Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

A correlação entre terapias não farmacológicas e o retardo no desenvolvimento de doenças neurodegenerativas

Correlation between non-pharmacological therapies and the delay in the development of neurodegenerative diseases

La correlación entre terapias no farmacológicas y el retraso en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas

Aline Costa Carvalho[1], Liandra Pimentel de Castro Martins[2], Luis Cesar de Castro Martins Filho[2], Felipe Ramos Santos[1], Ivana Brasil Andrade[1], Samara Silva Rodrigues[1], Josué Rodrigues Protasio[1], Mickaela Mendes Carreira[1], Rodrigo Teixeira Zaiden Filho[1], Tallyta Campos Domingues Teixeira Zaiden[3].

RESUMO

Objetivo: Analisar as evidências sobre o impacto de intervenções não farmacológicas – treinamento cognitivo, jogos, atividades físicas, estratégias nutricionais e estimulação cerebral – no retardo do declínio cognitivo e funcional em doenças neurodegenerativas, com ênfase na doença de Alzheimer e na doença de Parkinson. **Revisão bibliográfica:** Evidências sugerem benefícios modestos e relevantes de intervenções não farmacológicas em demência / CCL e DP leve-moderada. Treinamento cognitivo tende a melhorar atenção, memória de trabalho e funções executivas, com melhor resposta em fases iniciais e necessidade de manutenção. Jogos de tabuleiro e video games ativos têm potencial por estimular cognição e interação social, mas ainda com amostras pequenas e heterogeneidade. Exercício aeróbio e multicomponente é consistente para ganhos motores e funcionais na DP e pode apoiar cognição, embora resultados em demência sejam variáveis. Dieta mediterrânea e MIND associam-se a menor declínio em estudos observacionais. Neuromodulação é promissora, porém sem parâmetros ideais definidos até aqui. **Considerações finais:** As intervenções não farmacológicas mostram potencial para complementar o tratamento medicamentoso e favorecer um envelhecimento mais funcional, embora ainda sejam necessários ensaios clínicos mais robustos para definir a magnitude e a durabilidade desses efeitos.

Palavras-chave: Doenças neurodegenerativas, Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson, Terapias complementares, Exercício físico.

ABSTRACT

Objective: To analyze the evidence on the impact of non-pharmacological interventions—cognitive training, games, physical activity, nutritional strategies and brain stimulation—on slowing cognitive and functional decline in neurodegenerative diseases, with emphasis on Alzheimer's disease and Parkinson's disease. **Literature review:** Evidence suggests modest but clinically meaningful benefits of non-pharmacological interventions in dementia / MCI and mild-to-moderate Parkinson's disease. Cognitive training tends to

[1] Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGO), Goiânia – GO.
[2] Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília – DF.
[3] Diagnósticos da América S.A. (DASA), Brasilia – DF.

SUBMETIDO EM: 12/2025 | **ACEITO EM: 1/2026** | **PUBLICADO EM: 2/2026**

improve attention, working memory, and executive functions, with better response in early stages and a need for maintenance strategies. Board games and active video games are promising due to combined cognitive stimulation and social engagement, but studies remain small and heterogeneous. Aerobic and multicomponent exercise shows consistent motor and functional gains in Parkinson's disease and may support cognition, although results in dementia are mixed. Mediterranean and MIND dietary patterns are associated with slower cognitive decline in observational studies. Neuromodulation is promising, but optimal parameters are not yet established. **Final considerations:** Non-pharmacological interventions appear to have potential to complement pharmacological treatment and promote more functional ageing, although more robust clinical trials are still required to determine the magnitude and durability of these effects.

Keywords: Neurodegenerative diseases, Alzheimer disease, Parkinson disease, Complementary therapies, Exercise.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia sobre el impacto de las intervenciones no farmacológicas —entrenamiento cognitivo, juegos, actividad física, estrategias nutricionales y estimulación cerebral— en el retraso del deterioro cognitivo y funcional en enfermedades neurodegenerativas, con énfasis en la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson. **Revisión bibliográfica:** La evidencia sugiere beneficios modestos pero clínicamente relevantes de intervenciones no farmacológicas en demencia / DCL y enfermedad de Parkinson leve a moderada. El entrenamiento cognitivo tiende a mejorar la atención, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas, con mejor respuesta en etapas iniciales y necesidad de estrategias de mantenimiento. Los juegos de mesa y los videojuegos activos son prometedores por combinar estimulación cognitiva e interacción social, aunque los estudios siguen siendo pequeños y heterogéneos. El ejercicio aeróbico y multicomponente muestra ganancias motoras y funcionales consistentes en Parkinson y puede apoyar la cognición, mientras que en demencia los resultados son variables. Los patrones alimentarios mediterráneo y MIND se asocian con un menor deterioro cognitivo en estudios observacionales. La neuromodulación es prometedora, pero aún no se han definido parámetros óptimos. **Consideraciones finales:** Las intervenciones no farmacológicas muestran potencial para complementar el tratamiento farmacológico y favorecer un envejecimiento más funcional, aunque todavía se requieren ensayos clínicos más robustos para definir la magnitud y la durabilidad de estos efectos.

Palabras clave: Enfermedades neurodegenerativas, Enfermedad de Alzheimer, Enfermedad de Parkinson, Terapias complementarias, Ejercicio físico.

INTRODUÇÃO

As doenças neurodegenerativas constituem um grupo heterogêneo de condições progressivas do sistema nervoso central, caracterizadas por perda estrutural e funcional de neurônios, com repercussões importantes sobre cognição, comportamento, autonomia e mobilidade. Entre as entidades mais prevalentes e clinicamente relevantes destacam-se a doença de Alzheimer (DA), a doença de Parkinson (DP), a demência frontotemporal (DFT) e a demência com corpos de Lewy (DCL), que respondem por parcela expressiva da morbimortalidade neurológica associada ao envelhecimento populacional (CARAMELLI P, et al., 2022). Projeções epidemiológicas indicam que, até 2050, mais de 150 milhões de pessoas poderão ser acometidas por algum tipo de demência, com maior impacto em países de baixa e média renda, o que reforça a necessidade de estratégias terapêuticas eficazes, complementares e de amplo acesso (RECH RS, et al., 2022).

A DA representa a principal causa de demência e se manifesta por declínio progressivo de memória e funções executivas, alterações visuoespaciais e mudanças comportamentais, culminando em acentuada perda de independência funcional. A DP, por sua vez, é o distúrbio motor neurodegenerativo mais frequente, definido por tremor em repouso, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural, frequentemente

acompanhado de sintomas não motores, como depressão, distúrbios do sono, disfunções autonômicas e déficits cognitivos (BALESTRINO R e SCHAPIRA AHV, 2020). Apesar dos avanços terapêuticos, intervenções farmacológicas como levodopa na DP e inibidores de colinesterase na DA oferecem sobretudo alívio sintomático, não modificam de forma substantiva o curso da neurodegeneração e podem estar associadas a eventos adversos relevantes, como discinesias, hipotensão e bradicardia (CARAMELLI P, et al., 2022).

Diante dessas limitações, intervenções não farmacológicas têm se consolidado como estratégias adjuvantes capazes de modular múltiplos mecanismos fisiopatológicos, incluindo plasticidade sináptica, perfusão cerebral, neuroinflamação, reserva cognitiva e engajamento psicossocial. Entre essas abordagens destacam-se o treinamento cognitivo e outras formas de estimulação mental estruturada, a prática regular de atividade física, programas de reabilitação motora assistidos por tecnologias digitais, intervenções nutricionais, técnicas contemplativas e modalidades de estimulação cerebral não invasiva. Evidências recentes sugerem que essas intervenções podem contribuir para retardar o declínio funcional, reduzir sintomas motores e não motores e melhorar indicadores de qualidade de vida em diferentes doenças neurodegenerativas, embora persista considerável heterogeneidade metodológica entre os estudos disponíveis (SOUSANI M, et al., 2024; WHITFIELD T, et al., 2022).

À luz desse cenário, esta revisão narrativa tem por objetivo integrar e analisar criticamente a literatura contemporânea acerca do impacto de terapias não farmacológicas no desenvolvimento e na evolução de doenças neurodegenerativas, com ênfase nas condições de maior relevância clínica. Serão considerados os principais mecanismos biológicos e funcionais envolvidos, a robustez dos achados clínicos e os potenciais benefícios dessas estratégias no manejo multidimensional de pessoas com DA, DP e outras demências.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Treinamento cognitivo

O treinamento cognitivo é uma intervenção estruturada voltada à estimulação de domínios como memória, atenção, funções executivas, velocidade de processamento e habilidades visuoespaciais, apoiando-se na neuroplasticidade para reorganizar circuitos e fortalecer sinapses mesmo na presença de neurodegeneração (ORGETA V, et al., 2020).

Costuma ser aplicado em tarefas padronizadas em papel e lápis ou em plataformas digitais, em sessões seriadas, integrado a programas mais amplos de reabilitação neuropsicológica. Podem ser utilizados protocolos focados em funções específicas (treinamento “process-based”) ou abordagens mais estratégicas, voltadas a ensinar formas de compensar déficits no cotidiano.

Além de treinar habilidades específicas, o objetivo é preservar o desempenho global e reduzir o impacto do comprometimento sobre atividades de vida diária, favorecendo o uso de estratégias compensatórias e a manutenção da autonomia. Protocolos variam de exercícios tradicionais em consultório a programas digitais domiciliares e intervenções em realidade virtual (RV), que aproximam as tarefas de situações funcionais, como compras, orientação no espaço e manejo de rotinas domésticas (SON C e PARK JH, 2022). Essa diversidade permite maior adaptação ao perfil funcional, ao nível de escolaridade e às preferências dos participantes.

Em demência e DA leve, os resultados são, em geral, favoráveis. Cavallo M e Angilletta C (2018) relataram efeitos duradouros de programa computadorizado sobre memória episódica, linguagem e funções executivas em DA inicial, sugerindo que, ao menos em parte dos indivíduos, há potencial de manutenção de ganhos ao longo do tempo. Em idosos com queixa subjetiva de memória, intervenções baseadas em mindfulness produziram ganhos discretos, porém consistentes, em atenção e autorregulação emocional, indicando que abordagens que combinam componentes cognitivos e emocionais podem ser particularmente úteis em estágios iniciais de comprometimento (WHITFIELD T, et al., 2022).

Ensaios com treinamento em RV sugerem melhora de desempenho funcional e de atividades instrumentais em comprometimento cognitivo leve e DA, provavelmente por simularem demandas mais próximas da realidade cotidiana (SON C e PARK JH, 2022). Apesar disso, alguns estudos indicam redução dos efeitos em seguimentos mais longos, especialmente em DA, reforçando a importância de programas de manutenção e de monitoramento regular (BAHAR-FUCHS A, et al., 2019).

Na DP, o treinamento cognitivo também desponta como estratégia relevante. Fellman D, et al. (2020) observaram melhora em memória de trabalho, planejamento e funções executivas em indivíduos com DP leve a moderada submetidos a treinamento on-line domiciliar, evidenciando a viabilidade de intervenções remotas.

Esses programas, além de reduzirem barreiras logísticas, permitem maior flexibilidade de horários e podem ampliar o acesso em regiões com oferta limitada de serviços especializados. Revisões indicam que intervenções estruturadas voltadas à cognição em DP e em comprometimento cognitivo leve geram ganhos modestos, porém clinicamente significativos, especialmente quando os protocolos são bem planejados, com frequência adequada de sessões, duração mínima de algumas semanas e progressão gradativa da complexidade das tarefas (ORGETA V, et al., 2020).

A literatura aponta desafios importantes: heterogeneidade de amostras, estudos menores, falta de padronização na avaliação e variação na dose de treinamento. Esses fatores dificultam comparações diretas e a definição de recomendações padronizadas. Ainda assim, o conjunto de evidências sugere que o treinamento cognitivo tende a ser mais efetivo em fases leves a moderadas das doenças neurodegenerativas e que sua eficácia depende de intensidade, duração, aderência e, possivelmente, de sua associação com outras modalidades de intervenção, como atividade física e suporte psicossocial.

Jogos

Intervenções que promovem intensa ativação cognitiva, como jogos, têm gerado atenção no tratamento das demências. A hipótese central é que atividades mentalmente desafiadoras fortaleçam conexões sinápticas, ampliem a reserva cognitiva e favoreçam estratégias compensatórias, contribuindo para retardar o declínio cognitivo e funcional (CARAMELLI P, et al., 2022; BALESTRINO R e SCHAPIRA AHV, 2020).

Jogos de tabuleiro tradicionais, como xadrez, Go, Shogi e Mahjong, exigem planejamento, tomada de decisão, flexibilidade cognitiva, antecipação de consequências e memória de trabalho, aproximando-se de uma forma estruturada de treinamento cognitivo (BART W, 2023).

Além da carga cognitiva, muitos desses jogos envolvem interação social, o que pode atenuar sintomas como apatia, isolamento e humor deprimido, relevantes no contexto das demências. Pozzi FE, et al. (2023) observaram que jogos de tabuleiro tradicionais estão associados a melhor desempenho em atenção, velocidade de processamento e funções executivas, incluindo melhora em tarefas como o Trail Making Test A, com impacto positivo sobre o funcionamento global em indivíduos com comprometimento cognitivo leve.

O xadrez é o jogo mais explorado em idosos. Bart W (2023) discute seu potencial como estratégia de prevenção de demência, ressaltando que o objetivo principal é estimular a atividade mental e a capacidade cognitiva. O autor também enfatiza desafios práticos para implementação dessa intervenção, como a predominância de programas de ensino voltados a jovens, a necessidade de adaptar o ritmo de aprendizagem, o tempo de partida e a complexidade das estratégias ao público idoso, bem como a importância de suporte didático adequado.

Do ponto de vista clínico, a literatura sugere que xadrez e outros jogos de tabuleiro podem contribuir para a prevenção ou para o retardo do declínio cognitivo global, com possíveis repercussões na qualidade de vida, na sensação de autoeficácia e na manutenção de vínculos sociais. Contudo, permanecem incertezas quanto à magnitude dos efeitos em pessoas com demência estabelecida, em diferentes estágios de evolução, e quanto à duração dos benefícios após o término das intervenções. A escassez de ensaios clínicos com amostras maiores, seguimento prolongado, grupos controle adequados e padronização de protocolos limita conclusões definitivas e impede a definição de “dose ótima” de jogo em termos de frequência, intensidade e duração (POZZI FE, et al., 2023).

Na DP, cresce o interesse em jogos digitais e videogames ativos, que combinam estimulação cognitiva, treino motor e elementos lúdicos. Cerqueira TMM, et al. (2020) avaliaram treinamento com jogos comerciais do Xbox Kinect™ em pessoas com e sem DP, identificando melhora em medidas cognitivas avaliadas pela Avaliação Cognitiva de Montreal e pela Bateria de Avaliação Frontal em ambos os grupos, embora sem ganhos motores significativos e sem manutenção de todos os efeitos no seguimento. Esses achados sugerem que jogos virtuais podem ser ferramenta útil, mas apontam também para a necessidade de intervenções regulares e de maior padronização de desfechos.

Gallou-Guyot M, et al. (2022) indica que programas domiciliares com videogames ativos podem contribuir para a melhora da função motora em DP, sobretudo em equilíbrio, mobilidade e desempenho em tarefas funcionais. Entretanto, os autores não puderam estabelecer conclusões firmes quanto ao impacto sobre cognição e qualidade de vida, devido à heterogeneidade dos estudos e à escassez de ensaios com desenho robusto.

Em síntese, jogos de tabuleiro e videogames ativos configuram estratégias promissoras, que combinam estimulação cognitiva, engajamento social e componente motor. Contudo, o corpo de evidências ainda exige estudos adicionais para definir quais jogos, em que intensidade e em quais perfis de pacientes geram benefícios clinicamente relevantes e sustentáveis.

Atividades físicas

A atividade física regular é componente central de um estilo de vida saudável e está associada à menor risco de doenças crônicas, melhor capacidade funcional e preservação cognitiva no envelhecimento. Em doenças neurodegenerativas, estudos indicam que o exercício pode modular mecanismos envolvidos na progressão do dano neuronal, consolidando-se como intervenção não farmacológica relevante (RECH RS, et al., 2022).

Biologicamente, o exercício atua em múltiplas vias: melhora da perfusão cerebral, modulação da resposta inflamatória, redução do estresse oxidativo, regulação metabólica e aumento de neurotrofinas. O fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) destaca-se por seu papel na plasticidade sináptica, na sobrevivência neuronal e na formação de novas conexões. Em revisão sistemática e meta-análise, Ruiz-González D, et al. (2021) mostraram que programas de exercício em pessoas com doenças neurodegenerativas elevam níveis plasmáticos de BDNF, reforçando a hipótese de que a atividade física contribui para um ambiente mais favorável à manutenção da função cognitiva. Modelos experimentais também evidenciam que o exercício pode atenuar depósitos patológicos, melhorar a função mitocondrial e promover a saúde cerebral em diferentes estágios da neurodegeneração (MARQUES-ALEIXO I, et al., 2021).

Na DA, estudos observacionais e de intervenção indicam que maior nível de atividade física associa-se a menor risco de desenvolvimento da doença, melhor desempenho cognitivo e maior autonomia funcional em indivíduos com comprometimento cognitivo leve e DA estabelecida. Sínteses de evidências descrevem o exercício aeróbio e programas multicomponentes – combinando equilíbrio, força e condicionamento cardiorrespiratório – como estratégias promissoras tanto na prevenção quanto no manejo da DA, com impacto sobre memória, funções executivas e atividades de vida diária (ROSA ADL, et al., 2020).

Entretanto, nem todos os resultados são convergentes. Em ensaio clínico randomizado, Sanders LMJ, et al. (2020) não observaram benefícios cognitivos significativos de programas de exercício em idosos com demência, apesar de ganhos físicos. A heterogeneidade de protocolos (frequência, intensidade, duração e tipo de exercício), a variação de estágios de demência incluídos e a diferença entre instrumentos de avaliação cognitiva contribuem para a ausência de consenso sobre a magnitude do efeito em estágios mais avançados da doença.

Na DP, a evidência é especialmente consistente para desfechos motores. Diferentes modalidades de exercício podem melhorar marcha, equilíbrio, capacidade funcional e outros sintomas motores (XU X, et al., 2019; ERNST M, et al., 2023). Ensaios clínicos também relatam efeitos positivos em sintomas depressivos e ansiosos, e em domínios cognitivos específicos, sugerindo ação integrada sobre componentes motores e

não motores (GOBBI LTB, et al., 2021). Exercícios que envolvem dupla tarefa, dança e atividades rítmicas parecem particularmente promissores para a integração entre funções motoras e cognitivas, embora ainda careçam de maior padronização e estudos comparativos.

Intervenções com tecnologias digitais e videogames ativos configuram vertente emergente dentro das atividades físicas. Cerqueira TMM, et al. (2020) relataram melhora cognitiva em pessoas com e sem DP após treinamento com Xbox Kinect™, ainda que sem ganhos motores consistentes, sugerindo potencial de tais recursos para engajar pacientes e oferecer treino cognitivo-motor em ambiente lúdico. Gallou-Guyot M, et al. (2022) descreve melhora da função motora em DP com o uso de videogames ativos em ambiente domiciliar, embora o impacto sobre cognição e qualidade de vida permaneça inconclusivo. Shahien M, et al. (2023) apontam que abordagens fisioterapêuticas estruturadas podem auxiliar no manejo de tremores de mãos, mas destacam limitações metodológicas e a necessidade de ensaios clínicos mais robustos.

Em conjunto, as evidências indicam que a atividade física regular influencia de forma relevante desfechos motores e funcionais em doenças neurodegenerativas, especialmente na DP, e pode contribuir para a preservação cognitiva e o retardo do declínio funcional em quadros como a DA. Mesmo sem consenso sobre o impacto direto na progressão da demência, a consistência dos benefícios em capacidade funcional, sintomas motores, bem-estar e qualidade de vida sustenta a inclusão de programas de exercício estruturado no manejo multidimensional desses pacientes, preferencialmente com supervisão profissional e adaptação à capacidade funcional individual.

Nutrição

A nutrição adequada é pilar do envelhecimento saudável e tem sido associada à modulação de cognição, atenção e humor, bem como ao risco de transtornos mentais comuns. Em doenças neurodegenerativas, intervenções dietéticas vêm sendo avaliadas tanto na prevenção quanto como adjuvantes terapêuticos, com potencial para influenciar risco de declínio cognitivo, progressão da doença e qualidade de vida (FIRTH J, et al., 2020).

Entre os padrões alimentares mais estudados, destaca-se a dieta mediterrânea, caracterizada por alto consumo de frutas, vegetais, cereais integrais, leguminosas, oleaginosas, azeite e peixes, e baixa ingestão de carnes processadas e açúcares simples. Esse padrão associa-se a menor risco de declínio cognitivo, menor fragilidade e melhor desempenho funcional em idosos, sugerindo proteção contra doenças neurodegenerativas e benefício para o envelhecimento global. A dieta MIND, que combina elementos da dieta mediterrânea e da dieta DASH, tem sido proposta com foco específico na proteção cerebral, enfatizando alimentos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, como frutas vermelhas, vegetais verde-escuros e azeite de oliva (ŚLIWIŃSKA S e JEZIOREK M, 2021).

Na DP, diferentes abordagens dietéticas têm sido exploradas como adjuvantes ao tratamento farmacológico. Dietas com redistribuição de proteínas durante o dia podem reduzir a competição entre aminoácidos neutros e a levodopa pela barreira hematoencefálica, melhorando a eficácia do fármaco e estabilizando sintomas motores. Padrões alimentares como a dieta mediterrânea, dietas ricas em fibras e variantes com redução de carboidratos, incluindo modelos cetogênicos, têm sido avaliados quanto ao impacto em sintomas motores, constipação, flutuações motoras e comorbidades metabólicas na DP, embora os resultados ainda sejam heterogêneos e muitas vezes baseados em amostras pequenas (KNIGHT E, et al., 2022).

Na DA, nutrientes e padrões alimentares podem modular inflamação, estresse oxidativo e metabolismo lipídico, processos centrais na fisiopatologia da doença. Ácidos graxos poli-insaturados, vitaminas, flavonoides, polifenóis e probióticos são frequentemente citados como moduladores potenciais dessas vias, ainda que as evidências clínicas permaneçam inconsistentes (GÓMEZ-GÓMEZ ME e ZAPICO SC, 2019). Por outro lado, dietas ricas em gorduras saturadas e determinados aminoácidos de cadeia ramificada têm sido associadas a maior risco de declínio cognitivo e pior evolução da demência, reforçando o papel de padrões alimentares globalmente saudáveis em oposição ao uso isolado de suplementos (ŚLIWIŃSKA S e JEZIOREK M, 2021).

Śliwińska S e Jeziorek M (2021) destacam que o valor clínico de suplementos antioxidantes isolados na prevenção ou tratamento da DA permanece ambíguo: vitaminas como C e A, por exemplo, não demonstraram, de forma consistente, capacidade de frear a progressão de distúrbios cognitivos. Em contrapartida, componentes alimentares como a cúrcuma e padrões como a dieta mediterrânea e a dieta MIND parecem mais promissores quando considerados dentro de um estilo alimentar globalmente saudável, que inclui também controle de peso, redução de ultraprocessados e adequação de ingestão de sal e açúcar. Adicionalmente, Gómez-Gómez ME e Zapico SC (2019) discutem a relação entre fragilidade, inflamação crônica de baixo grau, alterações de microbiota intestinal e risco de declínio cognitivo, sugerindo que a nutrição pode influenciar o eixo intestino-cérebro e, assim, modular o risco de doenças neurodegenerativas.

De forma geral, intervenções nutricionais preventivas tendem a ser mais eficazes quando iniciadas antes dos primeiros sinais clínicos de demência, idealmente na meia-idade, fase em que ainda é possível intervir sobre múltiplos fatores de risco metabólicos e vasculares. Contudo, a maior parte das evidências deriva de estudos observacionais, revisões narrativas e ensaios com amostras relativamente pequenas, o que reforça a necessidade de estudos melhor delineados para definir com maior precisão quais padrões dietéticos, em que intensidade e por quanto tempo exercem proteção efetiva contra o desenvolvimento e a progressão de doenças neurodegenerativas.

Estimulação cerebral

Os métodos de estimulação cerebral envolvem a aplicação controlada de estímulos elétricos com o objetivo de modular a atividade de circuitos específicos do sistema nervoso central, ajustando a excitabilidade neuronal e a dinâmica de redes cortico-subcorticais para produzir efeitos terapêuticos em diferentes condições neurológicas, incluindo doenças neurodegenerativas (SOLEIMANI G, et al., 2023). Esses métodos podem ser invasivos, como a estimulação cerebral profunda, ou não invasivos, como as diferentes modalidades de estimulação transcraniana.

Modalidades invasivas, como a estimulação cerebral profunda (DBS), foram inicialmente desenvolvidas para distúrbios do movimento, sobretudo a DP. Nessa técnica, eletrodos implantados em núcleos profundos, geralmente nos gânglios da base, permitem estimulação elétrica contínua ou intermitente, com impacto significativo sobre sintomas motores refratários. Apesar da eficácia, a natureza cirúrgica, o custo e o risco de eventos adversos limitam seu uso a casos selecionados, incentivando o desenvolvimento de abordagens menos invasivas (CARAMELLI P, et al., 2022).

Entre as técnicas não invasivas, destacam-se a estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS) e por corrente alternada (tACS), que utilizam eletrodos sobre o couro cabeludo para administrar correntes de baixa intensidade. A tDCS tende a modular o limiar de disparo neuronal, tornando neurônios mais ou menos propensos à despolarização, enquanto a tACS busca influenciar oscilações neurais em frequências específicas, tentando sincronizar ou dessincronizar ritmos cerebrais associados a funções cognitivas ou motoras (SOUSANI M, et al., 2024). Essas técnicas vêm sendo estudadas em DP e demências pela possibilidade de repetição de sessões, custo relativamente baixo e perfil de segurança favorável.

Na DP, revisões recentes sugerem que a estimulação não invasiva pode modular circuitos motores e não motores, com resultados promissores em marcha, rigidez e sintomas afetivos em alguns estudos. No entanto, a grande variabilidade de parâmetros – localização dos eletrodos, intensidade da corrente, duração e número de sessões e combinação com treinamento físico ou cognitivo – dificulta a comparação entre ensaios e a elaboração de recomendações padronizadas (SOUSANI M, et al., 2024).

No domínio cognitivo, os achados são mais cautelosos. Em estudo que avaliou uma única sessão de tDCS em DP, Lau C, et al. (2019) não encontraram melhora significativa em tarefas neuropsicológicas em comparação à estimulação simulada, sugerindo que intervenções agudas isoladas podem ser insuficientes para gerar mudanças clinicamente relevantes. Em contrapartida, Beishon L, et al. (2019) exploraram a relação entre estimulação e perfusão cerebral em contexto de treinamento cognitivo em demência, sugerindo que a modulação de áreas como o córtex pré-frontal dorsolateral pode impactar a plasticidade e o desempenho em memória de trabalho, ainda que os dados sejam preliminares e exijam confirmação em amostras maiores.

Perspectivas mais recentes incluem o desenvolvimento de sistemas de neuromodulação “fechados” (closed-loop), capazes de ajustar parâmetros de estimulação em tempo real com base em sinais neurais ou comportamentais, buscando maior precisão terapêutica (SOLEIMANI G, et al., 2023). Embora tais abordagens ainda estejam em fase experimental, a ideia de personalizar a estimulação com base em perfis individuais de conectividade e resposta abre possibilidade de intervenções mais específicas em doenças neurodegenerativas.

De maneira geral, a estimulação cerebral, invasiva e não invasiva, configura campo promissor no manejo de doenças neurodegenerativas, principalmente como abordagem adjuvante voltada à modulação de circuitos motores e cognitivos. A evidência disponível, porém, é insuficiente para definir com precisão parâmetros ideais, alvos eficazes e combinações terapêuticas com outras intervenções. Torna-se indispensável a realização de estudos com uso de marcadores objetivos de resposta e integração com avaliação funcional e de qualidade de vida, para consolidar o papel dessas técnicas na prática clínica diária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências analisadas sugerem que intervenções não farmacológicas - incluindo treinamento cognitivo, jogos estruturados, atividade física regular, estratégias nutricionais e técnicas de estimulação cerebral - podem contribuir para atenuar sintomas e retardar o declínio funcional em doenças neurodegenerativas, especialmente em estágios leves a moderados. Embora os resultados sejam promissores, a heterogeneidade metodológica, o número reduzido de estudos robustos e o seguimento limitado impedem conclusões definitivas sobre a magnitude e a durabilidade desses efeitos. Dessa forma, tais intervenções devem ser entendidas como estratégias adjuvantes dentro de um cuidado multidisciplinar e individualizado, reforçando a necessidade de ensaios clínicos robustos, com amostras maiores e seguimento prolongado, que promovam a consolidação de recomendações baseadas em evidências para o manejo dessas doenças.

REFERÊNCIAS

1. BAHAR-FUCHS A, et al. Cognitive training for people with mild to moderate dementia. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2019; 3: CD013069.
2. BALESTRINO R, SCHAPIRA AHV. Parkinson disease. European Journal of Neurology, 2020; 27(1): 27-42.
3. BART W. Chess training for the elderly: insights and prospects as a dementia preventive treatment. Medical Research Archives, 2023; 11(7.2).
4. BEISHON L, et al. Effects of brain training on brain blood flow (The Cognition and Flow Study—CogFlowS): protocol for a feasibility randomised controlled trial of cognitive training in dementia. BMJ Open, 2019; 9(5): e027817.
5. CARAMELLI P, et al. Treatment of dementia: recommendations of the Scientific Department of Cognitive Neurology and Aging of the Brazilian Academy of Neurology. Dement Neuropsychol, 2022; 16(3 Suppl 1): 88-100.
6. CAVALLO M, ANGILLETTA C. A case study of the long-lasting effects of cognitive training on similar tasks in Alzheimer’s disease. Journal of Applied Gerontology, 2018; 37(10): 1215-1224.
7. ERNST M, et al. Physical exercise for people with Parkinson’s disease: a systematic review and network meta-analysis. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2023; 1(1): CD013856.
8. FELLMAN D, et al. Training working memory updating in Parkinson’s disease: a randomised controlled trial. Neuropsychological Rehabilitation, 2020; 30(4): 673-708.
9. FIRTH J, et al. Food and mood: how do diet and nutrition affect mental wellbeing? BMJ, 2020; 369: m2382.
10. GALLOU-GUYOT M, et al. Effectiveness of home-based rehabilitation using active video games on quality of life, cognitive and motor functions in people with Parkinson’s disease: a systematic review. Disability and Rehabilitation, 2022; 44(26): 8222-8233.

11. GOBBI LTB, et al. Effect of different types of exercises on psychological and cognitive features in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2021; 64(1): 101407.
12. GÓMEZ-GÓMEZ ME, ZAPICO SC. Frailty, cognitive decline, neurodegenerative diseases and nutrition interventions. International Journal of Molecular Sciences, 2019; 20(11): 2842.
13. KNIGHT E, et al. The role of diet and dietary patterns in Parkinson's disease. Nutrients, 2022; 14(21): 4472.
14. LAU C, et al. Effect of single-session transcranial direct current stimulation on cognition in Parkinson's disease. CNS Neuroscience & Therapeutics, 2019; 25(11): 1237-1243.
15. MARQUES-ALEIXO I, et al. Physical exercise as a possible strategy for brain health promotion: evidence from animal models of neurodegenerative disease. Antioxidants & Redox Signaling, 2021; 34(8): 674-693.
16. CERQUEIRA TMM, et al. Cognitive and motor effects of Kinect-based games training in people with and without Parkinson disease: a preliminary study. Physiotherapy Research International, 2020; 25(3): e1807.
17. ORGETA V, et al. Cognitive training interventions for dementia and mild cognitive impairment in Parkinson's disease. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2020; 2(2): CD011961.
18. POZZI FE, et al. Can traditional board games prevent or slow down cognitive impairment? A systematic review and meta-analysis. Journal of Alzheimer's Disease, 2023; 95(3): 829-845.
19. RECH RS, et al. Factors associated with frailty in patients with neurodegenerative diseases. Codas, 2022; 34(5): e20200214.
20. ROSA ADL, et al. Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. Journal of Sport and Health Science, 2020; 9(5): 394-404.
21. RUIZ-GONZÁLEZ D, et al. Effects of physical exercise on plasma brain-derived neurotrophic factor in neurodegenerative diseases: a systematic review and meta-analysis. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2021; 128: 394-405.
22. SANDERS LMJ, et al. Effects of low- and high-intensity physical exercise on physical and cognitive function in older persons with dementia: a randomized controlled trial. Alzheimer's Research & Therapy, 2020; 12(1): 28.
23. SANTOS-LOBATO BL, et al. Doxycycline to treat levodopa-induced dyskinesias in Parkinson's disease: a preliminary study. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2023; 81(5).
24. SHAHIEN M, et al. Physical therapy interventions for the management of hand tremors in patients with Parkinson's disease: a systematic review. Neurological Sciences, 2023; 44(2): 461-470.
25. ŚLIWIŃSKA S, JEZIOREK M. The role of nutrition in Alzheimer's disease. Rocz Panstw Zakl Hig, 2021; 72(1): 29-39.
26. SOLEIMANI G, et al. Closing the loop between brain and electrical stimulation: towards precision neuromodulation treatments. Translational Psychiatry, 2023; 13(1): 279.
27. SON C, PARK JH. Effects of virtual reality-based exercise on postural control, cognition, and dual-task performance in patients with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022; 19(20): 15875.
28. SOUSANI M, et al. Non-invasive stimulation in Parkinson's disease. Scientific Reports, 2024; 14(1): 2447.
29. WHITFIELD T, et al. Mindfulness in cognitive decline. Alzheimer's Research & Therapy, 2022; 14(1): 125.
30. XU X, et al. Exercise and Parkinson's disease. International Review of Neurobiology, 2019; 147: 45-74.