



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COMUNITÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA - MESTRADO

JOÃO RAFAEL GOMES DE LUNA

**SARCOPENIA NA DOENÇA DE PARKINSON: ANÁLISE DE PREVALÊNCIA E
ACURÁCIA DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE RASTREIO DE ACORDO COM OS
CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DO *EUROPEAN WORKING GROUP ON
SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE 2 (EWGSOP2)***

FORTALEZA

2023

JOÃO RAFAEL GOMES DE LUNA

SARCOPENIA NA DOENÇA DE PARKINSON: ANÁLISE DE PREVALÊNCIA E
ACURÁCIA DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE RASTREIO DE ACORDO COM OS
CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DO *EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN
OLDER PEOPLE 2 (EWGSOP2)*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Epidemiologia e Vigilância em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Renan Magalhães Montenegro Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Jarbas de Sá Roriz Filho.

FORTALEZA/CE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D32s de Luna, João Rafael Gomes.
Sarcopenia na doença de Parkinson: análise de prevalência e acurácia dos principais métodos de rastreio de acordo com os critérios diagnósticos do European Working Group on Sarcopenia in Older People / João Rafael Gomes de Luna. – 2024.
90 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Renan Magalhães Montenegro Júnior.
Coorientação: Prof. Dr. Jarbas de Sá Roriz Filho.

1. Sarcopenia. 2. Doença de Parkinson. 3. Força. I. Título.

CDD 610

JOÃO RAFAEL GOMES DE LUNA

SARCOPENIA NA DOENÇA DE PARKINSON: ANÁLISE DE PREVALÊNCIA E
ACURÁCIA DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE RASTREIO DE ACORDO COM OS
CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DO *EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN
OLDER PEOPLE 2* (EWGSOP2)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Epidemiologia e Vigilância em Saúde.

Aprovada em: 16/10/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Renan Magalhães Montenegro Júnior (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Virgínia Oliveira Fernandes Cortez
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jarbas de Sá Roriz-Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Danielle Pessoa Lima
Universidade de Fortaleza (Unifor)

A Deus

A meus pais, João Bosco Barbosa de Luna e
Maria de Fátima Gomes de Luna

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pela minha vida, a qual não tem em si nenhum fundamento ou razão que não seja o amor divino. Somos todos filhos queridos de Deus. Ele nos constituiu na forma de almas imortais e nos sustenta. Agradeço a seu filho unigênito, Jesus Cristo, meu Senhor e Salvador, particularmente, por me resgatar do mal do século.

Agradeço à Virgem Santíssima e aos anjos e santos, que, atendendo às minhas preces, rogam por mim junto a Deus Todo-Poderoso que, em sua infinita misericórdia, perdoe meus pecados e me conduza à vida eterna.

Agradeço aos meus familiares, especialmente aos meus pais, João Bosco e Maria de Fátima, à minha irmã, Luana, e aos meus padrinhos Antônio e Ana Lúcia, pelo apoio, exemplo, inspiração e, sobretudo, pelas preces.

À minha querida professora Danielle Pessoa Lima, que, durante minha residência médica, acreditou em mim, e, juntamente com o professor Pedro Braga Neto, confiou-me a participação neste projeto científico. Meu projeto de mestrado não teria sido possível sem seu apoio e orientação.

Ao meu orientador, professor Renan Magalhães Montenegro Júnior, e ao meu coorientador, professor Jarbas de Sá Roriz Filho, pela confiança e apoio durante toda a execução do projeto. À professora Virgínia Oliveira Fernandes Cortez, membro da banca examinadora, pelas valiosas colaborações, instruções e sugestões.

Ao estatístico Antônio Brazil Viana Júnior, pela excelência na assistência prestada desde o planejamento metodológico até a análise dos dados. Aos colegas de pesquisa e pós-graduação, pela parceria e colaboração, particularmente durante os atendimentos e procedimentos de coleta de dados.

A todos os médicos assistentes e residentes, bem como demais funcionários e colaboradores dos ambulatórios de Neurologia/Transtornos do Movimento e Geriatria do Hospital Universitário Walter Cantídio/EBSERH, pelo suporte e assistência prestados durante a execução da pesquisa.

A todos os pacientes que confiaram no projeto, pela colaboração e paciência. A finalidade última deste trabalho é aperfeiçoar a assistência e proporcionar melhores resultados aos nossos pacientes.

RESUMO

Sarcopenia e doença de Parkinson (DP) têm mecanismos fisiopatológicos semelhantes, tais como inflamação, autofagia muscular, estresse oxidativo e apoptose. O presente estudo teve como objetivo estimar a prevalência de sarcopenia, investigar fatores associados e validar instrumentos de rastreio em uma amostra de pacientes com DP leve a moderada. Trata-se de estudo transversal realizado em um hospital público terciário no Brasil. Os seguintes critérios de elegibilidade foram adotados: estágio 1 a 3 de acordo com a escala de Hoehn e Yahr modificada, idade ≥ 40 anos e capacidade de ficar em pé e andar sem ajuda de terceiros. Dados clínicos e sociodemográficos foram coletados por meio de entrevista médica e revisão de prontuário. Foi realizada a avaliação da força de preensão palmar dos pacientes, bem como da performance física e da massa muscular por meio da densitometria por emissão de raios-x de dupla energia (DEXA). Avaliou-se também o desempenho do SARC-F, da circunferência da panturrilha, do escore de Ishii e da análise combinada de IMC e idade conforme proposto por Goodman et al. (2013) como instrumentos de rastreio para sarcopenia. A população do estudo foi de 124 pacientes, dos quais 53 (42,7%) eram mulheres. As médias de idade e do tempo de duração da DP foram $65,8 \pm 10,5$ e $10,1 \pm 5,8$ anos, respectivamente. A média de força de preensão palmar foi de $20,4 \pm 6,9$ kg e $34,6 \pm 8,4$ kg em mulheres e em homens, respectivamente. Ademais, 20,2% (n=25) dos pacientes tinham sarcopenia provável, 9,7% (n=12) sarcopenia confirmada e 16,9% (n=21) dos pacientes apresentavam baixa quantidade de massa muscular medida pelo DEXA. A prevalência de sarcopenia grave na amostra foi de 3,2% (n=4). Valores mais baixos de dose equivalente de levodopa e de circunferência da panturrilha (CP) foram independentemente associados a sarcopenia confirmada. Baixa dose equivalente de levodopa, pontuação mais elevada no MDS-UPDRS parte III e pior desempenho cognitivo no MEEM foram independentemente associados a sarcopenia provável. A CP (< 31 cm em mulheres e < 34 cm em homens) e o escore de Ishii (>139 em mulheres e >122 em homens) demonstraram boa acurácia para identificar pacientes com sarcopenia confirmada. O presente estudo encontrou prevalência de sarcopenia confirmada em pacientes com DP comparável à estimada na população geral. Sarcopenia se associou à baixa dose equivalente de levodopa, menor CP, maior escore MDS-UPDRS parte III e pior desempenho cognitivo. Propomos que os profissionais de saúde introduzam a medição da CP, que é um método rápido e barato, para avaliar a sarcopenia em pacientes com DP.

Palavras-chave: sarcopenia; doença de Parkinson; força.

ABSTRACT

Sarcopenia and Parkinson's disease (PD) share similar pathophysiological mechanisms, such as inflammation, muscle autophagy, oxidative stress and apoptosis. The present study aimed to estimate the prevalence and explore factors associated with sarcopenia, as well as to validate screening tools for sarcopenia in a sample of patients with mild to moderate PD. Cross-sectional study carried out in a tertiary public hospital in Brazil. The following eligibility criteria were adopted: stage 1 to 3 according to the modified Hoehn and Yahr staging scale, age ≥ 40 years and ability to stand and walk without assistance. Sociodemographic and clinical data were collected during medical interview and also through medical records review. The patients' handgrip strength was evaluated, as well as their physical performance and muscle mass using dual-energy x-ray densitometry (DEXA). The following instruments were assessed as screening tools for sarcopenia: SARC-F, calf circumference, Ishii score and age and BMI as proposed by Goodman et al (2013). The study population was constituted by 124 patients, of which 53 (42.7%) were women. The mean age was 65.8 ± 10.5 years and the mean disease duration was 10.1 ± 5.8 years. The mean hand grip strength was 20.4 ± 6.9 kg and 34.6 ± 8.4 kg in women and men, respectively. Furthermore, 20.2% (n=25) of the patients had probable sarcopenia, 9.7% (n=12) confirmed sarcopenia, and 16.9% (n=21) of the patients had a low muscle mass as measured through DEXA. The prevalence of severe sarcopenia in the sample was 3.2% (n=4). Lower levodopa equivalent dose and decreased calf circumference (CC) were independently associated with confirmed sarcopenia. Lower levodopa equivalent dose, higher MDS-UPDRS part III score, and worse cognitive performance as assessed through MMSE were independently associated with probable sarcopenia. The CC (< 31 cm in women and < 34 cm in men) and the Ishii score (>139 in women and >122 in men) demonstrated good accuracy for identifying patients with confirmed sarcopenia. The present study found a prevalence of confirmed sarcopenia in patients with PD which is similar to that estimated in the general population. Sarcopenia was associated with lower levodopa equivalent dose, decreased CC, higher MDS-UPDRS part III score and worse cognitive performance. Healthcare professionals may consider introducing the measurement of CC, which is a quick and inexpensive method to assess sarcopenia in PD patients.

Keywords: sarcopenia; Parkinson's disease; strength.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Representação esquemática de fatores etiológicos associados à redução quantitativa e qualitativa do tecido muscular esquelético e à fraqueza muscular.....	17
Figura 2 –	Algoritmo para triagem e diagnóstico de sarcopenia de acordo com o EWGSOP2.....	20
Figura 3 –	Esquema de funcionamento dos núcleos da base representando as vias direta (estriado → Gpi/SNr), indireta (estriado → Gpe → NST → Gpi/SNr) e nigroestriatal.....	25
Figura 4 –	Fluxograma de procedimentos da pesquisa.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Correlação de Spearman entre dose equivalente de levodopa e força de preensão palmar.....	42
Gráfico 2 –	Correlação de Spearman entre escore MDS-UPDRS Parte III e força de preensão palmar.....	43
Gráfico 3 –	Correlação de Spearman entre pontuação no Miniexame do Estado Mental (MEEM) e força de preensão palmar.....	43
Gráfico 4 –	Correlação de Spearman entre dose equivalente de levodopa e índice de massa muscular esquelética apendicular (ALM/ht ²)	44
Gráfico 5A –	Correlação de Pearson entre circunferência da panturrilha e índice de massa muscular esquelética apendicular (ALM/ht ²) em mulheres.....	44
Gráfico 5B –	Correlação de Pearson entre circunferência da panturrilha e índice de massa muscular esquelética apendicular (ALM/ht ²) em homens.....	45
Gráfico 6 –	Curva ROC: circunferência da panturrilha e sarcopenia confirmada (mulheres)	47
Gráfico 7 –	Curva ROC: circunferência da panturrilha e sarcopenia confirmada (homens)	48
Gráfico 8 –	SARC-F e sarcopenia confirmada.....	48
Gráfico 9 –	Curva ROC: escore de Ishii e sarcopenia confirmada (mulheres)	49
Gráfico 10 –	Curva ROC: escore de Ishii e sarcopenia confirmada (homens)	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios e categorias de diagnóstico de sarcopenia de acordo EWGSOP2.....	20
Tabela 2 – Cálculo da dose equivalente de levodopa para diferentes medicações antiparkinsonianas.....	26
Tabela 3 – Características sociodemográficas e clínicas e análise bivariada para sarcopenia provável.....	29
Tabela 4 – Análise bivariada para sarcopenia confirmada.....	33
Tabela 5 – Análise multivariada para sarcopenia.....	40
Tabela 6 – Análises de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, RV+, RV- e AUC para circunferência da panturrilha, SARC-F, escore de Ishii, planilha de Goodman e sarcopenia confirmada.....	41
Tabela 7 – Análises de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, RV+ e RV- para circunferência da panturrilha, escore de Ishii e sarcopenia confirmada no subgrupo de pacientes com sarcopenia provável.....	42
Tabela 8 – Análises de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, RV+, RV- e AUC para circunferência da panturrilha, SARC-F, escore de Ishii, planilha de Goodman e sarcopenia confirmada.....	46
Tabela 9 – Análises de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, RV+ e RV- para circunferência da panturrilha, escore de Ishii e sarcopenia confirmada no subgrupo de pacientes com sarcopenia provável.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVDs	Atividades Básicas de Vida Diária
COMT	Catecol-O-Metil Transferase
CP	Circunferência da panturrilha
EWGSOP2	<i>Revised European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
DEL	Dose equivalente de levodopa
DEXA	Densitometria por dupla emissão de raios-X
DM tipo 2	Diabetes mellitus tipo 2
Dp	Desvio padrão
DP	Doença de Parkinson
DSM-V	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais V
GDS-15	Escala de Depressão Geriátrica de 15 itens
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
HY	Escala de <i>Hoehn e Yahr</i> modificada
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
L-dopa	Levodopa
MAO-B	Monoamina oxidase do tipo B
MDS-UPDRS	Escala Unificada da Doença de Parkinson - <i>Movement Disorder Society - Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i>
MEEM	Miniexame do estado mental
REDCap	<i>Research Electronic Data Capture</i>
SARC-F	Questionário de Triagem de Sarcopenia - <i>Sarcopenia Formulary</i>
SE ADL	Escala de atividades diárias de <i>Schwab e England</i>
SPECT	Tomografia por emissão de fóton único
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TCSREM	Transtorno comportamental do sono REM
TSL	Teste de sentar e levantar
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNIFOR	Universidade de Fortaleza

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Justificativa.....	14
1.2. Pergunta condutora.....	14
1.3. Objetivos.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Sarcopenia: definição, etiologia, epidemiologia e critérios diagnósticos.....	15
2.2. Sarcopenia: métodos e recomendações para rastreio.....	21
2.3. Doença de Parkinson: definição, etiologia, epidemiologia e fisiopatologia...	23
2.4. Doença de Parkinson: quadro clínico, diagnóstico e tratamento.....	26
3. METODOLOGIA.....	31
3.1. Desenho do estudo, casuística e critérios de elegibilidade.....	31
3.2. Avaliação sociodemográfica e clínica: comorbidades, humor e cognição.....	32
3.3. Avaliação clínica na doença de Parkinson.....	34
3.4. Antropometria e composição corporal.....	34
3.5. Sarcopenia: triagem, avaliação de força, massa muscular, performance física e diagnóstico	35
3.6. Processamento de dados e análise estatística.....	37
3.7. Aspectos éticos.....	38
4. RESULTADOS.....	38
5. DISCUSSÃO.....	50
6. CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXO A – QUESTIONÁRIO SARC-F.....	66
ANEXO B – PLANILHA DE GOODMAN.....	67
ANEXO C – ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA DE 15 ITENS (GDS-15)	68
ANEXO D – MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)	69
ANEXO E – ESCALA DE <i>HOEHN AND YAHR</i> PARA DOENÇA DE PARKINSON.....	70
ANEXO F – ESCALA DE ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA DE <i>SCHWAB AND ENGLAND</i>	71
ANEXO G – <i>SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY</i>	72
ANEXO H – MDS-UPDRS PARTE 3	73
APÊNDICE – TCLE.....	86

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno do envelhecimento populacional, caracterizado pelo aumento da proporção de indivíduos mais idosos em diferentes regiões do mundo, tem chamado a atenção da comunidade médica e científica. Neste cenário, destaca-se ocorrência de doenças crônicas e o aumento da incidência de multimorbidade em idosos, o que se associa à queda de funcionalidade e da qualidade de vida (ZHANG et al, 2022).

O envelhecimento, em escala individual, também conhecido por senescência, se caracteriza por um processo intrínseco de declínio de funções fisiológicas que acomete diferentes sistemas do organismo (ZHANG et al, 2022). No seio deste processo, tal declínio, apesar de não ser tradicionalmente considerado patológico *per se*, enseja um maior risco de ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (GOULART, 2011).

Dentre as alterações corporais e funções fisiológicas que declinam com o envelhecimento, pode-se destacar a perda de massa muscular esquelética e de força muscular, que podem configurar o que hoje se entende por sarcopenia. A sarcopenia é um distúrbio muscular generalizado atualmente definido pela presença de baixa força muscular associada à baixa quantidade ou qualidade do tecido muscular esquelético. Trata-se de condição associada a vários desfechos adversos, tais como quedas, fraturas, incapacidade funcional, má qualidade de vida, institucionalização, hospitalização e óbito (CRUZ-JENTOFT et al, 2019; SHAFIEE et al, 2017).

Estima-se que, até 2030, cerca de 20% da população seja constituída por indivíduos com 65 anos ou mais. Nesta faixa etária, as doenças neurodegenerativas estarão entre as principais causas de morte. Dentre as quais, destaca-se a doença de Parkinson (DP), cuja incidência e prevalência têm tido grande aumento nas últimas décadas, por motivos ainda não completamente esclarecidos (BLOEM; OKUN; KLEIN, 2021). Caracteriza-se, do ponto de vista patológico, por um processo degenerativo progressivo de neurônios dopaminérgicos na *pars compacta* da substância negra e, em menor escala, na área tegmental ventral, devido ao acúmulo e depósito intracelular de corpos de Lewy constituídos principalmente de alfa-sinucleína, com conseqüente depleção dopaminérgica secundária no estriado e em áreas motoras do córtex (GASPAR et al, 1991).

Os principais sinais e sintomas clínicos da DP, que fundamentam seu diagnóstico, são as alterações motoras – bradicinesia, rigidez, tremor e instabilidade postural. Entretanto, sabe-se atualmente que sintomas não motores, além de contribuírem significativamente para

aumento da morbidade e piora da qualidade de vida do paciente, podem preceder em vários anos os sintomas motores. Dentre os sintomas não motores, pode-se destacar: constipação, hiposmia, transtorno comportamental do sono REM e depressão (BLOEM; OKUN; KLEIN, 2021). O diagnóstico de DP idiopática é feito por meio de critérios clínicos, de acordo com a *International Parkinson and Movement Disorder Society* (POSTUMA et al, 2015).

1.1. JUSTIFICATIVA

A DP e a sarcopenia compartilham mecanismos fisiopatológicos semelhantes, incluindo, entre outros, inflamação, autofagia muscular, estresse oxidativo e apoptose, que podem causar perda de fibras musculares. Alguns estudos evidenciaram a ocorrência de fraqueza muscular em pacientes com DP (PEDERSEN; OHERG, 1993; CORCOS et al, 1996; BROWN; CORCOS; ROTHWELL, 1997), e, mais recentemente, houve iniciativas no sentido de investigar sarcopenia nesta população (CAI et al, 2021). Entretanto, a literatura a respeito do tema ainda é relativamente escassa e muitas dúvidas persistem. Primeiramente, há dados discordantes na literatura a respeito da prevalência de sarcopenia na DP, tendo em vista diferenças metodológicas entre os estudos, tais como critérios de seleção, procedimentos e critérios diagnósticos adotados. De acordo com metanálise recente, estima-se prevalência agrupada de 29% em pacientes com DP, reduzindo para 17% quando apenas estudos com baixo risco de viés são considerados (CAI et al, 2021). Ademais, poucos estudos avaliaram fatores clínicos associados à sarcopenia na DP (PEBALL et al, 2018; LIMA et al, 2020; DA LUZ et al, 2021; LIU et al, 2022). Finalmente, tendo em vista que os procedimentos diagnósticos para sarcopenia podem não estar disponíveis para todos os pacientes em ambientes de alto fluxo de atendimento, diferentes métodos de triagem e *case finding* foram propostos por alguns dos recentes consensos sobre sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al, 2019; CHEN et al, 2020). Entretanto, pouco se sabe sobre a adequabilidade de tais métodos na população de pacientes com DP (DA LUZ et al, 2021).

1.2. PERGUNTA CONDUTORA

A prevalência de sarcopenia em pacientes com DP difere da estimada na população geral?

Que variáveis clínicas se associam à sarcopenia em pacientes com DP?

Os principais métodos de rastreamento utilizados para identificar pacientes com maior

risco de sarcopenia (SARC-F, circunferência da panturrilha, escore de Ishii, análise combinada de IMC e idade) são adequados para a população de pacientes com DP?

1.3. OBJETIVOS

Objetivo geral:

O objetivo geral deste estudo é estimar a prevalência de sarcopenia provável, sarcopenia confirmada e sarcopenia grave em pacientes com DP leve a moderada de acordo com os critérios diagnósticos do *European Working Group on Sarcopenia in Older People 2* (EWGSOP 2).

Objetivos específicos:

Descrever as características clínicas e demográficas associadas à sarcopenia em pacientes com DP leve a moderada;

Investigar a acurácia do questionário SARC-F como ferramenta de triagem para sarcopenia em pacientes com DP leve a moderada;

Investigar a acurácia da circunferência da panturrilha como ferramenta de triagem para sarcopenia em pacientes com DP leve a moderada.

Investigar a acurácia do teste de Ishii como ferramenta de triagem para sarcopenia em pacientes com DP leve a moderada.

Investigar a acurácia da análise combinada de IMC e idade conforme proposto por Goodman et al (2013) como ferramenta de triagem para sarcopenia em pacientes com DP leve a moderada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. SARCOPENIA: DEFINIÇÃO, ETIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA E CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS

As mudanças na composição corporal do ser humano durante o processo de envelhecimento constituem fenômeno que tem sido bastante investigado nas últimas décadas. O termo “sarcopenia” (“sarco”, do grego, significa “carne” – músculo, e “penia” significa deficiência) foi proposto pela primeira vez em 1989 para descrever a condição decorrente da perda de massa muscular associada ao envelhecimento (COX, 2010). Dr Irwin Rosenberg, seu

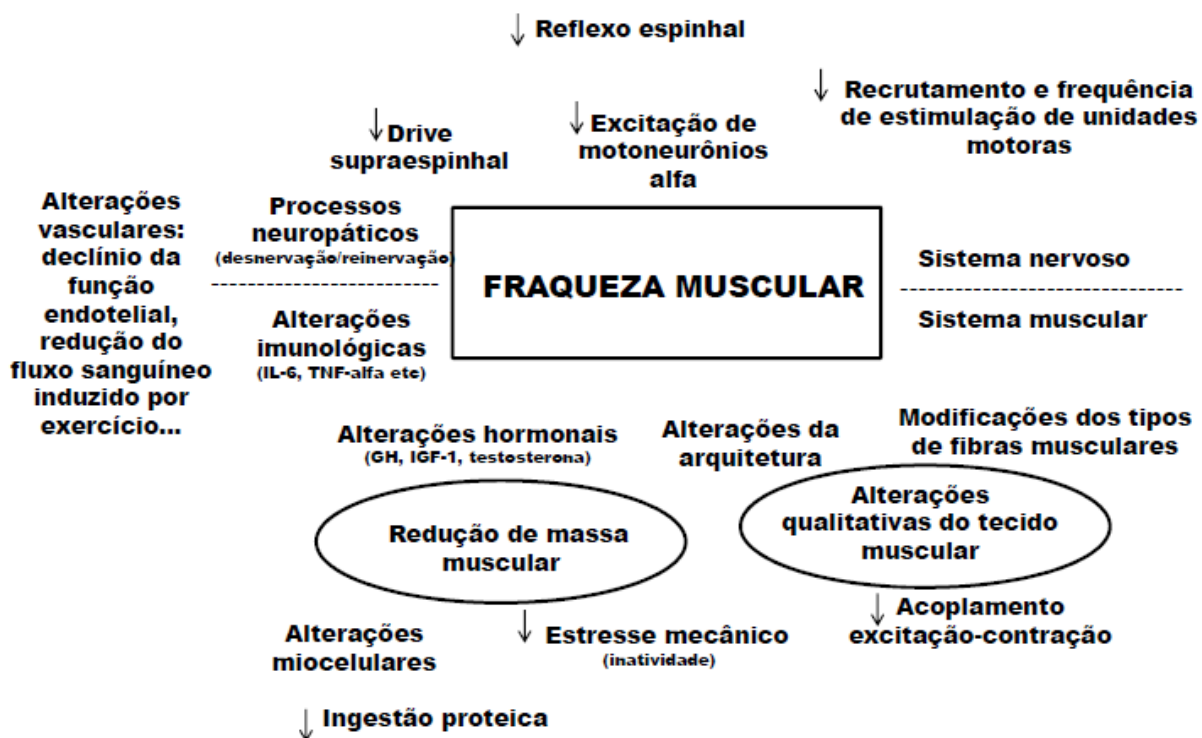
autor, então escreveu: “*No decline with age is more dramatic or potentially more functionally significant than the decline in lean body mass... Why have we not given it more attention? Perhaps it needs a name derived from the Greek. I’ll suggest a couple: sarcomalacia or sarcopenia.*” (CLARK; MANINI, 2008). A partir das sugestões originais de Rosenberg, consagrou-se o termo “sarcopenia”, e, desde então, houve diversas iniciativas no sentido de investigar suas causas e mecanismos, bem como tentativas de estabelecer uma definição conceitual. Originalmente, foi utilizado para descrever a perda de massa muscular associada ao envelhecimento (EVANS, 1995). Em 1998, Baumgartner et al. forneceram a primeira definição funcional, caracterizada como índice de massa muscular esquelética apendicular menor do que dois desvios-padrão em comparação à média da população adulta jovem (BAUMGARTNER et al, 1998).

Ao longo dos anos subsequentes, entretanto, o termo “sarcopenia” adquiriu diferentes camadas de significados na literatura, sendo referido tanto a situações de perda de massa quanto de força muscular (ADAMO; FARRAR, 2006; ROUBENOFF; HUGHES, 2000). Esta intercambialidade de significados sugere uma possível relação causal entre as variações de massa e de força muscular, ou seja, implica o pressuposto de que variações da massa muscular esquelética de um indivíduo seriam responsáveis por mudanças na força muscular. De fato, embora este pressuposto tenha sido reforçado por estudos transversais, estudos longitudinais posteriormente demonstraram que podem ocorrer dissociações entre as variações de força e de massa muscular com o envelhecimento, e que diferentes mecanismos contribuem para tais variações (CLARK; MANINI, 2008). Há várias evidências indicando que diversos outros fatores, além da massa, contribuem para determinar o nível de força muscular, tais como o *drive* excitatório dos centros supraespinhais, a excitabilidade dos motoneurônios alfa, atividade muscular antagonista, capacidade de recrutamento de unidades motoras e taxa de disparo de potenciais de ação, transmissão neuromuscular, acoplamento excitação-contração no músculo esquelético e arquitetura e morfologia do tecido muscular. Nesse sentido, Clark e Manini (2008) propuseram a adoção do termo “dinapenia” para fazer referência à redução de força muscular e a restrição do uso do termo “sarcopenia” à sua definição original, isto é, redução de massa muscular. A Figura 1 representa de forma esquemática os diferentes fatores neurológicos e musculares que se relacionam e contribuem tanto para a redução quantitativa e qualitativa do tecido muscular esquelético quanto para a redução da força muscular (CLARK; MANINI, 2008).

Kwan (2013) sugeriu que, uma vez que a função muscular depende da integridade das unidades motoras – compostas por neurônio motor, axônios, junções neuromusculares e

fibras musculares – e dos vasos sanguíneos, a fisiopatologia da sarcopenia pode ser neurogênica, musculogênica, sinaptogênica (das junções neuromusculares) ou vasculogênica (dos vasos sanguíneos). Do ponto de vista neurogênico, a envelhecimento se associa a declínios na velocidade de condução do axônio motor e na quantidade de axônios mielinizados, bem como a uma diminuição da reinervação da unidade motora após a desnervação, bem como a outros fatores. Quanto ao compartimento musculogênico, pode-se citar a redução na disponibilidade de cálcio iônico intracelular disponível para a resposta mecânica muscular, bem como mudanças no padrão de distribuição dos subtipos de fibras musculares, com atrofia principalmente de fibras tipo II. Por fim, o envelhecimento também se associa a mudanças na microcirculação e na ultraestrutura do endotélio vascular, declínio nas funções do endotélio vascular e no fluxo sanguíneo induzido pelo exercício, sendo este último possivelmente decorrente em parte da redução da capacidade de vasodilatação e de capilarização. Tais alterações vasculares ocasionam redução da troca de oxigênio, fontes de energia, calor e metabólitos entre o sangue e as células do tecido muscular (KWAN,2013).

Figura 1 – Representação esquemática de fatores etiológicos associados à redução quantitativa e qualitativa do tecido muscular esquelético de à fraqueza muscular



Fonte: adaptado de Clark & Manini, 2008 e Kwan, 2013.

IGF-1: fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1; GH: hormônio do crescimento; TNF-alfa: fator de necrose tumoral alfa; IL-6: interleucina 6.

Múltiplos fatores influenciam no desenvolvimento da força e da massa muscular. Dentre eles, pode-se destacar peso de nascimento, genética e estilo de vida – ex: prática de atividades físicas e nutrição. Entretanto, a principal variável associada ao desenvolvimento de sarcopenia é a idade, ou seja, o processo de envelhecimento. Estima-se que, após os 50 anos, o indivíduo sofra declínio de massa muscular de membros inferiores a uma taxa de 1-2% ao ano, bem como perda de força de 1,5-5% ao ano. A sarcopenia é classificada como primária quando atribuída essencialmente ao processo de envelhecimento. Considera-se secundária quando outros fatores causais são identificados, tais como doenças associadas a processos inflamatórios (ex: neoplasias, insuficiência cardíaca) e imobilização prolongada (CRUZ-JENTOFT et al, 2019). Recente metanálise estimou prevalência de 10% de sarcopenia em idosos saudáveis com idade a partir de 60 anos (SHAFIEE et al, 2017).

Do ponto de vista do estudo de variáveis associadas a desfechos adversos em idosos, observou-se que a consideração da força muscular reduz substancialmente a associação entre redução da massa muscular e declínio funcional e mortalidade precoce para níveis estatisticamente não significativos, sugerindo que a influência da massa muscular sobre determinados desfechos se deve essencialmente à sua relação com força (VISSER et al, 2005; NEWMAN et al, 2006). A mensuração da força de preensão palmar por meio do dinamômetro se tornou procedimento amplamente utilizado. Trata-se de método simples, realizado por meio de dispositivo portátil, de fácil aplicação e boa confiabilidade, que fornece um dado fortemente preditor de desfechos adversos, tais como hospitalizações prolongadas, limitações funcionais, pior qualidade de vida, quedas, fratura de quadril e morte. Ademais, tem correlação moderada com força de outros compartimentos corporais (CRUZ-JENTOFT et al, 2019; BHASIN et al, 2020). Neste contexto, a avaliação da força de preensão palmar tornou-se o parâmetro mais importante para a definição de baixa força muscular, e, portanto, procedimento fundamental para o diagnóstico de sarcopenia nos principais consensos publicados recentemente sobre o tema (CRUZ-JENTOFT et al, 2019; CHEN et al, 2020; BHASIN et al, 2020). Não obstante, cabe ressaltar que este procedimento também tem algumas desvantagens e limitações, uma vez que fatores não musculares, tais como artrite, dor, depressão, motivação subjetiva e esforço do paciente, podem influenciar o resultado da aferição. Além disso, variações nos tipos de dinamômetros e nos protocolos de aplicação existem em diferentes estudos (BHASIN et al, 2020).

As descobertas da etiologia multifatorial da perda de força muscular, a qual envolve inclusive fatores extramusculares, bem como do papel preponderante da redução de força muscular no aumento do risco de desfechos adversos, incitaram divergências na

literatura a respeito das definições operacionais de sarcopenia. A principal convergência entre os diferentes consensos atuais é a maior importância dada à avaliação da força muscular na sequência de etapas para o diagnóstico. Nesse sentido, tanto o *Asian Working Group for Sarcopenia* (AWGS) (CHEN et al, 2020) quanto o *European Working Group on Sarcopenia in Older People 2* (EWGSOP 2) (CRUZ-JENTOFT et al, 2019) preconizam a avaliação da força muscular, por meio da preensão palmar, bem como da performance física e da massa muscular esquelética apendicular. Cabe aqui destacar uma importante divergência conceitual quanto ao teste de sentar e levantar 5 vezes da cadeira (TSL): enquanto os autores do EWGSOP2 o consideram um método indireto de avaliar a força de membros inferiores, consta no AWGS como método de avaliação de performance física. De fato, recentemente o TSL foi validado como preditor de velocidade de marcha em adultos ≥ 40 anos, sugerindo que pode ser utilizado como um parâmetro de performance física (NISHIMURA et al, 2017). A problemática relacionada ao TSL – e, particularmente, à sua aplicação em pacientes com DP – será mais extensamente discutida adiante.

De acordo com o EWGSOP2, a presença de redução de força muscular caracteriza sarcopenia provável, e a documentação adicional de redução quantitativa ou qualitativa da massa muscular esquelética confirma o diagnóstico. Apesar de o termo “sarcopenia provável” sugerir um diagnóstico ainda não definitivo, as orientações do EWGSOP2 são claras no sentido de que já se trata de uma situação que requer conduta médica ativa. Na prática clínica, quando o paciente apresenta fraqueza muscular, deve-se iniciar tempestivamente a investigação de causas e o planejamento terapêutico, mesmo que a avaliação quantitativa de massa muscular não esteja prontamente disponível ou resulte normal. Quando há redução de força e massa muscular em associação à baixa performance física – por exemplo, baixa velocidade de marcha –, configura-se sarcopenia grave. Por outro lado, o *Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium* (SDOC) recomenda a inclusão da força de preensão palmar e da velocidade de marcha nos critérios diagnósticos, mas propõe que a avaliação quantitativa da massa muscular esquelética apendicular por meio da densitometria por dupla emissão de raios-x não seja incluída na definição de sarcopenia, uma vez que não é boa preditora de limitação de mobilidade e outros desfechos como quedas, fraturas e mortalidade (BHASIN et al, 2020).

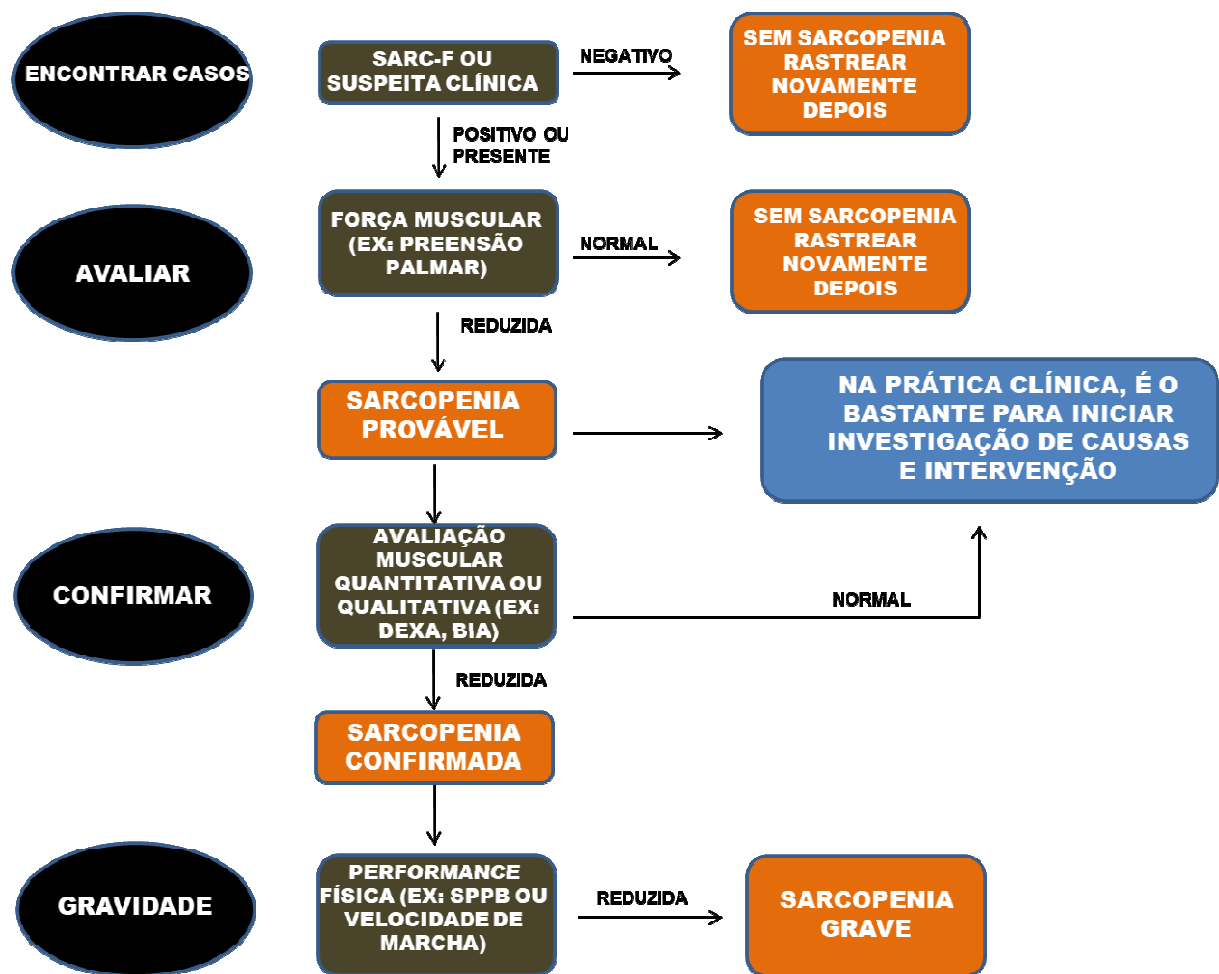
Pode-se concluir que as principais diretrizes recentes sobre sarcopenia articulam, de maneiras distintas, três parâmetros fundamentais: força muscular, em que a medida direta da força de preensão palmar com auxílio do dinamômetro é a principal; performance física, isto é, uma avaliação de mobilidade, equilíbrio e força, usualmente por meio da velocidade

de marcha ou de outros testes físicos; e massa muscular, para a qual se utiliza principalmente o índice de massa muscular esquelética apendicular mensurado por meio da absorciometria por dupla emissão de raios-x (DEXA). O presente estudo adotará como referência os critérios diagnósticos e o algoritmo proposto pelo EWGSOP2, que se encontram esquematizados na Tabela 1 e na Figura 2.

Tabela 1 – Critérios e categorias de diagnóstico de acordo com o EWGSOP2

Critérios diagnósticos	Categorias diagnósticas
(1) Redução da força muscular	Sarcopenia provável: critério 1
(2) Redução da quantidade ou qualidade do tecido muscular	Sarcopenia confirmada: critério 1 + critério 2
(3) Baixa performance física	Sarcopenia grave: critério 1 + critério 2 + critério 3

Figura 2 – Algoritmo para triagem e diagnóstico de sarcopenia de acordo com o EWGSOP2



Fonte: adaptado de Cruz-Jentoft et. al, 2019.

2.2. SARCOPENIA: MÉTODOS E RECOMENDAÇÕES PARA RASTREIO

Alguns dos referidos consensos trazem em suas proposições orientações quanto a métodos de rastreio para sarcopenia. O objetivo destes métodos é identificar e selecionar pacientes com maior risco de sarcopenia para prosseguir a investigação com os devidos procedimentos diagnósticos. Nesse sentido, conforme pode-se constatar na Figura 2, o EWGSOP2 recomenda o uso do questionário SARC-F para investigar possíveis queixas relacionadas à sarcopenia, fundamentando-se na própria percepção do paciente a respeito de limitações para executar atividades do cotidiano. O SARC-F tem sensibilidade baixa a moderada e elevada especificidade para prever baixa força muscular na população geral (CRUZ-JENTOFT et al, 2019). Trata-se de método simples e acessível para avaliação do risco de sarcopenia que é facilmente aplicado em ambientes de saúde comunitários e outros ambientes clínicos. Ele contém 5 itens para avaliar como o paciente se sente sobre seus limites físicos, incluindo sua capacidade de andar, carregar um objeto de 4,5 kg, levantar-se de uma cadeira e subir escadas, além de conter um item sobre a ocorrência de quedas no último ano (TAN et al, 2017). Assim, o instrumento pode ser representado da seguinte forma:

S (*Strength*): Força

A (*Assistance for walking*): Assistência para andar

R (*Rising from a chair*): Levantar-se da cadeira

C (*Climb stairs*): Subir escadas

F (*Falls*): Quedas

Cada item pode valer 0, 1 ou 2 pontos, de modo que a pontuação pode variar entre 0 (nenhuma alteração nos itens) até 10 pontos (muita alteração em todos os itens). O ponto de corte ≥ 4 é indicativo de triagem positiva para sarcopenia em idosos (ANEXO A). O SARC-F foi elaborado por Malmstrom et al (2016) e estudado em três grandes populações – *the African American Health Study*, *Baltimore Longitudinal Study of Aging* e *the National Health and Nutrition Examination Study* –, tendo se mostrado um bom preditor de variáveis e desfechos adversos associados à sarcopenia, tais como menor velocidade no teste de sentar e levantar da cadeira, menor força de preensão palmar, escores mais baixos no *Short Physical Performance Battery* (SPPB), maior incidência de hospitalizações no último ano, menor velocidade de marcha e maior mortalidade (MALMSTROM et al, 2016). Em 2016, foi traduzido para o português e validado no Brasil por Barbosa-Silva et al (BARBOSA-SILVA et al, 2016). Neste estudo, constatou-se baixa sensibilidade (33,3%) e alta especificidade (84,2%) para o diagnóstico de sarcopenia em idosos. Metanálise recente publicada em 2021 concluiu que o questionário tem baixa a moderada sensibilidade e moderada a alta especificidade para

o diagnóstico de sarcopenia, sendo recomendável aplicar os testes diagnósticos de sarcopenia sem prévia triagem (VOELKER et al, 2021).

O EWGSOP2 também sugere o teste de Ishii como método alternativo para rastreamento de sarcopenia. Trata-se de um escore resultante de equação que integra três variáveis: idade, circunferência da panturrilha e força de preensão palmar. O escore é obtido por meio das seguintes equações:

- Escore em homens = $0.62 \times (\text{idade} - 64) - 3.09 \times (\text{força de preensão palmar} - 50) - 4.64 \times (\text{circunferência da panturrilha} - 42)$

- Escore em mulheres = $0.80 \times (\text{idade} - 64) - 5.09 \times (\text{força de preensão palmar} - 34) - 3.28 \times (\text{circunferência da panturrilha} - 42)$.

Pode-se observar, pela disposição dos componentes da equação, que quanto maior o escore final, mais positivo é o teste. Cabe ressaltar que o teste de Ishii, apesar de descrito como instrumento de rastreamento, já pressupõe a aplicação de uma medida que define um critério diagnóstico para sarcopenia, qual seja a preensão palmar (ISHII et al, 2014). O AWGS, por sua vez, recomenda o uso da circunferência da panturrilha, do SARC-F ou do SARC-CalF para rastreamento de sarcopenia (CHEN et al, 2020).

A panturrilha é o melhor local para medições antropométricas objetivando avaliar a perda de massa muscular esquelética (SMM) e tem sido usada para prever a SMM em alguns estudos (KIM et al, 2018; KAWAKAMI et al, 2015). Os membros inferiores de adultos contêm cerca de 30% de sua musculatura esquelética. As extremidades possuem menos massa gorda em comparação com outras regiões do corpo, o que diminui sua influência nessas medições. A medida da circunferência da panturrilha (CP) tem a vantagem de ser facilmente disponível, simples de ser realizada e não requerer desnudamento (BAHAT, 2021).

Em 2013, utilizando a base de dados do estudo *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), Goodman et al. desenvolveram um instrumento de rastreamento para detectar indivíduos com baixa massa muscular. Para este fim, estabeleceu-se como referência uma população adulta jovem (20-40 anos). O instrumento, modelo preditivo validado em idosos na faixa etária de 65 a 85 anos, foi elaborado na forma de uma planilha para cada sexo, onde, para cada combinação de IMC e idade, obtém-se uma estimativa de probabilidade de baixa massa muscular. Tal estimativa é padronizada em três categorias: $\geq 50\%$, 20-49% e $< 20\%$. Assim, pode-se selecionar os pacientes de maior probabilidade para aplicar os critérios diagnósticos para sarcopenia (ANEXO B) (GOODMAN et al, 2013).

Há certa controvérsia na literatura a respeito do método mais adequado de triagem de sarcopenia. O SARC-F é recomendado tanto pelo EWGSOP2 quanto pelo AWGS, sendo

que este último também cita a circunferência de panturrilha como alternativas.

2.3. DOENÇA DE PARKINSON: DEFINIÇÃO, ETIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA

A DP foi descrita em 1817 por James Parkinson e inicialmente denominada de “paralisia agitante”. Em seu clássico *An Essay on the Shaking Palsy*, Parkinson descrevia a doença como quadro clínico de tremor de repouso, bradicinesia (lentificação dos movimentos), marcha festinante e postura fletida para frente (JOST; REICHMANN, 2017). Jean-Martin Charcot, cerca de 50 anos depois, acrescentou às manifestações clínicas o aumento do tônus muscular e nomeou o quadro clínico de doença de Parkinson em homenagem a James Parkinson (FREITAS; PY, 2022).

A DP é a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente no Brasil, presente em cerca de 1% dos idosos com mais de 60 anos e em torno de 4% da população de faixas etárias mais avançadas, sendo mais prevalente no sexo masculino, em trabalhadores de zona rural com exposição a inseticidas e naqueles com antecedente de exposição a manganês. Trata-se de doença crônica do sistema nervoso central, progressiva e incapacitante, associada a impacto negativo na qualidade de vida. Ocorre em forma esporádica em cerca de 70% dos pacientes e 30% têm história familiar positiva. Familiares de primeiro grau podem ter risco até 2-3 vezes maior de desenvolver a doença em comparação à população geral. A etiologia da DP permanece desconhecida na maioria dos casos diagnosticados. Nos últimos anos, vários fatores de risco genéticos foram identificados. Causas monogênicas têm sido descritas, e as mutações mais prevalentes são as dos genes Parkin, LRRK2 e PINK1. Estima-se que cerca de 30% das formas familiares e 3 a 5% das esporádicas se associam a mutações genéticas. A taxa de concordância em gêmeos monozigóticos e dizigóticos é baixa. Além de fatores genéticos, há evidências de que estresse oxidativo, toxinas ambientais e disfunções mitocondriais podem estar envolvidos no encadeamento causal da doença (HERNANDEZ; REED; SINGLETON, 2016; TYSNES; STORSTEIN, 2017; FREITAS; PY, 2022). Não há, até o momento, proposta terapêutica curativa, e, nas formas avançadas, compromete a capacidade de executar as atividades básicas de vida diária como consequência de vários sintomas motores e não motores (BOONSTRA et al, 2008; BLOEM; OKUN; KLEIN, 2021).

Do ponto de vista neuropatológico, a característica fundamental da DP é o depósito e acúmulo de corpos de Lewy contendo uma estrutura proteica denominada alfa-sinucleína nos neurônios da substância negra – fenômeno demonstrado mediante estudos

histopatológicos que constatarem inclusões intracitoplasmáticas. O processo fisiopatológico decorrente deste fenômeno envolve, além da agregação aberrante de alfa-sinucleína, disfunções mitocondriais e sinápticas e neuroinflamação. Conseqüentemente, ocorre um processo de aceleração da morte celular de neurônios dopaminérgicos e, assim, degeneração principalmente da região ventral da *pars compacta* da substância negra e do *locus ceruleus*, mas também de outros circuitos motores e não motores. A perda de neurônios dopaminérgicos na *pars compacta* da substância negra se associa ao fenótipo clínico de maior dificuldade para a realização de movimentos voluntários. A perda de neurônios envolvidos na via nigroestriatal causa depleção do gradiente de transmissão dopaminérgica no estriado e um desequilíbrio entre as vias direta (facilitadora) e indireta (inibitória) nos núcleos da base (NB), resultando no quadro clínico de bradicinesia (BLOEM; OKUN; KLEIN, 2021; PAUMIER et al, 2015).

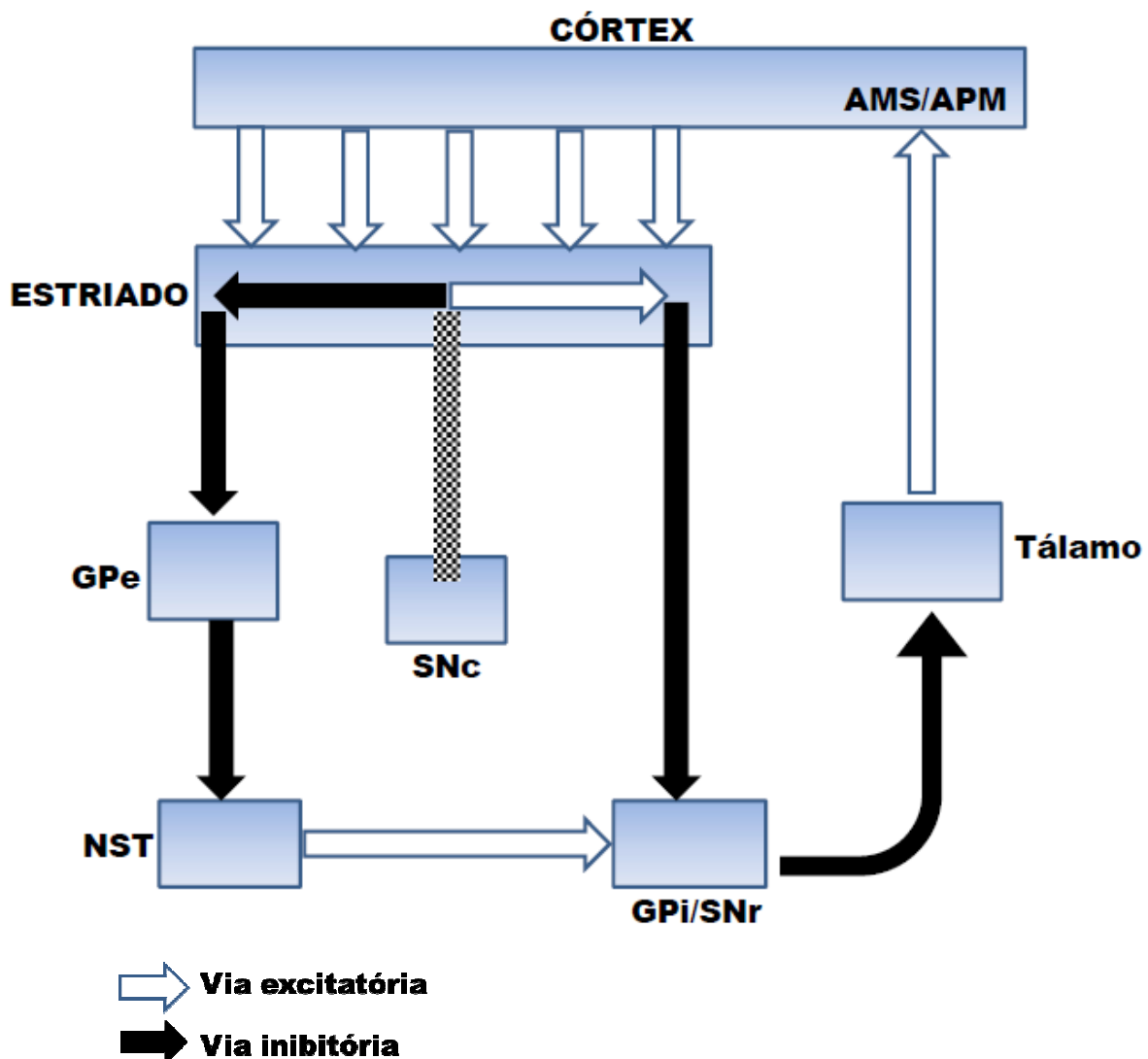
O comprometimento dos NB está na gênese de doenças atualmente classificadas como distúrbios de movimento, dentre elas a DP. Os NB são estruturas subcorticais constituídas por grupos de neurônios que formam núcleos anatomicamente independentes. Dentre os NB, pode-se citar: estriado (núcleo caudado e putâmen), globos pálidos, núcleo subtalâmico e substância negra. A dopamina, o ácido gama-aminobutírico (GABA) e o glutamato são neurotransmissores presentes nesses núcleos. Pode-se dizer, de forma resumida, que o comando do movimento acontece na área cortical motora e é facilitado e modulado pelos NB (FREITAS; PY, 2022).

Os NB integram o chamado sistema extrapiramidal e recebem aferências excitatórias, mediadas pelo glutamato, de origem cortical, provenientes da área motora pré-frontal suplementar, da amígdala e do hipocampo. Os neurônios da *pars compacta* da substância negra são responsáveis pela maior parte da aferência dopaminérgica do estriado e exercem influência tanto excitatória quanto inibitória (GERFEN, 2000). Os NB contribuem com o córtex motor para o controle de movimentos por meio das vias indireta e direta. Tais vias modulam de formas distintas os movimentos. A via indireta é responsável pela iniciação e/ou finalização dos movimentos e a via direta também auxilia na iniciação do movimento, além de ser responsável pela manutenção do programa motor durante a ação (ONLA-OR; WINSTEIN, 2001; GRILLNER et al, 2005). As conexões entre estruturas do córtex motor e dos NB e as vias direta e indireta se encontram representadas na Figura 3.

Cinco receptores de dopamina (D1 a D5) foram identificados nos NBs e no sistema límbico. Os mais envolvidos na fisiopatologia da DP são os receptores D1 e D2, os quais se concentram na região dorsal do estriado. A deficiência dopaminérgica nas vias

nigroestriatais promove uma hipersensibilidade dos receptores D1 e D2 na DP (BAMFORD et al, 2004), causando aumento de atividade da via indireta, resultando em desinibição dos núcleos subtalâmicos e do globo pálido interno e substância negra pars reticulata, bem como em menor efeito excitatório no córtex motor, o que se expressará finalmente em bradicinesia (RYOO; PIERROTTI; JOYCE, 1998).

Figura 3 – Esquema de funcionamento dos núcleos da base representando as vias direta (estriado → Gpi/SNr) e indireta (estriado → Gpe → NST → Gpi/SNr)



GPe: globo pálido externo; NST: núcleo subtalâmico; SNc: substância negra *pars compacta*; GPi/SNr: globo pálido interno/substância negra *pars reticulata*; AMS/APM: área motora suplementar/área pré-motora.

A partir de 2003, após estudo publicado por Braak et al., surgiu uma nova proposta de estadiamento neuropatológico da DP, segundo a qual as alterações da doença se iniciariam nos núcleos motor dorsal do vago e olfativo anterior, posteriormente se espalhando

em sentido caudo-rostral. Haveria, assim, processo degenerativo que anterior ao acometimento da substância negra. Reforça o modelo de Braak o fato de que a doença se manifesta primeiramente com alterações não-motoras, tais como hiposmia, distúrbio do sono-REM, depressão, constipação intestinal e disfunção erétil (BRAAK et al, 2003). A Tabela 2 descreve a proposta de estadiamento neuropatológico de Braak e colaboradores, bem como as correlações anatomoclínicas.

Tabela 2 – Estadiamento neuropatológico e correlações anatomoclínicas segundo Braak et al

Estágios	Estruturas envolvidas	Manifestações clínicas
Estágio 1 (Bulbo)	n. motor dorsal do vago	Constipação intestinal
	zona intermédia reticular	Transtornos do sono
	n. olfativo anterior	Hiposmia
Estágio 2 (Ponte)	n. caudal da rafe	Depressão e ansiedade
	formação reticular	Transtornos do sono
	complexo coeruleus-subcoeruleus	Dor primária de origem central
Estágio 3 (Mesencéfalo e diencefalo)	locus niger	Tremor, rigidez, bradicinesia
	n. basais do prosencéfalo	Distúrbios cognitivos (hipomnésia, desatenção, desconcentração)
	cornu de Ammon	Transtornos do sono
Estágio 4 (Mesocórtex)	n. orais da rafe	Depressão
	n. intersticial da stria terminalis	Transtornos do sono
	amígdala	Disfunções mnemônicas e executivas
	claustrum ventral	Perda da autoiniciativa
	mesocórtex temporal anteromedial	Comportamento apático
	tálamo	
Estágio 5 (Neocórtex)	cornu de Ammon	Dist. cognitivo (desatenção e hipomnésia)
	áreas pré-frontais	Dist. cognitivo (agnosia e apraxia)
	neocórtex sensitivo	Início de quadro demencial
	campos insulares	
	giro do cíngulo anterior	
Estágio 6 (Neocórtex)	áreas pré-motoras	Rigidez, bradicinesia
	área motora primária	Instabilidade postural
	áreas de associação sensitiva	Alucinações e delírios
	área sensitiva primária	Progressão de quadro demencial

Fonte: adaptado de Rosso et al (2008).

2.4. DOENÇA DE PARKINSON: QUADRO CLÍNICO, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

A síndrome parkinsoniana consiste em quatro sinais cardinais: tremor de repouso, rigidez muscular, acinesia ou bradicinesia e instabilidade postural.

- Tremor de repouso.

Apresenta-se como primeiro sintoma em cerca de 70% dos pacientes. Classicamente se manifesta em repouso, diminui durante execução de movimentos voluntários e desaparece durante o sono. Na fase inicial, pode ser intermitente. Seu início geralmente é unilateral e evolui de modo assimétrico, mas tornando-se bilateral com a progressão da doença. Tem frequência de 4-6 Hz, o que, associado à sua amplitude típica, ocasiona semelhança com movimento de “contar dinheiro” ou “rolar pílulas” (POSTUMA et al, 2015).

- Rigidez muscular.

Caracteriza-se por aumento do tônus dos movimentos passivos do tipo rodante devido à ativação neuromuscular simultânea da musculatura agonista e antagonista com consequente resistência à movimentação passiva da articulação ao longo de sua amplitude. A resistência à movimentação passiva acontece tanto na flexão como na extensão da articulação. É possível que, em fases iniciais, a rigidez seja percebida somente durante execução de manobras de coativação, que consistem em solicitar ao paciente que execute algum movimento com o membro contralateral – por exemplo, levantar e abaixar – enquanto o examinador faz a movimentação passiva do membro acometido (POSTUMA et al, 2015).

- Bradicinesia.

Trata-se da manifestação clínica mais importante na caracterização de uma síndrome parkinsoniana. Caracteriza-se por lentidão de movimentos, dificuldade em iniciar movimentos e perda dos movimentos automáticos e frequentemente se associa a hipocinesia (redução da amplitude de movimento). Manifesta-se na expressividade facial, gesticulação, deglutição, fala, escrita e marcha, resultando em comprometimento das atividades diárias (JANKOVIC, 2008). Assim, pode-se observar perda da expressividade espontânea da face (hipomímia), diminuição da frequência do piscar de olhos, pobreza do movimento espontâneo (gesticulação, tendência a sentar-se imóvel), diminuição do volume da voz (hipofonia), a qual também adota um tom monótono, com perda de acento e entoação (prosódia). Outras possíveis manifestações relacionadas à fala são a disartria (dificuldade de articular palavras, que não são enunciadas claramente) e a taquifemia (distúrbio da fluência, com dificuldade de separar claramente as sílabas). O envolvimento da mão dominante acarreta alterações da escrita, com letras pequenas (micrografia) e dificuldade em realizar atividades da vida diária, tais como fazer a barba, escovar os dentes, pentear os cabelos, abotoar a roupa e aplicar maquiagem. Ademais, a marcha se torna mais lenta com redução do balanço natural dos braços, passos mais curtos, e mudança de direção em bloco. O acometimento de tronco se manifesta, por exemplo, por dificuldade de entrar e sair de automóveis e de virar na cama. Ao

exame físico, a bradicinesia é também avaliada durante a execução de alguns movimentos repetitivos, constatando-se lentidão, redução da amplitude ou interrupções. As manobras mais utilizadas neste contexto são: solicitar que o paciente toque o indicador contra o polegar; movimento de pronação e supinação das mãos; abrir e cerrar o punho; e bater o calcanhar contra o chão repetidas vezes. Em fases mais avançadas, surgem os bloqueios motores e o fenômeno do congelamento (*freezing*), que consiste na incapacidade súbita e transitória de executar movimentos ativos, ocorre repentinamente e é transitório, durando tipicamente poucos segundos. Tal fenômeno provavelmente se relaciona à dificuldade que muitos pacientes com DP apresentam de executar dois atos motores simultaneamente (GAO et al, 2020). Durante a marcha, o congelamento costuma acontecer ao iniciar a caminhada, mudar de direção – por exemplo, ao tentar se virar ou desviar de barreiras no caminho – ou ao se aproximar de um destino (por exemplo, uma cadeira em que vai se sentar). Importante destacar que a combinação de congelamento com perda de reflexos posturais é perigosa, pois aumenta o risco de quedas, e, conseqüentemente, fraturas (VIRMANI et al, 2015).

- Instabilidade postural.

A deficiência dos ajustes posturais compensatórios e antecipatórios configura o que se denomina instabilidade postural. Trata-se de situação que se agrava com a progressão da doença, e, em estágios moderados a avançados, tende a alterar a postura do paciente, que passa a se portar com cabeça e tronco fletidos para frente, anteriorização do centro de gravidade e passos curtos (JANKOVIC, 2008). Uma das manobras clássicas para avaliação do equilíbrio se chama *pull test*: o examinador se posiciona atrás do paciente, o qual se encontra com os pés aproximados paralelamente e de olhos fechados, e, após comunicá-lo do procedimento e orientá-lo a tentar se manter equilibrado em ortostase, aplica gentilmente um puxão para trás na região dos ombros, suficiente para desestabilizá-lo. Considera-se que o paciente tem distúrbio de equilíbrio caso ele dê mais de dois passos para trás ou não consiga se equilibrar novamente – devendo, evidentemente, neste último caso, ser amparado pelo examinador. Caso o paciente apresente queda em bloco, diz-se que sua instabilidade postural é grave. A avaliação de instabilidade postural é um parâmetro importante para o estadiamento da doença, tendo em vista que tal alteração é característica de estágios moderados a avançados. O equilíbrio postural depende da integração entre as aferências sensoriais (vestibulares, visuais e somatossensoriais) com a resposta motora, sendo esta última prejudicada no curso da doença (CENCIARINI; PETERKA, 2006).

Além dos sinais cardinais, os pacientes podem apresentar diversas manifestações não motoras no curso da doença, tais como: transtornos do sono (dentre eles o transtorno

comportamental do sono REM), disautonomias (constipação, incontinência urinária, hipotensão ortostática, disfunção erétil etc), hiposmia, transtornos do humor e transtornos cognitivos (BLOEM; OKUN; KLEIN, 2021).

A *Movement Disorders Society* (MDS) estabeleceu critérios de diagnóstico de acordo com história clínica e exame físico. De acordo com os critérios da MDS, a bradicinesia é obrigatória para o diagnóstico, devendo ser acompanhada de mais um dos sinais cardinais, caracterizando a síndrome parkinsoniana. A identificação desta síndrome combinada à ausência de critérios de exclusão absolutos ou de *red flags* e associada a pelo menos dois critérios de suporte permitem estabelecer o diagnóstico de doença de Parkinson (Tabela 3) (POSTUMA et al, 2015).

Tabela 3 – Critérios diagnósticos para DP clinicamente estabelecida de acordo com a MDS

1) Diagnóstico de síndrome parkinsoniana

Bradicinesia + tremor ou rigidez

2) Ausência de critérios de exclusão

Alterações cerebelares

Paralisia supranuclear do olhar ou lentificação da sacada vertical

Diagnóstico de DFT variante comportamental ou APP nos primeiros 5 anos de doença

Manifestações parkinsonianas restritas aos membros inferiores por > 3 anos

Parkinsonismo induzido por medicação (ex: bloqueador do receptor de dopamina)

Ausência de resposta clínica a altas doses de levodopa em estágio moderado ou avançado

Perda sensitiva cortical, apraxia ideomotora ou afasia progressiva

Neuroimagem funcional do sistema dopaminérgico pré-sináptico normal

Documentação de outra condição que sabidamente causa parkinsonismo ou pode explicar os sintomas do paciente

3) Ausência de *red flags*

Rápida progressão de distúrbio de marcha c/ uso regular de cadeira-de-rodas dentro de 5 anos do início dos sintomas

Ausência de progressão dos sinais/sintomas motores por ≥ 5 anos (exceto estabilidade associada ao tratamento)

Disfunção bulbar precoce, em até 5 anos do início dos sintomas

Distúrbio respiratório (por exemplo, estridor inspiratório)

Disfunção autonômica grave em até 5 anos do início dos sintomas

Quedas recorrentes (>1/ano) devido a instabilidade postural nos primeiros 3 anos de doença

Anterocolo (distônico) desproporcional ou contraturas de mãos ou pés nos primeiros 10 anos de doença

Ausência de manifestações não motoras comuns após 5 anos de doença

Sinais piramidais sem outra explicação

Parkinsonismo simétrico bilateral

4) Presença de pelo menos 2 critérios de suporte

Resposta evidente e dramática à terapia dopaminérgica

Discinesias induzidas por levodopa

Tremor de repouso em um membro documentado ao exame clínico

Hiposmia ou denervação simpática cardíaca à cintilografia com MIBG

Pode-se constatar que o diagnóstico da DP é essencialmente baseado em parâmetros clínicos, de modo que a pertinência de exames complementares é restrita a situações específicas, geralmente na investigação de algum diagnóstico alternativo sugerido pela história clínica ou exame físico. Nesse sentido, os exames de imagem são utilizados para excluir outras causas, tais como acidentes vasculares cerebrais, atrofia de múltiplos sistemas, tumores, traumas cranioencefálicos, envenenamento por metais pesados, doenças metabólicas (por exemplo, doença de Wilson), infecções e hidrocefalia (FREITAS; PY, 2022). O PET (Tomografia com emissão de pósitrons) e SPECT (Tomografia por emissão de fóton único) podem reforçar oDP, mas não são obrigatórios (ANTONINI; DENOTARIS, 2004). Não se dispõe ainda de marcadores biológicos sanguíneos que permitam realizar o diagnóstico da doença.

O estadiamento pode ser feito por meio da aplicação da Escala de Hoehn e Yahr, criada em 1967, a qual é de fácil execução e boa praticidade para indicar o estado geral do paciente. A versão modificada foi desenvolvida mais recentemente para incluir os estágios intermediários. Ela é utilizada em todo o mundo com boa aceitação, permitindo realizar estadiamento em doença leve, moderada e avançada (GOETZ et al, 2004).

A levodopa (L-dopa) é o tratamento de escolha mais eficaz para controle dos sintomas. Seus efeitos colaterais são tanto periféricos (náuseas, vômitos e hipotensão) como centrais (psicoses e complicações motoras como as flutuações e as discinesias). Na fase inicial da doença, outros fármacos podem ser usados, como amantadina, anticolinérgicos, inibidores da MAO-B (monoamina oxidase do tipo B) e agonistas dopaminérgicos. Estes são menos eficazes que a levodopa, mas têm menos efeitos adversos motores (HERRERO; PAGONABARRAGA; LINAZASORO, 2011).

Nos estágios iniciais da doença o tratamento é muito eficaz, porém, após alguns anos, começam a aparecer complicações como flutuações motoras, prejudicando a qualidade de vida e funcionalidade dos pacientes. Nestes casos, a terapia cirúrgica é indicada com a estimulação bilateral do núcleo subtalâmico ou do globo pálido interno. O paciente que tem melhor prognóstico para o tratamento cirúrgico é o que tem flutuações motoras com grave incapacidade na condição *off* e independente na condição *on* e com complicações motoras do tratamento ou com tremor refratário (HAMANI et al, 2005).

O tratamento dopaminérgico trata eficazmente os sinais cardinais parkinsonianos de bradicinesia e rigidez, parcialmente o tremor, mas não a instabilidade postural, o que poderia sugerir mecanismos não-dopaminérgicos deste último. O *freezing de "on"* também não responde bem ao tratamento com levodopa (OLANOW; STERN; SETHI, 2009). O

comprometimento de marcha e equilíbrio têm se associado à disfunção colinérgica (BOHNEN et al, 2009). O núcleo pedúnculo-pontino é muito importante no controle postural, e ele concentra atividade colinérgica para o tálamo (FASANO et al, 2015).

O tratamento não-farmacológico também é muito importante na atenuação dos sintomas motores e da deterioração da funcionalidade. O treinamento físico – por exemplo, fisioterapia – e cognitivo são estratégias importantes neste contexto ((BLOEM; OKUN; KLEIN, 2021).

3. METODOLOGIA

3.1. DESENHO DO ESTUDO, CASUÍSTICA E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foi realizado um estudo transversal no Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC) em Fortaleza, Brasil, de maio de 2021 a abril de 2022. A amostra foi composta por pacientes com DP que frequentavam regularmente o ambulatório de Transtornos do Movimento do HUWC. O diagnóstico foi realizado de acordo com os critérios da *Movement Disorders Society* (MDS) (POSTUMA et al, 2015) por dois neurologistas e uma geriatra especializada em DP. O diagnóstico clínico de DP e estágio 1 a 3 na escala modificada de Hoehn e Yahr foram critérios de elegibilidade, bem como ter idade igual ou acima de 40 anos e ter a capacidade de ficar de pé e andar sem ajuda. Pacientes com condições de saúde graves ou doenças crônicas não controladas que pudessem comprometer sua segurança na realização dos procedimentos da pesquisa ou a interpretação dos achados foram excluídos do estudo. Descrevemos a seguir algumas destas condições:

- Insuficiência cardíaca com classificação funcional da *New York Heart Association* (NYHA) classe III (atividade menor que a normal causa fadiga, palpitação ou dispnéia) e IV (sintomas de insuficiência cardíaca em repouso);
- Doença renal crônica dependente de diálise;
- Doenças neurológicas (não DP) com comprometimento motor;
- Doença pulmonar obstrutiva crônica grave (dispneia aos pequenos esforços) ou muito grave (dispneia ao repouso e/ou oxigenoterapia);
- Osteoartrite grave de joelho, punho, mão ou coluna;
- Diagnóstico de câncer, exceto câncer de próstata localizado e câncer de pele localizado;

- Demência moderada a grave (CDR 2 e 3).

Também excluímos pacientes com condições que dificultariam a interpretação da absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA):

- Uso recente de contraste oral ou radionuclídeos (últimas 72 horas);
- Gravidez;
- Estimulação Cerebral Profunda;
- Marcapasso cardíaco.

3.2. AVALIAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E CLÍNICA: COMORBIDADES, HUMOR E COGNIÇÃO

Foi utilizada uma entrevista estruturada para coletar dados sociodemográficos e clínicos, tais como idade, sexo, comorbidades, medicamentos em uso e suas doses, complicações relacionadas à doença e quedas recentes. Antecedentes de hipertensão, diabetes, depressão – de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais V (DSM-V) – e demência (DSM-V) foram coletados (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Dados clínicos obtidos dos pacientes também foram obtidos por meio de coleta de informações de seus familiares, cuidadores e revisão de prontuários. Foram também coletados dados referentes a medicamentos antiparkinsonianos usados, como L-dopa, inibidores da COMT (entacapona), inibidores da MAO-B (rasagilina), amantadina e agonistas da dopamina (pramipexol), bem como diferentes formulações de L-dopa, como L-dopa /carbidopa, L-dopa/benserazida e formulações de L-dopa de liberação controlada. Utilizou-se a seguinte definição de dose equivalente de levodopa de uma droga antiparkinsoniana: a dose que produz o mesmo nível de controle sintomático que 100 mg de L-dopa de liberação imediata, de acordo com a revisão sistemática conduzida por Tomlinson et al. (2010). As principais medicações antiparkinsonianas utilizadas em nosso meio, bem como os respectivos fatores de conversão para a dose equivalente dopaminérgica, encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Dose equivalente de levodopa para diferentes medicações antiparkinsonianas

Classe	Droga	Fator de conversão para equivalência
Precusores de dopamina	Levodopa de liberação imediata	DD x 1
	Levodopa de liberação controlada	DD x 0,75
Agonistas dopaminérgicos	Pramipexol	DD x 100
	Rotigotina	DD x 30
Inibidores da COMT	Entacapona	DD de levodopa x 0,33*
Inibidores da MAO-B	Rasagilina	DD x 100
Outros	Amantadina	DD x 1

COMT: Catecol O-Metiltransferase; MAO-B: monoamino-oxidase tipo-B; DD: dose diária;

*O produto é então somado à dose diária de levodopa

Os sintomas depressivos foram avaliados por meio da Escala de Depressão Geriátrica de 15 itens (GDS-15). Trata-se de um dos instrumentos mais frequentemente utilizados para a detecção de depressão no idoso e consiste em 15 itens com perguntas simples e alternativas de resposta binárias (sim/não). Para cada item, a depender da resposta, pontua-se 0 ou 1. A pontuação final resulta do somatório das pontuações dos itens, podendo variar de 0 a 15. Quanto maior a pontuação final, maior a intensidade de sintomas depressivos do paciente. Foi utilizada a versão validada no Brasil (ANEXO C) (ALMEIDA; ALMEIDA, 1999).

A avaliação cognitiva foi realizada por meio do miniexame do estado mental (MEEM). O MEEM é utilizado para rastreamento de déficits cognitivos. O teste consiste em uma variedade de itens que avaliam a capacidade de orientação temporal e espacial, atenção/concentração, a linguagem (nomeação, compreensão, leitura e escrita), a capacidade construtiva e a memória imediata e tardia. O escore obtido nessa escala depende do nível educacional do indivíduo avaliado, com pontos de corte diferenciados. No Brasil, o MEEM foi traduzido e adaptado por Brucki et al (2003) (ANEXO D) (BRUCKI et al, 2003; DE CASTRO-COSTA et al, 2014).

Considerou-se queda como uma situação em que o paciente caiu involuntariamente no chão ou em outro nível inferior e não foi devido a evento convulsivo, acidente de veículo ou bicicleta ou síncope. Os pacientes foram questionados antes de sua consulta médica sobre quaisquer incidentes semelhantes ocorridos no último mês e nos últimos seis meses. Os dados sobre quedas coletados dos pacientes foram comparados com informações de parentes, cuidadores e registros dos prontuários a fim de garantir maior acurácia das informações. Todos os participantes foram pesados sem sapatos ou acessórios como celulares e carteiras.

3.3. AVALIAÇÃO CLÍNICA NA DOENÇA DE PARKINSON

A Escala Unificada de Avaliação para a Doença de Parkinson (Unified PD rating scale - UPDRS) é utilizada para a monitorização do estadiamento da doença. A versão mais recente da UPDRS proposta pela Sociedade de Distúrbios do Movimento (Movement Disorders Society - MDS) tem quatro partes: parte I composta por 13 questões de aspectos não motores da vida diária, parte II composta por 13 questões de aspectos motores da vida diária, parte III com avaliação motora de 33 pontos com base em 18 itens e parte IV acerca das complicações motoras. Quanto maior o valor obtido, maior o comprometimento pela doença (GOETZ et al, 2008). Utilizou-se neste estudo a parte III da escala (MDS-UPDRS III) para avaliar a gravidade dos sintomas parkinsonianos motores (ANEXO E) (MARTINEZ-MARTIN et al, 2013).

A escala modificada de Hoehn and Yahr foi utilizada para avaliar a gravidade da DP e compreende cinco estágios de classificação. Quanto mais próximo de cinco o estágio, mais grave a doença se encontra (ANEXO F) (GOETZ et al, 2004). A Escala de Atividades da Vida Diária de Schwab e England (SE ADL) foi utilizada na avaliação do desempenho do indivíduo nas atividades de vida diária. Quanto maior a porcentagem, que vai de 0 a 100%, maior a sua independência (ANEXO G) (SCHWAB; ENGLAND, 1969).

3.4. ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

Uma balança calibrada e um estadiômetro analógico foram utilizados para avaliar peso e altura, respectivamente. Para esta avaliação, cada participante do estudo utilizou roupas leves. Calculou-se o índice de massa corporal (IMC) por meio da razão entre o peso em quilogramas (kg) e o quadrado da altura em metros (m²).

A medida da circunferência da panturrilha (CP) é simples, não invasiva, barata e por isso utilizada em larga escala em pesquisas epidemiológicas para investigar o estado nutricional e alguns componentes da composição corporal em adultos e idosos (BELLISARI; ROCHE, 2005). Foi realizada a medida da CP usando uma fita métrica inelástica, com paciente sentado e joelho flexionado 90o, com os pés afastados 20 cm, na máxima circunferência no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha (LANDI et al, 2014; TOSATO et al, 2017; LOHMAN; ROCHE, 1988). Em estudo recente avaliando idosos da comunidade, observou-se que, em destros, a média da medida da CP esquerda foi

significativamente menor que a da direita, enquanto, curiosamente, em canhotos, houve também tendência de a CP esquerda ser menor que a direita, embora sem significância estatística. Ademais, constatou-se que a medida da CP em qualquer um dos lados, independentemente da mão dominante do paciente, pode ser utilizada como método adequado para rastreamento de sarcopenia (JEONG; KIM; WON, 2020). Para o presente estudo, optou-se por padronizar a aferição da CP direita.

3.5. SARCOPENIA: TRIAGEM, AVALIAÇÃO DE FORÇA, MASSA MUSCULAR, PERFORMANCE FÍSICA E DIAGNÓSTICO

O primeiro passo para avaliação de sarcopenia no estudo consistiu na triagem. Para este fim, quatro métodos foram utilizados: o questionário SARC-F, a medida da circunferência da panturrilha, o escore de Ishii e a planilha de Goodman. Em seguida, foi realizada avaliação da força muscular por meio da preensão palmar. Foram seguidas as recomendações do EWGSOP2 quanto à medida de força de preensão palmar manual e pontos de corte (< 27 kg para homens e < 16 kg para mulheres). Utilizou-se o dinamômetro SAEHAN® seguindo o protocolo de Southampton (paciente sentado com os antebraços apoiados nos braços da cadeira, punho logo acima da extremidade do braço da cadeira, em posição neutra, polegar voltado para cima, pés apoiados no chão, três tentativas de cada lado, alternando os lados, registrando-se a pontuação máxima de todas as seis tentativas usadas) (REIS; ARANTES, 2011; ROBERTS et al, 2011). Bradicinesia, rigidez e tremor podem estar presentes unilateralmente ou bilateralmente na DP devido à assimetria da doença, portanto, a maior força de preensão palmar foi levada em consideração, como feito por Vetrano et al. (2018).

O teste *Short Physical Performance Battery* (SPPB) é uma ferramenta bem reconhecida para medir o desempenho físico em estudos populacionais em idosos. Consiste em três tarefas: uma tarefa de equilíbrio hierárquico, uma curta caminhada de 4 metros na velocidade usual e um teste de sentar e levantar da cadeira com cinco repetições. As pontuações baixas do SPPB preveem vários resultados de saúde, como perda de mobilidade, incapacidade, hospitalização, tempo de internação, internação e óbito (GÓMEZ MONTES et al, 2013).

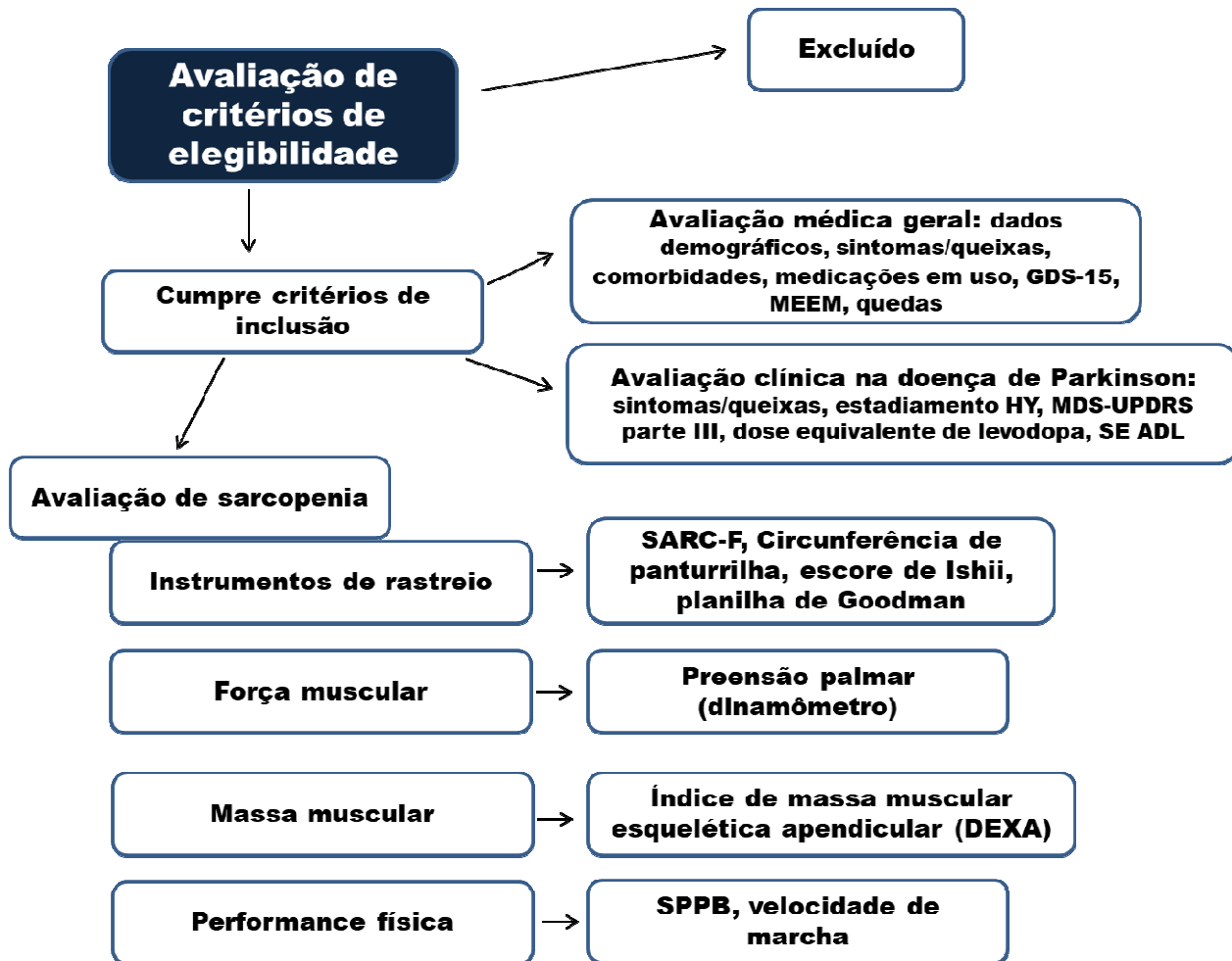
O SPPB foi utilizado para avaliar o desempenho físico (RIBEIRO SILVA et al, 2021). Na primeira etapa, os pacientes foram instruídos a manter o equilíbrio ficando de pé com os pés juntos; após, foram orientados a permanecer 10 segundos em cada uma das

posições *semi-tandem* e *tandem*, que incluem colocar o calcanhar de um pé próximo ao dedão do outro pé. Em seguida, os participantes seguiram para a próxima etapa, que consiste em caminhar ao longo de uma pista de 8 metros (composta por 2 metros de aceleração, 4 metros de velocidade mantida e 2 metros de desaceleração) em seu ritmo normal para medir sua velocidade de marcha usando um cronômetro. O cronômetro era acionado para medir o tempo após 2 metros de aceleração e era parado imediatamente após acabados os 4 metros seguintes, antes da desaceleração. Foram colocadas marcações no solo de 0, 2, 6 e 8 metros. O tempo era medido do marco 2 ao marco 6. Em seguida, realizou-se o teste de sentar e levantar da cadeira: os participantes foram orientados a levantar e sentar cinco vezes o mais rápido possível, com os braços cruzados sobre o peito. A última etapa só era feita após os indivíduos demonstrarem que podiam se levantar uma vez sem usar os braços. Por fim, calculou-se o escore final do SPPB (GÓMEZ MONTES et al, 2013) para o qual um escore menor ou igual a 8 pontos indica desempenho físico inadequado, sendo o escore máximo 12 (ANEXO H).

O DEXA foi utilizado para estimar a massa muscular esquelética apendicular (ASMM) ajustada pelo quadrado da altura em metros para obter o índice de massa magra (LMI = $ASMM/Ht^2$). As medidas de massa muscular dos braços e pernas foram usadas para quantificar a massa magra apendicular. Estimativas de medições de massa magra apendicular para pessoas cujas partes do corpo foram prejudicadas unilateralmente foram obtidas a partir dos valores do lado não afetado (GOULD et al, 2014). Baixa massa muscular foi definida como índice ASMM < 7 kg/m² para homens e < 5,5 kg/m² para mulheres de acordo com EWGSOP 2. Todos os pacientes foram avaliados quanto ao estadiamento da doença, MDS-UPDRS parte III, GDS-15, MEEM, SPPB e força de preensão palmar durante fase *on*, ou seja, sob efeito ótimo dos medicamentos.

Sarcopenia provável foi definida como baixa força de preensão manual palmar. A sarcopenia confirmada foi diagnosticada de acordo com o EWGSOP 2 da seguinte forma: baixa força muscular e baixa quantidade de massa muscular – de acordo com o índice de massa muscular esquelética apendicular obtido por meio do DEXA, sendo considerada grave quando evidenciada baixa força muscular, baixa quantidade de massa muscular e baixo desempenho físico – definido por SPPB ≤ 8 ou velocidade de marcha $\leq 0,8$ m/s (CRUZ-JENTOFT et al, 2019). A Figura 3 ilustra a sequência de procedimentos do estudo.

Figura 4 – Fluxograma de procedimentos da pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor.

3.6. PROCESSAMENTO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados do estudo foram coletados e gerenciados por meio da plataforma de coleta eletrônica de dados REDCap, hospedada na Unidade de Pesquisa Clínica da UFC. Os formulários originais do estudo foram inseridos no REDCap (HARRIS et al, 2009). Os arquivos dos participantes foram armazenados em ordem numérica, em um local seguro e acessível.

As estatísticas descritivas foram apresentadas como número (porcentagem) para variáveis categóricas e como média \pm desvio padrão (mediana) para variáveis quantitativas. As análises bivariadas para sarcopenia provável e confirmada foram realizadas usando o teste qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher para variáveis categóricas. O teste U de Mann-Whitney foi usado para avaliar variáveis quantitativas independentes, uma vez que não tinham distribuição normal, exceto para CP, para a qual foi usado o teste T de Student.

Variáveis com $p < 0,05$ foram inseridas no modelo de regressão logística *stepwise forward* para identificar aquelas independentemente associadas com sarcopenia provável e confirmada. Calculou-se a sensibilidade e especificidade do SARC-F, da CP, do escore de Ishii e da ferramenta de Goodman como instrumentos de rastreio para identificar sarcopenia confirmada. Além disso, usamos curvas de Características de Operação do Receptor (ROC) para obter valores de corte e calculamos a área sob a curva (AUC) e o intervalo de confiança de 95% (IC). Sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos (VPPs) e negativos (VPNs) foram calculados para os melhores pontos de corte de SARC-F, CP e escore de Ishii para identificar sarcopenia em homens e mulheres. As análises estatísticas foram realizadas usando o programa SPSS v 21.0 (SPSS Statistics; IBM, Armonk, NY).

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo constitui subprojeto que integra o projeto principal intitulado “Avaliação dos efeitos de um programa de treinamento de força potente com faixas e tubos elásticos na cognição, na funcionalidade, na qualidade de vida, no equilíbrio, na aptidão física, na qualidade do músculo, no equilíbrio, no sono e no risco de quedas de pacientes com Doença de Parkinson: Estudo Park-Band”. O referido projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídio, Fortaleza, Ceará, Brasil, e aprovado sob registro número 91075318.1.0000.5045, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes foram informados dos objetivos e procedimentos da pesquisa, e, mediante seu próprio consentimento, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de ingressarem na pesquisa (APÊNDICE A).

4. RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS DA AMOSTRA

A população do estudo compreendeu um total de 124 pacientes, dos quais 53 (42,7%) eram mulheres. A idade média foi de $65,8 \pm 10,5$ anos e o tempo médio de duração da doença foi de $10,1 \pm 5,8$ anos. Um total de 63 (50,8%) pacientes teve triagem positiva para sarcopenia por meio do SARC-F. A amostra apresentou força de preensão manual média de $20,4 \pm 6,9$ kg em mulheres e de $34,6 \pm 8,4$ kg em homens. Além disso, 25 (20,2%) pacientes apresentaram sarcopenia provável de acordo com a baixa força de preensão manual, enquanto

21 (16,9%) pacientes apresentaram baixa quantidade de massa muscular medida pelo DEXA. Doze pacientes (9,7%) apresentaram baixa força de preensão manual e baixa quantidade de massa muscular, preenchendo assim os critérios para sarcopenia confirmada. Dentre eles, quatro pacientes também apresentaram baixa performance física (escore SPPB ≤ 8 ou velocidade de marcha $\leq 0,8$ m/s). Portanto, a prevalência de sarcopenia grave em nossa amostra foi de 3,2%.

4.2. ANÁLISES BIVARIADAS E DE REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA SARCOPENIA

As Tabelas 5 e 6 apresentam as principais características demográficas e clínicas dos participantes do estudo, bem como a análise bivariada para sarcopenia provável e sarcopenia confirmada. Tanto sarcopenia provável quanto confirmada foram associadas à idade mais avançada, menor dose equivalente dopaminérgica e menor CP. Sarcopenia provável foi associada a maior pontuação MDS-UPDRS parte III, ausência prática regular de atividade física, menor pontuação no SE ADL e no MEEM, menor velocidade de marcha e menor SPPB. Sarcopenia confirmada foi associada com menor índice de massa corporal. Essas variáveis foram incluídas nos respectivos modelos de regressão logística *stepwise forward* para identificar fatores independentemente e significativamente associados à sarcopenia. Menor dose equivalente de levodopa foi associada de forma independente tanto com sarcopenia provável quanto com sarcopenia confirmada. Pontuação mais elevada no MDS-UPDRS parte III e pior desempenho cognitivo avaliado pelo MEEM associaram-se independentemente com sarcopenia provável, enquanto CP associou-se independentemente com sarcopenia confirmada (Tabela 7).

Os gráficos 1 a 5 demonstram os resultados dos testes de correlação – de Spearman, se pelo menos uma das variáveis é não-paramétrica, ou de Pearson, se ambas as variáveis são paramétricas – entre as variáveis independentemente associadas à sarcopenia na regressão logística e força muscular e índice de massa muscular esquelética apendicular. Todas as correlações foram estatisticamente significativas, destacando-se a forte correlação entre circunferência da panturrilha e índice de massa muscular esquelética apendicular em mulheres ($r = 0,731$; Gráfico 5A).

Tabela 5 – Características sociodemográficas e clínicas e análise bivariada para sarcopenia provável.

	Total	Sim	Não	p
Sexo				
Masculino	71 (57,3%)	13 (52%)	58 (58,6%)	
Feminino	53 (42,7%)	12 (48%)	41 (41,4%)	0,552a
Idade	65,8 ± 10,5 (65,9)	71,2 ± 9,7 (73,5)	64,4 ± 10,3 (64,2)	0,004b
Duração da doença	10,1 ± 5,8 (9)	9,6 ± 6,2 (10)	10,2 ± 5,8 (9)	0,694b
Estadiamento Hoehn and Yahr	2,5 ± 0,4 (2,5)	2,7 ± 0,3 (3)	2,5 ± 0,4 (2,5)	0,052b
História familiar de DP (n=121)	51 (42,1%)	9 (36%)	42 (43,8%)	0,485a
MDS-UPDRS parte III	43,9 ± 15,2 (44)	50,6 ± 13,2 (52)	42,2 ± 15,2 (39)	0,015b
Hipertensão	59 (47,6%)	12 (48%)	47 (47,5%)	0,963a
DM2	14 (11,3%)	2 (8%)	12 (12,1%)	0,733d
DEL	1138,6 ± 573,3 (1100)	909,2 ± 503,7 (875)	1196,5 ± 577,6 (1200)	0,007b
Número de medicações	5,4 ± 2,2 (5)	4,8 ± 1,7 (5)	5,5 ± 2,3 (5)	0,314b
Alucinações visuais	26 (21%)	6 (24%)	20 (20,2%)	0,677a
Discinesias	66 (53,2%)	11 (44%)	55 (55,6%)	0,301a
Flutuações motoras	80 (64,5%)	14 (56%)	66 (66,7%)	0,319a
<i>Freezing of gait</i>	53 (42,7%)	13 (52%)	40 (40,4%)	0,295a
Queixas de sono	105 (84,7%)	24 (96%)	81 (81,8%)	0,118d
TCSREM	69 (55,6%)	13 (52%)	56 (56,6%)	0,681a
Incontinência urinária	56 (45,2%)	11 (44%)	45 (45,5%)	0,896a
Queixas cognitivas (N=122)	72 (59%)	17 (68%)	55 (56,7%)	0,306a
Etilismo	15 (12,1%)	4 (16%)	11 (11,1%)	0,501d
Tabagismo	3 (2,4%)	1 (4%)	2 (2%)	0,494d
Dispositivo auxiliar de marcha	26 (21%)	5 (20%)	21 (21,2%)	0,894a
Atividade física regular	40 (32,3%)	3 (12%)	37 (37,4%)	0,017d
SE ADL	83,9 ± 11,4 (90)	78 ± 16,1 (80)	85,4 ± 9,5 (90)	0,029b
MEEM (n=123)	24,1 ± 4,3 (25)	21,1 ± 5,8 (22)	24,8 ± 3,5 (26)	0,002b
GDS-15 (n=123)	5,0 ± 3,3 (4)	6 ± 3,5 (6)	4,7 ± 3,3 (4)	0,098b
IMC	26,9 ± 4,9 (26,8)	25,4 ± 4,4 (25,1)	27,2 ± 5 (26,9)	0,086b
Circunferência da panturrilha (n=121)	33,7 ± 3,6 (34)	32,4 ± 3,4 (32,5)	34 ± 3,6 (34,2)	0,039c
SARC-F ≥ 4	63 (50,8%)	15 (60%)	48 (48,5%)	0,303a
Velocidade de marcha (n=122)	1,4 ± 0,5 (1,4)	1,1 ± 0,6 (0,9)	1,4 ± 0,5 (1,4)	0,002b
SPPB	8,8 ± 2,6 (9)	7,4 ± 2,5 (8)	9,1 ± 2,6 (9)	0,003b
Quedas no último mês	23 (18,5%)	4 (16%)	19 (19,2%)	1,000d
Quedas nos últimos 6 meses	51 (41,1%)	12 (48%)	39 (39,4%)	0,435a

Dados expressos em porcentagem (%), bem como média ± desvio padrão (mediana); a: teste qui-quadrado de Pearson; b: teste de Mann-Whitney; c: teste T de Student; d: teste exato de Fisher; DM2: diabetes *mellitus* tipo 2; DEL: dose equivalente de levodopa; TCSREM: transtorno comportamental do sono REM; SE ADL: escala de atividades de vida diária de Schwab e England; MEEM: Miniexame do estado mental; GDS-15: Escala de Depressão Geriátrica de 15 itens; IMC: índice de massa corporal (kg/m²); SPPB: *Short Physical Performance Battery*.

Tabela 6 – Análise bivariada para sarcopenia confirmada.

	Sarcopenia confirmada		p
	Sim	Não	
Sexo			
Masculino	7 (58,3%)	64 (57,1%)	
Feminino	5 (41,7%)	48 (42,9%)	0,937a
Idade	72,9 ± 8,8 (75,4)	65 ± 10,4 (65,3)	0,012b
Duração da doença	9 ± 7,6 (7)	10,2 ± 5,6 (9)	0,313b
Estadiamento Hoehn and Yahr	2,6 ± 0,4 (2,5)	2,5 ± 0,4 (2,5)	0,596b
História familiar de DP (n=121)	3 (25%)	48 (44%)	0,236d
MDS-UPDRS parte III	48,3 ± 12,1 (46,5)	43,4 ± 15,4 (42,5)	0,261b
Hipertensão	5 (41,7%)	54 (48,2%)	0,666a
DM2	1 (8,3%)	13 (11,6%)	1,000d
DEL	722,9 ± 391,5 (652)	1183,1 ± 573,1 (1200)	0,008b
Número de medicações	5 ± 1,8 (5)	5,4 ± 2,2 (5)	0,781b
Alucinações visuais	3 (25%)	23 (20,5%)	0,714d
Discinesias	5 (41,7%)	61 (54,5%)	0,398a
Flutuações motoras	6 (50%)	74 (66,1%)	0,269a
<i>Freezing of gait</i>	7 (58,3%)	46 (41,1%)	0,251a
Queixas de sono	11 (91,7%)	94 (83,9%)	0,690d
TCSREM	9 (75%)	60 (53,6%)	0,224d
Incontinência urinária	3 (25%)	53 (47,3%)	0,222d
Queixas cognitivas (N=122)	9 (75%)	63 (57,3%)	0,356d
Etilismo	2 (16,7%)	13 (11,6%)	0,639d
Tabagismo	1 (8,3%)	2 (1,8%)	0,265d
Dispositivo auxiliar de marcha	2 (16,7%)	24 (21,4%)	1,000d
Atividade física regular	3 (25%)	37 (33%)	0,750d
SE ADL	81,7 ± 15,8 (90)	84,2 ± 10,9 (90)	0,837b
MEEM (n=123)	23,4 ± 4,3 (24,5)	24,1 ± 4,3 (25)	0,535b
GDS-15 (n=123)	5 ± 2,9 (4)	5 ± 3,4 (5)	0,840b
IMC	23,2 ± 4,4 (21,5)	27,2 ± 4,8 (27,2)	0,003b
Circ. da panturrilha (n=121)	30,1 ± 2,9 (30,2)	34,1 ± 3,4 (34,5)	<0,001c
SARC-F ≥ 4	4 (33,3%)	59 (52,7%)	0,234d
Velocidade de marcha (n=122)	1,4 ± 0,6 (1,4)	1,4 ± 0,5 (1,4)	0,867b
SPPB	8 ± 2,8 (9)	8,9 ± 2,6 (9)	0,365b
Quedas no último mês	1 (8,3%)	22 (19,6%)	0,463d
Quedas nos últimos 6 meses	5 (41,7%)	46 (41,1%)	0,968a

Dados expressos em porcentagem (%), bem como média ± desvio padrão (mediana); a: teste qui-quadrado de Pearson; b: teste de Mann-Whitney; c: teste T de Student; d: teste exato de Fisher; DM2: diabetes *mellitus* tipo 2; DEL: dose equivalente de levodopa; TCSREM: transtorno comportamental do sono REM; SE ADL: escala de atividades de vida diária de Schwab e England; MEEM: Miniexame do estado mental; GDS-15: Escala de Depressão Geriátrica de 15 itens; IMC: índice de massa corporal (kg/m²); SPPB: *Short Physical Performance Battery*.

Tabela 7 – Análise multivariada para sarcopenia.

Sarcopenia provável		
Variáveis	OR (IC 95%)	p
Dose equivalente de levodopa (100mg)	0,85 (0,77-0,95)	0,005
MDS-UPDRS Part III (10 pts)	1,5 (1,03-2,2)	0,032
MEEM	0,84 (0,74-0,95)	0,005
Sarcopenia confirmada		
Variáveis	OR (IC 95%)	p
Dose equivalente de levodopa (100mg)	0,83 (0,72-0,96)	0,013
Circunferência da panturrilha	0,69 (0,56-0,86)	0,001

MEEM: Miniexame do estado mental.

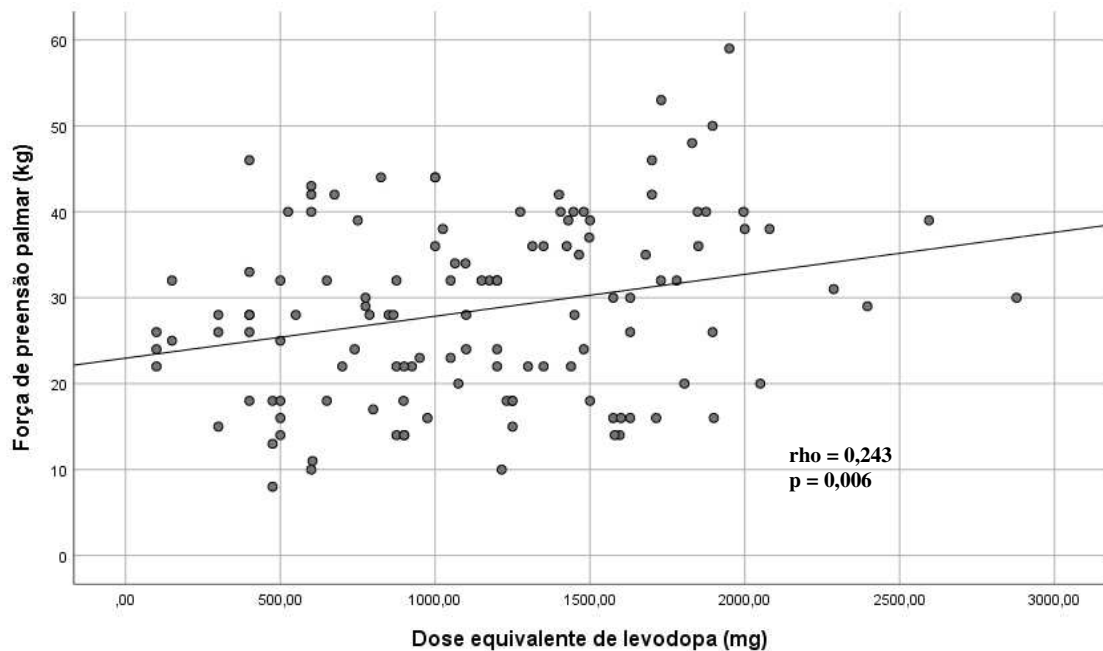


Gráfico 1. Correlação de Spearman entre dose equivalente de levodopa e força de preensão palmar.

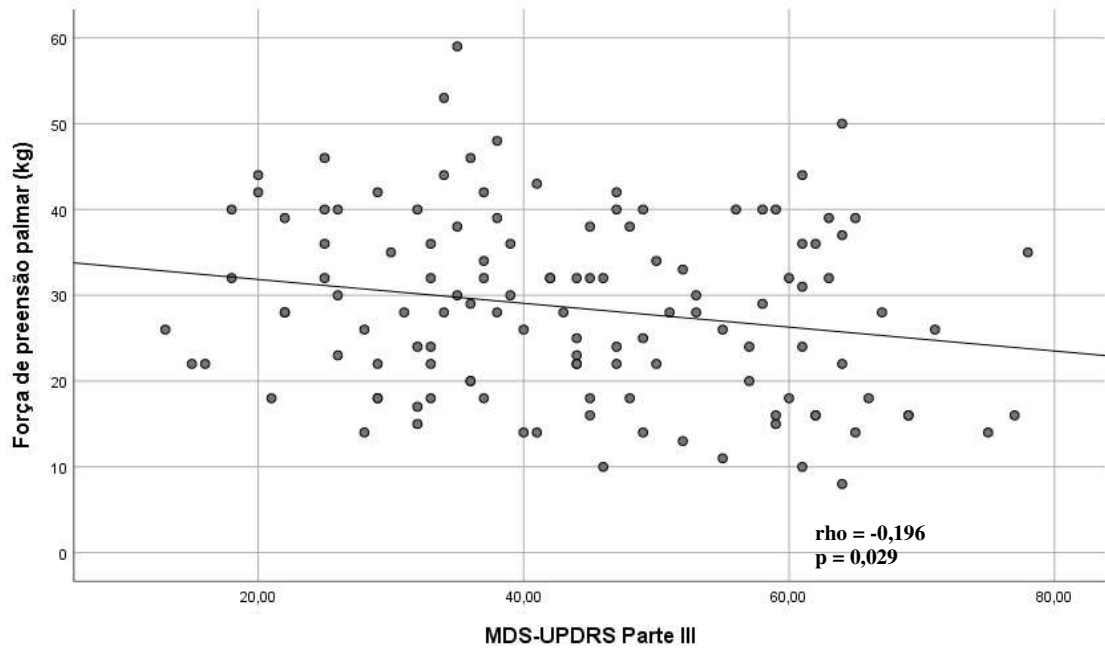


Gráfico 2. Correlação de Spearman entre escore MDS-UPDRS Parte III e força de preensão palmar.

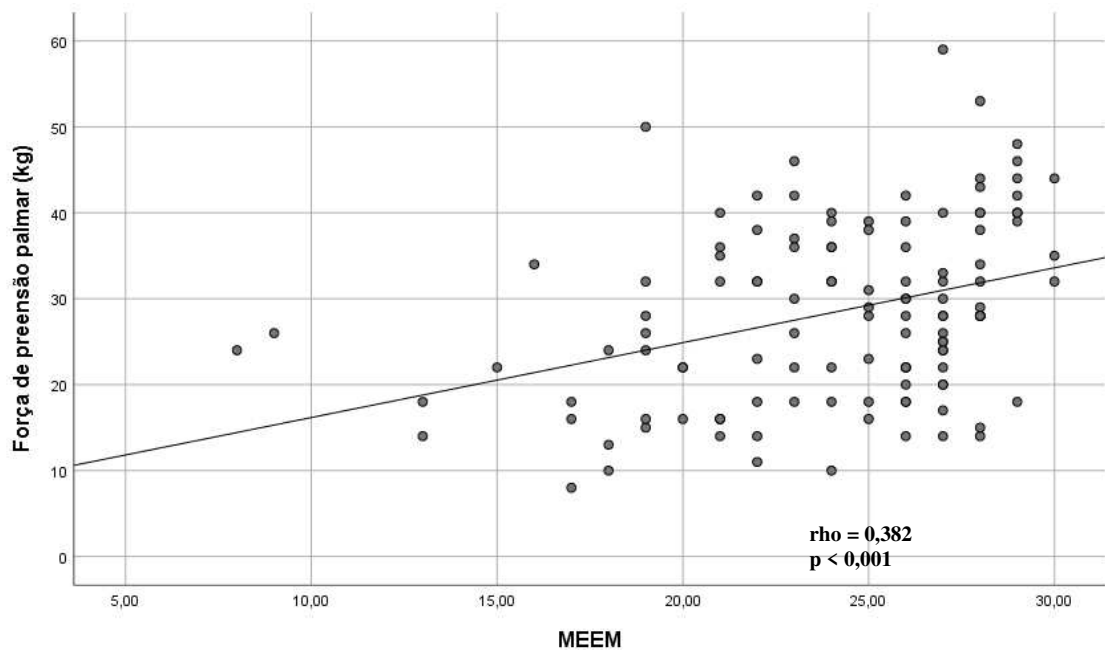


Gráfico 3. Correlação de Spearman entre pontuação no Miniexame do Estado Mental (MEEM) e força de preensão palmar.

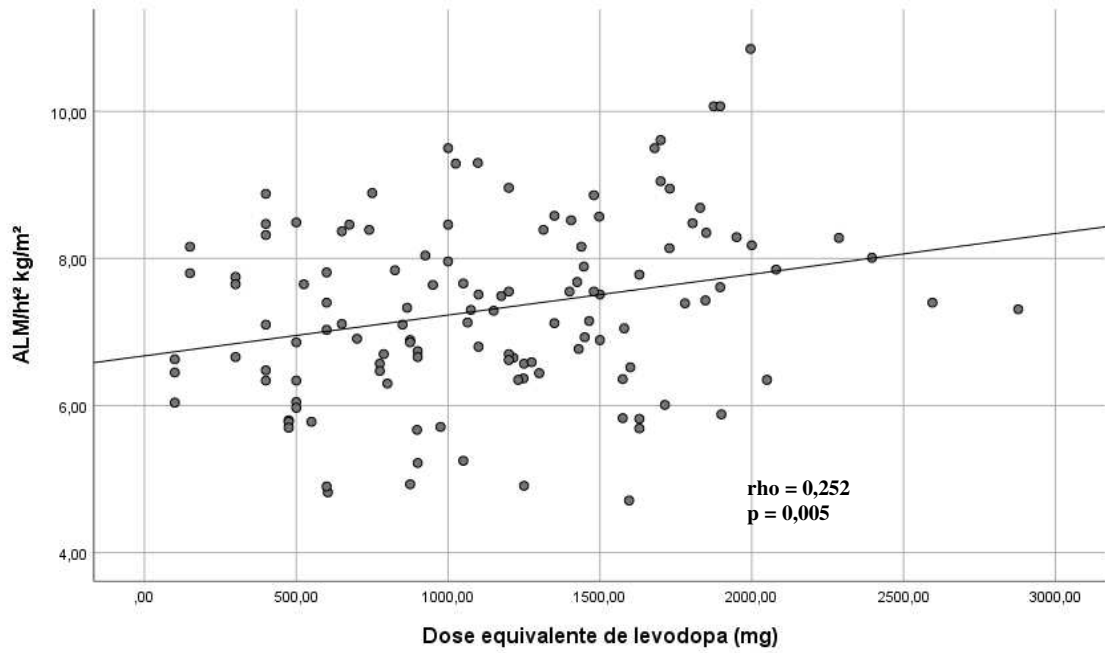


Gráfico 4. Correlação de Spearman entre dose equivalente de levodopa e índice de massa muscular esquelética apendicular (ALM/ht²).

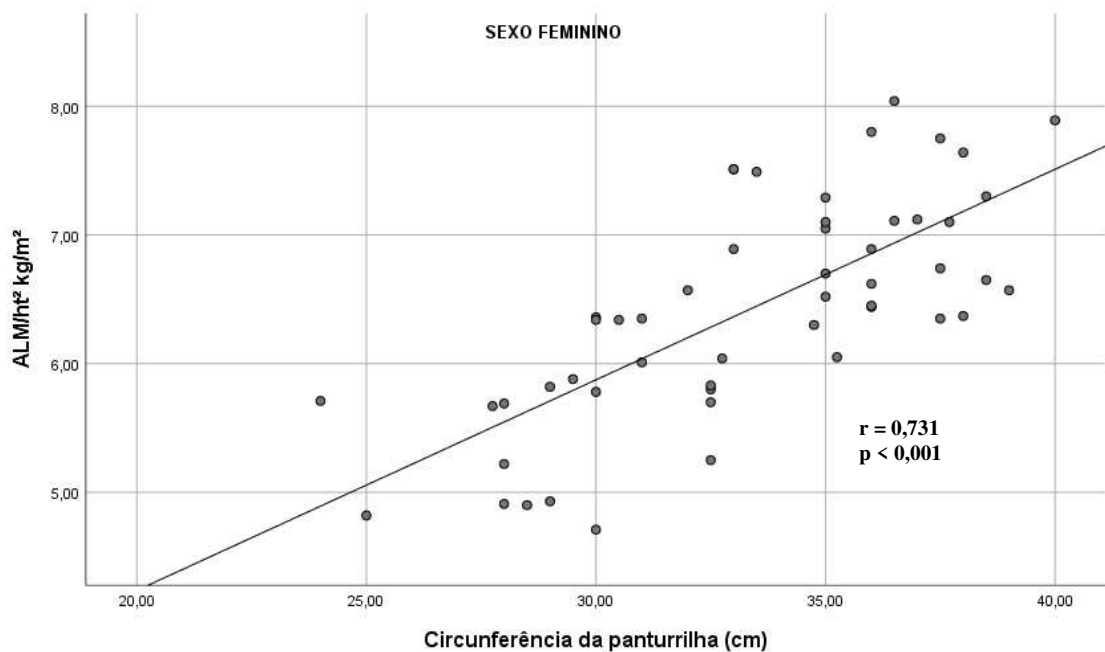
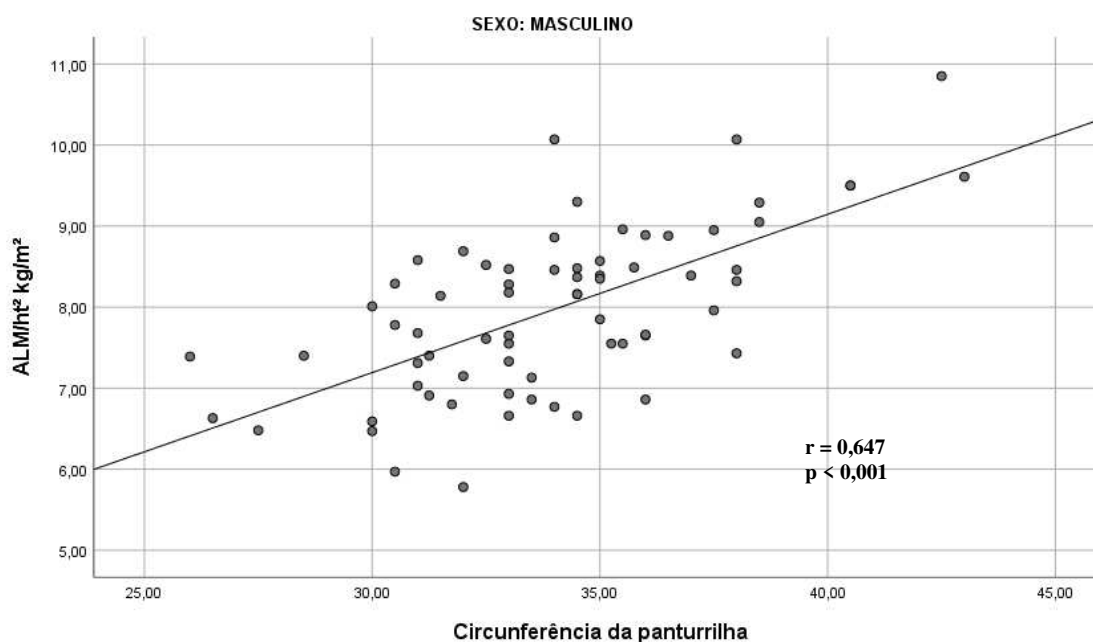


Gráfico 5A. Correlação de Pearson entre circunferência da panturrilha e índice de massa muscular esquelética apendicular (ALM/ht²) em mulheres



. Gráfico 5B. Correlação de Pearson entre circunferência da panturrilha e índice de massa muscular esquelética apendicular (ALM/ht²) em homens.

4.3. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE, ESPECIFICIDADE E ROC E DETERMINAÇÃO DE CORTE PARA IDENTIFICAÇÃO DE SARCOPENIA

O escore de Ishii teve o melhor desempenho no rastreamento de sarcopenia na amostra. Os pontos de corte de 139 (AUC 0,966) em mulheres e 122 (AUC 0,975) em homens, quando combinados, apresentaram sensibilidade de 100%, especificidade de 91,1%, valor preditivo positivo (VPP) de 54,5%, valor preditivo negativo (VPN) de 100% e acurácia de 91,9%. Quanto à CP, o ponto de corte de CP de 31 cm apresentou o melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade em mulheres para identificar sarcopenia (sensibilidade de 100% e especificidade de 78,7%; AUC=0,915). O ponto de corte mais adequado em relação aos homens foi de 34 cm (sensibilidade de 85,7% e especificidade de 57,1%; AUC=0,735). Aplicando os respectivos pontos de corte para homens e mulheres no rastreamento de sarcopenia, obteve-se sensibilidade de 91,7%, especificidade de 66,1%, VPP de 22,9%, VPN de 98,6% e acurácia de 68,6%.

O SARC-F apresentou a pior acurácia, dentre os instrumentos avaliados, para o diagnóstico de sarcopenia. O ponto de corte ≥ 4 apresentou o melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para sarcopenia confirmada (sensibilidade: 33,3%; especificidade: 47,3%; AUC: 0,469). Já a planilha de Goodman demonstrou sensibilidade de

66,7% e especificidade de 65,5%. Uma vez que esta foi validada na faixa etária de 65-85 anos, sua aplicação foi restrita, em nosso estudo, a 67 pacientes. Tais resultados são discriminados detalhadamente na Tabela 8. As configurações das curvas ROC se encontram nos gráficos 6 a 8.

4.4. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE PARA CONFIRMAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA EM PACIENTES COM BAIXA FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (SARCOPENIA PROVÁVEL)

Avaliou-se a capacidade de discriminar, por meio da mensuração da CP, da aplicação do escore de Ishii e da planilha de Goodman, entre os pacientes com DP e baixa força de preensão palmar, aqueles que também apresentariam baixa massa muscular esquelética, confirmando, assim, o diagnóstico de sarcopenia. Obteve-se a mesma acurácia (84%) por meio da CP (sensibilidade 91,7% e especificidade 76,9%) e do escore de Ishii (sensibilidade 100%, especificidade 69,2%). Quanto à planilha de Goodman, obteve-se sensibilidade de 66,7% e especificidade de 88,9% (Tabela 9).

Tabela 8. Análises de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, RV+, RV- e AUC para circunferência da panturrilha, SARC-F, escore de Ishii, planilha de Goodman e sarcopenia confirmada.

	< 31cm (mulheres)	< 34cm (homens)	SARC-F ≥ 4	Escore de ISHII	Goodman
Sensibilidade %	100 (47,8-100)	85,7 (42,1-99,6)	33,3 (9,9-65,1)	100 (73,5-100)	66,7 (29,9-92,5)
Especificidade %	78,7 (64,3-89,3)	56,4 (43,2-69)	47,3 (37,8-57)	91,1 (84,2-95,6)	65,5 (51,9-77,5)
VPP %	33,3 (22,4-46,4)	18,2 (12,8-25,2)	6,3 (2,9-13,3)	54,5 (39,9-68,4)	23,1 (14,3-34,9)
VPN %	100	97,2 (84,9-99,5)	86,9 (80,9-91,2)	100	92,7 (83,1-97)
AUC	0,915	0,73	0,469	0,966 e 0,975*	-
RV+	4,7 (2,7-8,1)	2,0 (1,3-3,0)	0,6 (0,3-1,4)	11,2 (6,2-20,2)	1,9 (1,1-3,5)
RV-	0	0,2 (0,04-1,6)	1,4 (0,9-2,2)	0	0,5 (0,2-1,3)
Acurácia	80,8 (64,5-90,4)	59,4 (46,9-71,1)	46 (37-55,1)	91,9 (85,7-96,1)	65,7 (53,1-76,8)

VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo; RV+: razão de verossimilhança positiva; RV-: razão de verossimilhança negativa; AUC: *area under the curve*; *Valores referentes às curvas ROC para mulheres (corte > 139) e homens (corte > 122), respectivamente.

Tabela 9. Análises de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, RV+ e RV- para circunferência da panturrilha, escore de Ishii e sarcopenia confirmada no subgrupo de pacientes com sarcopenia provável.

	Circ. Panturrilha	Escore de Ishii	Goodman
Sensibilidade %	91,7 (61,5-99,8)	100 (73,5-100)	66,7 (29,9-92,5)
Especificidade %	76,9 (46,2-95)	69,2 (38,6-90,1)	88,9 (51,7-99,7)
VPP %	78,6 (57,2-90,9)	75 (57-87,1)	85,7 (47,2-97,6)
VPN %	90,9 (59,9-98,5)	100	72,7 (50,7-87,4)
RV+	4 (1,4-10,9)	3,2 (1,4-7,3)	6 (0,9-40,3)
RV-	0,1 (0,02-0,7)	0	72,7 (50,7-87,4)
Acurácia	84,0 (63,9-95,5)	84 (63,9-95,5)	77,8 (52,4-93,6)

VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo; RV+: razão de verossimilhança positiva; RV-: razão de verossimilhança negativa,

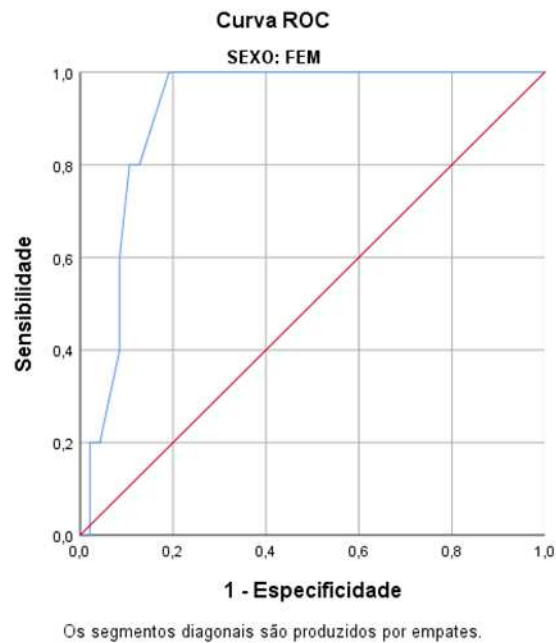


Gráfico 6. Curva ROC: circunferência da panturrilha e sarcopenia confirmada (mulheres).

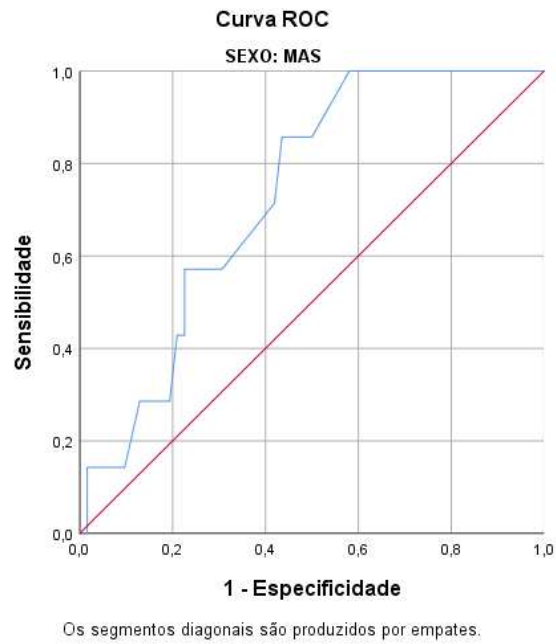


Gráfico 7. Curva ROC: circunferência da panturrilha e sarcopenia confirmada (homens).

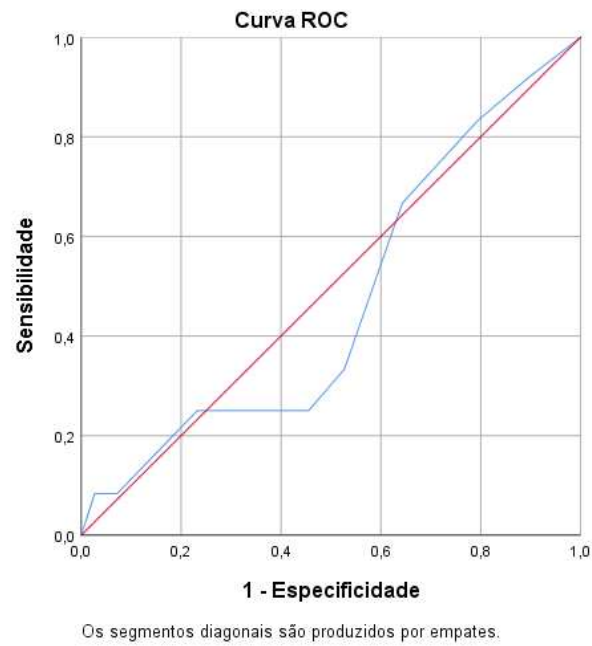


Gráfico 8. SARC-F e sarcopenia confirmada.

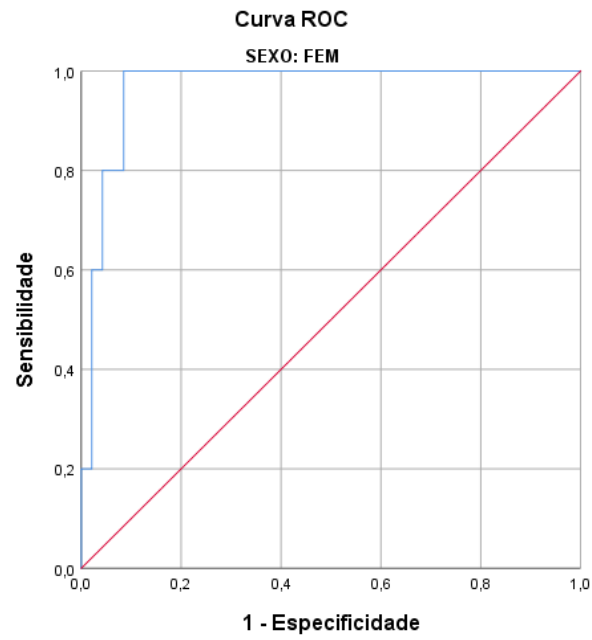


Gráfico 9. Curva ROC: escore de Ishii e sarcopenia confirmada (mulheres).

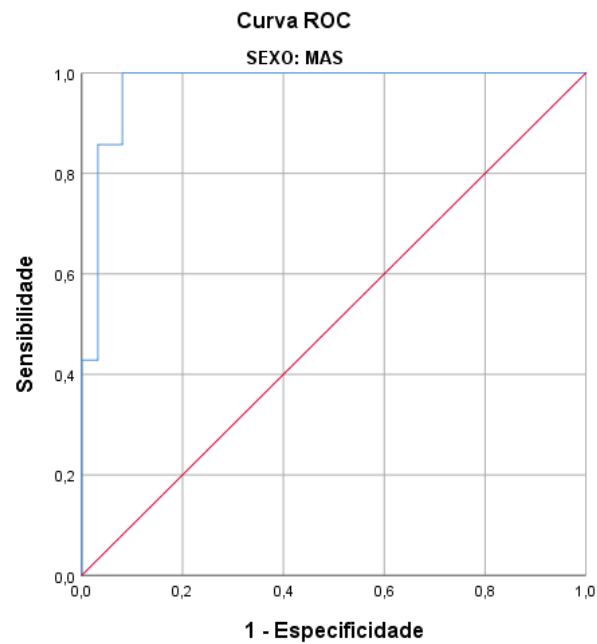


Gráfico 10. Curva ROC: escore de Ishii e sarcopenia confirmada (homens).

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo estimar a prevalência de sarcopenia provável, sarcopenia confirmada e sarcopenia grave em pacientes com DP leve a moderada, encontrando 20,2%, 9,7% e 3,2%, respectivamente. Foram avaliadas as características clínicas e sociodemográficas da amostra. Menor dose equivalente de levodopa e menor CP foram independentemente associados à sarcopenia confirmada. Menor dose equivalente de levodopa, maior pontuação MDS-UPDRS parte III e menor pontuação no MEEM foram independentemente associados à sarcopenia provável. Os resultados do estudo evidenciaram que a CP e o escore de Ishii tiveram acurácia significativamente maior do que o SARC-F para identificar sarcopenia entre pacientes com DP, sendo o primeiro instrumento particularmente excelente em mulheres. Ademais, permite-se confirmar a validade dos pontos de corte ideais de CP (mulheres: < 31cm; homens: <34cm) e do escore de Ishii (mulheres: > 139; homens: > 122) para triagem de sarcopenia nesta população. Tais pontos de corte tiveram boa acurácia para confirmar sarcopenia entre pacientes com DP com baixa força de preensão manual.

Existem alguns desafios na tentativa de estimar a prevalência de sarcopenia em pacientes com DP. Em primeiro lugar, há poucas evidências sobre a acurácia do questionário SARC-F para rastrear sarcopenia em pacientes com DP. Alguns estudos mostraram baixa sensibilidade do SARC-F em pacientes parkinsonianos, de modo semelhante ao nosso estudo. De fato, em pacientes com DP, dificuldades para caminhar, para se levantar de uma cadeira, para levantar e carregar 4,5 kg e para subir escadas, bem como a ocorrência de quedas, podem estar relacionados a sintomas parkinsonianos, como rigidez, bradicinesia, instabilidade postural e hipotensão ortostática. Nesse sentido, o SARC-F não está bem estabelecido como uma ferramenta de triagem de boa acurácia para sarcopenia nessa população (DA LUZ et al, 2021; VOELKER et al, 2021; OZER et al, 2020). Os sintomas motores da DP podem também interferir nos procedimentos padronizados atualmente para avaliar a força muscular. O teste de levantar da cadeira 5 vezes (TSL), principalmente, pode não ser um instrumento adequado para este fim, uma vez que o tempo para se levantar de uma cadeira está possivelmente mais relacionado a bradicinesia, rigidez e instabilidade postural em vez de força muscular (DUNCAN; LEDDY; EARHART, 2011). Por este motivo, assim como autores de outros estudos que investigaram sarcopenia especificamente na população de pacientes com DP, para a qual o TSL não foi validado como marcador direto de força muscular de membros inferiores (CAI et al, 2021; DA LUZ et al, 2021), utilizamos apenas a força de preensão palmar para avaliar a força muscular e, conforme o algoritmo proposto pelo EWGSOP2, definir

sarcopenia provável. Entre os pacientes com sarcopenia provável, apenas aqueles com baixo índice de massa muscular esquelética de acordo com o DEXA foram diagnosticados com sarcopenia confirmada, de acordo com o mesmo algoritmo. Assim, a prevalência de sarcopenia em nossa amostra de pacientes com DP foi de 9,6%, semelhante à prevalência estimada de sarcopenia em adultos saudáveis com idade ≥ 60 anos (10%) em uma recente revisão sistemática e metanálise de estudos populacionais. Vale ressaltar que esta revisão sistemática encontrou diferentes definições e critérios diagnósticos entre os estudos analisados (SHAFIEE et al, 2017). Poucos estudos avaliaram a prevalência de sarcopenia em pacientes com DP. As diferenças metodológicas, principalmente quanto às definições de sarcopenia e aos métodos de seleção de pacientes, limitam comparações entre os resultados dos estudos. Até o momento, relatos de prevalências variando de 6% a 55,8% podem ser encontrados na literatura (CAI et al, 2021). Em outro estudo conduzido por nosso grupo, a prevalência de sarcopenia provável de acordo com os critérios EWGSOP 2 foi de 47,4%. O TSL havia sido também usado além da força de preensão palmar para avaliar sarcopenia provável, o que pode explicar parcialmente a divergência de resultados (LIMA et al, 2020). O TSL foi validado por Duncan (2011) para avaliar o risco de quedas nessa população com excelente confiabilidade de reteste, mas não foi fortemente correlacionado com a força dos membros inferiores na análise de regressão múltipla. De fato, o equilíbrio e a bradicinesia em pessoas com DP parecem ser os fatores contribuintes mais importantes para o desempenho no TSL (DUNCAN; LEDDY; EARHART, 2011). Considerando essa grave limitação, decidimos não incluir o TSL para avaliar a força, mas o usamos para avaliar o desempenho (SPPB) ao preparar o protocolo do estudo. Um estudo recente também realizado no Brasil por da Luz et al. (2021) mostrou uma prevalência de sarcopenia de 21,7% em pacientes com DP de acordo com o EWGSOP 2 (DA LUZ et al, 2021). Embora a prevalência tenha sido muito maior do que a que encontramos, deve-se ressaltar que pacientes com doença mais avançada (HY 4) também foram incluídos no estudo. Diferentemente do nosso, eles usaram a análise de bioimpedância elétrica para avaliar a massa muscular e usaram pontos de corte diferentes para o índice de massa muscular esquelética apendicular, que foram maiores ($\leq 7,7$ kg/m² para homens e $\leq 5,62$ kg/m² para mulheres) do que aqueles propostos pelo EWGSOP 2. Necessita-se de mais estudos com critérios padronizados para a definição de sarcopenia para permitir estimativas mais precisas dessa doença em pacientes com DP e fundamentar intervenções que visem reduzir sua ocorrência e consequentes prejuízos.

Sarcopenia foi associada à idade mais avançada em nosso estudo. Embora se reconheça que muitos outros fatores contribuem para esta condição, sabe-se que o

envelhecimento é o principal fator isolado associado a declínio na massa e força muscular (CRUZ-JENTOFT et al, 2019). Também observamos diminuição do índice de massa corporal e CP entre os pacientes com sarcopenia, sendo este último associado de forma independente na análise multivariada para sarcopenia confirmada. A ocorrência de perda de peso entre pacientes mais idosos deve, de fato, suscitar avaliações clínicas quanto a eventual perda de massa muscular, e há uma forte correlação entre CP e massa muscular esquelética apendicular em adultos, independentemente da idade (SANTOS et al, 2019). O presente estudo avaliou a associação entre CP e massa muscular determinada pelo DXA, bem como a adequação da CP como marcador substituto da medida de massa muscular para diagnóstico de sarcopenia na DP. Nossos resultados mostraram uma associação de menor CP com sarcopenia confirmada na DP. Dadas as análises de sensibilidade, especificidade e curva ROC, mostramos que a mensuração da CP, que é um método rápido e barato, pode ajudar a identificar de forma acurada pacientes com sarcopenia confirmada na prática clínica, com ponto de corte < 31 cm em mulheres e < 34 cm em homens. Os mesmos pontos de corte também tiveram boa acurácia para confirmar o diagnóstico de sarcopenia no subgrupo com baixa força de preensão palmar. A mensuração da CP, em associação à da força de preensão palmar, permite o cálculo do escore de Ishi, o qual também se mostrou adequado em identificar pacientes com sarcopenia, utilizando os pontos de corte > 139 em mulheres e > 122 em homens. Vários estudos anteriores foram conduzidos com o objetivo de determinar pontos de corte para triagem de baixa massa muscular medida em diferentes populações e condições clínicas (KAWAKAMI et al, 2015; KAWAKAMI et al, 2020; KIM et al, 2018; INOUE et al, 2021). Assim, tais pontos de corte podem variar a depender de fatores geográficos e étnicos de diferentes populações. Kim e colaboradores relataram que os cortes ideais de CP para idosos de 70 a 74 anos foram de 35 cm (sensibilidade de 92%, especificidade de 59%) para homens e 33 cm (sensibilidade de 83%, especificidade de 50%) para mulheres (KIM et al, 2018). Um estudo brasileiro com participantes de 60 a 69 anos propôs pontos de corte de 34 cm para homens e 33 cm para mulheres (BARBOSA-SILVA et al, 2016). Recentemente, da Luz et al. (2021) propuseram o uso de CP em adição ao SARC-F para triagem de sarcopenia na DP. Novos estudos devem avaliar a acurácia dessa medida antropométrica para detectar sarcopenia na DP. O método de análise combinada de idade e IMC conforme proposto por Goodman et al. (2013) seria um método alternativo de triagem com menor poder discriminatório e cuja análise, no presente estudo, foi limitada pelo menor número de pacientes (67) que se enquadraram na faixa etária (65-85 anos). Por outro lado, o SARC-F não apresentou boa acurácia para triagem de sarcopenia em nosso estudo. Em concordância com esse achado, recente revisão sistemática e

meta-análise concluiu que sua baixa a moderada sensibilidade o torna inadequado para uso na triagem de sarcopenia em idosos (VOELKER et al, 2021).

Nosso estudo também identificou que uma maior dose equivalente dopaminérgica foi associada a maior massa muscular esquelética apendicular e maior força de preensão palmar, indicando que a levodopa, assim como outras medicações antiparkinsonianas (vide Tabela 4), pode ter papel na manutenção da força e na preservação da massa muscular. Estudos anteriores examinaram a influência da medicação levodopa na força muscular na DP. Cioni et al (1997) observaram que os pacientes apresentavam distúrbios nos padrões de ativação em determinados segmentos musculares de membros inferiores, de acordo com monitoramento por eletromiografia, e que, após administração de levodopa, havia recuperação quantitativa e qualitativa da atividade eletromiográfica em grupos musculares distais (CIONI et al, 1997). Pedersen e colaboradores descobriram que a levodopa teve influência na produção de força na DP, e que a medição da força pode ser usada para avaliar a eficácia do tratamento farmacológico (PEDERSEN; OHERG, 1993). Corcos et al. demonstraram que a levodopa afeta tanto a força quanto a taxa de desenvolvimento de força, e que as mudanças na força se correlacionam significativamente com as mudanças na taxa de contração. Assim, demonstrou-se que a interrupção do medicamento antiparkinsoniano reduz a força (CORCOS et al, 1996). Brown et al (1997), por sua vez, avaliaram a força de extensão máxima de punho em 7 pacientes nas fases *on* e *off* da medicação antiparkinsoniana, em comparação com indivíduos saudáveis pareados por sexo e idade, concluindo que, sob ação da medicação, os pacientes tinham alívio do tremor de ação e contrações mais fortes por meio de maiores taxas de disparo de unidades musculares, sugerindo que o tremor parkinsoniano pode contribuir para a redução da força em determinados grupos musculares. A melhora da força do tornozelo após administração de levodopa e outras medicações antiparkinsonianas foi documentada em estudo de Vaillancourt et al (2006) envolvendo 12 pacientes.

Os movimentos voluntários dos membros dependem da ativação de diferentes circuitos neuronais envolvendo estruturas corticais e subcorticais, tais como globo pálido interno, córtex pré-frontal dorsolateral, córtex motor suplementar, giro cingulado anterior e córtex motor primário (ALEXANDER; CRUTCHER; DELONG, 1990). A DP se caracteriza por um processo degenerativo progressivo de neurônios dopaminérgicos na *pars compacta* da substância negra e, em menor escala, na área tegmental ventral, com consequente depleção dopaminérgica secundária no estriado e em áreas motoras do córtex (GASPAR et al, 1991). Em pacientes com DP, é possível que alguns déficits sejam causados por disfunções em vias de projeção para o córtex motor primário. Dentre estas vias, destacam-se a inervação

dopaminérgica direta do córtex frontal pela área tegmental ventral e projeções do globo pálido interno por meio do tálamo diretamente para o córtex motor primário ou para áreas associativas motoras e delas para o córtex motor primário. Nesse sentido, a fraqueza notada em alguns grupos musculares é um exemplo de déficit parkinsoniano que provavelmente reflete essa disfunção do córtex motor primário. Tal fraqueza é observada mesmo quando é permitido ao paciente o lento desenvolvimento da força máxima, sugerindo tratar-se de déficit independente da bradicinesia e resultado de certa incapacidade do córtex motor primário de ativar normalmente os neurônios espinhais motores (CORCOS et al, 1996; STELMACH et al, 1989; SALENIUS et al, 2002; LOGIGIAN et al, 1991; BROWN; CORCOS; ROTHWELL, 1997).

A contração voluntária tônica em indivíduos saudáveis é deflagrada por três atividades descendentes principais, cada uma caracterizada pelo seu próprio padrão de ritmicidade: 1) *drive* 10 Hz, associado aos elementos centrais do tremor postural fisiológico; 2) *drive* ~20 Hz, que caracteriza contrações fracas; 3) *drive* 40 Hz, mais evidente em contrações mais fortes. Os últimos ritmos são ambos provenientes do córtex motor primário e podem ser representados em contrações isométricas de força moderada. Em pacientes com DP, na ausência de tratamento, a contração tônica se caracteriza por atividade eletromiográfica reduzida e pela tendência de disparo das unidades motoras de modo sincrônico em frequência de ~10 Hz, enquanto as atividades nas frequências de 20 Hz e 40 Hz podem estar reduzidas, o que pode provocar tremor de ação. Este tremor persiste durante contrações fortes, ao passo que a sincronização da atividade de unidades motoras na frequência de 10 Hz limita a capacidade de recrutamento de unidades motoras, e, assim, de gerar contrações de unidades musculares fundidas (*fused muscle contraction*), causando redução da força (SALENIUS et al, 2002). Estudo realizado por Brown (1997) em 7 pacientes com DP identificou que o tratamento com levodopa permitiu o reestabelecimento do *drive* 40 Hz nas contrações tônicas mais fortes, com consequente melhora da performance motora (BROWN, 1997).

As considerações e evidências acima elencadas apontam que o padrão de ritmicidade de disparo das vias descendentes espinhais para as unidades motoras pode estar alterado na DP, e que o tratamento com levodopa contribui para o reestabelecimento da normalidade desse padrão. A levodopa, principal medicação utilizada no tratamento, é uma precursora da dopamina que restaura temporariamente os níveis do neurotransmissor no sistema nervoso central. Considerando seu mecanismo de ação, a fisiologia da produção de força muscular e a fisiopatologia da doença, é plausível que a levodopa possa ajudar a melhorar o déficit de força em alguns grupos musculares de pacientes com DP por meio da

otimização da neurotransmissão dopaminérgica. De fato, estudo conduzido por Salenius et al (2002) avaliou simultaneamente a atividade magnetoencefalográfica e eletromiográfica de 8 pacientes com DP e concluiu que a levodopa contribuiu para reestabelecer o padrão normal de ritmicidade também no córtex motor primário. O efeito terapêutico estaria relacionado à mudança de um modo ineficiente de recrutamento de unidades motoras, frequentemente associado à sincronização de um *output* cortical de 10 Hz, para um que envolve um recrutamento de unidades motoras mais otimizado, nas faixas de atividade sincronizada de 15-30 Hz e 35-60 Hz. Uma das hipóteses para este efeito é que as vias dopaminérgicas dos núcleos da base são necessárias para a adequada sincronização dos estímulos de alta frequência provenientes do córtex motor. Ou seja, sem o *input* subcortical, a atividade cortical motora se torna arritmica ou sincronizada em baixas frequências (SALENIUS et al, 2002).

Feita a ressalva de que o presente estudo é transversal e não permite estabelecer relações causais, nossos resultados reforçam a hipótese de que a otimização do tratamento farmacológico com medicações de ação dopaminérgica, principalmente a levodopa, é importante para a preservação da força muscular em pacientes com DP. É possível que o efeito terapêutico do tratamento também se estenda à melhora de performance física. Mais recentemente, Baudendistel et al (2021), avaliando 13 pacientes com DP, observaram melhora significativa na velocidade de marcha após administração de levodopa em comparação à fase *on*. Ademais, também houve melhora de parâmetros cinéticos, tais como aumento da força propulsiva de reação ao solo e do torque dos flexores do quadril (BAUDENDISTEL et al, 2021).

O presente estudo avaliou a dose equivalente de levodopa dos pacientes de acordo com o esquema posológico de suas medicações antiparkinsonianas de uso regular. Trata-se, assim, de estudo transversal que avalia possíveis efeitos de médio e longo prazo – ie, do uso crônico das medicações em diferentes doses. Como constatado acima, alguns estudos investigaram o efeito destas medicações ao avaliar grupos pequenos de pacientes no *off* e no *on* e em comparação com controles saudáveis. Trata-se, assim, de evidências que ainda não nos permitem tirar conclusões definitivas acerca do possível papel da levodopa e outras medicações de ação dopaminérgica na manutenção da força muscular no médio e longo prazo. Pesquisas adicionais devem se concentrar em ensaios clínicos com amostras maiores e períodos de acompanhamento apropriados para investigar se a ingestão de levodopa é eficaz na melhora da força e na preservação da massa muscular na DP.

Importante ressaltar que a associação entre dose equivalente dopaminérgica e força muscular foi evidenciada no presente estudo mesmo após controle de possíveis fatores

de confusão, particularmente a pontuação na escala MDS-UPDRS parte III. Ademais, tal pontuação também se mostrou associada com força muscular na análise por regressão logística, sugerindo que os sintomas parkinsonianos, especialmente tremor, rigidez e bradicinesia, contribuem para a ocorrência de fraqueza de modo independente. Nesse sentido, em nossa amostra, pacientes com baixa força de preensão palmar apresentam, em média, doença mais sintomática. Deve-se ressaltar também que os sintomas da DP, como rigidez e bradicinesia, podem induzir baixa velocidade de marcha e prejudicar equilíbrio postural, contribuindo assim para o mau desempenho físico (CAI et al, 2021; BARICHELLA et al, 2016; LEE et al, 2019). No presente estudo, observou-se que fraqueza muscular se associou a parâmetros de pior performance física – menor velocidade de marcha e menor pontuação SPPB – em análise bivariada. Tais achados, somados às evidências de que menor dose equivalente de levodopa foi independentemente associada a sarcopenia, apontam que otimizar o tratamento farmacológico dopaminérgico é provavelmente decisivo para melhorar a força e a performance física de pacientes com DP.

Baixa adesão à prática regular de atividade física, bem como baixa performance física e pior desempenho funcional, avaliado por meio da Escala de Atividades da Vida Diária de Schwab e England (SE ADL), estiveram associadas a sarcopenia provável nesta amostra. O papel dos hábitos de vida no desenvolvimento dessa condição já está bem estabelecido e a inatividade física pode acelerar o enfraquecimento muscular e favorecer a progressão para o comprometimento funcional. Tais achados reforçam a importância de intervenções com foco na atividade física regular para retardar esses processos e melhorar o desempenho físico (CRUZ-JENTOFT et al, 2019).

Baixa pontuação no MEEM foi independentemente associada a sarcopenia provável em nosso estudo. Isso é consistente com estudos anteriores que não apenas mostraram uma associação independente, mas também que a sarcopenia está associada a um risco aumentado de comprometimento cognitivo na população em geral, conforme encontrado em duas recentes metanálises (CHANG et al, 2016; PENG et al, 2020). Esta é uma questão de particular preocupação entre os pacientes com DP, uma vez que se trata de doença neurodegenerativa que envolve declínio progressivo da função cognitiva em diferentes domínios. Ademais, sabe-se que o declínio cognitivo está entre as principais causas de prejuízo funcional no idoso. É provável que tal associação seja mediada por alterações fisiopatológicas em comum, tais como aumento da síntese de marcadores inflamatórios, dentre eles interleucina 6 (IL-6) e proteína C reativa (PCR), e declínios hormonais, como de testosterona. Outros processos compartilhados entre pacientes com sarcopenia e declínio

cognitivo são a ocorrência de lesões de substância branca subcortical e atrofia cerebral evidenciada em estudos de neuroimagem (PENG et al, 2020). Tendo em vista que a maioria dos estudos que investigam este tema são transversais, não se pode excluir uma relação bidirecional. É possível que a sarcopenia – principalmente a fraqueza muscular – contribua para o aumento do risco de desenvolver transtorno cognitivo. Neste sentido, em estudo prospectivo conduzido por Taekema et al. (2010), idosos com baixa força de preensão palmar tiveram maior risco de desenvolver declínio cognitivo. Outros estudos não identificaram associação entre redução isolada da massa muscular esquelética e disfunção cognitiva em cinco (MOON et al, 2016) e sete (VAN KAN et al, 2013) anos de seguimento. Por outro lado, é possível que a sarcopenia surja como manifestação de um processo inicial de transtorno cognitivo, tendo em vista que a força de preensão palmar declina mais rapidamente em pacientes diagnosticados com demência do que naqueles sem demência (STERNÄNG et al, 2015). Apesar das limitações intrínsecas à metodologia transversal do presente estudo, o achado de associação independente de desempenho cognitivo com força muscular (sarcopenia provável), mas não com a variável que combina força e massa muscular (sarcopenia confirmada), vai ao encontro das evidências disponíveis até o momento na literatura, isto é, de que a redução de força muscular seja um elo fundamental de ligação entre declínio cognitivo e sarcopenia.

O presente estudo tem algumas limitações. Primeiro, não foram incluídos pacientes com doença avançada (HY 4-5) e usuários de cadeira de rodas. Portanto, a prevalência de sarcopenia pode ter sido subestimada em nosso estudo, em comparação a toda a população de pacientes com DP. Ademais, algumas das associações aqui descritas podem não ser válidas entre aqueles com doença mais avançada. Também deve ser notado que ainda não se dispõe de curvas de normalidade e pontos de corte para massa e força muscular validados para pacientes com DP, especialmente em nosso país. Além disso, não existem métodos validados até o momento para diagnosticar sarcopenia provável por meio da mensuração da força dos membros inferiores em pacientes com DP. A implementação de um método validado para medir a força dos membros inferiores provavelmente aumentará a acurácia para detectar a sarcopenia nessa população. Deve-se ressaltar que o número relativamente baixo de pacientes que preencheram critérios de sarcopenia confirmada (12) limita as análises de pontos de corte para os métodos de triagem estudados. Assim, estudos com amostras maiores são necessários para confirmar esses pontos de corte.

6. CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou prevalência de sarcopenia confirmada entre pacientes com DP semelhante à estimada na população geral idosa, utilizando os critérios EWGSOP2 e usando força de preensão e DEXA. Sarcopenia se mostrou independentemente associada a menor dose equivalente de levodopa, menor CP, doença mais sintomática de acordo com a pontuação MDS-UPDRS parte 3 e pior desempenho cognitivo de acordo com o MEEM. Uma melhor compreensão das inter-relações entre sarcopenia, desempenho cognitivo e tratamento farmacológico para DP pode ajudar a melhorar os resultados de longo prazo dos pacientes.

O escore de Ishii e a CP em mulheres tiveram excelente acurácia para o rastreamento de sarcopenia e a CP teve acurácia razoável para identificar sarcopenia em homens. Ademais, ambos os instrumentos tiveram bom desempenho para identificar sarcopenia confirmada em pacientes com preensão palmar reduzida. O SARC-F e a planilha de Goodman, por sua vez, não apresentaram boa capacidade discriminatória para sarcopenia neste estudo. Sugerimos que os profissionais de saúde introduzam a medição da CP, que é um método rápido e barato, para triagem de sarcopenia em pacientes com DP em ambientes onde haja limitações quanto à disponibilidade de aplicação do dinamômetro para avaliação da força muscular. Um ponto de corte < 31 cm em mulheres e < 34 cm em homens com baixa força de preensão manual mostrou razoável acurácia para diagnosticar sarcopenia em pacientes com DP. Ademais, sugerimos a medição da CP em pacientes com baixa força de preensão manual para confirmação do diagnóstico de sarcopenia caso o DEXA não esteja disponível.

REFERÊNCIAS

- ADAMO, M. L.; FARRAR, R. P. Resistance training, and IGF involvement in the maintenance of muscle mass during the aging process. *Ageing Research Reviews*, v. 5, n. 3, p. 310–331, 2006.
- ALEXANDER, G. E.; CRUTCHER, M. D.; DELONG, M. R. Basal ganglia-thalamocortical circuits: Parallel substrates for motor, oculomotor, "prefrontal" and "limbic" functions. *Prog Brain Res Elsevier Sci Publ BV (Biomedical Div [Internet]*, v. 85, p. 119-149, 1990.
- ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Reliability of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) short form. *Arq Neuropsiquiatr*, v. 57, n. 2 B, p. 421-426, 1999.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. *DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. 5a Edição. Artmed Editora Ltda, 2014. 992 p.
- ANTONINI, A.; DENOTARIS, R. PET and SPECT functional imaging in Parkinson's disease. *Sleep Med*, v. 5, n. 2, p. 201-206, 2004.
- BAHAT, G. Measuring calf circumference: A practical tool to predict skeletal muscle mass via adjustment with BMI. *Am J Clin Nutr*, v. 113, n. 6, p. 1398-1399, 2021.
- BAMFORD, N. S. et al. Dopamine modulates release from corticostriatal terminals. *J Neurosci*, v. 24, n. 43, p. 9541-9552, 2004.
- BARBOSA-SILVA, T. G. et al. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. *J Am Med Dir Assoc*, v. 17, n. 12, p. 1136-1141, 2016.
- BARBOSA-SILVA, T. G. et al. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: Results of the COMO VAI? Study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, v. 7, n. 2, p. 136-143, 2016.
- BARICHELLA, M. et al. Sarcopenia and Dynapenia in Patients With Parkinsonism. *J Am Med Dir Assoc [Internet]*, v. 17, n. 7, p. 640-646, 2016.
- BAUDENDISTEL, S. T. et al. Levodopa facilitates improvements in gait kinetics at the hip, not the ankle, in individuals with Parkinson's disease. *J Biomech [Internet]*, v. 121, p. 110366, 2021.
- BAUMGARTNER, R. N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*, v. 147, n. 8, p. 755–763, 1998.
- BELLISARI, A.; ROCHE, A. F. Antropometry and ultrasound. In: HEYMSFIELD, S. B. et al. *Human body composition*. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, Inc, 2005.
- BHASIN, S. et al. Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 68, n. 7, p. 1410–1418, 2020.

BLOEM, B. R.; OKUN, M. S.; KLEIN, C. Parkinson's disease. *The Lancet*, v. 397, n. 10291, p. 2284–2303, 2021.

BOHNEN, N. I. et al. History of falls in Parkinson disease is associated with reduced cholinergic activity. *Neurology*, v. 73, n. 20, p. 1670-1676, 2009.

BOONSTRA, T. A. et al. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: Clinical update and pathophysiology. *Curr Opin Neurol*, v. 21, n. 4, p. 461-471, 2008.

BRAAK, H. et al. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiol Aging*, v. 24, n. 2, p. 197-211, 2003.

BROWN, P.; CORCOS, D. M.; ROTHWELL, J. C. Does parkinsonian action tremor contribute to muscle weakness in Parkinson's disease? *Brain*, v. 120, n. 3, p. 401–408, 1997.

BROWN, P. Muscle sounds in Parkinson's disease. *Lancet*, v. 349, n. 9051, p. 533-535, 1997.

BRUCKI, S. M. D. et al. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*, v. 61, n. 3 B, p. 777-781, 2003.

CAI, Y. et al. Sarcopenia in Patients With Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, v. 12, 2021.

CENCIARINI, M.; PETERKA, R. J. Stimulus-dependent changes in the vestibular contribution to human postural control. *J Neurophysiol*, v. 95, n. 5, p. 2733-2750, 2006.

CHANG, K. V. et al. Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc*, v. 17, n. 12, p. 1164.e7-1164.e15, 2016.

CHEN, L. K. et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 21, n. 3, p. 300-307.e2, 2020.

CIONI, M. et al. Characteristics of the electromyographic patterns of lower limb muscles during gait in patients with Parkinson's disease when OFF and ON L-Dopa treatment. *Ital J Neurol Sci*, v. 18, n. 4, p. 195-208, 1997.

CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Sarcopenia versus dynapenia. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 63, n. 8, p. 829–834, 2008.

CORCOS, D. M. et al. Strength in Parkinson's disease: Relationship to rate of force generation and clinical status. *Annals of Neurology*, v. 39, n. 1, p. 79–88, 1996.

COX, D. R. Summary comments. *Surgical Oncology*, v. 19, n. 2, p. 61, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019.

DA LUZ, M. C. L. et al. Determinant factors of sarcopenia in individuals with Parkinson's

disease. *Neurological Sciences*, v. 42, n. 3, p. 979–985, 2021.

DA LUZ, M. C. L. et al. SARC-F and SARC-CalF in screening for sarcopenia in older adults with Parkinson's disease. *Experimental Gerontology*, v. 144, 2021.

DE CASTRO-COSTA, É. et al. Construct validity of the mini mental state examination across time in a sample with low-education levels: 10-Year follow-up of the Bambú cohort study of ageing. *Int J Geriatr Psychiatry*, v. 29, n. 12, p. 1294-1303, 2014.

DUNCAN, R. P. et al. Five times sit-to-stand test performance in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 92, n. 9, p. 1431-1436, 2011.

EMAMZADEH, F. N.; SURGUCHOV, A. Parkinson's disease: Biomarkers, treatment, and risk factors. *Front Neurosci*, v. 12, n. AUG, p. 1-14, 2018.

EVANS, W. J. What is sarcopenia? *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 50, n. SPEC. ISSUE, p. 5–8, 1995.

FASANO, A. et al. Axial disability and deep brain stimulation in patients with Parkinson disease. *Nat Rev Neurol [Internet]*, v. 11, n. 2, p. 98-110, 2015.

FREITAS, E. V.; PY, L. *Tratado de Geriatria e Gerontologia: 5a ed.* São Paulo: Guanabara Koogan, 2002.

GAO, C. et al. Freezing of gait in Parkinson's disease: Pathophysiology, risk factors and treatments. *Transl Neurodegener*, v. 9, n. 1, p. 1-22, 2020.

GASPAR, P. et al. Alterations of dopaminergic and noradrenergic innervations in motor cortex in Parkinson's disease. *Annals of Neurology*, v. 30, n. 3, p. 365–374, 1991.

GERFEN, C. R. Molecular effects of dopamine on striatal-projection pathways. *Trends Neurosci*, v. 23, n. 10 SUPPL., p. 64-70, 2000.

GOETZ, C. G. et al. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. *Mov Disord*, v. 19, n. 9, p. 1020-1028, 2004.

GOETZ, C. G. et al. Movement Disorder Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Mov Disord*, v. 23, n. 15, p. 2129-2170, 2008.

GOODMAN, M. J. et al. Development of a practical screening tool to predict low muscle mass using NHANES 1999-2004. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 4, n. 3, p. 187–197, 2013.

GÓMEZ MONTES, J. F. et al. Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): A pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colomb Med*, v. 44, n. 3, p. 165-171, 2013.

GOULART, F. A. D. A. Doenças crônicas não transmissíveis: estratégias de controle e desafios para os sistemas de saúde. *Organização Pan-Americana da Saúde*, v. 96, 2011.

GOULD, H. et al. Total and appendicular lean mass reference ranges for Australian men and women: The Geelong osteoporosis study. *Calcif Tissue Int*, v. 94, n. 4, p. 363-372, 2014.

GRILLNER, S. et al. Mechanisms for selection of basic motor programs - Roles for the striatum and pallidum. *Trends Neurosci*, v. 28, n. 7, p. 364-370, 2005.

HAMANI, C. et al. Bilateral subthalamic nucleus stimulation for Parkinson's disease: A systematic review of the clinical literature. *Neurosurgery*, v. 56, n. 6, p. 1313-1321, 2005.

HARRIS, P. A. et al. Research electronic data capture (REDCap)-A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform*, v. 42, n. 2, p. 377-381, 2009.

HERNANDEZ, D. G.; REED, X.; SINGLETON, A. B. Genetics in Parkinson disease: Mendelian versus non-Mendelian inheritance. *J Neurochem*, v. 41, p. 59-74, 2016.

HERRERO, M. T.; PAGONABARRAGA, J.; LINAZASORO, G. Neuroprotective role of dopamine agonists: Evidence from animal models and clinical studies. *Neurologist*, v. 17, n. 6 SUPPL., p. 54-66, 2011.

INOUE, T. et al. Calf circumference value for sarcopenia screening among older adults with stroke. *Arch Gerontol Geriatr*, v. 93, p. 104290, 2021

ISHII, S. et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int*, v. 14, n. SUPPL.1, p. 93-101, 2014.

JANKOVIC, J. Parkinson's disease: Clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 79, n. 4, p. 368-376, 2008.

JEONG, E. et al. Effects of posture, side and dominant hand on calf circumference measurement in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*, v. 20, n. 9, p. 822-827, 2020.

JOST, W. H.; REICHMANN, H. "An essay on the shaking palsy" 200 years old. *J Neural Transm*, v. 124, n. 8, p. 899-900, 2017.

KAWAKAMI, R. et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int*, v. 15, n. 8, p. 969-976, 2015.

KAWAKAMI, R. et al. Cut-offs for calf circumference as a screening tool for low muscle mass: WASEDA'S Health Study. *Geriatr Gerontol Int*, v. 20, n. 10, p. 943-950, 2020.

KIM, S. et al. Calf circumference as a simple screening marker for diagnosing sarcopenia in older Korean adults: The Korean Frailty and Aging Cohort Study (KFACS). *J Korean Med Sci*, v. 33, n. 20, p. 1-10, 2018.

KIM, M. et al. Calf circumference as a screening tool for cognitive frailty in community-dwelling older adults: The Korean frailty and aging cohort study (KFACS). *J Clin Med*, v. 7,

n. 10, p. 1-10, 2018.

KWAN, P. Sarcopenia, a neurogenic syndrome? *Journal of Aging Research*, 2013.

LANDI, F. et al. Calf circumference, frailty and physical performance among older adults living in the community. *Clin Nutr [Internet]*, v. 33, n. 3, p. 539-544, 2014.

LEE, C. Y. et al. Correlation between executive network integrity and sarcopenia in patients with Parkinson's disease. *Int J Environ Res Public Health*, v. 16, n. 24.

LIMA, D. et al. Clinical correlates of sarcopenia and falls in Parkinson's disease. 2020.

LIU, Q. et al. Sarcopenia is Associated with Non-motor symptoms in Han Chinese Patients with Parkinson's Disease: A Cross-Sectional Study. 2022.

LOGIGIAN, E. et al. Does tremor pace repetitive voluntary motor behavior in Parkinson's disease? *Ann Neurol*, v. 30, n. 2, p. 172-179, 1991.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. MR. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics, Inc, 1988.

MALMSTROM, T. K. et al. SARC-F: A symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, v. 7, n. 1, p. 28-36, 2016.

MARTINEZ-MARTIN, P. et al. Expanded and independent validation of the Movement Disorder Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS). *J Neurol*, v. 260, n. 1, p. 228-236, 2013.

MOON, J. H. et al. Sarcopenia as a predictor of future cognitive impairment in older adults. *The journal of nutrition, health & aging*, v. 20, p. 496-502, 2016.

NEWMAN, A. B. et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 61, n. 1, p. 72-77, 2006.

NISHIMURA, T. et al. Usefulness of chair stand time as a surrogate of gait speed in diagnosing sarcopenia. *Geriatrics & Gerontology International*, v. 17, n. 4, p. 659-661, 2017.

OLANOW, C. W. et al. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease (2009). *Neurology*, v. 72, n. 21 SUPPL. 4, 2009.

ONLA-OR, S.; WINSTEIN, C. J. Function of the "direct" and "indirect" pathways of the basal ganglia motor loop: Evidence from reciprocal aiming movements in Parkinson's disease. *Cogn Brain Res*, v. 10, n. 3, p. 329-332, 2001.

OZER, F. F. et al. Sarcopenia, dynapenia, and body composition in Parkinson's disease: are they good predictors of disability?: a case-control study. *Neurol Sci*, v. 41, n. 2, p. 313-320, 2020.

PAUMIER, K. L. et al. Intrastratial injection of pre-formed mouse α -synuclein fibrils into rats triggers α -synuclein pathology and bilateral nigrostriatal degeneration. *Neurobiol Dis*

[Internet], v. 82, p. 185-199, 2015

PEBALL, M. et al. Prevalence and Associated Factors of Sarcopenia and Frailty in Parkinson's Disease: A Cross-Sectional Study. 2018.

PEDERSEN, S. W.; OHERG, B. Dynamic strength in Parkinson's disease: Quantitative measurements following withdrawal of medication. *European Neurology*, v. 33, n. 2, p. 97–102, 1993.

PENG, T. C. et al. Sarcopenia and cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr [Internet]*, v. 39, n. 9, p. 2695-2701, 2020.

POSTUMA, R. B. et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. *Movement Disorders*, v. 30, n. 12, p. 1591–1601, 2015.

REIS, M. M.; ARANTES, P. M. M. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioter e Pesqui*, v. 18, n. 2, p. 176-181, 2011.

RIBEIRO SILVA, C. et al. Short physical performance battery as a measure of physical performance and mortality predictor in older adults: A comprehensive literature review. *Int J Environ Res Public Health*, v. 18, n. 20, 2021.

ROBERTS, H. C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age Ageing*, v. 40, p. 423-429, 2011.

ROSSO, A.L.Z. et al. Correlações Anatomoclínicas na Doença de Parkinson Anatomoclinical Correlation in Parkinson's Disease. 2003;44:41–7.

ROUBENOFF, R.; HUGHES, V. A. Sarcopenia: Current Concepts. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 55, n. 12, p. 716–724, 2000.

RYOO, H. L.; PIERROTTI, D.; JOYCE, J. N. Dopamine D3 receptor is decreased and D2 receptor is elevated in the striatum of Parkinson's disease. *Mov Disord*, v. 13, n. 5, p. 788-797, 1998.

SALENIUS, S. et al. Defective cortical drive to muscle in Parkinson's disease and its improvement with levodopa. *Brain*, v. 125, n. 3, p. 491-500, 2002.

SANTOS, L. P. et al. New Prediction Equations to Estimate Appendicular Skeletal Muscle Mass Using Calf Circumference: Results From NHANES 1999–2006. *J Parenter Enter Nutr*, v. 43, n. 8, p. 998-1007, 2019.

SHAFIEE, G. et al. Prevalence of sarcopenia in the world: A systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, v. 16, n. 1, 2017.

SCHWAB, R. S.; ENGLAND, A. C. Jr. Projection technique for evaluating surgery in Parkinson's disease. In: *Third symposium on Parkinson's disease*. Edinburgh: E&S Livingstone, 1969. p. 152-157.

- STELMACH, G. E. et al. Force production characteristics in Parkinson's disease. *Exp Brain Res*, v. 76, n. 1, p. 165-172, 1989.
- STERNÄNG, O. et al. Factors associated with grip strength decline in older adults. *Age Ageing*, v. 44, n. 2, p. 269-274, 2015.
- TAEKEMA, D. G. et al. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*, v. 39, n. 3, p. 331-337, 2010.
- TAN, L. F. et al. Screening for frailty and sarcopenia among older persons in medical outpatient clinics and its associations with healthcare burden. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 18, n. 7, p. 583–587, 2017.
- TOMLINSON, C. L. et al. Systematic review of levodopa dose equivalency reporting in Parkinson's disease. *Mov Disord*, v. 25, n. 15, p. 2649-2653, 2010.
- TOSATO, M. et al. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Clin Exp Res*, v. 29, n. 1, p. 19-27, 2017.
- TYSNES, O. B.; STORSTEIN, A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm*, v. 124, n. 8, p. 901-905, 2017.
- VAILLANCOURT, D. E. et al. Effects of deep brain stimulation and medication on strength, bradykinesia, and electromyographic patterns of the ankle joint in Parkinson's disease. *Mov Disord*, v. 21, n. 1, p. 50-58, 2006.
- VAN KAN, G. et al. Association of a 7-year percent change in fat mass and muscle mass with subsequent cognitive dysfunction: The EPIDOS-Toulouse cohort. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, v. 4, n. 3, p. 225-229, 2013.
- VETRANO, D. L. et al. Sarcopenia in Parkinson Disease: Comparison of Different Criteria and Association With Disease Severity. *J Am Med Dir Assoc [Internet]*, v. 19, n. 6, p. 523-527, 2018.
- VIRMANI, T. et al. Clinicopathological characteristics of freezing of gait in autopsy-confirmed Parkinson's disease. *Mov Disord*, v. 30, n. 14, p. 1874-1884, 2015.
- VISSER, M. et al. Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 60, n. 3, p. 324–333, 2005.
- VOELKER, S. N. et al. Reliability and Concurrent Validity of the SARC-F and Its Modified Versions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc [Internet]*, v. 22, n. 9, p. 1864-1876.e16, 2021.
- ZHANG, K. et al. The promotion of active aging through older adult education in the context of population aging. *Frontiers in Public Health*, v. 10, 2022.

ANEXO A – SARC-F

Componente	Pergunta	Pontuação	Resposta
Força	Quanta dificuldade tem para levantar ou carregar 4,5kg?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou não consegue = 2 99. NR	
Auxílio para caminhar	Quanta dificuldade tem para andar por um quarto?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, usa equipamento ou não consegue = 2 99. NR	
Levantar de uma cadeira	Quanta dificuldade tem para levantar de uma cadeira ou cama?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou não consegue = 2 99. NR	
Subir escadas	Quanta dificuldade tem para subir 10 degraus de escada?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou não consegue = 2 99. NR	
Quedas	Quantas vezes caiu no último ano?	Nenhuma = 0 1-3 quedas = 1 4 ou mais quedas = 2 99. NR	
TOTAL: _____ (pontuam para sarcopenia os idosos com ≥ 4).			

ANEXO B – PLANILHA DE GOODMAN (HOMENS)

Table 3 Predicted probabilities of low muscle mass by age and BMI: male complex model

	BMI														
	<18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30+	
65			97.3%	97.4%	85.7%		62.5%	54.1%	25.4%	22.1%	15.9%	5.0%	6.8%	2.0%	
66	99.4%		89.1%	96.1%	96.0%	89.8%	69.6%	55.7%	45.3%	34.4%	37.6%	4.0%	10.8%	1.6%	
67			93.2%		96.5%	56.0%	57.6%	54.6%	32.7%	19.3%	17.8%	12.7%	5.7%	1.1%	
68		98.1%		95.7%	77.1%		66.8%	48.9%	47.3%	24.2%	11.2%	16.1%	6.6%	2.1%	
69				99.4%	94.6%	95.0%		74.2%	42.0%	60.2%	27.4%	18.6%	10.2%	9.0%	4.2%
70		99.9%	96.5%		96.3%	78.9%	69.8%	79.5%	35.4%	25.4%	24.0%	29.6%	5.5%	5.5%	
71				98.8%	96.1%	97.4%		80.4%	61.3%	47.6%	38.1%	23.3%	34.2%	9.3%	5.3%
72		99.5%		91.1%	86.0%		80.8%	61.7%	68.1%	43.7%	34.0%	16.1%	4.4%	4.0%	
73		99.9%			86.6%	75.1%	86.0%	54.3%	39.6%	37.2%	42.5%	28.8%	15.2%	11.1%	
74	99.9%		99.7%	99.0%	98.5%	77.6%	91.8%	55.7%	74.6%	41.2%	43.9%	10.7%	59.1%	2.1%	
75	98.2%				96.4%	92.4%	93.6%	81.3%	68.7%	44.5%	20.3%	21.9%	19.2%	2.2%	
76	99.5%		99.0%	99.7%	96.6%	88.1%	89.0%	77.3%	61.8%	48.6%	44.2%	17.7%	16.8%	7.2%	
77					98.7%	95.7%	70.4%	70.1%	51.6%	54.4%	49.4%	19.5%	14.8%	7.9%	
78		99.6%		99.3%	97.8%	95.1%	86.6%	88.0%	60.3%	61.3%	40.3%	22.4%	22.1%	11.2%	
79				99.5%	92.1%	86.7%	87.6%	88.0%	60.1%	55.4%	48.8%	31.5%		12.3%	
80					94.8%	83.6%	91.2%	95.8%	76.6%	60.2%	37.1%	33.0%	12.2%	9.7%	
81			99.6%	94.0%	96.8%	92.6%	90.3%	77.7%	82.8%	64.5%	53.4%	36.9%	12.7%	15.5%	
82	100.0%		98.9%	98.9%	95.1%		93.9%	70.7%	80.4%	62.0%	44.7%	11.5%	21.2%	7.0%	
83				99.7%	94.9%	92.5%	95.8%	71.9%	81.1%	55.8%	51.7%	43.8%	52.4%	28.8%	
84			99.4%		99.2%		96.5%	95.6%	69.9%	59.1%	44.9%	55.9%	22.4%	15.9%	
85	100.0%	99.7%	98.3%	98.3%	98.8%	93.8%	96.4%	87.4%	82.4%	69.1%	38.2%	30.5%	20.7%	8.2%	

Probability ≥ 0.50
 Probability 0.20-0.49
 Probability < 0.20

ANEXO B – PLANILHA DE GOODMAN (MULHERES)

Table 4 Predicted probabilities of low muscle mass by age and BMI: female complex model

	BMI													
	<18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30+
65	99.0%		93.9%	77.4%	81.4%	62.3%	41.4%	32.4%	31.4%	28.9%	21.7%	12.5%	8.5%	2.0%
66	98.0%			88.9%	72.1%	64.7%	39.8%	36.9%	32.1%	41.1%	9.6%	13.1%	6.1%	1.3%
67				87.5%	77.8%	57.5%	61.3%	45.3%	32.4%	33.0%	23.2%	4.8%	3.8%	1.5%
68		97.4%	91.1%		93.9%	58.2%	45.2%	53.8%	30.2%	22.4%	20.6%	10.4%	4.2%	2.0%
69			93.5%	82.1%		52.2%	55.8%	54.1%	23.8%	25.1%	13.0%	9.9%	6.8%	1.8%
70			98.2%	92.3%	80.3%	56.6%	62.4%	45.7%	25.7%	34.3%	10.6%	13.5%	5.1%	1.6%
71	92.5%		96.1%	78.5%	74.2%	71.9%	71.1%	42.4%	32.3%	10.7%	13.8%	10.8%	19.1%	2.1%
72	94.6%	96.8%	84.4%		93.7%	76.7%	70.5%	38.0%	36.9%	21.6%	19.0%	14.2%	14.6%	1.2%
73	98.3%		81.1%	86.1%	78.4%	55.8%	63.0%	44.8%	26.9%	19.6%	18.0%	14.8%	5.7%	2.5%
74	98.6%	94.2%	72.5%		74.7%	71.3%	25.2%	35.5%	42.0%	25.9%	17.2%	9.8%	7.4%	2.3%
75		93.7%		45.5%	62.6%	77.9%	49.8%	63.6%	32.7%	17.9%	19.1%	16.0%	3.3%	1.1%
76			94.7%		89.4%	75.4%	51.5%	52.7%	37.3%	21.1%	14.6%	2.3%	3.0%	4.7%
77			84.7%	84.8%	70.1%	47.9%	80.8%	76.8%	47.6%	27.3%	22.4%	10.6%	13.2%	2.0%
78	89.6%		92.4%	73.7%	63.4%	71.0%	80.0%		32.6%	47.1%	10.9%		3.2%	3.4%
79	93.5%	97.4%			88.6%		36.0%	53.7%	29.3%	18.6%	18.8%	10.8%		5.2%
80	91.6%	95.6%	84.8%	89.4%	82.0%	74.2%	75.2%	34.4%	45.4%	19.7%	12.0%	9.8%		2.6%
81	96.9%		92.2%	79.9%	73.5%	68.2%	65.4%	42.8%	28.4%	23.3%	29.1%	13.1%	17.8%	3.8%
82		94.1%	90.6%	83.8%		77.7%	58.3%	53.8%	26.8%	36.4%	21.5%	3.3%		2.5%
83		91.2%	89.3%	74.9%	78.7%		74.8%	33.1%	40.4%	46.5%	31.8%	5.6%		0.7%
84		98.0%	93.6%	72.9%	82.9%	65.9%	77.2%	65.7%	39.4%	21.8%	22.4%	14.1%		2.8%
85	96.9%		92.5%	85.5%	78.2%	69.7%	62.1%	45.8%	43.7%	22.3%	18.0%	11.3%	10.5%	2.6%

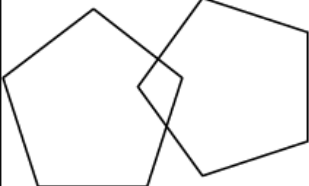
Probability ≥ 0.50
 Probability 0.20-0.49
 Probability < 0.20

ANEXO C – ESCALA DE DEPRESSÃO DE 15 ITENS (GDS-15)

PERGUNTA	ESCORE	
	NÃO	SIM
Você está basicamente satisfeito com sua vida?	1	0
Você deixou muitos de seus interesses e atividades?	0	1
Você sente que sua vida está vazia?	0	1
Você se aborrece com frequência?	0	1
Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	1	0
Você tem medo que algum mal vá lhe acontecer?	0	1
Você se sente feliz a maior parte do tempo?	1	0
Você sente que sua situação não tem saída?	0	1
Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	0	1
Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?	0	1
Você acha maravilhoso estar vivo?	1	0
Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?	0	1
Você se sente cheio de energia?	1	0
Você acha que sua situação é sem esperanças?	0	1
Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	0	1

ANEXO D – MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Quadro 1 – Miniexame do estado mental (MEEM)

Orientação temporal (5 pontos)	Qual a hora aproximada?
	Em que dia da semana estamos?
	Que dia do mês é hoje?
	Em que mês estamos?
	Em que ano estamos?
Orientação espacial (5 pontos)	Em que local estamos?
	Que local é este aqui?
	Em que bairro nós estamos ou qual é o endereço daqui?
	Em que cidade nós estamos?
Registro (3 pontos)	Repetir: CARRO, VASO, TIJOLO
Atenção e cálculo (5 pontos)	Subtrair: $100-7 = 93-7 = 86-7 = 79-7 = 72-7 = 65$
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?
Nomear 2 objetos (2 pontos)	Relógio e caneta
REPETIR (1 ponto)	“Nem aqui, nem ali, nem lá”
Comando de estágios (3 pontos)	Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão
Escrever uma frase completa (1 ponto)	Escrever uma frase que tenha sentido
Ler e executar (1 ponto)	Feche seus olhos
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar dois pentágonos com interseção 

Fonte: Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto HH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. Arq Neuropsiquiatr. 2003; 61(3B):777-81.

ANEXO E – ESCALA DE HOEHN & YAHR MODIFICADA

ESTÁGIOS	SINAIS
Estágio 0	Sem sinais da doença.
Estágio 1	Doença unilateral.
Estágio 1,5	Acometimento unilateral mais axial.
Estágio 2	Doença bilateral, sem comprometimento dos reflexos posturais.
Estágio 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação nos testes de reflexos posturais.
Estágio 3	Doença bilateral de leve a moderada. Há instabilidade postural, independente das atividades diárias.
Estágio 4	Alto grau de incapacitação; ainda consegue andar ou ficar em pé com auxílio.
Estágio 5	Confinado a cama ou a cadeira de rodas, a menos que ajudado.

ANEXO F- ESCALA DE ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA DE SCHWAB E ENGLAND

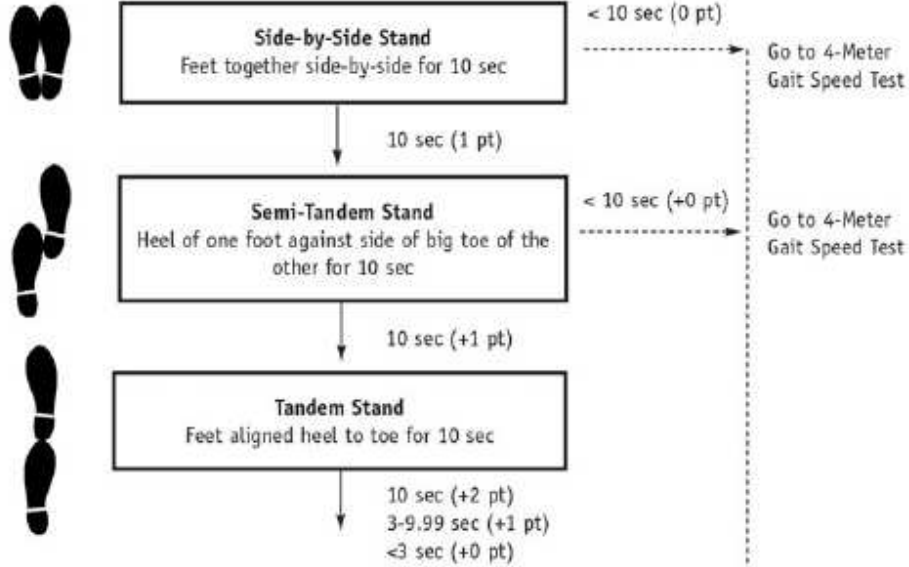
SCHWAB AND ENGLAND ACTIVITIES OF DAILY LIVING	
100%	Completamente independente. Capaz de realizar atividades rotineiras sem lentidão, dificuldade ou prejuízo. Não percebe dificuldades. Essencialmente normal.
90%	Completamente independente. Capaz de realizar atividades rotineiras porém com algum grau de lentidão, dificuldade e prejuízo funcional. Pode tomar o dobro do tempo. Começa perceber suas dificuldades.
80%	Independente para maioria das atividades rotineiras. Toma cerca do dobro do tempo na realização das mesmas. Consciente das dificuldades e lentificação.
70%	Não é completamente independente. Maior dificuldade na realização de atividades rotineiras. Algumas atividades rotineiras tomam 3-4x mais tempo. Pode tomar grande parte do dia para realização dessas atividades.
60%	Algum grau de dependência. Pode realizar a maioria das atividades rotineiras porém com muita lentidão, dificuldade e prejuízo funcional. Erros; algumas atividades são impossíveis.
50%	Mais dependente. Necessita auxílio na metade das atividades rotineiras. Dificuldades em todas atividades.
40%	Muito dependente. Pode auxiliar nas atividades rotineiras porém necessitando auxílio em quase todas.
30%	Com esforço ocasionalmente (porém não sempre) realiza ou inicia algumas atividades sozinho. Necessita de muito auxílio.
20%	Não realiza nada sozinho. Pode auxiliar muito pouco em algumas atividades da rotina.
10%	Totalmente dependente, incapaz de auxiliar em atividades rotineiras.
0%	Funções vegetativas tais como deglutição e controle vesical e intestinal não são funcionantes. Restrito ao leito.

ANEXO G – SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY

Short Physical Performance Battery

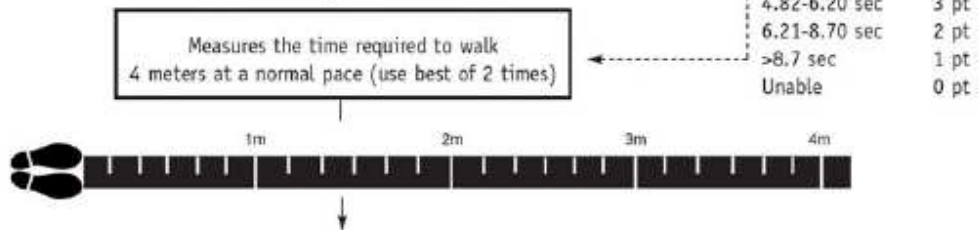
1.

Balance Tests



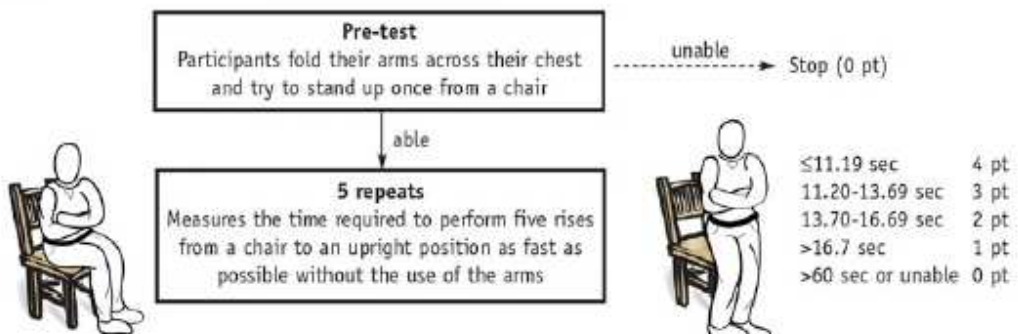
2.

Gait Speed Test



3.

Chair Stand Test



ANEXO H – MDS-UPDRS PARTE 3

MDS-UPDRS

A nova versão da UPDRS patrocinada pela *Sociedade de Distúrbios do Movimento* (Movement Disorders Society - MDS) baseia-se na crítica anteriormente formulada pelo Grupo de Trabalho para Escalas de Avaliação em Doença de Parkinson (*Mov Disord* 2003;18:738-750). Consequentemente, a MDS selecionou um coordenador principal para organizar um programa visando criar uma nova versão da UPDRS para a comunidade dos Distúrbios do Movimento a qual manteria o formato geral da versão original da UPDRS, mas que abordasse as fraquezas e ambiguidades identificadas na análise crítica. O coordenador principal nomeou subcomitês com coordenadores e membros. Cada parte foi redigida pelos membros do respetivo subcomitê e posteriormente revista e retificada por todo o grupo. Estes membros estão listados abaixo.

A MDS UPDRS tem quatro partes: Parte I (aspectos não motores da vida diária), Parte II (aspectos motores da vida diária), Parte III (avaliação motora) e Parte IV (complicações motoras). A Parte I tem dois componentes: IA refere-se a um determinado número de comportamentos avaliados pelo investigador através de toda a informação pertinente obtida a partir dos pacientes e cuidadores e IB, que é preenchida pelo paciente, com ou sem a ajuda do cuidador, mas de forma independente do investigador. Este componente pode, no entanto, ser revisto pelo avaliador, para garantir que todas as perguntas são respondidas de modo claro, podendo o avaliador ajudar a explicar qualquer ambiguidade encontrada. A Parte II é desenhada para ser um questionário de autopreenchimento, como a parte IB, porém pode ser revista pelo investigador para garantir o seu claro e completo preenchimento. Deve ser salientado que as versões oficiais das Partes 1A, 1B e 2 da MDS-UPDRS não têm avaliações *on* e *off* separadas. Contudo, para programas ou protocolos específicos, pode-se utilizar as mesmas questões para os estados *on* e *off* separadamente. A Parte III tem instruções para o avaliador fornecer ou demonstrar ao paciente e é preenchida pelo avaliador. A Parte IV tem instruções para o avaliador e também instruções para serem lidas ao paciente. Esta parte integra a informação obtida do paciente com as observações e julgamentos clínicos do avaliador, sendo preenchida pelo avaliador.

Os autores desta nova versão são:

Coordenador principal: Christopher G. Goetz

Part I: Werner Poewe (coordenador), Bruno Dubois, Anette Schrag

Part II: Matthew B. Stern (coordenador), Anthony E. Lang, Peter A. LeWitt

Part III: Stanley Fahn (coordenador), Joseph Jankovic, C. Warren Olanow

Part IV: Pablo Martínez-Martin (coordenador), Andrew Lees, Olivier Rascol, Bob van Hilten

Normas de Desenvolvimento: Glenn T. Stebbins (coordenador), Robert Holloway, David Nyenhuis

Apêndices: Cristina Sampalo (coordenador), Richard Dodel, Jaime Kulisevsky

Teste Estatístico: Barbara Tilley (coordenador), Sue Leurgans, Jean Teresi,

Consultores: Stephanie Shaftman, Nancy LaPelle

Pessoa de contato:

Christopher G. Goetz, MD Rush

University Medical Center

1725 W. Harrison Street, Suite

755 Chicago, IL USA 60612

Telefone: 312-942-8016

Email: cgoetz@rush.edu

1 de Julho de 2008

Parte III: Avaliação Motora

Visão Geral: Esta parte da escala avalia os sinais motores da DP. Ao administrar a Parte III da MDS-UPDRS o avaliador deve cumprir as seguintes diretrizes:

Na parte superior do formulário, marque se o paciente está utilizando medicação para o tratamento de sintomas da doença de Parkinson e, se estiver sob o uso de levodopa, o tempo desde a última dose.

Se o paciente recebe tratamento para os sintomas da doença de Parkinson, marque também o estado clínico do paciente usando as seguintes definições:

ON é estado funcional típico de quando os pacientes recebem medicação e têm uma boa resposta.

OFF é o estado funcional típico de quando os pacientes têm uma má resposta apesar de tomarem medicação.

O avaliador deve "pontuar o que vê". É evidente que outros problemas médicos concomitantes, tais como um acidente vascular cerebral, paralisia, artrite, contratura, e problemas ortopédicos, tais como prótese da coxo-femoral ou joelho e escoliose, podem interferir com itens individuais da avaliação motora. Em situações em que é absolutamente impossível testar (ex., amputações, plegia, membro engessado), utilize a anotação "NA" para Não Aplicável. Nas demais circunstâncias, avalie cada tarefa que o paciente desempenha no contexto das suas comorbidades.

Todos os itens devem ser pontuados com um valor inteiro (sem meios pontos, sem dados em falta).

Instruções específicas são fornecidas para testar cada item. Estas devem ser seguidas em todas as circunstâncias. O avaliador demonstra enquanto descreve a tarefa que o paciente deve realizar e pontua a função imediatamente depois. Para os itens Espontaneidade Global de Movimento e Tremor de Repouso (3.14 e 3.17), estes itens foram colocados deliberadamente no final da escala porque a informação clínica pertinente para a pontuação será obtida durante toda a avaliação.

No final da pontuação, indicar se discinesia (coreia ou distonia) esteve presente no momento da avaliação, e se assim for, se estes movimentos interferiram com a avaliação motora.

3a O paciente usa medicação para o tratamento dos sintomas da doença de Parkinson? Não Sim

3b Se o paciente recebe medicação para o tratamento dos sintomas da doença de Parkinson, marque o estado clínico do paciente usando as seguintes definições:

ON: On é o estado funcional típico de quando os pacientes estão a tomar medicação e têm uma boa resposta.

OFF: Off é o estado funcional típico de quando os pacientes têm uma resposta fraca apesar de tomarem medicação.

3c O paciente usa Levodopa? Não Sim

3.C1 Se sim, minutos desde a última dose de levodopa: _____

3.1 FALA	Pontuação
<p><u>Instruções para o avaliador:</u> Escute a fala espontânea do paciente e participe da conversa se necessário. Tópicos sugeridos: pergunte sobre o trabalho do paciente, passatempos, exercício, ou como ele chegou ao consultório. Avalie o volume, modulação (prosódia) e a clareza, incluindo fala arrastada, palilalia (repetição de sílabas) e taquifemia (discurso rápido, juntando as sílabas).</p> <p>0: Normal: Sem problemas de fala.</p> <p>1: Discreto: Perda de modulação, dicção ou volume, mas todas as palavras são facilmente compreensíveis.</p> <p>2: Ligeiro: Perda de modulação, dicção ou volume, com algumas palavras não claras, mas a frase como um todo é fácil de compreender.</p> <p>3: Moderado: A fala é difícil de compreender ao ponto de algumas, mas não a maioria das frases, serem difíceis de compreender.</p> <p>4: Grave: A maioria da fala é difícil de compreender ou ininteligível.</p>	<input data-bbox="1295 696 1364 792" type="text"/>
<p>3.2 EXPRESSÃO FACIAL</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Observe o paciente sentado em repouso durante 10 segundos, sem falar e também enquanto fala. Observe a frequência do piscar de olhos, face tipo máscara ou perda de expressão facial, sorriso espontâneo ou afastamento dos lábios.</p> <p>0: Normal: Expressão facial normal.</p> <p>1: Discreto: Mínima fâcies inexpressiva manifestada apenas pela diminuição na frequência do piscar de olhos.</p> <p>2: Ligeiro: Além da diminuição da frequência do piscar de olhos, presença de fâcies inexpressiva na parte inferior da face, particularmente nos movimentos da boca, tal como menos sorriso espontâneo, mas sem afastamento dos lábios.</p> <p>3: Moderado: Fâcies inexpressiva com afastamento dos lábios por algum tempo quando a boca está em repouso.</p> <p>4: Grave: Fâcies inexpressiva com afastamento dos lábios na maior parte do tempo quando a boca está em repouso.</p>	<input data-bbox="1295 1637 1364 1733" type="text"/>

	Pontuação
<p>3.3 RIGIDEZ</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> A rigidez é avaliada usando movimentos passivos lentos das grandes articulações com o paciente numa posição relaxada e o avaliador manipulando os membros e pescoço. Primeiro teste sem a manobra de ativação. Teste e pontue o pescoço e cada membro separadamente. Para os braços, teste as articulações do punho e cotovelos simultaneamente. Para as pernas teste as articulações coxo-femural e do joelho simultaneamente. Se não for detectada rigidez, use uma manobra de ativação tais como bater o primeiro e o segundo dedo, abrir/fechar a mão, ou toque do calcanhar, no membro que não está sendo testado. Explique ao paciente que deve tentar relaxar o máximo possível enquanto é testada a rigidez.</p> <p>0: Normal: Sem rigidez.</p> <p>1: Discreto: Rigidez apenas detectada com uma manobra de ativação.</p> <p>2: Ligeiro: Rigidez detectada sem a manobra de ativação, mas a amplitude total de movimento é facilmente alcançada.</p> <p>3: Moderado: Rigidez detectada sem a manobra de ativação; amplitude total alcançada com esforço.</p> <p>4: Grave: Rigidez detectada sem a manobra de ativação e amplitude total de movimento não alcançada.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>Pescoço</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>MSD</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>MSE</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>MID</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>MIE</p>
<p>3.4 BATER DOS DEDOS DA MÃO (PINÇA)</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Cada mão é testada separadamente. Faça a demonstração da tarefa, mas não realize a tarefa enquanto o paciente é testado. Instrua o paciente para que toque com o indicador no polegar 10 vezes, o mais rápido e amplo possível. Pontue cada lado separadamente, avaliando velocidade, amplitude, hesitações, interrupções e diminuição da amplitude.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Qualquer dos seguintes: a) o ritmo regular é interrompido com uma ou duas interrupções ou hesitações nos movimentos; b) lentidão mínima; c) a amplitude diminui perto do fim das 10 repetições.</p> <p>2: Ligeiro: Qualquer um dos seguintes: a) 3 a 5 interrupções durante os movimentos; b) lentidão ligeira; c) a amplitude diminui no meio da sequência das 10 repetições</p> <p>3: Moderado: Qualquer um dos seguintes: a) mais de 5 interrupções durante os movimentos ou pelo menos uma pausa mais longa (bloqueio); b) lentidão moderada; c) a amplitude diminui após o primeiro movimento.</p> <p>4: Grave: Não consegue ou quase não consegue executar a tarefa devido à lentidão, interrupções ou decrementos.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>D</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>E</p>

	Pontuação
<p>3.5 MOVIMENTOS DAS MÃOS</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Cada mão é testada separadamente. Faça a demonstração da tarefa, mas não realize a tarefa enquanto o paciente é testado. Instrua o paciente a fechar a mão com força com o braço fletido ao nível do cotovelo de forma que a palma da mão esteja virada para o avaliador. Peça ao paciente para abrir a mão 10 vezes o mais rápido e amplo possível. Se o paciente não fechar a mão firmemente ou não abrir a mão por completo, lembre-o de o fazer. Pontue cada lado separadamente, avaliando velocidade, amplitude, hesitações, interrupções e diminuições da amplitude.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Qualquer dos seguintes: a) o ritmo regular é interrompido com uma ou duas interrupções ou hesitações dos movimentos; b) lentidão mínima; c) a amplitude diminui perto do fim da tarefa.</p> <p>2: Ligeiro: Qualquer dos seguintes: a) 3 a 5 interrupções durante o movimento; b) lentidão ligeira; c) a amplitude diminui no meio da tarefa.</p> <p>3: Moderado: Qualquer dos seguintes: a) mais de 5 interrupções durante o movimento ou pelo menos uma pausa mais prolongada (<i>bloqueio</i>); b) lentidão moderada; c) a amplitude diminui após a primeira sequência de abrir e fechar.</p> <p>4: Grave: Não consegue ou quase não consegue executar a tarefa devido à lentidão, interrupções ou decrementos.</p>	<p style="text-align: center;">□</p> <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">□</p> <p style="text-align: center;">E</p>
<p>3.6 MOVIMENTOS DE PRONAÇÃO-SUPINAÇÃO DAS MÃOS</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Cada mão é testada separadamente. Faça a demonstração da tarefa, mas não realize a tarefa enquanto o paciente é testado. Instrua o paciente a estender o braço em frente ao seu corpo com a palma da mão virada para baixo; depois a virar a palma da mão para cima e para baixo alternadamente 10 vezes o mais rápido e amplo possível. Pontue cada lado separadamente, avaliando velocidade, amplitude, hesitações, interrupções e diminuições da amplitude.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Qualquer dos seguintes: a) o ritmo regular é interrompido com uma ou duas interrupções ou hesitações dos movimentos; b) lentidão mínima; c) a amplitude diminui perto do fim da sequência.</p> <p>2: Ligeiro: Qualquer dos seguintes: a) 3 a 5 interrupções durante o movimento; b) lentidão ligeira; c) a amplitude diminui no meio da sequência.</p> <p>3: Moderado: Qualquer dos seguintes: a) mais de 5 interrupções durante o movimento ou pelo menos uma pausa mais prolongada (<i>bloqueio</i>); b) lentidão moderada; c) a amplitude diminui após a primeira sequência de pronação-supinação.</p> <p>4: Grave: Não consegue ou quase não consegue executar a tarefa devido à lentidão, interrupções ou decrementos.</p>	<p style="text-align: center;">□</p> <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">□</p> <p style="text-align: center;">E</p>

3.7 BATER DOS DEDOS DOS PÉS	Pontuação
<p><u>Instruções para o avaliador:</u> Coloque o paciente sentado numa cadeira de encosto reto e com braços, com ambos os pés no chão. Teste cada pé separadamente. Faça a demonstração da tarefa, mas não realize a tarefa enquanto o paciente é testado. Instrua o paciente a colocar o calcanhar no chão numa posição confortável e depois tocar com os dedos dos pés 10 vezes no chão, o mais rápido e amplo possível. Pontue cada lado separadamente, avaliando velocidade, amplitude, hesitações, interrupções e diminuições da amplitude.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Qualquer dos seguintes: a) o ritmo regular é interrompido com uma ou duas interrupções ou hesitações dos movimentos; b) lentidão mínima; c) a amplitude diminui perto do fim das 10 repetições.</p> <p>2: Ligeiro: Qualquer dos seguintes: a) 3 a 5 interrupções durante o movimento; b) lentidão ligeira; c) a amplitude diminui a meio da tarefa.</p> <p>3: Moderado: Qualquer dos seguintes: a) mais de 5 interrupções durante a sequência ou pelo menos uma pausa mais prolongada (<i>bloqueio</i>); b) lentidão moderada; c) a amplitude diminui após a primeira repetição.</p> <p>4: Grave: Não consegue ou quase não consegue executar a tarefa devido à lentidão, interrupções ou decrementos.</p>	<p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">E</p>
<p>3.8 AGILIDADE DAS PERNAS</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Coloque o paciente sentado numa cadeira de encosto reto e com braços, com ambos os pés confortavelmente no chão. Teste cada pé separadamente. Faça a demonstração da tarefa, mas não realize a tarefa enquanto o paciente é testado. Instrua o paciente a colocar o pé no chão numa posição confortável e depois a levantá-lo e batê-lo no chão 10 vezes, o mais rápido e alto possível. Pontue cada lado separadamente, avaliando velocidade, amplitude, hesitações, interrupções e diminuições da amplitude.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Qualquer dos seguintes: a) o ritmo regular é interrompido com uma ou duas interrupções ou hesitações dos movimentos; b) lentidão discreta; c) a amplitude diminui perto do fim da tarefa.</p> <p>2: Ligeiro: Qualquer dos seguintes: a) 3 a 5 interrupções durante os movimentos; b) lentidão ligeira; c) a amplitude diminui no meio da tarefa.</p> <p>3: Moderado: Qualquer dos seguintes: a) mais de 5 interrupções durante a sequência ou pelo menos uma pausa mais prolongada (<i>bloqueio</i>); b) lentidão moderada; c) a amplitude diminui após o primeiro movimento.</p> <p>4: Grave: Não consegue ou quase não consegue executar a tarefa devido à lentidão,</p>	<p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">E</p>

<p>3.9 LEVANTAR-SE DA CADEIRA</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Coloque o paciente sentado numa cadeira de encosto reto e com braços, com ambos os pés no chão e costas no fundo da cadeira (se o paciente não for muito baixo). Peça ao paciente para cruzar os seus braços sobre o peito e depois levantar-se. Se o paciente não conseguir, tentar novamente até um máximo de duas vezes. Se ainda assim não conseguir, permitir ao paciente que se chegue à frente na cadeira para se levantar com os braços cruzados ao nível do peito. Permitir apenas uma tentativa nesta situação. Se sem sucesso, permitir que o paciente se empurre usando as mãos nos braços da cadeira. Permitir um máximo de três tentativas usando esta estratégia. Se ainda assim não conseguir, ajude o paciente a levantar-se. Após o paciente estar de pé, observe a postura para o item 3.13.</p> <p>0: Normal: Sem problemas. Capaz de se levantar rapidamente sem hesitações.</p> <p>1: Discreto: O levantar é mais lento que o normal; ou pode ser necessária mais que uma tentativa; ou pode ser necessário mover-se à frente na cadeira para se levantar. Sem necessidade de usar os braços da cadeira.</p> <p>2: Ligeiro: Empurra-se para cima usando os braços da cadeira sem dificuldade.</p> <p>3: Moderado: Precisa de se empurrar, mas tende a cair para trás; ou pode ter de tentar mais do que uma vez utilizando os braços da cadeira, mas consegue levantar-se sem ajuda.</p> <p>4: Grave: Incapaz de se levantar sem ajuda.</p>	<p>Pontuação</p> <p><input type="text"/></p>
<p>3.10 MARCHA</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> A avaliação da marcha é melhor realizada solicitando que o paciente caminhe para longe e depois em direção ao avaliador para que quer o lado direito, quer o lado esquerdo do corpo possam ser facilmente observados simultaneamente. O paciente deve andar pelo menos 10 metros (30 pés), depois dar a volta e regressar para junto do avaliador. Este item mede vários comportamentos: amplitude dos passos, velocidade do passos, altura da elevação do pés, contato do calcanhar durante a marcha, dar a volta, e o balanceio dos braços, mas não o bloqueio da marcha (<i>freezing</i>). Aproveite para avaliar o bloqueio da marcha (<i>freezing</i>) (próximo item 3.11) enquanto o paciente caminha. Observe postura para o item 3.13.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Marcha independente com mínima alteração.</p> <p>2: Ligeiro: Marcha independente mas com alteração substancial.</p> <p>3: Moderado: Precisa de um auxílio de marcha (bengala, muleta, andador) para andar em segurança, mas não de outra pessoa.</p> <p>4: Grave: Incapaz de caminhar ou consegue apenas com ajuda de outra pessoa.</p>	<p><input type="text"/></p>

	Pontuação
<p>3.11 BLOQUEIO NA MARCHA (FREEZING)</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Enquanto avalia a marcha, avalie também a presença de qualquer episódio de bloqueio na marcha (<i>freezing</i>). Procure hesitações no início e titubeação nos movimentos especialmente quando se vira e atinge o final da tarefa. Na medida em que a segurança permitir, os pacientes NÃO podem usar truques sensoriais durante a avaliação.</p> <p>0: Normal: Sem bloqueio na marcha (<i>freezing</i>).</p> <p>1: Discreto: Bloqueio ao iniciar a marcha, ao se virar ou ao atravessar portas com apenas uma interrupção durante qualquer um destes eventos, mas depois continua sem bloqueios durante a marcha em linha reta.</p> <p>2: Ligeiro: Bloqueio no início, nas voltas ou ao atravessar portas com mais de uma interrupção durante qualquer uma destas atividades, mas depois continua sem bloqueios durante a marcha em linha reta.</p> <p>3: Moderado: Bloqueia uma vez durante a marcha em linha reta.</p> <p>4: Grave: Bloqueia várias vezes durante a marcha em linha reta.</p>	<input data-bbox="1345 658 1414 757" type="text"/>
<p>3.12 ESTABILIDADE POSTURAL</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Este teste avalia a resposta ao movimento súbito do corpo produzido por um puxão rápido e forte sobre os ombros, enquanto o paciente está de pé com os olhos abertos e os pés confortavelmente afastados e paralelos um ao outro. Teste a retropulsão. Posicione-se atrás do paciente e instrua-o sobre o que ocorrerá. Explique ao paciente que pode dar um passo atrás para evitar a queda. Deve haver uma parede sólida atrás do avaliador a, pelo menos, 1-2 metros de distância para permitir a observação do número de passos atrás. O primeiro puxão é uma demonstração instrutiva e é deliberadamente mais suave e não pontuado. Na segunda vez os ombros devem ser puxados rápida e bruscamente em direção ao avaliador com força suficiente para deslocar o centro de gravidade de modo a que o paciente tenha de dar um passo para trás. O avaliador deve estar preparado para amparar o paciente, mas deve estar suficientemente afastado para permitir espaço suficiente para o paciente dar vários passos e recuperar de forma independente. Não permita que o paciente flexione o corpo anormalmente em antecipação ao puxão. Observe o número de passos para trás ou a queda. Até inclusive dois passos para a recuperação é considerado normal, por isso uma pontuação anormal começa aos três passos. Se o paciente não compreender o teste, o avaliador pode repeti-lo para que a pontuação seja baseada numa avaliação que o avaliador sinta que reflete as limitações do paciente e não a falta de compreensão ou preparação. Observe a postura em pé para o item 3.13.</p> <p>0: Normal: Sem problemas. Recupera com um ou dois passos.</p> <p>1: Discreto: 3 a 5 passos, mas o paciente recupera sem ajuda.</p> <p>2: Ligeiro: Mais de 5 passos, mas o paciente recupera sem ajuda.</p> <p>3: Moderado: Mantém-se de pé em segurança, mas com ausência de resposta postural; cai se não for aparado pelo avaliador.</p> <p>4: Grave: Muito instável, tende a perder o equilíbrio espontaneamente ou com um leve puxão nos</p>	<input data-bbox="1345 1621 1414 1720" type="text"/>

	Pontuação
<p>3.13 POSTURA</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> A postura é avaliada com o paciente em posição ereta após se ter levantado da cadeira, durante a marcha, e enquanto são testados os reflexos posturais. Se notar uma postura incorreta, diga ao paciente para se posicionar direito e observe se a postura melhora (ver a opção 2 abaixo). Pontue a pior postura observada nestes três momentos de observação. Esteja atento à flexão e inclinação lateral.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: O paciente não está completamente ereto, mas a postura pode ser normal para uma pessoa mais idosa.</p> <p>2: Ligeiro: Evidente flexão, escoliose ou inclinação lateral, mas o paciente consegue corrigir e adotar uma postura normal quando solicitado.</p> <p>3: Moderado: Postura encurvada, escoliose ou inclinação lateral, que não pode ser voluntariamente corrigida pelo paciente até uma postura normal.</p> <p>4: Grave: Flexão, escoliose ou inclinação com postura extremamente anormal.</p>	<input data-bbox="1289 842 1358 931" type="text"/>
<p>3.14: ESPONTANEIDADE GLOBAL DE MOVIMENTO (BRADICINESIA CORPORAL)</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Esta pontuação global combina todas as observações de lentidão, hesitação e pequena amplitude e pobreza de movimentos em geral, incluindo a redução da gesticulação e do cruzamento de pernas. Esta avaliação é baseada na impressão global do avaliador após observar os gestos espontâneos enquanto sentado, e a forma do levantar e andar.</p> <p>0: Normal: Sem problemas.</p> <p>1: Discreto: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos discreta.</p> <p>2: Ligeiro: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos ligeira.</p> <p>3: Moderado: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos moderada.</p> <p>4: Grave: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos grave.</p>	<input data-bbox="1289 1839 1358 1928" type="text"/>

<p>3.15 TREMOR POSTURAL DAS MÃOS</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Todo o tremor, incluindo o tremor de repouso reemergente, que está presente na postura é incluído nesta pontuação. Pontue cada mão separadamente. Pontue a maior amplitude observada. Instrua o paciente a estender os braços em frente do corpo com as palmas das mãos viradas para baixo. O punho deve estar reto e os dedos confortavelmente separados para que não se toquem. Observe esta postura durante 10 segundos.</p> <p>0: Normal: Sem tremor.</p> <p>1: Discreto: O tremor está presente mas tem menos de 1 cm de amplitude.</p> <p>2: Ligeiro: O tremor tem pelo menos 1 cm mas menos de 3 cm de amplitude.</p> <p>3: Moderado: O tremor tem pelo menos 3 cm, mas menos de 10 cm de amplitude.</p> <p>4: Grave: O tremor tem pelo menos 10 cm de amplitude.</p>	<p>Pontuação</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>D</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>E</p>
<p>3.16 TREMOR CINÉTICO DAS MÃOS</p> <p><u>Instruções para o avaliador:</u> Este tremor é testado através da manobra de dedo-nariz. Iniciando com o braço estendido, peça ao paciente que execute pelo menos três manobras dedo-nariz com cada mão, chegando o mais longe possível para tocar o dedo do avaliador. A manobra dedo-ao-nariz deve ser executada com lentidão suficiente para que o tremor não seja ocultado, o que pode acontecer com movimentos muito rápidos do braço. Repetir com a outra mão, pontuando cada mão separadamente. O tremor pode estar presente durante o movimento ou quando se alcança qualquer um dos alvos (nariz ou dedo). Pontue a maior amplitude observada.</p> <p>0: Normal: Sem tremor.</p> <p>1: Discreto: O tremor está presente mas tem menos de 1 cm de amplitude.</p> <p>2: Ligeiro: O tremor tem pelo menos 1 cm mas menos de 3 cm de amplitude.</p> <p>3: Moderado: O tremor tem pelo menos 3 cm mas menos de 10 cm de amplitude.</p> <p>4: Grave: O tremor tem pelo pelo menos 10 cm de amplitude.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>D</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>E</p>

	Pontuação
3.17 AMPLITUDE DO TREMOR DE REPOUSO	
<p><u>Instruções para o avaliador:</u> Este e o próximo item foram colocados deliberadamente no final da avaliação para permitir ao avaliador reunir observações sobre o tremor de repouso que podem ter surgido a qualquer momento da avaliação, incluindo quando o paciente está calmamente sentado, durante a marcha e durante as atividades em que algumas partes do corpo estão em movimento, mas outras estão em repouso. Pontue a amplitude máxima observada em qualquer momento, como a pontuação final. Pontue apenas a amplitude e não a persistência ou a intermitência do tremor.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Como parte desta pontuação, o paciente deve sentar-se calmamente numa cadeira, com as mãos colocadas nos braços da cadeira (e não no colo) e os pés confortavelmente apoiados no chão durante 10 segundos sem nenhuma outra instrução. O tremor de repouso é avaliado separadamente para os quatro membros e também para o lábio/mandíbula. Pontue apenas a amplitude máxima observada a qualquer momento, sendo essa a pontuação final.</p>	<input type="checkbox"/> MSD
<p>Extremidades</p>	<input type="checkbox"/>
<p>0: Normal: Sem tremor.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>1: Discreto.: ≤ 1 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/> MSE
<p>2: Ligeiro: > 1 cm mas < 3 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>3: Moderado: 3 - 10 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>4: Grave: > 10 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/> MID
<p>Lábio/ Mandíbula</p>	<input type="checkbox"/>
<p>0: Normal: Sem tremor.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>1: Discreto: ≤ 1 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/> MIE
<p>2: Ligeiro: > 1 cm mas ≤ 2 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>3: Moderado: > 2 cm mas ≤ 3 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>4: Grave: > 3 cm de amplitude máxima.</p>	<input type="checkbox"/> Lábio/ Mandíbula

Nome do paciente ou ID do sujeito	ID do Local	(dd-mm-aaaa) Data de Avaliação	Iniciais do Investigador

Folha de pontuações da MDS UPDRS

1.A	Fonte da informação	<input type="checkbox"/> Paciente <input type="checkbox"/> Cuidador <input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador	3.3b	Rigidez – MSD	
			3.3c	Rigidez – MSE	
Parte I			3.3d	Rigidez – MID	
1.1	Disfunção cognitiva		3.3e	Rigidez – MIE	
1.2	Alucinações e psicoses		3.4a	Bater dos dedos das mãos – Mão direita	
1.3	Humor depressivo		3.4b	Bater dos dedos das mãos – Mão esquerda	
1.4	Ansiiedade		3.5a	Movimentos das mãos – Mão direita	
1.5	Apatia		3.5b	Movimentos das mãos – Mão esquerda	
1.6	Aspectos da BDO		3.6a	Movimentos de Prinação-supinação – Mão dir.	
1.6a	Quem preenche o questionário	<input type="checkbox"/> Paciente <input type="checkbox"/> Cuidador <input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador	3.6b	Movimentos de Prinação-supinação – Mão esq.	
			3.7a	Bater dos dedos dos pés – Pé direito	
1.7	Problemas de sono		3.7b	Bater dos dedos dos pés – Pé esquerdo	
1.8	Sonolência diurna		3.8a	Agilidade das pernas – Perna direita	
1.9	Dor e outras sensações		3.8b	Agilidade das pernas – Perna esquerda	
1.10	Problemas urinários		3.9	Levantar-se de cadeira	
1.11	Problemas de distopção intestinal		3.10	Marcha	
1.12	Tonturas ao se levantar		3.11	Bloqueio na marcha (Freezing)	
1.13	Fadiga		3.12	Estabilidade postural	
Parte II			3.13	Postura	
2.1	Fala		3.14	Espontaneidade global de movimento	
2.2	Saliva e tosse		3.15a	Tremor postural – Mão direita	
2.3	Mastigação e deglutição		3.15b	Tremor postural – Mão esquerda	
2.4	Tarefas para comer		3.16a	Tremor cinético – Mão direita	
2.5	Vestir		3.16b	Tremor cinético – Mão esquerda	
2.6	Higiene		3.17a	Amplitude tremor repouso – MSD	
2.7	Escrita		3.17b	Amplitude tremor repouso – MSE	
2.8	Passatempos e outras actividades		3.17c	Amplitude tremor repouso – MID	
2.9	Virar na cama		3.17d	Amplitude tremor repouso – MIE	
2.10	Tremor		3.17e	Amplitude tremor repouso – Líbio/Mandíbula	
2.11	Sair da cama, cair e cadeira baixa		3.18	Persistência do tremor de repouso	
2.12	Marcha e equilíbrio			Disinesias estiveram presentes?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
2.13	Bloqueios na marcha			Interferem com as pontuações?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
3a	O paciente toma medicação?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim		Estadiamento Hoehn e Yahr	
3b	Estado clínico do paciente	<input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On	Parte IV		
3c	O paciente toma Levodopa?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	4.1	Tempo com disinesias	
3.C1	Se sim, minutos desde a última dose.		4.2	Impacto funcional das disinesias	
Parte III			4.3	Tempo em OFF	
3.1	Fala		4.4	Impacto funcional das flutuações	
3.2	Expressão facial		4.5	Complexidade das flutuações motoras	
3.3a	Rigidez – Pascoopi		4.6	Distúria dolorosa do período OFF	

APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) colaborador (a),

Você está sendo convidado(a) a participar dessa pesquisa que irá investigar o estado geral de saúde, a capacidade funcional, os dados sociodemográficos, a aptidão física, o equilíbrio, o risco de quedas, a cognição, a ingestão alimentar, a composição corporal, a presença de sarcopenia (diminuição de massa muscular do corpo), a qualidade de vida, os medicamentos, os sintomas depressivos e a qualidade do sono de idosos portadores de Doença de Parkinson do Hospital Universitário Walter Cantídio de Fortaleza – CE. Justifica-se a pesquisa pelos benefícios que uma visão ampliada e multidisciplinar (diferentes profissionais de saúde) dos pacientes portadores de Doença de Parkinson deste hospital e do contexto no qual os mesmos estão inseridos traria ao auxiliar a escolha de medidas de prevenção e promoção da saúde do idoso e esclarecer associações significativas entre os fatores pesquisados (quedas, instabilidade, dependência funcional, medicação, sono, qualidade de vida, memória). A presente pesquisa faz parte do seguinte projeto aprovado no Comitê de Ética “**Avaliação dos efeitos de um programa de treinamento de força potente com faixas e tubos elásticos na cognição, na funcionalidade, na qualidade de vida, no equilíbrio, na aptidão física, na qualidade do músculo, no equilíbrio, no sono e no risco de quedas de pacientes com Doença de Parkinson: Estudo Park-Band**”. Você só participará da intervenção clínica posteriormente se tiver os critérios de inclusão e não possuir critérios de exclusão do estudo.

1.PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você responderá perguntas sobre sua saúde, sua capacidade de executar as tarefas diárias e funções mentais (por exemplo: memória, orientação, cálculo, linguagem), seu humor, sua aptidão física, seu sono, seu histórico de quedas no último ano, sua alimentação e sua qualidade de vida. Você realizará alguns testes físicos para avaliar sua mobilidade e força. O seu prontuário será revisado pelo pesquisador para obtenção de dados específicos de sua condição clínica (doença de Parkinson).

Os questionários, os testes físicos e os exames de avaliação de composição corporal serão realizados no dia da sua consulta no Ambulatório de Neurologia do Hospital Universitário Walter Cantídio que acontece nas segundas-feiras no turno da tarde. A equipe de trabalho fará os testes antropométricos e de composição corporal através da densitometria por dupla

emissão de raios-X (DEXA). Estes exames terão como finalidade auxiliar no diagnóstico de sarcopenia.

Durante a realização do DEXA, você estará de roupas leves, descalço e sem qualquer objeto metálico ou acessório junto ao corpo, e permanecerá deitado sobre a mesa do equipamento com os pés unidos e braços levemente afastados do tronco, à lateral, por cerca de 20 minutos. Durante este período, o aparelho escaneará seu corpo por meio da emissão de raios-x, determinando a sua composição corporal. Trata-se, portanto, de método não invasivo.

Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado a entrevista, sem nenhum prejuízo para você. A avaliação da força das pernas será feita por meio do Teste de Sentar e Levantar Cinco Vezes, que é uma avaliação do tempo que a pessoa gasta para se levantar de uma cadeira e sentar-se novamente em cinco repetições. A força das mãos será avaliada pelo dinamômetro Saehan. Nesta avaliação, você apertará o dispositivo com esforço máximo nas duas mãos. O teste de velocidade de marcha será realizado em uma superfície plana com 8 metros, livre, marcada por fita preta, em intervalos de 2 metros, 4 metros e 2 metros. O participante será instruído a caminhar no seu ritmo habitual usando seus calçados habituais, e o examinador marcará o tempo gasto para percorrer o trajeto.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: Dentre os procedimentos programados será realizada a aplicação de questionário com perguntas que abordam o humor, o sono, a qualidade de vida, a aptidão física e a cognição (memória, orientação, cálculo, linguagem), com risco moderado de causar algum desconforto, como constrangimento diante das perguntas, que será reduzido pela naturalidade, acolhimento e cautela com as quais serão feitas as perguntas. Durante a revisão dos prontuários, há risco mínimo de danificação dos mesmos, que será reduzido por um maior cuidado ao manuseá-los. Outro risco que o estudo apresenta é, durante a aplicação do Teste de Sentar e Levantar Cinco Vezes e na velocidade de marcha, a possibilidade de queda, que será reduzido pelo acompanhamento do pesquisador ao seu lado durante a realização do teste. Na avaliação de Força de preensão manual e no Teste de Sentar e Levantar cinco vezes, existe risco moderado de desconforto muscular nos braços e nas pernas. Será salientado ao paciente que durante a realização do DEXA ele será exposto a uma baixa dose de radiação.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados desse estudo incluem identificar o perfil dos portadores de Doença de Parkinson do Hospital Universitário Walter Cantídio, enfatizando as principais deficiências e problemáticas para, a partir de então, estabelecer medidas que possam melhorar a qualidade de vida deles. Pretende-se identificar os fatores associados com

complicações clínicas como hospitalização, óbito, queda, prejuízos funcionais para que se possa estabelecer medidas de prevenção e intervenção na saúde destes. Também se adiciona o benefício de uma visão da qualidade do sono, dos sintomas depressivos e da cognição destes pacientes para auxiliar na escolha de medidas de prevenção e promoção da sua saúde mental.

4.FORMAS DE ASSISTÊNCIA: Se você precisar de algum tratamento, orientação ou encaminhamento por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou se o pesquisador descobrir que você precisa de algum tratamento médico, você será encaminhado(a) para Danielle Pessoa Lima (Telefone para contato: (85) 3366-8382) no Ambulatório de Geriatria do Hospital Universitário Walter Cantídio (ao lado da Emergência da Maternidade Escola Assis Chateaubriand).

5.ASPECTOS ÉTICOS E DE SEU SIGILO: Gostaríamos de lhe informar que sua identidade será mantida em sigilo e os dados obtidos serão de uso exclusivo para a pesquisa. O seu nome não aparecerá em lugar nenhum, nem quando os resultados forem apresentados. Ao final da sua participação do estudo, você terá no seu prontuário um resumo de tudo que foi avaliado para que você possa conhecer a natureza dos seus benefícios (ou não) e ser avaliado pelo seu médico assistente. Não há despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

6.ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou seus métodos, o pesquisador responsável está disponível a qualquer momento para esclarecimentos.

Nome do pesquisador responsável: Danielle Pessoa Lima

Endereço: Rua Capitão Francisco Pedro, 1290, Rodolfo Teófilo – Fortaleza – CE.

Telefone para contato: 85- 3366-8382 ou pelo email: dra.daniellelima@gmail.com

Horário de atendimento: 8:00 às 18:00h

Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética da Universidade de Fortaleza, Ce.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – COÉTICA CEP/HUWC

Rua Capitão Francisco Pedro 1290, Rodolfo Teófilo, Fortaleza/CE
Telefone (85) 3366-8589 ou pelo e-mail: cephuwc@huwc.ufc.br.

7. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

8. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, e receberá uma via deste Termo.

O **participante de pesquisa** ou seu representante legal, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

O **pesquisador responsável** deverá, da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Fortaleza-Ce., _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Ou Representante legal

Impressão dactiloscópica

Assinatura do Pesquisador