

ANÁLISE MORFOLÓGICA DA MUSCULATURA ABDOMINAL POR ULTRASSOM E INCLINAÇÃO DE TRONCO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF ABDOMINAL MUSCULATURE BY ULTRASOUND AND TRUNK INCLINATION IN INDIVIDUALS WITH PARKINSON'S DISEASE

ANALISI MORFOLOGICA DELLA MUSCOLATURA ADDOMINALE MEDIANTE ECOGRAFIA E INCLINAZIONE DEL TRONCO IN INDIVIDUI CON MALATTIA DI PARKINSON

Joaquim Ruan do Nascimento Gomes¹; Amanda Virginia Teles Rocha²;
Angelo Eduardo Vasconcelos Guimarães³; Janaina de Moraes Silva⁴

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa progressiva caracterizada pela degeneração da substância negra mesencefálica e consequente redução da produção de dopamina, neurotransmissor essencial para o controle motor. Clinicamente, a DP manifesta-se por tremor de repouso, bradicinesia, rigidez e instabilidade postural, além de alterações axiais complexas que comprometem postura e marcha (Prentice et al., 2021). As alterações posturais axiais estão associadas a maior risco de quedas, limitação funcional e pior resposta a intervenções convencionais (Gandolfi et al., 2024). Tais manifestações evidenciam que a progressão da doença envolve não apenas déficits neurológicos, mas também alterações biomecânicas e musculoesqueléticas que impactam diretamente a funcionalidade e a qualidade de vida (Göz et al., 2023). Nesse contexto, a ultrassonografia musculoesquelética destaca-se como ferramenta válida, não invasiva e de alta confiabilidade para mensuração da espessura e qualidade muscular axial (Chen et al., 2023). Paralelamente, instrumentos como inclinômetros digitais e sistemas automatizados de análise postural têm sido utilizados para quantificar ângulos de flexão anterior e inclinação lateral do tronco em indivíduos com DP, apresentando boa confiabilidade e aplicabilidade clínica (Glize et al., 2025; Shin et al., 2022). A mensuração objetiva desses ângulos permite melhor compreensão das alterações biomecânicas e sua repercussão funcional. Entretanto, apesar dos avanços na avaliação morfológica e postural, ainda são escassos os estudos que integrem a análise ultrassonográfica da musculatura abdominal com a mensuração objetiva da inclinação de tronco e a avaliação funcional em pacientes com DP. O estudo investiga se alterações na espessura da musculatura abdominal estão associadas a maiores ângulos de flexão anterior do tronco e a prejuízos na mobilidade funcional em indivíduos com Doença de Parkinson.

1 Universidade Federal do Piauí; joaquimruan16@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-7314-6824>

2 Universidade Federal do Piauí; amandaavtr@outlook.com; <http://lattes.cnpq.br/4072097637489013>

3 Universidade Federal do Piauí; angelofisio91@gmail.com; <http://lattes.cnpq.br/9258552977252480>

4 Universidade Estadual do Piauí; janainamoraes@ccs.uespi.br; <https://orcid.org/0000-0002-8693-3957>

Objetiva-se analisar a inclinação do tronco, a mobilidade axial e os achados ultrassonográficos abdominais, visando aprimorar protocolos avaliativos e intervenções terapêuticas.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo piloto de caráter observacional transversal analítico, de amostragem por conveniência realizada com um grupo diagnosticado clinicamente com Doença de Parkinson. Os critérios de inclusão consideraram pacientes com diagnóstico clínico confirmado de Doença de Parkinson, classificados entre os estágios 1 a 4 da escala de Hoehn e Yahr, que realizavam acompanhamento neurológico regular e faziam uso das medicações prescritas para a patologia. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados pacientes que, durante o período de coleta, apresentassem intercorrências que inviabilizaram sua participação, como traumas ortopédicos ou acidente vascular cerebral, bem como aqueles que possuíam deformidades ortopédicas capazes de interferir na análise biomecânica e funcional. A pesquisa foi aprovada na plataforma Brasil, número do parecer 7.805.932. A pesquisa ocorreu em dois momentos, inicialmente o levantamento do perfil clínico e verificação do ângulo de flexão do tronco, avaliado por meio do aplicativo “Nível de laser” em dispositivo iOS. O aparelho foi fixado com cinta adaptada na região lombar média (L3 a L4). Os participantes realizaram flexão de tronco em posição anatômica, com registro automático do ângulo. Em seguida aplicou-se a Escala de Mobilidade de Tronco, avaliando inclinação, rotação, flexão, extensão e controle postural em sedestação. O segundo momento foi feito a avaliação morfológica, realizada por ultrassonografia musculoesquelética (Xario 200G, transdutor 7,5–12 MHz), os participantes permaneceram em decúbito dorsal, em repouso, com musculatura em posição neutra. Foram mensurados bilateralmente os músculos abdominais, oblíquo interno, oblíquo externo e transversos do abdome. Os dados foram organizados e tabulados no programa Excel e posteriormente analisados no programa estatístico Jamovi, as variáveis foram observadas as médias e desvio padrão. Além disso, análise de correlação de Spearman entre as variáveis com valor de $P < 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela I apresenta a caracterização da amostra e as variáveis analisadas no estudo. De modo geral, observam-se diferenças entre os lados direito e esquerdo na espessura dos músculos abdominais, evidenciando assimetria muscular nos participantes. Além disso, os resultados referentes à inclinação na flexão de tronco e à escala de mobilidade indicam comprometimento nesses indivíduos.

Tabela I - Análise descritiva perfil clínico espessura muscular abdominais, ângulo de inclinação na flexão de tronco e escala de mobilidade de tronco.

Variáveis	N	Média	Desvio-padrão
Idade (anos)	10	66,4	7,49
Tempo de diagnóstico (meses)	10	102,3	89,0
Reto abdominal direito (cm)	10	0,759	0,156
Reto abdominal esquerdo (cm)	10	0,667	0,207

Variáveis	N	Média	Desvio-padrão
Oblíquo externo direito (cm)	10	0,346	0,151
Oblíquo externo esquerdo (cm)	10	0,388	0,181
Oblíquo interno direito (cm)	10	0,488	0,265
Oblíquo interno esquerdo (cm)	10	0,465	0,229
Transverso abdominal direito (cm)	10	0,225	0,117
Transverso abdominal esquerdo (cm)	10	0,279	0,108
Flexão de tronco (°)	10	77,6	5,84
Escala de mobilidade de tronco	10	7,80	3,19

A Tabela II destaca correlações significativas entre músculos abdominais, destacando-se o oblíquo externo esquerdo com o reto abdominal direito ($\rho = 0,886$) e com o oblíquo externo direito ($\rho = 0,913$). Também ocorreram correlações moderadas entre oblíquo interno direito e oblíquo externo direito, e entre os retos abdominais. Outras associações foram identificadas entre outros músculos, enquanto a flexão de tronco não apresentou correlação significativa.

Tabela II- Correlação de Spearman entre a espessura dos músculos reto abdominal, oblíquos externos e internos.

Variáveis Correlacionadas	ρ (Spearman)	p-valor
RA.D × OE.D	0.752	0.012
RA.D × OE.E	0.886	<0.001
OE.D × OE.E	0.913	<0.001
RA.E × OE.E	0.701	0.024
OE.D × OI.D	0.688	0.028
OE.E × OI.D	0.691	0.027

Nota: D=Direito, E=Esquerdo, RA=Reto abdominal, OE= Oblíquo externo, OI=Oblíquo Interno, TA= Transverso.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente estudo buscou responder se alterações na espessura da musculatura abdominal estão associadas aos ângulos de flexão de tronco e à mobilidade de tronco em pacientes com Doença de Parkinson. Os achados indicam que, embora haja assimetria morfológica e correlações significativas entre músculos abdominais, não foi observada associação direta entre espessura muscular e ângulo de flexão de tronco ou escore de mobilidade. A média de 77,6° de flexão ativa de tronco encontrada aproxima-se dos valores descritos na literatura para pacientes com DP (60°

a 78°), frequentemente atribuídos à rigidez muscular e à redução da amplitude de movimento (Santos; Pereira, 2021). Esse achado reforça que a limitação axial constitui manifestação típica da doença, decorrente da disfunção dos núcleos da base, que compromete a coordenação temporal entre segmentos corporais (Russo et al., 2025). Assim, a redução do arco funcional pode refletir tanto alterações musculares quanto comprometimento do controle motor central. A análise ultrassonográfica evidenciou assimetrias entre os hemicorpos, com diferenças nas espessuras do reto abdominal, oblíquos e transversos abdominais. Essa assimetria é coerente com a natureza unilateral inicial da DP e com a progressão heterogênea dos sintomas motores (Shin et al., 2022). A espessura do reto abdominal e dos músculos oblíquos está associada à força de flexão e estabilização do tronco e que reduções morfológicas podem refletir declínio funcional, especialmente em pacientes com sarcopenia associada à DP (Chen et al., 2023). Portanto, os achados estruturais observados podem representar adaptações ou repercussões do padrão motor assimétrico característico da doença. Apesar disso, não foi identificada correlação significativa entre o ângulo de flexão de tronco e as espessuras musculares abdominais. Esse resultado, embora inicialmente inesperado, encontra respaldo em estudos como o de Del Prado-Álvarez et al. (2024), que demonstram que variáveis morfológicas e funcionais podem não evoluir de forma paralela em populações com comprometimento neuromotor. Por outro lado, foram identificadas correlações fortes e positivas entre músculos abdominais superficiais, especialmente entre oblíquo externo esquerdo e reto abdominal direito e entre os oblíquos externos bilateralmente. Essas associações sugerem que o aumento da espessura de um grupo muscular tende a acompanhar o de outro. Correlações moderadas entre músculos profundos e superficiais também foram observadas, reforçando a hipótese de coordenação bilateral preservada, mesmo diante de assimetrias estruturais. Park, Cho e Kang (2022) descrevem comportamento semelhante durante tarefas de estabilização, apontando que a ativação muscular do tronco ocorre de forma integrada. A média de 7,80 pontos na escala de mobilidade de tronco sugere limitação funcional relevante, embora sem correlação estatística com as espessuras musculares. Esse achado pode indicar que a mobilidade de tronco na DP depende de múltiplos fatores (estruturais, neurológicos e biomecânicos) e que a espessura muscular isoladamente não explica o desempenho funcional. Do ponto de vista clínico, os resultados reforçam que a avaliação morfológica por ultrassonografia é ferramenta complementar relevante, pois permite identificar desequilíbrios estruturais que podem influenciar a postura e a estabilidade. Entre as limitações do estudo, destacam-se o tamanho amostral reduzido e o delineamento transversal, que impede estabelecer causalidade.

CONCLUSÕES

Este estudo mostrou que indivíduos com Doença de Parkinson apresentam maior inclinação anterior do tronco e assimetria na espessura dos músculos abdominais. A ausência de relação direta entre inclinação e espessura muscular enfatiza que o desempenho postural pode ser influenciado por múltiplos fatores neuromusculares. Portanto, a integração entre a análise de inclinação de tronco e a avaliação ultrassonográfica da musculatura abdominal apresentam-se como uma abordagem promissora para aprofundar a compreensão dessas alterações e subsidiar estratégias de reabilitação mais direcionadas e personalizadas para pacientes com Parkinson.

REFERÊNCIAS

CHEN, M. et al. The value of ultrasound measurement of muscle thickness at different sites and shear-wave elastography in Parkinson's disease with sarcopenia: a pilot study. **Frontiers in Neuroscience**, v. 17, p. 1254859, 2023.

DEL PRADO-ÁLVAREZ, R. et al. Evaluation of abdominal musculature thickness, pelvic tilt, and trunk mobility in women with primary dysmenorrhea: a cross-sectional observational study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 13, p. 3817, 2024.

DELKHOUSH, C. T. et al. Evaluation of abdominal muscle thickness changes in different positions using ultrasound imaging: a cross-sectional study. **Journal of Modern Rehabilitation**, 2024.

GANDOLFI, M. et al. Treatment of axial postural abnormalities in parkinsonism: mechanisms and interventions. **Parkinsonism & Related Disorders**, 2024.

GLIZE, B. et al. Interrater reliability of a new tool to analyze sagittal plane trunk flexion in camptocormia. **Journal of Clinical Movement Disorders**, 2025.

GÖZ, E. et al. The effects of Pilates training on abdominal muscle thickness and core endurance in patients with Parkinson's disease: a single-blind controlled clinical study. **Turkish Journal of Medical Sciences**, v. 53, n. 4, 2023.

PARK, C.; CHO, H.-Y.; KANG, C.-K. Investigation of structural changes in rectus abdominis muscle according to curl-up angle using ultrasound with an extended field of view. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 21, p. 14525, 2022.

PRENTICE, C. L. S. et al. The reliability of rehabilitative ultrasound to measure lateral abdominal muscles. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 2021.

RUSSO, M. et al. Biomechanics parameters of gait analysis to characterize Parkinson's disease: a scoping review. **Sensors**, v. 25, n. 2, p. 338, 2025.

SANTOS, R. V.; PEREIRA, R. Associação entre mobilidade de tronco e equilíbrio em indivíduos com Doença de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**, v. 34, p. e34105, 2021.

SHIN, J.-H. et al. Automatic measurement of postural abnormalities with a wearable sensor system in Parkinson's disease. **Journal of Movement Disorders**, 2022.