ALTERAÇÕES RETINIANAS COMO BIOMARCADORES DA DOENÇA DE PARKINSON

RETINAL CHANGES AS BIOMARKERS OF PARKINSON'S DISEASE

ALTERACIONES RETINIANAS COMO BIOMARCADORES DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

10.56238/IIMedCientifica-068

Melissa Aline Mayumi Mabuchi
E-mail: mabuchimeli@gmail.com

Lais Denófrio Neves
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)
E-mail: laisneves2907@gmail.com

Adhemar Pereira Dias Neto
Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)
E-mail: Neto.adhemar@gmail.com

Mario Augusto Ghellere Milanez
Instituição: Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)
E-mail: marioghelleremilanez@gmai.com

Raissa Santos Rosado
Instituição: Centro Universitário de Adamantina
E-mail: raissa_rosado@yahoo.com.br

Rebeca Luciano Callou Coutinho
Instituição: Universidade Nove de Julho (Uninove)
E-mail: rebecalcalloucoutinho@gmail.com

RESUMO
INTRODUÇÃO: A doença de Parkinson é uma enfermidade neurodegenerativa progressiva cujo diagnóstico permanece predominantemente clínico. A retina, por compartilhar características neurobiológicas com o sistema nervoso central, pode apresentar alterações estruturais e vasculares relacionadas à neurodegeneração. OBJETIVO: Avaliar alterações retinianas identificadas por tomografia de coerência óptica (OCT) e angiografia por OCT (OCTA) e seu potencial como biomarcadores da doença de Parkinson. METODOLOGIA: Realizou-se revisão narrativa estruturada nas bases PubMed e Scopus, incluindo estudos clínicos, coortes, revisões e metanálises que avaliaram parâmetros estruturais e microvasculares da retina em pacientes com Parkinson. RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os estudos demonstraram redução da espessura da camada de fibras nervosas da retina e do complexo de células ganglionares, além de alterações maculares e redução da densidade vascular

em determinados plexos capilares. Algumas alterações foram identificadas anos antes do diagnóstico clínico e apresentaram associação com gravidade e progressão da doença. Entretanto, diferenças entre equipamentos, métodos de segmentação e populações estudadas limitam a definição de valores diagnósticos universais. CONCLUSÃO: OCT e OCTA apresentam potencial como biomarcadores complementares da doença de Parkinson, especialmente quando parâmetros estruturais e vasculares são analisados conjuntamente.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Retina. Tomografia de Coerência Óptica. OCTA. Biomarcadores.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Parkinson's disease is a progressive neurodegenerative disorder whose diagnosis remains predominantly clinical. The retina, as it shares neurobiological characteristics with the central nervous system, may present structural and vascular alterations related to neurodegeneration. OBJECTIVE: To evaluate retinal changes identified by optical coherence tomography (OCT) and OCT angiography (OCTA) and their potential as biomarkers of Parkinson's disease. METHODOLOGY: A structured narrative review was conducted in PubMed and Scopus databases, including clinical studies, cohorts, reviews, and meta-analyses that evaluated structural and microvascular parameters of the retina in Parkinson's patients. RESULTS AND DISCUSSION: The studies demonstrated reduction in the thickness of the retinal nerve fiber layer and the ganglion cell complex, as well as macular alterations and reduced vascular density in certain capillary plexuses. Some alterations were identified years before clinical diagnosis and showed association with disease severity and progression. However, differences among equipment, segmentation methods, and studied populations limit the definition of universal diagnostic values. CONCLUSION: OCT and OCTA show potential as complementary biomarkers of Parkinson's disease, especially when structural and vascular parameters are analyzed together.

Keywords: Parkinson's Disease. Retina. Optical Coherence Tomography. OCTA. Biomarkers.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La enfermedad de Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa progresiva cuyo diagnóstico sigue siendo predominantemente clínico. La retina, al compartir características neurobiológicas con el sistema nervioso central, puede presentar alteraciones estructurales y vasculares relacionadas con la neurodegeneración. OBJETIVO: Evaluar los cambios retinianos identificados mediante tomografía de coherencia óptica (OCT) y angiografía por OCT (OCTA) y su potencial como biomarcadores de la enfermedad de Parkinson. METODOLOGÍA: Se realizó una revisión narrativa estructurada en las bases de datos PubMed y Scopus, incluyendo estudios clínicos, cohortes, revisiones y metaanálisis que evaluaron parámetros estructurales y microvasculares de la retina en pacientes con Parkinson. RESULTADOS Y DISCUSIÓN: Los estudios demostraron reducción del grosor de la capa de fibras nerviosas de la retina y del complejo de células ganglionares, así como alteraciones maculares y reducción de la densidad vascular en determinados plexos capilares. Algunas alteraciones fueron identificadas años antes del diagnóstico clínico y mostraron asociación con la gravedad y progresión de la enfermedad. Sin embargo, las diferencias entre equipos, métodos de segmentación y poblaciones estudiadas limitan la definición de valores diagnósticos universales. CONCLUSIÓN: La OCT y OCTA muestran potencial como biomarcadores complementarios de la enfermedad de Parkinson, especialmente cuando se analizan conjuntamente los parámetros estructurales y vasculares.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson. Retina. Tomografía de Coherencia Óptica. OCTA. Biomarcadores.

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson é uma enfermidade neurodegenerativa caracterizada principalmente pela perda de neurônios dopaminérgicos e pelo acúmulo de alfa-sinucleína, cujo diagnóstico permanece essencialmente clínico (KALIA; LANG, 2015). A busca por biomarcadores objetivos e não invasivos tem estimulado o estudo de estruturas retinianas como possíveis indicadores do processo neurodegenerativo (GUO *et al.*, 2018). A retina constitui uma extensão do sistema nervoso central e apresenta células dopaminérgicas e alterações relacionadas à neurodegeneração observada no Parkinson (GUO *et al.*, 2018; XIE; DONALDSON; MARGOLIN, 2022).

A OCT permite quantificação da camada de fibras nervosas da retina e do complexo de células ganglionares, enquanto a OCTA possibilita avaliação da microcirculação retiniana (SALEHI *et al.*, 2023). Estudos recentes demonstraram alterações estruturais e vasculares em pacientes com Parkinson e até mesmo antes do diagnóstico clínico (WAGNER *et al.*, 2023). O objetivo desta revisão foi avaliar o potencial dessas alterações como biomarcadores da doença de Parkinson (ZOU *et al.*, 2020; SALEHI *et al.*, 2023).

2 METODOLOGIA

Trata-se de revisão narrativa estruturada da literatura realizada em agosto de 2026. Foram pesquisadas as bases PubMed e Scopus utilizando os termos “Parkinson Disease”, “Retina”, “Optical Coherence Tomography”, “OCT Angiography”, “Retinal Nerve Fiber Layer”, “Ganglion Cell Layer” e “Biomarkers”.

Foram incluídos estudos clínicos, coortes, revisões sistemáticas e metanálises com avaliação quantitativa de alterações estruturais ou vasculares retinianas em pacientes com doença de Parkinson. Foram excluídos relatos de caso, estudos experimentais e trabalhos sem avaliação objetiva por imagem ocular. Oito referências foram utilizadas na síntese.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução da espessura das camadas internas da retina é um dos achados mais frequentemente descritos em pacientes com doença de Parkinson (GUO *et al.*, 2018; XIE; DONALDSON; MARGOLIN, 2022). Estudos demonstraram afinamento da camada de fibras nervosas da retina e do complexo de células ganglionares-plexiforme interna, sugerindo perda neuronal mensurável por OCT

(WAGNER *et al.*, 2023). Alterações da espessura macular também foram descritas, embora apresentem maior heterogeneidade entre os trabalhos (XIE; DONALDSON; MARGOLIN, 2022).

Em grandes coortes populacionais, menor espessura de determinadas camadas retinianas foi identificada não apenas em pacientes com Parkinson estabelecido, mas também em indivíduos que desenvolveram posteriormente a doença (WAGNER *et al.*, 2023). Esse achado sugere que alterações retinianas podem anteceder o diagnóstico clínico e possuir potencial como biomarcadores precoces (WAGNER *et al.*, 2023). Entretanto, alterações semelhantes também ocorrem no envelhecimento, glaucoma e outras doenças neurodegenerativas, limitando sua especificidade isolada (XIE; DONALDSON; MARGOLIN, 2022).

A OCTA também demonstrou alterações microvasculares em pacientes com Parkinson (SALEHI *et al.*, 2023). Metanálises identificaram redução da densidade vascular em regiões do plexo capilar superficial, enquanto estudos individuais encontraram correlação entre menor densidade vascular e maior duração ou gravidade da doença (XU *et al.*, 2022; SALEHI *et al.*, 2023). A combinação entre parâmetros estruturais e vasculares pode apresentar maior capacidade de diferenciação entre pacientes com Parkinson e controles do que medidas isoladas (ZOU *et al.*, 2020).

Apesar dos resultados promissores, diferenças entre equipamentos, softwares, algoritmos de segmentação e características das populações estudadas dificultam a definição de valores de referência universais (SALEHI *et al.*, 2023). Assim, OCT e OCTA devem ser considerados atualmente ferramentas complementares em investigação, e não métodos diagnósticos independentes para doença de Parkinson (GUO *et al.*, 2018; XIE; DONALDSON; MARGOLIN, 2022).

4 CONCLUSÃO

Pacientes com doença de Parkinson apresentam alterações estruturais e microvasculares retinianas detectáveis por OCT e OCTA. O afinamento da camada de fibras nervosas e do complexo de células ganglionares está entre os achados mais consistentes.

A identificação de alterações antes do diagnóstico clínico reforça o potencial da retina como biomarcador precoce. Entretanto, sua baixa especificidade e a ausência de padronização metodológica ainda impedem o uso isolado desses parâmetros na prática clínica.

A combinação de medidas estruturais e vasculares parece representar a estratégia mais promissora, sendo necessários estudos longitudinais e multicêntricos para validar sua utilização.

REFERÊNCIAS

DI MAIO, L. G. *et al.* Spectral domain and angiography optical coherence tomography in Parkinson's disease: structural and vascular changes in the retina correlate with disease severity and progression. Acta Neurologica Scandinavica, v. 2024, art. 8555083, 2024.

GUO, L.; NORMANDO, E. M.; SHAH, P. A.; DE GROEF, L.; CORDEIRO, M. F. Oculo-visual abnormalities in Parkinson's disease: possible value as biomarkers. Movement Disorders, v. 33, n. 9, p. 1390-1406, 2018.

KALIA, L. V.; LANG, A. E. Parkinson's disease. The Lancet, v. 386, n. 9996, p. 896-912, 2015.

SALEHI, M. A. *et al.* Optical coherence tomography angiography measurements in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Eye, v. 37, n. 15, p. 3145-3156, 2023.

WAGNER, S. K. *et al.* Retinal optical coherence tomography features associated with incident and prevalent Parkinson disease. Neurology, v. 101, n. 16, p. e1581-e1593, 2023.

XIE, J. S.; DONALDSON, L.; MARGOLIN, E. The use of optical coherence tomography in neurology: a review. Brain, v. 145, n. 12, p. 4160-4177, 2022.

XU, B. *et al.* Retinal microvascular density was associated with the clinical progression of Parkinson's disease. Frontiers in Aging Neuroscience, v. 14, art. 818597, 2022.

ZOU, J.; LIU, K.; LI, F.; XU, Y.; SHEN, L.; XU, H. Combination of optical coherence tomography and OCT angiography increases diagnostic efficacy of Parkinson's disease. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery, v. 10, n. 10, p. 1930-1939, 2020.