autores enfatizaram a importância de critérios clínicos, neuropsicológicos, neurorradiológicos e genéticos na determinação dos resultados motores e não motores após a cirurgia (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022).

Outro tópico importante foi a escolha do alvo cerebral mais adequado para cada paciente. Os autores discutiram as vantagens e desvantagens dos núcleos subtalâmico (STN) e pálido interno (GPi), bem como os novos alvos em investigação, como a substância negra pars reticulata (SNr), a medula espinhal, e o núcleo basal de Meynert (NBM) (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022).

A evolução do hardware da DBS também foi abordada. Os autores destacaram os avanços nos geradores de pulso implantáveis (IPG), nos eletrodos direcionais, no controle independente de corrente múltipla (MICC), e nos dispositivos de sensibilidade cerebral (BrainSense), que permitem uma maior precisão, flexibilidade e personalização da estimulação (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022).

As estratégias atuais de programação da DBS foram outro tópico discutido. Os autores exploraram diferentes configurações, frequências, larguras de pulso e padrões de estimulação para maximizar os benefícios e minimizar os riscos associados à DBS. Os autores também discutiram a possibilidade de usar a DBS adaptativa (aDBS), que ajusta dinamicamente os parâmetros de estimulação de acordo com biomarcadores que refletem as necessidades dos pacientes ao longo do dia (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022).

Por fim, o uso da telemedicina para facilitar o acesso à DBS foi abordado, especialmente para pacientes que vivem em áreas distantes dos centros especializados. Os autores concluíram

que a DBS é uma terapia poderosa para a DP, mas que ainda tem muitas lacunas a serem preenchidas. Eles enfatizaram a importância da inovação contínua e dos novos estudos sobre as facetas inexploradas desse campo em constante crescimento (FRANÇA et al., 2022; MALVEA et al., 2022).

No estudo desenvolvido por THOMSEN et al. (2020), foi evidenciado que a estimulação cerebral profunda do núcleo subtalâmico (STN-DBS) tem se mostrado uma intervenção terapêutica eficaz para a doença de Parkinson, especialmente em casos onde a terapia medicamentosa não é mais suficientemente eficaz. Este estudo fornece uma análise abrangente dos resultados de longo prazo da STN-DBS em pacientes com doença de Parkinson.

Segundo os autores, de um total de 81 pacientes inicialmente submetidos à cirurgia de STN-DBS, 30 estavam disponíveis para um exame de acompanhamento de longo prazo. Os resultados deste estudo indicam que a STN-DBS tem um efeito duradouro, embora ligeiramente decrescente, nos sintomas motores da DP. Além disso, permite uma redução significativa da terapia de reposição dopaminérgica mesmo após uma média de 12 anos após a cirurgia e uma duração média da patologia de 23 anos (THOMSEN et al., 2020).

Nesse sentido, a diminuição do efeito DBS ao longo dos anos era esperada com base em estudos anteriores e está provavelmente relacionada à progressão natural da doença. No entanto, é importante notar que a STN-DBS continua sendo um tratamento seguro e eficaz mesmo com acompanhamento de longo prazo (THOMSEN et al., 2020).

Sob outra perspectiva, um dos principais benefícios da STN-DBS é a redução dos efeitos adversos associados à medicação. Este benefício foi mantido no acompanhamento de longo prazo, provavelmente como resultado da redução duradoura da medicação, que foi de 44% em comparação com a linha de base (THOMSEN et al., 2020).

Tal estudo, por conseguinte, também destacou a importância da reprogramação do dispositivo DBS. Foi demonstrado que uma avaliação sistemática e otimização das configurações do estimulador pode resultar em melhorias significativas nos sintomas dos pacientes, mesmo 8 a 15 anos após a cirurgia (THOMSEN et al., 2020).

Assim, o estudo fornece evidências valiosas sobre os benefícios duradouros da STN-DBS na doença de Parkinson. Entretanto, também destaca a necessidade de pesquisas adicionais para otimizar ainda mais esta intervenção terapêutica e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com doença de Parkinson (THOMSEN et al., 2020).

4 CONCLUSÃO

De acordo com as literaturas analisadas, a estimulação cerebral profunda (DBS) é uma terapia poderosa para a doença de Parkinson (DP), mas que ainda tem muitas lacunas a serem preenchidas. Enfatiza-se a importância da inovação contínua e dos novos estudos sobre as facetas inexploradas desse campo em constante crescimento.

Com a abordagem dos aspectos clínicos, cirúrgicos, tecnológicos e científicos da DBS na DP, destacam-se os benefícios, limitações e desafios que ainda precisam ser superados. Ademais, inovações tecnológicas na DBS, como a estimulação direcional, a estimulação adaptativa e a telemedicina estão sendo exploradas.

Em suma, este artigo fornece evidências valiosas sobre os benefícios duradouros da DBS na DP. No entanto, também destaca a necessidade de pesquisas adicionais para otimizar ainda mais esta intervenção terapêutica e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com DP.

REFERÊNCIAS

- BUCUR, Madalina; PAPAGNO, Costanza. Deep brain stimulation in Parkinson disease: a meta-analysis of the long-term neuropsychological outcomes. **Neuropsychology review**, v. 33, n. 2, p. 307-346, 2023.
- LITTLE, Simon; BROWN, Peter. Debugging adaptive deep brain stimulation for Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 35, n. 4, p. 555-561, 2020.
- REICH, Martin M. et al. A brain network for deep brain stimulation induced cognitive decline in Parkinson's disease. **Brain**, v. 145, n. 4, p. 1410-1421, 2022.
- HACKER, Mallory L. et al. Deep brain stimulation in early-stage Parkinson disease: Five-year outcomes. **Neurology**, v. 95, n. 4, p. e393-e401, 2020.
- PAL, Gian et al. Parkinson disease and subthalamic nucleus deep brain stimulation: cognitive effects in GBA mutation carriers. **Annals of neurology**, v. 91, n. 3, p. 424-435, 2022.
- BOVE, Francesco et al. Long-term outcomes (15 years) after subthalamic nucleus deep brain stimulation in patients with Parkinson disease. **Neurology**, v. 97, n. 3, p. e254-e262, 2021.
- LIMOUSIN, Patricia; FOLTYNIE, Tom. Long-term outcomes of deep brain stimulation in Parkinson disease. **Nature Reviews Neurology**, v. 15, n. 4, p. 234-242, 2019.
- SMYTH, Clay et al. Adaptive Deep Brain Stimulation for sleep stage targeting in Parkinson's disease. **Brain Stimulation**, v. 16, n. 5, p. 1292-1296, 2023.
- WU, Ying-Chang et al. Directions of deep brain stimulation for epilepsy and Parkinson's disease. **Frontiers in Neuroscience**, v. 15, p. 680938, 2021.
- KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica. 2016.
- JAKOBS, Martin; LEE, Darrin J.; LOZANO, Andres M. Modifying the progression of Alzheimer's and Parkinson's disease with deep brain stimulation. **Neuropharmacology**, v. 171, p. 107860, 2020.
- FRANÇA, Carina et al. Deep brain stimulation in Parkinson's disease: state of the art and future perspectives. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 80, p. 105-115, 2022.
- MALVEA, Anahita et al. Deep brain stimulation for Parkinson's Disease: A Review and Future Outlook. **Biomedical Engineering Letters**, v. 12, n. 3, p. 303-316, 2022.
- THOMSEN, Birgitte LC et al. deep brain stimulation in parkinson's disease: still effective after more than 8 years. **Movement Disorders Clinical Practice**, v. 7, n. 7, p. 788-796, 2020.