

Patrícia Azevedo Garcia

**SARCOPENIA, MOBILIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM
IDOSOS ATIVOS DA COMUNIDADE**

Belo Horizonte

Mestrado em Ciências da Reabilitação - UFMG

2008

Patrícia Azevedo Garcia

**SARCOPENIA, MOBILIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM
IDOSOS ATIVOS DA COMUNIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Motor e Funcional Humano.

Orientador: Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias

Co-orientadora: Profa. Dra. Rosângela Corrêa Dias

Belo Horizonte

Mestrado em Ciências da Reabilitação - UFMG

2008

G215s Garcia, Patrícia Azevedo
2008 Sarcopenia, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos ativos da comunidade. [manuscrito] / Patrícia Azevedo Garcia – 2008.
92 f., enc.

Orientador: Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias
Co-orientadora: Profa. Dra. Rosângela Corrêa Dias

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 37-42, 56-58

1. Idosos. 2. Força muscular. 3. Limitação da mobilidade. 4. Marcha. 5. Força da mão. I. Dias, João Marcos Domingues. II. Dias, Rosângela Corrêa. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 159.943



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
E-MAIL: mesreab@eeffto.ufmg.br SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab
Fone/fax: 31- 3409.4781

ATA DE NÚMERO 108 (CENTO E OITO) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA **PATRÍCIA AZEVEDO GARCIA** DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.-----

Aos 10 (quatorze) dias do mês de novembro do ano de dois mil e oito, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão de pública para apresentação e defesa da dissertação **“SARCOPENIA, MOBILIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADES FÍSICA EM IDOSOS DA COMUNIDADE”** de **PATRÍCIA AZEVEDO GARCIA**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes professores doutores: João Marcos Domingues Dias, Mônica Rodrigues Perracini e Leani Souza Máximo Pereira, sob a presidência do primeiro. Os trabalhos iniciaram-se às 14 horas com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata *aprovada e apta a receber o título de Mestre após a entrega da versão definitiva da dissertação*. Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 14 de novembro de 2008.-----

Professor Drº João Marcos Domingues Dias

Professora Drª Mônica Rodrigues Perracini

Professora Drª Leani Souza Máximo Pereira

Marilane Soares

Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
E-MAIL: mesreab@eeffto.ufmg.br SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab
Fone: 31- 3409.4781

PARECER

Considerando que a dissertação de mestrado de **PATRÍCIA AZEVEDO GARCIA** intitulada **“SARCOPENIA, MOBILIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM IDOSOS DA COMUNIDADE”** defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado, cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a defesa de dissertação, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Prof Drº João Marcos Domingues Dias

Aprovada

Profª Drª Mônica Rodrigues Perracini

aprovada

Profª Draª. Leani Souza Máximo Pereira

aprovada

Belo Horizonte, 14 de novembro de 2008.

Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG

Profª. Dra. Raquel Rodrigues Britto
Sub-Coordenadora do Colegiado de Pós-Graduação em
Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG

Aos meus pais, Getulino e Ilza, por serem exemplo de vida, amor, respeito e dedicação, e por terem me ensinado a enfrentar desafios e buscar meus sonhos tornando-os realidade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força e guiar meus passos em todos os momentos importantes e difíceis em minha vida, me trazendo discernimento necessário em minhas escolhas.

Aos meus pais, Getulino e Ilza, por me oferecerem amor e apoio incondicionais, pela minha formação, pelo carinho dedicado, e por terem me ensinado a lutar pelos meus ideais. Vocês são meus melhores professores!

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias, pela oportunidade, pelos ensinamentos durante esses anos de convivência, pela paciência, amizade e dedicação na elaboração e condução deste estudo e, principalmente, pela confiança. Meu eterno respeito e admiração.

À minha co-orientadora, Profa. Dra. Rosângela Correa Dias, pelo exemplo de competência e pelos muitos ensinamentos. Obrigada!

À minha companheira de coleta e grande amiga Camila Zampa, pela ajuda na busca de voluntários, pela presença constante, conselhos valiosos, pelos momentos de descontração e pela amizade, enfim, por TUDO. Sem você teria sido muito mais difícil.

À bolsista de iniciação científica, Priscilla Santos, pela dedicação, disponibilidade, boa vontade e amizade em todas as horas. Você foi essencial neste estudo! Nossa sincronia é inesquecível! Obrigada!

Às minhas amigas e companheiras de apartamento, Paula Chagas e Dayane Montemezzo, pela companhia, incentivo, risadas, choros e pelo aprendizado. Nunca me esquecerei de vocês!

Aos meus amigos mineiros do mestrado, que vivenciaram e muito me auxiliaram neste processo, compartilhando angústias e vitórias, em especial a

Pollyanna Figueiredo, Maria Teresa Freire, Breno Nascimento e Lidiane Lima.

À minha querida amiga e professora Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga, por ter me iniciado na pesquisa científica, pelos ensinamentos e simplicidade. Você é fantástica!

Ao Pedro, pelo carinho, paciência e companheirismo e por sempre me incentivar na busca dos meus objetivos.

À minha amiga Maria Laura Froede pelas hospedagens durante os processos seletivos, pelo apoio e pela amizade verdadeira que cativamos.

À minha amiga Mariella Abrahão, pela compreensão, pelas horas de conversa e amizade sincera acima de tudo, mesmo na distância e nos momentos de ausência.

Ao Dr. Cláudio Henrique Teixeira, pelo exemplo de médico geriatra e pelo incentivo à dedicação a essa área tão gratificante de assistência à saúde do idoso.

Aos voluntários desta pesquisa, cuja paciência, confiança e disponibilidade possibilitaram a concretização deste estudo.

A toda minha família, em especial ao meu irmão Fábio, minha madrinha Regina e minha avó Beraldina, que vivenciou as muitas viagens Goiânia-Belo Horizonte, o meu muito obrigada por tudo.

Ao estatístico Plínio Rafael Reis Monteiro, pelo seu trabalho e paciência nas análises deste estudo e pela disponibilidade para as reuniões via *skype*.

Às funcionárias do Departamento de Fisioterapia e do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, em especial a Marilane, pela prontidão e eficientes ajudas durante todo esse período.

A todos os meus amigos goianienses que compreenderam minha ausência em alguns momentos, que acompanharam minhas buscas e que torcem pela minha realização.

“Viva como se fosse morrer amanhã. Aprenda como se fosse viver para sempre” (Mahatma Gandhi)

RESUMO

Introdução: a sarcopenia é uma das mais significantes mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento e parece ser a principal responsável pela perda de mobilidade funcional em idosos. Os objetivos deste estudo foram explorar força e potência muscular de membros inferiores e as medidas de circunferência de panturrilha (CP), força de preensão palmar (FPP), mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos ativos e comunitários, de ambos os gêneros, com idades entre 65-69, 70-79 e 80 e mais anos e identificar o melhor parâmetro clínico para rastreamento de redução de função muscular de membros inferiores em idosos.

Materiais e Métodos: 81 idosos comunitários (42 mulheres e 39 homens) participaram do estudo. Foram avaliadas a velocidade de marcha (Kit *Multisprint*), FPP (dinamômetro *Jamar*), função muscular de quadril, joelho e tornozelo (dinamômetro isocinético *Biodex System 3 Pro*), nível de atividade física (Perfil de Atividade Humana) e CP (fita métrica). Procedeu-se a análise estatística com os testes de Análise de Variância, correlação de *Pearson* e curva *ROC*. O nível de significância de 0,05 foi considerado. **Resultados:** os idosos de 80 e mais anos apresentaram valores significativamente menores que os de 65-69 para CPD ($34,9 \pm 3$ vs $37,7 \pm 3,6$), velocidade de marcha habitual (VMH) ($1,1 \pm 0,2$ vs $1,2 \pm 0,2$) e máxima (VMM) ($1,4 \pm 0,3$ vs $1,7 \pm 0,3$), FPP ($23,8 \pm 7,5$ vs $31,8 \pm 10,3$), média de pico de torque e potência média de quadril, joelho e tornozelo ($p < 0,05$). O nível de atividade física não apresentou diferença significativa entre os grupos etários. A maioria das diferenças de médias do grupo de 70-79 anos não foi significativa. Os parâmetros de função muscular apresentaram correlações moderadas com a VMH, VMM e FPP ($p < 0,05$) e correlações baixas com a CP e nível de atividade física ($p < 0,05$). A análise da curva *ROC* sugeriu o ponto de corte de FPP de 14,51 Kgf para

rastreamento de redução de função muscular nas mulheres idosas. **Conclusão:** este estudo encontrou associação entre função muscular de membros inferiores, FPP e VMM; demonstrou haver diminuição desses parâmetros com o avançar da idade e sugeriu a possibilidade de rastreamento da função muscular de membros inferiores por meio da FPP. Isto indica a importância de otimização da força e potência muscular nos programas de prevenção e reabilitação para manter a mobilidade funcional de idosos comunitários e a necessidade de mais investigações para introduzir a ferramenta de FPP nas avaliações de rotina.

Palavras-chave: idoso, força muscular, limitação da mobilidade, marcha, força da mão

ABSTRACT

Introduction: sarcopenia is one of the most significant physiological changes related to aging and seems to be the main cause of functional mobility loss in the elderly. The objectives of this research were to explore lower extremity muscle strength and power, calf circumference (CC), handgrip strength (HG), functional mobility and level of physical activity among age groups of active older people (men and women) and to identify the best parameter for screening the muscle function loss in elderly.

Materials and Methods: 81 community-dwelling elderly (42 women and 39 men) participated. Walking speed (Multisprint Kit), HG (dynamometer Jamar), muscle function of hip, knee and ankle (isokinetic dynamometer Biodex System 3 Pro), level of physical activity (Human Activity Profile) and CC (tape measure) were evaluated. Variance analysis, *Pearson's* correlation and *ROC* curves were used for statistical analysis. Statistical significance was accepted if the two-tailed *P* value was < 0.05.

Results: elderly over the age of 80 showed lower values than the 65-69 age group for right CC (34.9 ± 3 vs 37.7 ± 3.6), habitual (1.1 ± 0.2 vs 1.2 ± 0.2) and fast (1.4 ± 0.3 vs 1.7 ± 0.3) walking speed, HG (23.8 ± 7.5 vs 31.8 ± 10.3), average peak torque and average power of hip, knee and ankle ($p < 0.05$). The level of physical activity did not show differences among age groups. The majority of the differences of averages of the 70-79 age group was not significant. In analysis of correlations, muscle function parameters showed moderate significant correlations with walking speed and HG, and fair degree of relationship with CC and level of physical activity ($p < 0.05$). The *ROC* curve analysis suggested a cutpoint of 14.51 Kgf for screening muscle function loss in elderly women. **Conclusion:** This study showed an association between muscle function, HG and fast walking speed as well as the decreasing of these parameters with aging and suggested a possible screening of reduction of muscle

function of lower extremities through HG. These results indicated that muscle strength and power optimization are needed on prevention and rehabilitation programs to maintain functional mobility in community-dwelling elderly. In addition, more research is necessary to introduce hand grip performance on routine assessment.

Key words: aged, muscle strength, mobility limitation, gait, hand strength.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos do Estudo	22
1.2. Hipóteses	23
CAPÍTULO 2 - MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.1. Desenho do Estudo	24
2.2. Amostra	24
2.2.1. Critérios de Inclusão	24
2.2.2. Critérios de Exclusão	24
2.3. Instrumentação	25
2.3.1. Dinamômetro Isocinético	25
2.3.2. Dinamômetro de Preensão Palmar (Jamar [®])	25
2.3.3. Kit para Avaliação de Rendimento Físico Multisprint [®]	26
2.3.4. Questionário Perfil de Atividade Humana.....	27
2.3.5. Fita Métrica e Balança.....	27
2.4. Variáveis do Estudo	28
2.4.1. Variável Independente	28
2.4.2. Variáveis Dependentes	28
2.4.3. Variáveis Descritivas	29
2.5. Procedimentos	29
2.6. Análise Estatística	35
CAPÍTULO 3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
CAPÍTULO 4 - ARTIGO	43
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	69

APÊNDICES	71
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	71
APÊNDICE B – Ficha de Avaliação Inicial	78
ANEXOS	79
ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética	79
ANEXO B – Mini-Exame do Estado Mental.....	80
ANEXO C – Questionário Perfil de Atividade Humana.....	82
ANEXO D – Normas de Publicação	85

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população mundial é um dos grandes desafios a serem enfrentados no século XXI¹. No Brasil, de acordo com o Censo Populacional de 2000, os brasileiros com 60 anos ou mais já somam cerca de 14,5 milhões de indivíduos, representando 8,6% da população total¹⁻⁵. Esse processo de aumento da expectativa de vida (transição demográfica) vem acompanhado, no Brasil, por modificações no perfil de saúde de sua população e predomínio de doenças crônicas (transição epidemiológica), com limitações funcionais, incapacidades e maiores gastos e desafios para o sistema de saúde⁵⁻⁸. Esta realidade aponta para a complexidade crescente das alternativas de atenção às necessidades desta estrutura etária emergente e reforça a noção de que o envelhecimento populacional pode passar a representar mais um problema do que uma conquista da sociedade, na medida em que os anos de vida ganhos não sejam vividos com autonomia, independência e qualidade de vida e saúde^{2,3,9}.

O processo de envelhecimento está associado com mudanças fisiológicas e alterações da composição corporal que causam declínios progressivos da função dos sistemas biológicos¹⁰⁻¹³. Uma das principais mudanças que ocorre com o avançar da idade é a sarcopenia, definida como um processo lento, progressivo e aparentemente inevitável de perda involuntária de massa, força e qualidade muscular, que ocorre com o avançar da idade. A sarcopenia apresenta uma prevalência entre 6 e 12% em indivíduos acima de 60 anos, e atinge 50% nos idosos acima de 85 anos, contribuindo para um importante problema de saúde pública^{14,15}. Apesar das relevantes implicações da sarcopenia, nenhum critério clínico padronizado para seu diagnóstico foi estabelecido e, na prática, o termo sarcopenia

ainda é freqüentemente utilizado para identificar pacientes que parecem, numa inspeção qualitativa, ter diminuição da massa muscular, dificultando a detecção precoce de casos em idosos¹⁶. Vale ressaltar também a proposta de utilização do termo dinapenia para definir a perda específica de força muscular relacionada ao envelhecimento, reflexo de alterações no nível de atividade física, fatores neurológicos e musculares, tendo em vista a dissociação entre a perda de massa e força muscular indicada por estudos longitudinais recentes¹⁷⁻¹⁹.

A redução de massa muscular associada ao envelhecimento é causada principalmente pela perda e atrofia de fibras musculares (perda preferencial das fibras tipo II – contração rápida, glicolíticas), é mais expressiva nas extremidades inferiores e parece ser a principal responsável pela alteração dos padrões de atividade dos músculos, pela redução da função muscular (força, potência e resistência) e pelo conseqüente aumento no número de quedas, perda de mobilidade funcional, aumento da dependência e da fragilidade nos idosos²⁰⁻²³.

Estima-se que o envelhecimento está associado com 20% a 40% da diminuição na força (concêntrica, excêntrica e isométrica), potência e resistência muscular aos 70-80 anos e com reduções maiores (50%) aos 90 anos, em ambos os gêneros, nos músculos proximais e distais das extremidades superiores e inferiores^{16,20,22,24}. Segundo Frontera et al (2000)²³ a redução da força dos músculos das extremidades inferiores tem sido relatada como preditora de aumento da dependência e diminuição da sobrevida em idosos, sugerindo que a compreensão da base da disfunção deste grupo muscular nos idosos tem importantes implicações clínicas e sociais. Entretanto, alguns autores consideram que a potência, um índice integrado da força e da velocidade, apresenta uma diminuição mais expressiva com o envelhecimento e caracteriza o fator mais problemático para os idosos, pois está

diretamente relacionada com o aumento do número de quedas e com dificuldades no desempenho normal das atividades diárias, tais como subir degraus, levantar de uma cadeira sem auxílio e atravessar uma rua com rapidez²⁵⁻²⁸. Em contraste, as alterações induzidas pela senescência na resistência muscular, ou capacidade de resistência à fadiga muscular, permanecem inconclusivas²¹.

Em geral, outros fatores também favorecem o desenvolvimento de sarcopenia e têm sido indicados convincentemente por diversas evidências^{10,22,29}. Os idosos apresentam declínio progressivo da disponibilidade de testosterona e hormônio do crescimento, que associado com a redução das taxas de síntese de proteínas musculares após os 50 anos, contribui para a sarcopenia^{21,24,30}. Adicionalmente, os níveis cronicamente elevados de citocinas circulantes pró-inflamatórias, especialmente de interleucina-6 (IL-6) e do fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), causam aceleração do catabolismo e impacto deletério no músculo esquelético^{31,32,33}. Finalmente, um declínio na ingestão alimentar (anorexia do envelhecimento), diminuição da estatura e da massa corporal, a inatividade física têm sido bem estabelecidos como outros importantes fatores no desenvolvimento e progressão da sarcopenia^{24,30}.

Alguns autores sugerem que a força muscular corporal global pode ser representada pela força de preensão palmar, demonstrando correlações significativas entre esta e outras medidas de força de extremidades e de capacidade funcional e com a ocorrência de quedas³⁴⁻³⁶. Neste sentido, a força de preensão palmar, que também apresenta diminuição gradual com o envelhecimento³⁴⁻³⁷, deixa de ser apenas uma simples medida da força da mão, limitada à avaliação do membro superior em tarefas como usar ferramentas, abrir recipientes, levantar pesos e segurar em corrimãos, passando a apresentar outras implicações clínicas³⁸.

Apesar da força de preensão palmar não ser mecanicamente relacionada à mobilidade, ela tem sido associada de forma indireta^{16,39} a diversos componentes de avaliação do desempenho físico de idosos, tais como velocidade de marcha, habilidade para levantar e sentar, subir e descer degraus, manutenção do equilíbrio e dificuldades auto-relatadas na mobilidade^{36,40}.

As reduções de força e potência muscular podem contribuir para mudanças na marcha relacionadas ao processo de envelhecimento⁴¹. Evidências apóiam o importante papel da perda de quantidade e qualidade muscular no declínio do desempenho de tarefas diárias, demonstrando redução da velocidade de marcha^{34,42,43} e da capacidade adaptativa aos riscos dos diferentes ambientes físicos com o avançar da idade, significativas associações entre baixa força e potência muscular de membros inferiores com mobilidade deficitária e limitações funcionais, e, conseqüentemente, importante impacto na vida dos idosos^{16,41,44-46}. A habilidade do idoso em aumentar ou diminuir a velocidade de marcha acima ou abaixo do ritmo “confortável” caracteriza um potencial para adaptar-se a demandas e ambientes diversos (atravessar ruas, evitar obstáculos)⁴⁷ e, desta forma, tem sido sugerida como eficiente ferramenta para detecção de risco de quedas, incapacidade, dependência funcional, desfechos adversos de saúde, admissão em instituições de cuidados prolongados e mortalidade^{40,48-51}.

O avançar da idade é acompanhado também por uma redução da taxa de metabolismo de repouso, do nível de atividade física e, conseqüentemente, do gasto total de energia. Esses declínios não se apresentam de forma semelhante nos idosos, com os mais velhos (nonagenários) apresentando nível de atividade física e gasto total de energia menor que os mais jovens (sexagenários)⁵²⁻⁵⁴. Estudos anteriores têm demonstrado associações significativas entre nível de atividade física,

força muscular de membros inferiores e desempenho funcional em idosos da comunidade^{52,55}, com os indivíduos inativos apresentando maiores limitações funcionais que os ativos⁵⁴⁻⁵⁶. Estas associações demonstram a importância da manutenção de um estilo de vida ativo no retardo do declínio funcional decorrente da senescência⁵³⁻⁵⁵ e caracterizam o nível de atividade física como um importante determinante de saúde nos idosos⁵⁴.

O processo de envelhecimento envolve mudanças fisiológicas, metabólicas e nutricionais que são manifestadas pelo declínio na quantidade total de água, diminuição óssea, redução de massa e estatura corporais, diminuição da massa muscular (massa livre de gordura), aumento de massa gorda, redistribuição do tecido adiposo, com acúmulo de gordura no tronco e nos tecidos viscerais, associados à diminuição da ingestão calórica e ao baixo gasto energético⁵⁷⁻⁶². Essas alterações associam-se a diminuição do nível de atividade física, que predispõe o idoso a um balanço positivo de energia e de ganho de peso, principalmente de ganho de massa gorda, possibilitando o desenvolvimento da obesidade sarcopênica, caracterizada pela associação da perda de massa magra e pelo aumento de gordura subcutânea. Neste sentido, o aumento da massa gorda promove uma produção de fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucina-6 (IL-6) que contribui para o desenvolvimento da resistência da insulina e também causa efeitos catabólicos no músculo⁶³.

Assim, a avaliação antropométrica tem sido discutida como uma ferramenta essencial na avaliação geriátrica para gerar informações dos diferentes componentes da estrutura corporal (componente muscular e de gordura) e, desta forma, avaliar condições de desnutrição, sobrepeso, obesidade, risco de perda de massa muscular, ganho de massa gorda e redistribuição de gordura tecidual, que

são importantes fatores de risco para doenças graves, alterações funcionais e incapacidades nos idosos^{57,59,60}. Na determinação do estado nutricional do idoso a partir da antropometria, medidas simples como massa e estatura corporal, cálculo do índice de massa corporal (IMC), circunferências (do braço, da panturrilha, do quadril e da cintura) e pregas cutâneas tricipital e subescapular são muito utilizadas devido às suas vantagens de simplicidade, baixo custo e fácil aplicação⁶².

Dentre as medidas antropométricas referidas, o IMC e a circunferência de panturrilha são componentes essenciais de vários instrumentos de rastreamento atuais, desenvolvidos e amplamente usados para idosos⁶⁰. O IMC é o indicador de status nutricional mais freqüentemente aplicado. Embora o IMC não possibilite determinar a composição corporal e não expresse a distribuição de gordura, é importante na determinação de risco de muitas doenças e correlaciona-se positivamente com certos indicadores de saúde e longevidade^{57,59,62}. Adicionalmente, alguns pesquisadores têm sugerido que a determinação da circunferência da panturrilha, além de ser considerada um indicador de desnutrição, pode estimar a reserva muscular e, deste modo, tem sido recomendada como uma medida confiável da massa muscular em idosos, refletindo uma medida mais sensível que a circunferência de braço^{60,64}. A implementação destes métodos pelas instituições envolvidas no cuidado dos pacientes geriátricos pode contribuir para melhorar o suporte dado aos idosos, estabelecer práticas de monitoramento e direcionar intervenções mais adequadas^{61,64}.

Diversos autores^{16,18,44,49,65} têm estabelecido associações entre medidas de massa e força muscular, nível de atividade física, mobilidade e capacidade funcional de idosos e têm demonstrado que a lentidão na velocidade de marcha e a reduzida força de preensão palmar podem identificar idosos com alto risco para limitações de

membros inferiores, declínio funcional, hospitalizações e morte. Além disso, um estilo de vida sedentário tem sido identificado como importante fator contribuinte para perda de massa e força muscular esquelética em idosos e para aumentada prevalência de incapacidades funcionais^{24,30}. Adicionalmente, têm sido demonstradas associações significativas entre circunferência de panturrilha e incapacidade para realização de atividades de vida diária e dificuldades na função física em idosos¹⁸.

No intuito de mensurar a perda de massa e força muscular e diagnosticar a sarcopenia em idosos, várias técnicas vêm sendo utilizadas. Para avaliação quantitativa da massa muscular esquelética *in vivo*, o método DEXA (*Dual Energy X-ray, Absorptiometry*) tem sido utilizado para fornecer as porcentagens dos diferentes compartimentos do corpo, entretanto, devido às dificuldades práticas do seu uso em estudos, o cálculo do IMC e a medida da circunferência de panturrilha têm sido sugeridos, de forma alternativa, como bons indicadores da massa muscular, composição corporal e função física^{18,57}. A medida da circunferência da panturrilha parece prover uma melhor estimativa da massa muscular em idosos quando comparada às demais circunferências corporais e tem sido descrita como uma medida sensível da função física de idosos, demonstrando que mensurações menores que 31 centímetros estão associadas com dificuldades nas atividades da vida diária e com fraqueza de membros inferiores^{18,57,64}. Adicionalmente, a avaliação da função muscular de membros e tronco com o dinamômetro isocinético (contrações dinâmicas ou estáticas em diferentes velocidades) tem sido relacionada à massa e à área de secção transversa muscular, e, desta forma, também tem configurado como um potencial recurso no estudo da sarcopenia^{14,21}.

Assim sendo, essas informações sugerem a existência de relação entre

sarcopenia (massa muscular e força muscular), força de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos²⁴. Skelton et al (1994)²⁷ certificam que a capacidade de mensurar os fatores que limitam a habilidade funcional em idosos é de extrema importância a fim de identificar pessoas com maior risco de perder essas habilidades. Greenlund e Nair (2003)³⁰ afirmam que apenas depois de se avaliar a função muscular em idosos e associar com a mobilidade funcional, é que poderão ser desenvolvidas intervenções efetivas para prevenir incapacidades e otimizar a independência nesses indivíduos. Neste contexto, grupos musculares das extremidades inferiores devem ser priorizados, pois são críticos para atividades funcionais, mobilidade, equilíbrio e prevenção de quedas¹⁴.

Desta forma, embora existam evidências da ocorrência de um declínio funcional e muscular com o avançar da idade, a escassez de estudos que investigam as possíveis associações entre as medidas clínicas de circunferência de panturrilha, força de preensão palmar, nível de atividade física e velocidade de marcha e as medidas de força e potência muscular das três articulações de membros inferiores, especialmente na população brasileira, justificam mais estudos nessa área. Além de essas evidências acrescentarem informações relevantes ao corpo de conhecimento existente, ainda poderão auxiliar na determinação de quais medidas clínicas são capazes de prever a diminuição de força e potência de membros inferiores com o avançar da idade. Logo, a compreensão das relações dessas variáveis e de suas capacidades preditoras poderá contribuir para o diagnóstico precoce de diminuição de função muscular de membros inferiores, reduzindo o atraso do encaminhamento para os serviços de fisioterapia e possibilitando a implementação de programas de reabilitação e prevenção específicos para os idosos^{18,44}.

1.1. Objetivos do Estudo

Objetivo Geral

Explorar força e potência muscular de membros inferiores, circunferência de panturrilha, força muscular de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física entre grupos de idosos de 65 a 69, 70 a 79 e 80 e mais anos.

Objetivos Específicos

1. Avaliar os parâmetros físicos da função muscular (força e potência) de membros inferiores, a força de preensão palmar, a mobilidade funcional, o nível de atividade física e a circunferência da panturrilha em grupos de idosos de 65 a 69, 70 a 79 e 80 e mais anos.
2. Verificar associações entre os valores de função muscular de membros inferiores, circunferência de panturrilha, força de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física nos idosos do estudo.
3. Investigar se há diferenças entre os valores de função muscular, circunferência de panturrilha, força de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física entre os grupos de idosos.
4. Determinar a capacidade das medidas clínicas de força de preensão palmar, mobilidade funcional, nível de atividade física e circunferência de panturrilha para prever diminuição da força e potência muscular de membros inferiores por meio da análise da curva *Receiver Operator Characteristic* (Curva ROC).

1.2. Hipóteses

H₀₁: Não existem diferenças entre as medidas de função muscular de membros inferiores, circunferência de panturrilha, força muscular de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física entre grupos de idosos de 65 a 69, 70 a 79 e 80 e mais anos.

H₀₂: Não existe associação entre as medidas de função muscular de membros inferiores, circunferência de panturrilha, força de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física nos idosos do estudo.

H₀₃: As medidas de circunferência de panturrilha, força de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física não são capazes de prever diminuição de função muscular nos idosos do estudo.

CAPÍTULO 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Desenho do Estudo

Esta pesquisa foi delineada como um estudo observacional transversal.

2.2. Amostra

A amostra deste estudo foi constituída por 81 idosos da comunidade, com 65 anos ou mais (anos completos), de ambos os gêneros (42 mulheres e 39 homens), selecionados por conveniência na região metropolitana de Belo Horizonte. Os idosos foram recrutados de grupos de convivência da cidade de Belo Horizonte e por demanda voluntária indicada pelos próprios participantes.

O cálculo amostral foi baseado em estudo piloto realizado com 15 participantes, considerando um nível de significância de 0,05 ($\alpha = 0,05$) e um poder de 80% ($\beta = 0,20$)⁶⁶, indicando a necessidade de incluir no mínimo 27 idosos em cada grupo etário (65-69, 70-79 e 80 e mais anos).

2.2.1. Critérios de Inclusão

Para serem incluídos no estudo os participantes deveriam satisfazer os seguintes critérios:

- Ter idade igual ou superior a 65 anos
- Residir na comunidade e na região metropolitana de Belo Horizonte
- Ser capaz de deambular sem auxílio.

2.2.2. Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo os participantes que:

- Apresentaram alterações cognitivas detectáveis pelo Mini-exame do Estado Mental, versão brasileira (escore < 18 para analfabetos; escore < 24 para um ano ou mais de estudo)⁶⁷, doenças neurológicas diagnosticadas, história de fraturas recentes (nos últimos três meses), presença de sintomas dolorosos ou edema nos membros inferiores, doenças ortopédicas e/ou reumatológicas nas mãos, doenças cardiorrespiratórias graves, uso de medicações tais como, corticóides sistêmicos ou inalatórios, relaxantes musculares e antiinflamatórios não esteróides.

2.3. Instrumentação

2.3.1. Dinamômetro Isocinético

Para avaliação do desempenho muscular das articulações dos membros inferiores foi utilizado o dinamômetro isocinético *Biodex System 3 Pro*[®] (*Biodex Medical Systems Inc., Shirley, NY, USA*). O dinamômetro isocinético é um instrumento eletromecânico controlado por microcomputador, que permite a obtenção de medidas objetivas, confiáveis e válidas dos parâmetros físicos da função muscular humana (torque, potência e resistência), caracterizando o método mais acurado disponível de avaliação da função muscular⁶⁸. Este instrumento provê resistência acomodativa e velocidade angular pré-determinada e constante durante toda a amplitude de movimento de diferentes articulações, garantindo, desta forma, mínimo risco de lesão durante as avaliações^{68,69}.

2.3.2. Dinamômetro de Preensão Palmar

Para avaliação da força de preensão palmar foi utilizado o dinamômetro *Jamar*[®] (*Sammons Preston, Illinois*), que consiste em um sistema hidráulico de

aferição. O dinamômetro Jamar[®] é considerado um instrumento válido e confiável^{33,70,71}, permite uma avaliação eficaz para mensurar a força de preensão palmar na prática clínica e em pesquisas e caracteriza um procedimento relativamente simples, objetivo, seguro, prático e de fácil utilização. A força de preensão palmar registrada no aparelho pode ser estabelecida em quilogramas/força (Kgf) ou em libras/polegadas^{38,35}.

2.3.3. Kit para Avaliação Computadorizada de Rendimento Físico *Multisprint*[®]

Para avaliação das velocidades de marcha habitual e máxima foi utilizada a relação distância/tempo (m/s), medida em um espaço de 10 metros, utilizando o kit para Avaliação computadorizada de rendimento físico *Multisprint*[®] (Inserra Indústria Mecânica LTDA, Belo Horizonte, Minas Gerais). Este kit consiste em refletores e células fotoelétricas ligadas a um microcomputador com *software Multisprint*[®], que fornecem uma medida rápida e de baixo custo da velocidade de marcha, e sua utilização é considerada válida e confiável^{47,49,72,73}.



Figura 1. Kit para Avaliação Computadorizada de Rendimento Físico Multisprint

2.3.4. Questionário Perfil de Atividade Humana

As variáveis nível funcional e de atividade física foram obtidas pelo questionário Perfil de Atividade Humana (PAH) (ANEXO C), um instrumento baseado em desempenho auto-relatado, válido e confiável, traduzido e adaptado culturalmente para a população brasileira^{52,74}. Os 94 itens deste instrumento contêm atividades rotineiras com diferentes níveis funcionais e de atividade física (levantar e sentar em cadeira ou cama sem ajuda, correr 4,8 quilômetros em 30 minutos ou menos), abordam domínios de atividade e participação segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), e permitem a avaliação de indivíduos saudáveis ou com algum grau de disfunção, em qualquer faixa etária. A disposição dos itens é baseada em ordem crescente de custo energético e para cada item existem três respostas possíveis: “ainda faço” (se o indivíduo completou a atividade sem assistência na última vez que precisou ou teve oportunidade de realizar), “parei de fazer” (se o indivíduo realizava a atividade, mas provavelmente não conseguiria realizar a atividade hoje se tivesse oportunidade) ou “nunca fiz” (se o indivíduo nunca realizou a atividade). Os escores primários são calculados com base nas respostas e geram o escore máximo de atividade (EMA), o escore ajustado de atividade (EAA) e a idade de atividade, possibilitando a classificação dos indivíduos, de acordo com a pontuação, em inativos (EAA menores que 53), moderadamente ativos (EAA entre 53 e 74) e ativos (EAA maiores que 74)^{52,74}.

2.3.5. Fita métrica e Balança

A circunferência da panturrilha foi mensurada usando uma fita métrica. Esta medida antropométrica é particularmente útil em pesquisas e na prática clínica por ser não-invasiva, de baixo custo, rápida e por garantir uma medida que pode ser

prontamente obtida^{57,60,64}.

A massa corporal e a estatura, para o cálculo do IMC dos participantes, foram verificadas utilizando uma balança antropométrica calibrada (*Asimed®; Barcelona, Espanha*).

2.4. Variáveis do Estudo

2.4.1. Variável Independente

VARIÁVEL	OPERACIONALIZAÇÃO
Idade	(1) Grupo 1: idosos entre 65 e 69 anos; (2) Grupo 2: idosos entre 70 e 79 anos; (3) Grupo 3: idosos com 80 ou mais anos

2.4.2. Variáveis Dependentes

VARIÁVEL	OPERACIONALIZAÇÃO
Função Muscular de Membros Inferiores	Medidas da média do pico de torque (MPT) em Newton.metro (Nm) e da potência média (PM) em Watts (W) de membros inferiores, disponibilizadas pelo dinamômetro isocinético.
Força de Preensão Palmar (FPP)	Medida do pico de torque em quilogramas/força (Kgf), disponibilizada pelo dinamômetro de preensão palmar Jamar®.
Circunferência de Panturrilha (CP)	Medida da circunferência máxima de panturrilha em centímetros (cm), utilizando fita métrica.
Mobilidade Funcional	Medida da velocidade de marcha habitual (VMH) e máxima (VMM) em metros/segundos (m/s), em um espaço de 10 metros, utilizando o kit para Avaliação computadorizada de rendimento físico <i>Multisprint®</i> .
Nível de Atividade Física	Medida do Escore Ajustado de Atividade (EAA) fornecido pelo Questionário Perfil de Atividade Humana (PAH)

2.4.3. Variáveis Descritivas

VARIÁVEL	OPERACIONALIZAÇÃO
Gênero	Feminino ou Masculino
Idade	Anos
Massa corporal	Medida em quilogramas (kg)
Estatura corporal	Medida em metros (m)
Índice de Massa Corporal	Calculado por meio da fórmula: $IMC = \text{massa} / (\text{estatura})^2$
Suplementação Nutricional	Sim ou Não
Reposição Hormonal	Sim ou Não (nos últimos três meses)
Lado dominante	Membro preferencial para chutar uma bola ⁶⁹
Prática de exercício regular	Prática regular de exercício nas últimas quatro semanas

2.5. Procedimentos

O estudo foi realizado no Laboratório de Desempenho Motor e Funcional Humano do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. O protocolo do estudo se iniciou após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG – parecer ETIC 492/07) (ANEXO A).

Os participantes foram contatados, via telefone, para certificação de sua inclusão na pesquisa e as datas das avaliações dos voluntários selecionados foram agendadas. Eles foram orientados a comparecer com vestimenta e calçado apropriados (calça ou short de malha e calçado habitual para caminhada) no local da pesquisa, onde receberam explicações mais detalhadas sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

Os idosos que concordaram em participar foram submetidos à avaliação e entrevista (APÊNDICE B) para registro das variáveis clínicas e demográficas descritas anteriormente. O Mini-Exame do Estado mental⁶⁷ (ANEXO B) foi aplicado para determinar se os idosos tinham cognição suficiente para compreender os comandos dos testes de função muscular e de velocidade de marcha. Foi considerado como indicativo de presença de déficit cognitivo um escore menor que 18 para analfabetos e 24 para participantes com um ou mais anos de estudo. Em seguida, os participantes responderam ao questionário do Perfil de Atividade Humana (ANEXO C) para classificação dos mesmos em ativos, moderadamente ativos ou inativos. Posteriormente, foram mensuradas massa corporal, estatura, circunferência da panturrilha e força de preensão palmar antes do teste de velocidade de marcha e da avaliação da função muscular de membros inferiores.

As medidas de massa corporal e estatura foram realizadas em uma balança antropométrica, com precisão de 100 gramas e 0,5 centímetro, respectivamente. Durante as medidas, o idoso permaneceu sobre a balança, imóvel, olhando para frente, com o mínimo de roupa e descalço. O Índice de Massa Corporal foi calculado dividindo-se a massa corporal em quilogramas (Kg) pela estatura em metros ao quadrado (m^2). Os idosos foram classificados de acordo com as categorias propostas pela Organização Mundial de Saúde: valores menores que 18,5 para magreza, entre 18,5 e 24,99 para eutrofia, entre 25 e 29,99 para pré-obesidade e acima de 30 para obesidade^{57,61}.

O procedimento para a medida da circunferência de panturrilha foi realizado bilateralmente, com o participante sentado, joelho em flexão e com os pés apoiados, formando um ângulo reto na articulação do joelho e do tornozelo. A fita métrica foi posicionada envolvendo a panturrilha, sem comprimir os tecidos subcutâneos, e

movida no sentido distal-proximal para obtenção da circunferência máxima da panturrilha (ponto de referência)¹⁸.



Figura 2. Posicionamento para medida da circunferência da panturrilha

A força de preensão palmar foi medida de forma isométrica (esforço máximo mantido durante 6 segundos), no membro superior dominante, com o idoso posicionado de acordo com as recomendações da *American Society of Hand Therapy*^{75,76}. Cada idoso foi posicionado sentado em uma cadeira com encosto, sem apoio para os braços, ombro aduzido e neutramente rodado, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra, e punho entre 0° e 30° de extensão e 0° a 15° de desvio ulnar. A medida da força de preensão foi realizada utilizando a segunda posição da alça de preensão do dinamômetro Jamar[®] e os scores foram calculados pela média de três tentativas, com intervalo de repouso de 60 segundos entre as

mesmas. Para assegurar consistência durante o teste, os idosos foram encorajados verbalmente com direcionamentos padronizados para fazerem esforço máximo ao apertar a alavanca^{35,38,39,70,71}.



Figura 3. Posicionamento para medida da força de preensão palmar

Essa etapa foi seguida pela avaliação da velocidade de marcha. Para o teste de velocidade habitual os participantes foram instruídos a andar em velocidades auto-selecionadas, e para a velocidade máxima foi solicitado que eles andassem o mais rápido que pudessem de forma segura, sem correr. O teste foi realizado numa pista de 10 metros utilizando células fotoelétricas, e a velocidade da marcha foi registrada apenas nos seis metros centrais da pista para evitar viés de aceleração e desaceleração. Os participantes foram instruídos a permanecer em pé com os dois pés atrás da linha de início e iniciar a marcha após um comando verbal específico. Estes testes foram desempenhados duas vezes cada, e a média dos dois ensaios foi usada para as análises^{47,49,72,73,77}.

Após a coleta da marcha, os participantes foram conduzidos para o

dinamômetro isocinético para realização do teste de função muscular do quadril (músculos flexores e extensores), joelho (músculos flexores e extensores) e tornozelo (músculos flexores plantares e dorsiflexores). Foram observados os seguintes princípios do teste isocinético: educação do paciente, familiarização com exercício de três repetições submáximas, aquecimento prévio por meio de caminhada, posicionamento, estabilização e alinhamento articular, correção da gravidade antes de cada coleta, intervalo de repouso de 90 segundos entre as várias repetições do teste e entre as velocidades de teste para minimizar possíveis efeitos de fadiga e encorajamento verbal padronizado para obtenção de força máxima⁶⁸. A ordem de avaliação das articulações foi aleatorizada por meio de sorteio de três envelopes opacos contendo cada um o nome de uma articulação (tornozelo, joelho ou quadril). A calibração do equipamento isocinético foi realizada antes da avaliação, conforme instrução do fabricante. As medidas foram coletadas bilateralmente, sempre iniciando pelo membro dominante, utilizando contrações concêntricas, velocidades angulares constantes e predeterminadas de 60°/s (cinco repetições) para dorsiflexão e flexão plantar de tornozelo, de 60°/s (cinco repetições) e 180°/s (15 repetições) para flexão e extensão de joelho e de 60°/s (cinco repetições) e 120°/s (15 repetições) para flexão e extensão de quadril^{69,78,79}.

Os testes da articulação do tornozelo e do joelho foram realizados com o encosto da cadeira inclinado a 85° e com os segmentos coxa, pelve e tronco estabilizados por faixas próprias do aparelho. Para avaliação do tornozelo, o joelho foi posicionado a 30° de flexão e o eixo do tornozelo alinhado com o eixo de rotação do dinamômetro. O pé e o tornozelo foram presos por faixas ao acessório próprio do aparelho para testar esta articulação. A amplitude de movimento testada foi de 10° de dorsiflexão a 30° de flexão plantar. Para avaliação do joelho, o eixo rotacional do

aparelho foi alinhado com o epicôndilo lateral do fêmur, a almofada da alavanca posicionada três centímetros acima do maléolo lateral e a amplitude de movimento (ADM) testada foi limitada a 85° a partir do ângulo de 90° de flexão do joelho.



Figura 4. Posicionamento para realização do teste isocinético de flexão e extensão do joelho



Figura 5. Posicionamento para realização do teste isocinético de flexão plantar e dorsiflexão do tornozelo

O teste da articulação do quadril foi realizado na posição de pé, com os voluntários sendo estabilizados pelo apoio dos membros superiores em um dispositivo estabilizador especialmente construído para este fim⁸⁰. O eixo rotacional do aparelho foi posicionado superior e anterior ao trocânter maior do fêmur do idoso quando o membro inferior estava na posição neutra, e a fixação da coxa foi feita logo acima da fossa poplíteia, com a almofada da alavanca de teste posicionada no terço distal da coxa, imediatamente acima do pólo superior da patela. A amplitude de movimento testada na flexão-extensão do quadril foi de 0° a 60° de flexão, a partir da posição neutra, com o participante em ortostatismo. Foi permitido ao idoso fletir

passivamente o joelho durante o movimento de flexão do quadril.

Cada uma dessas etapas foi realizada sempre pelo mesmo examinador.



Figura 6. Posicionamento para realização do teste isocinético de flexão e extensão do quadril

2.6. Análise Estatística

As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 15.0. O teste *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado para verificar a aderência dos dados à distribuição normal. Os dados foram apresentados como média \pm desvio-padrão, amplitude (mínimo-máximo) e proporção. Uma vez que os dados apresentaram distribuição normal e homocedasticidade, as diferenças de médias das variáveis principais foram

analisadas utilizando a Análise de Variância (ANOVA), com aplicação de teste *t* com correção de *Bonferroni* como *post hoc*. O procedimento de linearidade em Análise de Variância foi utilizado para verificar evidências de tendências lineares entre os grupos de acordo com a faixa etária. A Análise Fatorial Exploratória (AFE) (extração por componentes principais), conjugada a critérios clínicos e conceituais, foi usada para a criação de um conjunto menor de variáveis que representa grupos de função muscular de membros inferiores obtidas a partir das variáveis originais. O intuito dessa análise foi permitir uma visão objetiva de quais grupos musculares de membros inferiores estão associados às medidas clínicas, especialmente por meio da correlação de *Pearson*. A análise de sensibilidade e especificidade por meio da curva *ROC* foi usada para verificar quais medidas de diagnóstico disponíveis na clínica são melhores para prever diminuição da função muscular de membros inferiores e qual ponto de corte melhor classifica essa disfunção. O nível de significância (α) de 0,05 foi considerado.

CAPÍTULO 3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GARRIDO,R.; MENEZES,P.R. O Brasil está envelhecendo: boas e más notícias por uma perspectiva epidemiológica. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 24, n.(Supl I), p. 3-6, 2002.
2. COSTA,E.F.A.; PORTO,C.C.; SOARES,A.T. Envelhecimento populacional brasileiro e o aprendizado de geriatria e Gerontologia. **Revista da UFG - Tema Melhor Idade**, v. 5, n.2, 2003.
3. CHAIMOWICZ,F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Rev Saúde Pública**, v. 31, n.2, p. 184-200, 1997.
4. VERAS,R.P. Brazil is getting older: demographic changes and epidemiological challenges. **Rev Saúde Pública**, v. 25, n.6, p. 476-488, 1991.
5. RAMOS,L.R.; VERAS,R.P.; KALACHE,A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. **Rev Saúde Pública**, v. 21, n.3, p. 211-224, 1987.
6. KILSZTAJN,S. et al. Serviços de saúde, gastos e envelhecimento da população brasileira. **R Bras Est Pop**, v. 20, n.1, p. 93-108, 2003.
7. CARVALHO,J.A.M.; GARCIA,R.A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad Saúde Pública**, v. 19, n.3, p. 725-733, 2003.
8. WONG,L.L.R.; CARVALHO,J.A. O rápido processo de envelhecimento populacional no Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **R Bras Est Pop**, v. 23, n.1, p. 5-26, 2006.
9. VERAS,R. Envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. Introdução. **Cad Saude Publica**, v. 23, n.10, p. 2463-2466, Oct. 2007.
10. SILVA,T.A.A. et al. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Rev Bras Reumatol**, v. 46, n.6, p. 391-397, 2006.
11. HECKMAN,P.R.W. O idoso frágil. In: FREITAS,E.V.; PY,L.; CANÇADO,F.A.X. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2006. p. 926-929.
12. FRIED,L.P. et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n.3, p. 255-263, Mar. 2004.
13. FRIED,L.P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 56, n.3, p. M146-M156, Mar. 2001.

14. TAAFFE,D.R. Sarcopenia - exercise as a treatment strategy. **Australian Family Physician**, v. 35, n.3, p. 130-133, 2006.
15. BAUMGARTNER,R.N. et al. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. **Am J Epidemiol**, v. 147, n.8, p. 755-763, 1998.
16. LAURETANI,F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **J Appl Physiol**, v. 95, n.5, p. 1851-1860, Nov. 2003.
17. CLARK,B.C.; MANINI,T.M. Sarcopenia \neq Dynapenia. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 63, n.8, p. 829-834, Aug. 2008.
18. ROLLAND,Y. et al. Sarcopenia, Calf circumference, and Physical function of elderly women: a cross-sectional study. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, p. 1120-1124, 2003.
19. GOODPASTER,B.H. et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 61, n.10, p. 1059-1064, Oct. 2006.
20. RICE,C.L. Muscle Function at the Motor Unit Level: consequences of aging. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v. 15, n.3, p. 70-82, 2000.
21. DESCHENES,M.R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Med**, v. 34, n.12, p. 809-824, 2004.
22. ZHONG,S.; CHEN,C.; THOMPSON,L. Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. **Rev Bras Fisioter**, v. 11, n.2, p. 91-97, 2007.
23. FRONTERA,W.R. et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **J Appl Physiol**, v. 88, n.4, p. 1321-1326, Apr. 2000.
24. DOHERTY,T.J. Physiology of aging - invited review: aging and sarcopenia. **J Appl Physiol**, v. 95, p. 1717-1727, 2003.
25. BEAN,J.F. et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. **J Am Geriatr Soc**, v. 50, n.3, p. 461-467, Mar. 2002.
26. CUOCO,A. et al. Impact of muscle power and force on gait speed in disabled older men and women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n.11, p. 1200-1206, Nov. 2004.
27. SKELTON,D.A. et al. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. **Age Ageing**, v. 23, n.5, p. 371-377, Sept. 1994.
28. FOLDVARI,M. et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 55, n.4, p. M192-M199, Apr. 2000.

29. WALSTON,J. et al. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. **J Am Geriatr Soc**, v. 54, n.6, p. 991-1001, June 2006.
30. GREENLUND,L.; NAIR,K. Sarcopenia - consequences, mechanisms, and potential therapies. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 124, p. 287-299, 2003.
31. HADDAD,F. et al. IL-6-induced skeletal muscle atrophy. **J Appl Physiol**, v. 98, n.3, p. 911-917, Mar. 2005.
32. FERRUCCI,L. et al. Change in muscle strength explains accelerated decline of physical function in older women with high interleukin-6 serum levels. **J Am Geriatr Soc**, v. 50, n.12, p. 1947-1954, Dec. 2002.
33. VISSER,M. et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 57, n.5, p. M326-M332, May 2002.
34. TIETJEN-SMITH,T. et al. Grip Strength in Relation to Overall strength and functional capacity in very old and oldest old females. **Physical & Occupational Therapy in Geriatrics**, v. 24, n.4, p. 63-78, 2006.
35. SHECHTMAN,O. et al. Grip strength in the frail elderly. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 83, n.11, p. 819-826, Nov. 2004.
36. RANTANEN,T. et al. Grip strength changes over 27 yr in Japanese-American men. **J Appl Physiol**, v. 85, n.6, p. 2047-2053, Dec. 1998.
37. BOHANNON,R.W. et al. Average grip strength: a meta-analysis of data obtained with a Jamar Dynamometer from Individuals 75 years or more of age. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 30, n.1, p. 28-30, 2007.
38. MOREIRA,D. et al. Approach about palmar prehension using dyanmometer JAMAR: a literature revision. **R Bras Ci e Mov**, v. 11, n.2, p. 95-99, 2003.
39. SCHAUBERT,K.L.; BOHANNON,R.W. Reliability and validity of three strength measures obtained from community-dwelling elderly persons. **J Strength Cond Res**, v. 19, n.3, p. 717-720, Aug. 2005.
40. ROLLAND,Y. et al. Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women. **Eur J Epidemiol**, v. 21, n.2, p. 113-122, 2006.
41. GRAF,A. et al. The effect of walking speed on lower-extremity joint powers among elderly adults who exhibit low physical performance. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 86, n.11, p. 2177-2183, Nov. 2005.

42. SUNNERHAGEN,K.S. et al. Muscle performance in an urban population sample of 40- to 79-year-old men and women. **Scand J Rehabil Med**, v. 32, n.4, p. 159-167, Dec. 2000.
43. SHUMWAY-COOK,A. et al. Age-associated declines in complex walking task performance: the Walking InCHIANTI toolkit. **J Am Geriatr Soc**, v. 55, n.1, p. 58-65, Jan. 2007.
44. SUZUKI,T.; BEAN,J.F.; FIELDING,R.A. Muscle power of the ankle flexors predicts functional performance in community-dwelling older women. **J Am Geriatr Soc**, v. 49, n.9, p. 1161-1167, Sept. 2001.
45. VAN IERSEL,M.B. et al. Gait velocity and the Timed-Up-and-Go test were sensitive to changes in mobility in frail elderly patients. **J Clin Epidemiol**, v. 61, n.2, p. 186-191, Feb. 2008.
46. BUCHNER,D.M. et al. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. **Age Ageing**, v. 25, n.5, p. 386-391, Sept. 1996.
47. STEFFEN,T.M.; HACKER,T.A.; MOLLINGER,L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. **Phys Ther**, v. 82, n.2, p. 128-137, Feb. 2002.
48. WONG,C.H. et al. Habitual walking and its correlation to better physical function: implications for prevention of physical disability in older persons. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 58, n.6, p. 555-560, June 2003.
49. CESARI,M. et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - results from the Health, Aging and Body Composition Study. **J Am Geriatr Soc**, v. 53, n.10, p. 1675-1680, Oct. 2005.
50. GURALNIK,J.M. et al. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **N Engl J Med**, v. 332, n.9, p. 556-561, 2 Mar. 1995.
51. ONDER,G. et al. Change in physical performance over time in older women: the Women's Health and Aging Study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 57, n.5, p. M289-M293, May 2002.
52. DAVIDSON,M.; DE,M.N. A systematic review of the Human Activity Profile. **Clin Rehabil**, v. 21, n.2, p. 151-162, Feb. 2007.
53. WESTERTERP,K.R. Daily physical activity and ageing. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 3, n.6, p. 485-488, Nov. 2000.
54. FRISARD,M.I. et al. Physical activity level and physical functionality in nonagenarians compared to individuals aged 60-74 years. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 62, n.7, p. 783-788, July 2007.

55. BRACH,J.S. et al. Physical activity and functional status in community-dwelling older women: a 14-year prospective study. **Arch Intern Med**, v. 163, n.21, p. 2565-2571, 24 Nov. 2003.
56. MUSSELMAN,K.; BROUWER,B. Gender-related differences in physical performance among seniors. **J Aging Phys Act**, v. 13, n.3, p. 239-253, July 2005.
57. SANCHEZ-GARCIA,S. et al. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health**, v. 7, n.2, p. 1-9, 2007.
58. SANTOS,J.L. et al. Anthropometric measurements in the elderly population of Santiago, Chile. **Nutrition**, v. 20, n.5, p. 452-457, May 2004.
59. PERISSINOTTO,E. et al. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. **Br J Nutr**, v. 87, n.2, p. 177-186, Feb. 2002.
60. BARBOSA,A.R. et al. Anthropometry of elderly residents in the city of Sao Paulo, Brazil. **Cad Saude Publica**, v. 21, n.6, p. 1929-1938, Nov. 2005.
61. TAVARES,E.L.; ANJOS,L.A. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. **Cad Saude Publica**, v. 15, n.4, p. 759-768, Oct. 1999.
62. CERVI,A.; FRANCESCHINI,S.C.C.; PRIORE,S.E. Análise Crítica do Uso do Índice de massa corporal para Idosos. **Rev Nutr**, v. 18, n.6, p. 765-775, 2005.
63. ROUBENOFF,R. Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. **Obes Res**, v. 12, n.6, p. 887-888, June 2004.
64. COELHO,A.K.; ROCHA,F.L.; FAUSTO,M.A. Prevalence of undernutrition in elderly patients hospitalized in a geriatric unit in Belo Horizonte, MG, Brazil. **Nutrition**, v. 22, n.10, p. 1005-1011, Oct. 2006.
65. AL,S.S. et al. Pain, lower-extremity muscle strength, and physical function among older Mexican Americans. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 86, n.7, p. 1394-1400, July 2005.
66. PORTNEY,L.G.; WATKINS,M.P. Power and Sample Size. In: PORTNEY,L.G.; WATKINS,M.P. **Foundations of Clinical Research - Applications to practice**. New Jersey: 2000. p. 705-729.
67. LOURENÇO,R.A.; VERAS,R.P. Mini-exame do estado mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. **Rev Saude Publica**, v. 40, n.4, p. 712-719, 2006.
68. DROUIN,J.M. et al. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. **Eur J Appl Physiol**, v. 91, n.1, p. 22-29, Jan. 2004.

69. AQUINO,M.D.A. et al. Isokinetic assessment of knee flexor - extensor muscular strength in elderly women. **Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo**, v. 57, n.4, p. 131-134, 2002.
70. PEOLSSON,A.; HEDLUND,R.; OBERG,B. Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. **J Rehabil Med**, v. 33, n.1, p. 36-41, Jan. 2001.
71. FIGUEIREDO,I.M. et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta Fisiatrica**, v. 14, n.2, p. 104-110, 2007.
72. VASCONCELOS, K.S.S. Intensidade da Dor Crônica e Capacidade Funcional em Indivíduos Obesos com Osteoartrite de Joelho. 2005. 111 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
73. VASCONCELOS,K.S.S.; DIAS,J.M.D.; DIAS,R.C. Relação entre Intensidade de Dor e Capacidade Funcional em indivíduos Obesos com Osteoartrite de Joelho. **Rev Bras Fisioter**, v. 10, n.2, p. 213-218, 2006.
74. SOUZA,A.C.; MAGALHAES,L.C.; TEIXEIRA-SALMELA,L.F. Adaptação transcultural e Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do Perfil de Atividade Humana. **Cad Saude Publica**, v. 22, n.12, p. 2623-2636, Dec. 2006.
75. FESS,E.E. Grip Strength. In: **Clinical Assessment Recommendations**. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992. p. 41-45.
76. CROSBY,C.A.; WEHBE,M.A.; MAWR,B. Hand strength: normative values. **J Hand Surg [Am]**, v. 19, n.4, p. 665-670, July 1994.
77. BOHANNON,R.W. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. **Age Ageing**, v. 26, n.1, p. 15-19, Jan. 1997.
78. EYIGOR,S.; KARAPOLAT,H.; DURMAZ,B. Effects of a group-based exercise program on the physical performance, muscle strength and quality of life in older women. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 13 Feb. 2007.
79. KATSIARAS,A. et al. Skeletal muscle fatigue, strength, and quality in the elderly: the Health ABC Study. **J Appl Physiol**, v. 99, n.1, p. 210-216, 2005.
80. OLIVEIRA, A. Estudo Comparativo do Desempenho Muscular Isocinético do Quadril de Jovens e Idosos utilizando um dispositivo Estabilizador. 2006. 74 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CAPÍTULO 4 – ARTIGO

SARCOPENIA, MOBILIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM IDOSOS ATIVOS DA COMUNIDADE

PATRÍCIA AZEVEDO GARCIA¹, JOÃO MARCOS DOMINGUES DIAS², ROSÂNGELA CORREA DIAS², PRISCILLA SANTOS³

¹Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

²Fisioterapeuta, Professor(a) Doutor(a) Associado(a), Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

³Acadêmica de Fisioterapia, bolsista de iniciação científica CNPq, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Correspondência para:

João Marcos Domingues Dias

Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Fisioterapia

Avenida Antônio Carlos, 6627, 3º andar – Campus Pampulha - Belo Horizonte – MG - CEP: 31.270-901, Telefone: (31) 3409-4783, e-mail: jmdd@ufmg.br

Título curto: Sarcopenia e mobilidade funcional em idosos comunitários.

Resumo

Objetivos: explorar as medidas de função muscular de membros inferiores (MMII), circunferência de panturrilha (CP), força de preensão palmar (FPP), mobilidade funcional e nível de atividade física (NAF) em idosos comunitários ativos com idades entre 65-69, 70-79 e 80 e mais anos e identificar a melhor medida clínica para rastreamento de redução de função muscular de MMII em idosos. **Métodos:** 81 idosos (42 mulheres e 39 homens) submeteram-se a avaliação da velocidade de marcha (Kit *Multisprint*), FPP (dinamômetro Jamar), força e potência muscular de MMII (dinamômetro isocinético *Biodex*), NAF (Perfil de Atividade Humana) e CP (fita métrica). Procedeu-se a análise estatística com ANOVA, correlação de *Pearson* e curva ROC. **Resultados:** os idosos de 80 e mais anos apresentaram valores menores que os de 65-69 para CPD ($34,9 \pm 3,0$ vs $37,3 \pm 3,6$), velocidade de marcha habitual (VMH) ($1,1 \pm 0,2$ vs $1,2 \pm 0,2$) e máxima (VMM) ($1,4 \pm 0,3$ vs $1,7 \pm 0,3$), FPP ($23,8 \pm 7,5$ vs $31,8 \pm 10,3$), média de pico de torque e potência média de quadril, joelho e tornozelo ($p < 0,05$). O NAF não apresentou diferença significativa entre os grupos. A força e potência muscular apresentaram correlações moderadas com VMH, VMM e FPP e correlações baixas com a CP e com o NAF ($p < 0,05$). A curva ROC sugeriu o ponto de corte de FPP de 14,51 Kgf para rastreamento de redução de função muscular nas mulheres idosas ($p = 0,03$). **Conclusões:** existe associação entre a função muscular de MMII, FPP e VMM, esses parâmetros diminuem com o envelhecimento e a FPP pode prever redução de função muscular de MMII em idosas.

Palavras-chave: idoso, força muscular, limitação da mobilidade, marcha, força da mão

Abstract

Objectives: to explore lower extremity muscle function, calf circumference (CC), handgrip strength (HG), functional mobility and level of physical activity among age groups (65-69, 70-79, 80 and more) of older people (men and women) and to identify the best parameter for screening the muscle function loss in elderly. **Methods:** 81 community-dwelling elderly (42 women and 39 men) participated. Walking speed (Multisprint Kit), HG (dynamometer Jamar), muscle function of hip, knee and ankle (isokinetic dynamometer Biodex), level of physical activity (Human Activity Profile) and CC (tape measure) were evaluated. Variance analysis, *Pearsons's* correlation and *ROC* curves were used for statistical analysis. **Results:** elderly over the age of 80 showed lower values than the 65-69 age group for right CC (34.9 ± 3 vs 37.7 ± 3.6), habitual (1.1 ± 0.2 vs 1.2 ± 0.2) and fast (1.4 ± 0.3 vs 1.7 ± 0.3) walking speed, HG (23.8 ± 7.5 vs 31.8 ± 10.3), average peak torque and average power of hip, knee and ankle ($p<0.05$). The level of physical activity did not show differences among age groups. In analysis of correlations, muscle function parameters showed moderate significant correlations with walking speed and HG, and fair degree of relationship with CC and level of physical activity ($p<0.05$). The *ROC* curve analysis suggested a cutpoint of 14.51 Kgf for screening muscle function loss in elderly women ($p=0.03$). **Conclusion:** This study showed an association between muscle function, HG and fast walking speed as well as the decreasing of these parameters with aging and suggested a possible screening of muscle function of lower extremities through HG.

Title: SARCOPENIA, FUNCTIONAL MOBILITY AND LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY IN ACTIVE COMMUNITY-DWELLING ELDERLY

Brief title: Sarcopenia and physical activity in community-dwelling elderly.

Key words: aged, muscle strength, mobility limitation, gait, hand strength

INTRODUÇÃO

A sarcopenia, definida como um processo lento, progressivo e aparentemente inevitável de perda de massa e força muscular, é uma das mudanças fisiológicas mais importantes que ocorre com o avançar da idade¹. A redução de massa muscular associada ao envelhecimento parece ser a principal responsável pela redução da força e potência muscular e pela conseqüente perda de mobilidade funcional em idosos²⁻⁴. Estima-se que o envelhecimento está associado com 20% a 40% da diminuição na força e potência muscular aos 70-80 anos e com reduções maiores (50%) aos 90 anos, em ambos os gêneros²⁻⁴.

Têm sido estabelecidas associações entre medidas de massa e função muscular, nível de atividade física e mobilidade funcional de idosos, demonstrando que a lentidão na velocidade de marcha e a reduzida FPP podem identificar idosos com diminuição de força e potência muscular de membros inferiores, com declínio funcional e risco para limitações de membros inferiores⁵⁻¹³. Neste contexto, os objetivos deste estudo foram explorar a força e potência muscular das três articulações de membros inferiores e as medidas clínicas de circunferência de panturrilha, FPP, mobilidade funcional e nível de atividade física entre grupos etários de idosos ativos e identificar o melhor parâmetro clínico para rastreamento de redução da força e da potência muscular de membros inferiores em idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de Estudo e Aspectos Éticos

A pesquisa, delineada como um estudo observacional transversal, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa e foi realizada no Laboratório de Desempenho Motor e Funcional Humano da Instituição. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Amostra

Considerando o cálculo amostral baseado em um estudo piloto, a amostra deste estudo foi constituída por 81 idosos comunitários (42 mulheres e 39 homens), selecionados por conveniência na região metropolitana de uma grande cidade. Para serem incluídos, os participantes deveriam ter idade igual ou superior a 65 anos e ser capazes de deambular sem auxílio. Foram excluídos os idosos que apresentaram alterações cognitivas detectáveis pelo Mini-exame do Estado Mental (MEEM)¹⁴, doenças neurológicas, história de fraturas recentes nos membros inferiores, presença de sintomas dolorosos ou edema nos membros inferiores, doenças ortopédicas e/ou reumatológicas nas mãos, doenças cardiorrespiratórias graves e uso de medicações, tais como corticóides sistêmicos ou inalatórios, relaxantes musculares e antiinflamatórios não-esteróides

Instrumentação

Para avaliação do desempenho muscular dos membros inferiores foi utilizado o dinamômetro isocinético *Biodex System 3 Pro*[®], um instrumento eletromecânico que fornece medidas objetivas, confiáveis e válidas¹⁵, e para FPP foi utilizado o dinamômetro hidráulico *Jamar*[®] (*Sammons Preston, Illinois*), que permite avaliação objetiva, confiável, segura e eficaz em pesquisas e na prática clínica¹⁶. As velocidades de marcha habitual (VMH) e máxima (VMM) foram obtidas utilizando o Kit para Avaliação computadorizada de rendimento físico *Multisprint*[®], que consiste em refletores e células fotoelétricas ligadas a um microcomputador com *software Multisprint*[®], e fornece medidas válidas, confiáveis e rápidas^{8;17}. O nível de atividade física dos idosos foi obtido pelo questionário de desempenho auto-relatado Perfil de Atividade Humana (PAH), um instrumento válido e confiável, já traduzido e adaptado culturalmente para população brasileira¹⁸, que permite a classificação de indivíduos, de acordo com a pontuação, em ativos, moderadamente ativos e inativos. As medidas da massa e

da estatura corporal para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foram verificadas utilizando uma balança antropométrica calibrada. A circunferência da panturrilha (CP) foi mensurada usando uma fita métrica^{19;20}.

Procedimentos

Os participantes, avaliados sempre pelo mesmo examinador, foram entrevistados para registro das variáveis clínico-demográficas e determinação do nível de atividade física (PAH) e do nível cognitivo (MEEM)¹⁴ e foram avaliadas a massa e a estatura corporal. A medida da CP foi realizada bilateralmente, com idoso sentado e com os pés apoiados, formando um ângulo reto no joelho e no tornozelo. A fita métrica foi posicionada envolvendo a panturrilha, sem comprimir os tecidos subcutâneos, e movida no sentido distal-proximal para obtenção da circunferência máxima⁵.

A FPP foi medida de forma isométrica durante seis segundos, no membro dominante de acordo com as recomendações da *American Society of Hand Therapy*²¹: idoso sentado em uma cadeira com encosto, sem apoio para os braços, ombro aduzido e neutramente rodado, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra, e punho entre 0° e 30° de extensão e 0° a 15° de desvio ulnar. Foi utilizada a segunda posição da alça de preensão do dinamômetro, os escores foram calculados pela média de três tentativas, com intervalo de repouso de 60 segundos e os idosos foram encorajados verbalmente¹⁶.

Para o teste de VMH os participantes, utilizando calçados habituais, foram instruídos a andar em velocidades auto-selecionadas, e para a VMM foi solicitado que eles andassem o mais rápido que pudessem de forma segura, sem correr. O teste foi realizado numa pista de 10 metros, e a velocidade foi registrada apenas nos seis metros centrais para evitar viés de aceleração e desaceleração. A média de duas tentativas foi utilizada para as análises^{8;17}.

Para realização do teste de força e potência muscular de flexores e extensores do quadril e do joelho e de flexores plantares e dorsiflexores do tornozelo, foram observados os princípios do teste isocinético e foi realizada calibração do equipamento conforme instruções do fabricante²². A ordem de avaliação foi aleatorizada por sorteio de três envelopes opacos contendo o nome das articulações. As medidas foram coletadas bilateralmente, sempre iniciando pelo membro dominante, utilizando contrações concêntricas, velocidades angulares constantes e predeterminadas de 60°/s (cinco repetições) para tornozelo, de 60°/s (cinco repetições) e 180°/s (15 repetições) para joelho e de 60°/s (cinco repetições) e 120°/s (15 repetições) para quadril²³. Os testes da articulação do tornozelo e do joelho foram realizados com o encosto da cadeira inclinado a 85°. Para avaliação do tornozelo, o joelho foi posicionado a 30° de flexão e o eixo do tornozelo alinhado com o eixo de rotação do dinamômetro. A amplitude de movimento (ADM) testada foi de 10° de dorsiflexão a 30° de flexão plantar. Para avaliação do joelho, o eixo rotacional do aparelho foi alinhado com o epicôndilo lateral do fêmur, a almofada da alavanca posicionada três centímetros acima do maléolo lateral e a ADM testada foi de 85° a partir do ângulo de 90° de flexão do joelho. O quadril foi testado em ortostatismo, com apoio dos membros superiores em um dispositivo estabilizador⁽²⁴⁾. O eixo rotacional foi posicionado superior e anterior ao trocânter maior do fêmur quando o membro inferior estava na posição neutra, e a fixação da coxa foi feita logo acima da fossa poplítea. A ADM de flexão-extensão do quadril foi de 0° a 60°.

Análise Estatística

As análises estatísticas foram processadas no programa SPSS, versão 15.0. O teste *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado para verificar a distribuição dos dados. Os dados foram apresentados como média \pm desvio-padrão, amplitude e proporção. Foram utilizados os testes de Análise de Variância (ANOVA), com aplicação de teste *t* com correção de *Bonferroni*

como *post hoc*, teste de linearidade, correlação de *Pearson* e de análise de sensibilidade e especificidade (curva *ROC*). A análise fatorial exploratória permitiu, de acordo com critérios clínicos e conceituais, a criação de um conjunto menor de variáveis de função muscular de membros inferiores obtidas a partir das variáveis originais, possibilitando a utilização dos conjuntos de variáveis no teste de correlação. O nível de significância de 0,05 foi considerado.

RESULTADOS

Características dos Participantes

As características clínico-demográficas dos idosos estão descritas na Tabela 1. Quando analisadas em relação aos grupos etários, a única variável que mostrou diferença significativa foi a massa corporal, tendo os idosos do grupo de 65-69 anos apresentado média maior ($75 \pm 13,3$) que os de 80 e mais anos ($64,4 \pm 9,4$) ($p=0,01$). As demais variáveis clínico-demográficas apresentaram-se muito similares, confirmando a homogeneidade e garantindo que os grupos são comparáveis.

Função Muscular de Membros Inferiores e Variáveis Clínicas de Circunferência de Panturrilha, Velocidade de Marcha, Força de Preensão Palmar e Nível de Atividade Física

Os idosos de 80 e mais anos apresentaram valores significativamente menores que os de 65-69 anos para CPD ($p=0,02$), CPE ($p=0,01$), VMH ($p=0,02$), VMM ($p<0,001$), FPP ($p=0,01$) (Tabela 2) e para a maioria das mensurações bilaterais de média de pico de torque (MPT) e potência média (PM) de quadril, joelho e tornozelo (Tabela 3 - plotadas apenas mensurações do membro inferior direito). A maioria das diferenças de médias do grupo de 70-79 anos não foi significativa. Entretanto, em geral, as análises de comparação de médias das medidas clínicas e da função muscular mostraram uma tendência linear de diminuição com o avançar da idade.

Na maioria das análises de associação dos parâmetros de função muscular com VMH, VMM e FPP obtiveram-se correlações moderadas significativas ($p < 0,05$). A CP correlacionou-se significativamente com o conjunto de PM de extensores de quadril e de joelho ($p < 0,05$); e os escores do PAH correlacionaram-se com o agrupamento de torque de flexores ($60^\circ/s$) e extensores ($120^\circ/s$) de quadril, de flexores e extensores de joelho ($60^\circ/s$ e $180^\circ/s$), de flexores plantares de tornozelo ($60^\circ/s$) e de potência de flexores de joelho (Tabela 4). Nas análises de correlação descritas o poder de teste foi elevado, ficando entre 78% e 99%.

Valor de Força de Prensão Palmar Discriminatório para determinar Idosos com ou sem Redução da Função Muscular de Membros Inferiores

Considerando os achados deste estudo, hipotetizou-se que as medidas clínicas avaliadas poderiam ser usadas para identificar precocemente diminuição da função muscular de membros inferiores de idosos. Por analogia com o critério usado para o diagnóstico de osteoporose, utilizou-se, para classificação clínica de sarcopenia, o critério de classificação de dois desvios-padrão abaixo da média, mantendo coerência com a proposta de Lauretani et al (2003)⁽⁶⁾. Os idosos que apresentaram valor de função muscular abaixo de dois limites do desvio-padrão foram classificados como positivos para sarcopenia. Usando este procedimento de acordo com a divisão por gênero, foram classificados como tendo sarcopenia duas mulheres (4,8%) e cinco homens (12,8%), representando 9% da amostra total. A partir da curva *ROC* (Figura 1), investigou-se os possíveis valores discriminatórios para prever sarcopenia considerando VMM, CPD, FPP e escores do PAH. Os resultados mostraram valores significativos apenas para a variável FPP para mulheres ($p = 0,03$), quando se segmentou a amostra por gênero, sugerindo o ponto de corte de 14,51 Kgf para idosas, com sensibilidade de 100% e especificidade de 92,5%, valor preditivo positivo de 96% e valor preditivo negativo de 33%.

DISCUSSÃO

Neste estudo, foram investigados os parâmetros de força e potência muscular de membros inferiores com o avançar da idade, e as possíveis medidas clínicas que podem estar correlacionadas com os mesmos em idosos comunitários. Apesar de existirem estudos anteriores que pesquisaram essas relações^{6,12,13,25}, não foram encontradas, até o presente, publicações envolvendo a avaliação das três articulações de membros inferiores, especialmente com a população brasileira.

Os grupos etários do estudo foram constituídos por quantidades equivalentes de idosos de ambos os gêneros, em geral ativos, com poucas co-morbidades e com perfis clínico-demográficos similares, tendo em vista que a literatura mostra que o gênero, o nível de atividade física, a dominância, a utilização de suplementação nutricional e reposição hormonal podem influenciar o desempenho muscular^{5,13,25-28}.

Com relação às variáveis obtidas por meio do dinamômetro isocinético, observou-se uma redução significativa da MPT e da PM dos músculos flexores e extensores de quadril, joelho e tornozelo com o aumento da idade, corroborando com os resultados de estudos prévios^{6,25}. A perda percentual de PM (40%) dos 65-69 para os 80 e mais anos foi maior que a de MPT (35%), corroborando com achados de Lauretani et al (2003)⁶ e indicando a importância de se avaliar a potência na rotina clínica geriátrica, considerando seu relevante impacto na realização das atividades de vida diária e atividades instrumentais de vida diária^{11,12,29}.

As medidas de CP mostraram uma tendência de redução com o avançar da idade especialmente significativa nos grupos etários mais velhos (80 e mais anos), corroborando com achados anteriores^{6,19,20}, entretanto não foram encontradas associações significativas entre os valores de MPT e PM de membros inferiores e as medidas de CP nos idosos

avaliados. A ausência de associações significativas da função muscular com a medida de CP pode indicar uma dissociação entre massa e força muscular documentada previamente em estudos que demonstraram que a redução da força em idosos é muito maior que a concomitante diminuição da massa muscular^{26,27}, ou que a medida da CP foi influenciada pela presença de gordura subcutânea (fator de confusão) dos participantes com sobrepeso e possivelmente com obesidade sarcopênica^{30,31}, enviesando a medida que possibilitaria inferir a massa muscular nos idosos. Assim, a avaliação clínica da CP pode ser de difícil interpretação e deve ser realizada com atenção, tendo em vista que a fraqueza muscular parece ocorrer inicialmente com manutenção aparente da massa muscular, e que as medidas também podem refletir diferenças na compressibilidade da pele e do tecido subcutâneo nos indivíduos com sobrepeso ou obesos.

Quanto à mobilidade funcional, os idosos demonstraram VMH e VMM de acordo com a média de velocidade para indivíduos acima de 60 anos reportados na literatura, que varia de 0,60 a 1,45 m/s para VMH e de 0,84 a 2,1 m/s para VMM³², porém os resultados deste estudo se aproximaram dos valores mais altos, o que pode ser devido a diferenças metodológicas, como técnicas utilizadas, comprimento da pista ou nível de atividade física dos participantes. Com relação às modificações observadas na velocidade de marcha nos grupos etários, confirmando resultados de estudos prévios^{6,28}, os idosos de 80 e mais anos apresentaram VMH e VMM significativamente menores que os de 65-69 anos. Adicionalmente, encontrou-se associação significativa entre VMM e VMH e os parâmetros de função muscular avaliados, contudo, as correlações de potência e força muscular com VMM foram mais fortes, certificando estudos anteriores^{10,11,33,34}. Estes resultados demonstram a importância de se mensurar VMM na rotina clínica de avaliação de idosos ativos e comunitários, uma medida objetiva que requer de 2 a 5 minutos e tem sido bem aceita por profissionais e pacientes,

tendo em vista que, nos idosos, a mobilidade prejudicada associa-se a um cenário de redução de força e potência muscular, incapacidade e dependência na realização de atividades de vida diária^{8,10,32,35}.

Neste estudo, o nível de atividade física dos idosos, variável que influencia a função muscular²⁵, mostrou uma tendência linear de redução com o avançar da idade, entretanto não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos etários. Além disso, o nível de atividade física apresentou apenas baixas correlações com as variáveis de função muscular, contrariando outros estudos^{13,36}. Esse fato dos dados indicarem que os idosos das diferentes faixas etárias apresentaram níveis de atividade física similares pode ter sido resultado do perfil dos participantes, comunitários, independentes, ativos e auto-selecionados²⁵, ou pelo fato de que o tamanho amostral não foi suficiente para detectar diferenças existentes entre os grupos para esta variável, considerando que o poder de estudo para esta análise foi baixo (28,3%).

A amostra deste estudo, confirmando resultados já publicados^{6,7,37}, apresentou diminuição de FPP com o envelhecimento e correlações moderadas entre FPP e a maioria dos parâmetros de função muscular das três articulações de membros inferiores. Com base nas correlações obtidas, buscou-se estabelecer um ponto de corte para rastrear idosos em risco para redução da força e potência muscular de membros inferiores, sugerindo 14,51 Kgf como um bom ponto de corte a ser usado na prática clínica em idosos. Esse valor é um ponto baixo, quando comparado ao proposto por Lauretani et al (2003)⁶, de 20 Kgf, para diagnóstico de mobilidade deficitária e sarcopenia, e possivelmente indica diferenças amostrais e metodológicas. Todavia, esses resultados mostraram que a variável de FPP é uma das que melhor prevê redução de função muscular global, demonstrando que esta deva ser alvo de investigação em estudos posteriores. No entanto, os resultados dos testes de FPP devem ser

interpretados com atenção e cautela nos idosos, tendo em vista que muitos apresentam doenças que afetam as mãos, como artrite reumatóide e osteoartrite, reduzindo a associação da FPP com função muscular de membros inferiores, e sugerindo a necessidade de mensurações da mobilidade funcional e das musculaturas globais desses idosos⁶.

Neste contexto, tem sido considerado que as perdas musculares e funcionais aceleram depois dos 70 anos, quando a atrofia e fraqueza muscular parecem ser de evolução mais rápida^{27,29}. Neste estudo, as reduções da massa corporal, velocidade de marcha, FPP, CP, MPT e PM foram significativamente maiores depois dos 80 anos. Assim como em outras pesquisas^{29,27}, esses achados sugerem que em idosos comunitários, saudáveis, independentes e ativos, a aceleração das perdas pode ser adiada para idade mais avançada.

Uma limitação deste estudo foi sua natureza transversal que restringe as inferências em relação às mudanças nos parâmetros de função muscular, de mobilidade funcional e nível de atividade física com o avançar da idade, entretanto este desenho de estudo e a análise de correlação provêm uma explicação do desempenho dos idosos e possibilitam a indicação de objetivos para potencializar as avaliações e intervenções na prática clínica.

As implicações clínicas deste estudo relacionam-se à importância da prevenção do declínio funcional e muscular e da diminuição do nível de atividade física que ocorre com o envelhecimento e à possibilidade de otimização dos programas de treinamento de força e potência de membros inferiores para idosos. Além disso, em idosos comunitários com alto nível de atividade, o rastreamento e a identificação de pequenas alterações funcionais por meio de medidas clínicas simples, tal como a FPP, podem favorecer a intervenção precoce e prevenir incapacidades, porém mais investigações são necessárias para introduzir esta ferramenta na rotina clínica de avaliação de pacientes geriátricos.

Agradecimentos: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Silva TAA, Frisoli Júnior A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Rev Bras Reumatol** 2006;46(6):391-7.
- (2) Deschenes MR. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Med** 2004;34(12):809-24.
- (3) Zhong S, Chen C, Thompson L. Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. **Rev Bras fisioter** 2007;11(2):91-7.
- (4) Doherty TJ. Physiology of aging - invited review: aging and sarcopenia. **J Appl Physiol** 2003;95:1717-27.
- (5) Rolland Y, Lauwers-cances V, Cournot M, Nourhashémi F, Reynish W, Riviére D, et al. Sarcopenia, Calf circumference, and Physical function of elderly women: a cross-sectional study. **J Am Geriatr Soc** 2003;51:1120-4.
- (6) Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di IA, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **J Appl Physiol** 2003 Nov;95(5):1851-60.
- (7) Tietjen-Smith T, Smith SW, Martin M, Henry R, Weeks S, Bryant A. Grip Strength in Relation to Overall strength and functional capacity in very old and oldest old females. **Physical & Occupational Therapy in Geriatrics** 24(4), 63-78. 2006.
- (8) Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB, et al. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people - results from the Health, Aging and Body Composition Study. **J Am Geriatr Soc** 2005 Oct;53(10):1675-80.
- (9) Sunnerhagen KS, Hedberg M, Henning GB, Cider A, Svantesson U. Muscle performance in an urban population sample of 40- to 79-year-old men and women. **Scand J Rehabil Med** 2000 Dec;32(4):159-67.
- (10) Shumway-Cook A, Guralnik JM, Phillips CL, Coppin AK, Ciol MA, Bandinelli S, et al. Age-associated declines in complex walking task performance: the Walking InCHIANTI toolkit. **J Am Geriatr Soc** 2007 Jan;55(1):58-65.
- (11) Cuoco A, Callahan DM, Sayers S, Frontera WR, Bean J, Fielding RA. Impact of muscle power and force on gait speed in disabled older men and women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2004 Nov;59(11):1200-6.

- (12) Bean JF, Kiely DK, Herman S, Leveille SG, Mizer K, Frontera WR, et al. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older people. **J Am Geriatr Soc** 2002 Mar;50(3):461-7.
- (13) Foldvari M, Clark M, Laviolette LC, Bernstein MA, Kaliton D, Castaneda C, et al. Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2000 Apr;55(4):M192-M199.
- (14) Lourenço RA, Veras RP. Mini-exame do estado mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. **Rev Saude Publica** 2006;40(4):712-9.
- (15) Aquino MA, Leme LEG, Amatuzzi MM, Greve JMD, Terreri ASAP, Andrusaitis FR, et al. Isokinetic assessment of knee flexor - extensor muscular strength in elderly women. **Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo** 2002;57(4):131-4.
- (16) Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta Fisiatrica** 14(2), 104-110. 2007.
- (17) Vasconcelos KSS, Dias JMD, Dias RC. Relação entre Intensidade de Dor e Capacidade Funcional em indivíduos Obesos com Osteoartrite de Joelho. **Rev Bras fisioter** 2006;10(2):213-8.
- (18) Souza AC, Magalhaes LC, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do Perfil de Atividade Humana. **Cad Saude Publica** 2006 Dec;22(12):2623-36.
- (19) Sanchez-Garcia S, Garcia-Pena C, Duque-Lopez MX, Juarez-Cedillo T, Cortes-Nunez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health** 2007;7(2):1-9.
- (20) Barbosa AR, Souza JM, Lebrao ML, Laurenti R, Marucci MF. Anthropometry of elderly residents in the city of Sao Paulo, Brazil. **Cad Saude Publica** 2005 Nov;21(6):1929-38.
- (21) Fess EE. Grip Strength. Clinical Assessment Recommendations. 2nd ed. Chicago: **American Society of Hand Therapists**; 1992. p. 41-5.
- (22) Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. **Eur J Appl Physiol** 2004 Jan;91(1):22-9.
- (23) Katsiaras A, Newman AB, Kriska A, Brach J, Krishnaswami S, Feingold E, et al. Skeletal muscle fatigue, strength, and quality in the elderly: the Health ABC Study. **J Appl Physiol** 2005 Jul;99(1):210-6.
- (24) Oliveira A. Estudo Comparativo do Desempenho Muscular Isocinético do Quadril de Jovens e Idosos utilizando um dispositivo Estabilizador Universidade Federal de Minas Gerais; 2006. 74f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- (25) Hunter SK, Thompson MW, Adams RD. Relationships among age-associated strength changes and physical activity level, limb dominance, and muscle group in women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2000 Jun;55(6):B264-B273.
- (26) Clark BC, Manini TM. Sarcopenia \neq Dynapenia. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2008 Aug;63(8):829-34.
- (27) Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2006 Oct;61(10):1059-64.
- (28) Forrest KY, Zmuda JM, Cauley JA. Correlates of decline in lower extremity performance in older women: A 10-year follow-up study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2006 Nov;61(11):1194-200.
- (29) Skelton DA, Greig CA, Davies JM, Young A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. **Age Ageing** 1994 Sep;23(5):371-7.
- (30) Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. **Obes Res** 2004 Dec;12(12):1995-2004.
- (31) Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, Rossi A, Di F, V. Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly. **Nutr Metab Cardiovasc Dis** 2008;18(5):388-95.
- (32) Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. **Phys Ther** 2002 Feb;82(2):128-37.
- (33) Graf A, Judge JO, Ounpuu S, Thelen DG. The effect of walking speed on lower-extremity joint powers among elderly adults who exhibit low physical performance. **Arch Phys Med Rehabil** 2005 Nov;86(11):2177-83.
- (34) Sayers SP, Guralnik JM, Thombs LA, Fielding RA. Effect of leg muscle contraction velocity on functional performance in older men and women. **J Am Geriatr Soc** 2005 Mar;53(3):467-71.
- (35) van Iersel MB, Munneke M, Esselink RA, Benraad CE, Olde Rikkert MG. Gait velocity and the Timed-Up-and-Go test were sensitive to changes in mobility in frail elderly patients. **J Clin Epidemiol** 2008 Feb;61(2):186-91.
- (36) Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cesari M, Vellas B, Pahor M, Grandjean H. Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women. **Eur J Epidemiol** 2006;21(2):113-22.
- (37) Bohannon RW, Bear-Lehman J, Desrosiers J, Massy-Westropp N, Mathiowetz V. Average grip strength: a meta-analysis of data obtained with a Jamar Dynamometer from Individuals 75 years or more of age. **Journal of Geriatric Physical Therapy** 30(1), 28-30. 2007.

Tabela 1. Características Clínicas e Demográficas da Amostra

Variáveis	65-69 anos	70-79 anos	80 e mais anos	p-valor
	(a)	(b)	(c)	
Mulheres (n)	14	14	14	-
Homens (n)	13	13	13	-
Idade (anos) ^{†*}	67,4 (±1,4) ^{bc}	73,9 (±2,9)	83,6 (±3,2)	<0,001
	(65-69)	(70-79)	(80-93)	
Dominância - Destro [‡]	100% (27)	100% (27)	96,3% (26)	0,363
Uso de Suplementação Nutricional [‡]	7,4% (2)	18,5% (5)	18,5% (5)	0,415
Uso de Reposição Hormonal [‡]	7,4% (2)	11,1% (3)	3,7% (1)	0,583
Prática de Exercício Regular [‡]	63% (17)	40,7% (11)	55,6% (15)	0,250
Massa Corporal (Kg) ^{†*}	75 (±13,3) ^c	68,8 (±14,1)	64,4 (±9,4)	0,09
	(56,8-119,6)	(43,5-93,0)	(46,7-86,3)	
Estatura (m) [†]	1,63 (±0,09)	1,59 (±0,08)	1,58 (±0,09)	0,118
	(1,44-1,80)	(1,46-1,73)	(1,42-1,77)	
Índice de Massa Corporal (Kg/m ²) [†]	28,3 (±4,8)	27 (±4,3)	25,7 (±2,8)	0,068
	(21,3-43,7)	(19,8-38,4)	(19,7-30,3)	
Perfil de Atividade Humana [‡]				0,315
Inativo	0% (0)	3,7%(1)	3,7%(1)	
Moderadamente ativo	32,0%(8)	40,7%(11)	48,1%(13)	
Ativo	68,0%(17)	55,6%(15)	48,1%(13)	

[†]média (±DP) e amplitude (mínimo-máximo); [‡]proporção; *p<0,05; Para cada variável com médias significativamente diferentes a letra do grupo com menor média aparece ao lado da média do grupo com maior média.

Tabela 2. Comparação das medidas clínicas de circunferência de panturrilha, velocidade de marcha habitual, velocidade de marcha máxima, força de preensão palmar e nível de atividade física dos participantes

Variáveis	Grupos Etários			ANOVA		Poder do Teste
	65-69 (a) n=27	70-79 (b) n=27	80 e mais (c) n=27	Tamanho do efeito [‡]	p-valor	
CPD(cm) ^{†*}	37,7(±3,6) ^c (32,4-48,5)	36,1(±3,6) (31,5-46,5)	34,9(±3) (29,8-41,2)	0,09	0,02	69,5%
CPE (cm) ^{†*}	37,4(±3,9) ^c (32,3-50,0)	36,2(±3,5) (30,5-46,0)	34,6(±2,9) (30,0-39,9)	0,10	0,01	71,2%
VMH(m/s) ^{†*}	1,2(±0,2) ^c (0,8-1,6)	1,1(±0,2) (0,8-1,5)	1,1(±0,2) (0,7-1,7)	0,09	0,02	68,6%
VMM(m/s) ^{†*}	1,7(±0,3) ^c (1,2-2,4)	1,5(±0,2) (1,0-1,9)	1,4(±0,3) (0,8-2,1)	0,16	<0,001	91,9%
FPP (Kgf) ^{†*}	31,8(±10,3) ^c (13,3-50,7)	28,3(±8,3) (6,8-41,7)	23,8(±7,5) (12,7-37,0)	0,12	0,01	80,1%
PAH [†]	81,3(±13,2) (54-94)	77,5(±11,4) (48-94)	74,6(±15,2) (42-94)	0,03	0,18	28,3%

[‡]Eta Square. [†]média (±DP) e amplitude (mínimo-máximo). *p<0,05. Para cada variável com médias significativamente diferentes a letra do grupo com menor media aparece ao lado da média do grupo com maior média. CPD=Circunferência Panturrilha Direita; CPE=Circunferência Panturrilha Esquerda; VMH=Velocidade de Marcha Habitual; VMM=Velocidade de Marcha Máxima; FPP=Força de Preensão Palmar; PAH=Perfil de Atividade Humana.

Tabela 3. Comparação dos parâmetros de força e potência muscular de membros inferiores por grupo

Variáveis	Grupos Etários			ANOVA		Poder do Teste
	65-69 (a) n=27	70-79 (b) n=27	80 e + (c) n=27	Tamanho de efeito [‡]	p-valor	
Média de pico de torque (Nm) – 60°/s						
Flx quadril D*	83,6(±29,2) ^c	67,6(±23,8)	60,8(±23,4)	0,12	0,01	79,7%
Ext quadril D*	62,3(±25) ^c	49,7(±21)	39,8(±21,7)	0,14	<0,001	87,6%
Flx joelho D*	51,4(±21,1) ^{bc}	36,5(±13,7)	30,1(±12,6)	0,23	<0,001	99,1%
Ext joelho D*	114,3(±36,8) ^{bc}	92,4(±27,4)	74,3(±27,9)	0,22	<0,001	98,6%
Dflx tornozelo D*	16,8(±5,7) ^c	14,7(±5,4)	12,1(±5,8)	0,10	0,01	73,3%
Pflx tornozelo D*	47,2(±21,9) ^{bc}	33,6(±14,8)	24,9(±11,6)	0,23	<0,001	99,1%
Média de pico de torque – 120°/s						
Flx quadril D*	74,7(±24,2) ^c	63,1(±24)	52,7(±23,6)	0,12	<0,001	80,3%
Ext quadril D*	54,5(±26) ^c	44,4(±23,2)	30,9(±19,8)	0,15	<0,001	89,9%
Média de pico de torque – 180°/s						
Flx joelho D*	31,1(±13,9) ^{bc}	23,4(±9,8)	18,8(±8,8)	0,17	<0,001	94,8%
Ext joelho D*	67,7(±22,4) ^{bc}	53,2(±19,2)	44,6(±16,4)	0,19	<0,001	96,9%
Potência média (W)						
Flx quadril D*	83,6(±30,9) ^c	67,4(±27,2)	55,4(±25,4)	0,14	<0,001	88,2%
Ext quadril D*	47,6(±27,2) ^c	39,5(±24)	24,3(±17,4)	0,15	<0,001	90,0%
Flx joelho D*	43,2(±23,3) ^{bc}	30,7(±16,5)	23,6(±14)	0,16	<0,001	93,1%
Ext joelho D*	109,9(±41,2) ^{bc}	82,7(±33,6)	67,9(±28,8)	0,20	<0,001	97,5%

Média(±DP). *p<0,05. Para cada variável com médias significativamente diferentes a letra do grupo com menor média aparece ao lado da média do grupo com maior média. [‡]Eta Square.

Flx = flexores; Ext = extensores; Dflx = Dorsiflexores; Pflx = flexores plantares; D = direito.

Tabela 4. Correlação entre os grupos de variáveis de força e potência muscular de membros inferiores e as medidas clínicas de circunferência de panturrilha, velocidade de marcha, força de preensão palmar e nível de atividade física

Grupos de Variáveis	CPD	CPE	VH	VM	FPP	PAH
Torque de flx quadril (60°/s)	0,19	0,15	0,48*	0,62***	0,63***	0,45***
Torque de ext quadril (60°/s)	0,14	0,12	0,43*	0,61***	0,61***	0,34
Torque de flx quadril (120°/s)	0,06	0,04	0,24	0,35	0,41*	-0,09
Torque de ext quadril (120°/s)	0,2	0,16	0,52**	0,64***	0,62***	0,45*
Potência de flx quadril	0,13	0,11	0,39*	0,61***	0,52**	0,34
Potência de ext quadril	0,49*	0,44*	0,46*	0,62***	0,68***	0,36
Torque de flx joelho (60°/s)	0,18	0,14	0,57**	0,68***	0,67***	0,52**
Torque de ext joelho (60°/s)	0,15	0,12	0,56**	0,73***	0,72***	0,51**
Torque de flx joelho (180°/s)	0,16	0,12	0,53**	0,65***	0,59**	0,51**
Torque de ext joelho (180°/s)	0,21	0,16	0,57**	0,70***	0,69***	0,46*
Potência de flx joelho	0,37	0,32	0,47*	0,62***	0,62***	0,44*
Potência de ext joelho	0,48*	0,42*	0,48*	0,63***	0,70***	0,36
Torque de Pflx tornozelo (60°/s)	0,10	0,10	0,52*	0,65***	0,54**	0,39*
Torque de Dflx tornozelo D (60°/s)	0,09	0,08	0,32	0,47*	0,48*	0,28
Torque de Dflx tornozelo E (60°/s)	0,21	0,21	0,41*	0,55**	0,59**	0,29

Os dados representam o coeficiente de correlação de *Pearson* (r). *p<0,05; **p<0,01;

***p<0,001. Flx = flexores; Ext = extensores; Dflx = Dorsiflexores; Pflx = flexores plantares

Figura 1. Curva ROC mostrando a capacidade da força de preensão palmar para prever a diminuição da função muscular de membros inferiores em mulheres idosas.

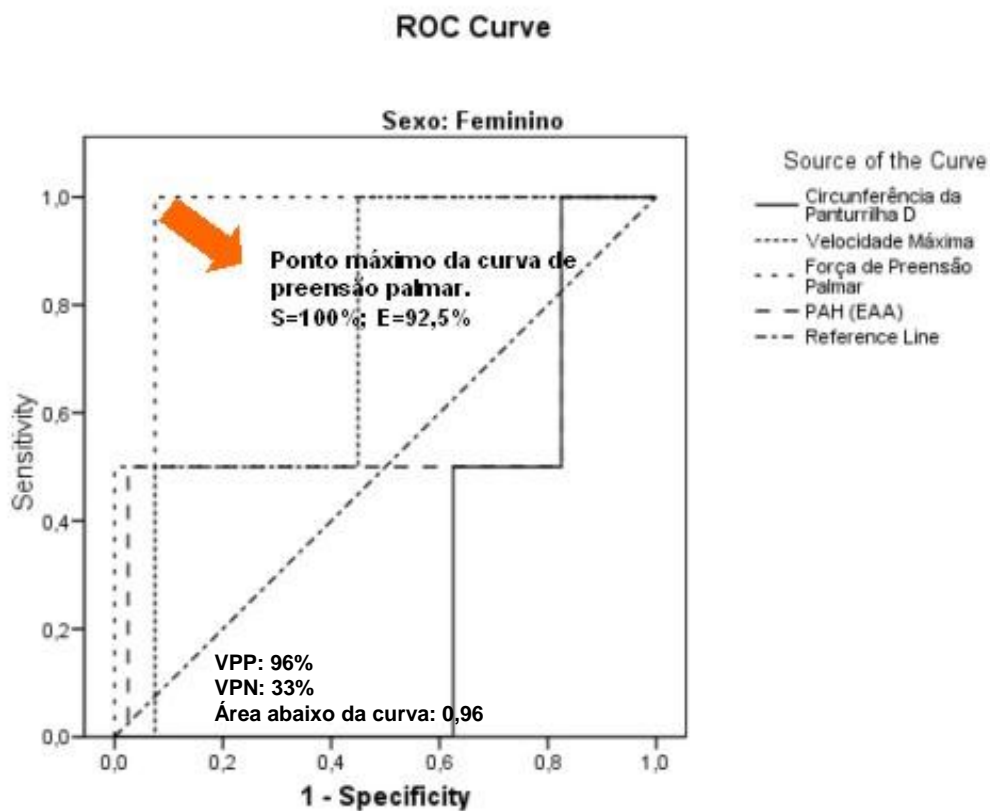


Figura 1 – Curva ROC: feminino
Fonte: dados da pesquisa.

Table 1. Subject Characteristics

Variables	65-69 (a)	70-79 (b)	80 + (c)	p-value
Women (n)	14	14	14	-
Men (n)	13	13	13	-
Age (years) ^{†*}	67,4 (±1,4) ^{bc} (65-69)	73,9 (±2,9) (70-79)	83,6 (±3,2) (80-93)	<0,001
Right Dominant [‡]	100% (27)	100% (27)	96,3% (26)	0,363
Nutritional Supplement [‡]	7,4% (2)	18,5% (5)	18,5% (5)	0,415
Hormone Replacement Therapy [‡]	7,4% (2)	11,1% (3)	3,7% (1)	0,583
Regular Exercise Practice [‡]	63% (17)	40,7% (11)	55,6% (15)	0,250
Mass (Kg) ^{†*}	75 (±13,3) ^c (56,8-119,6)	68,8 (±14,1) (43,5-93,0)	64,4 (±9,4) (46,7-86,3)	0,09
Length (m) [†]	1,63 (±0,09) (1,44-1,80)	1,59 (±0,08) (1,46-1,73)	1,58 (±0,09) (1,42-1,77)	0,118
BMI (Kg/m ²) [†]	28,3 (±4,8) (21,3-43,7)	27 (±4,3) (19,8-38,4)	25,7 (±2,8) (19,7-30,3)	0,068
Level of Physical Activity [‡]				0,315
Inactive	0% (0)	3,7%(1)	3,7%(1)	
Moderately Active	32,0%(8)	40,7%(11)	48,1%(13)	
Active	68,0%(17)	55,6%(15)	48,1%(13)	

[†]mean (±standard deviation) e range (minimum-maximum); [‡]percentage; *p<0,05; For each variable with averages significantly different, the letter of the group with lower average is shown next to the average of the group with the higher average.

Table 2. Comparison of clinical measurements of calf circumference, habitual and fast walking speed, hand grip and level of physical activity of subjects

Variables	Age Groups			ANOVA		Power
	65-69 (a) n=27	70-79 (b) n=27	80 e mais (c) n=27	Effect Size [‡]	p-value	
CCR(cm) ^{†*}	37,7(±3,6) ^c (32,4-48,5)	36,1(±3,6) (31,5-46,5)	34,9(±3) (29,8-41,2)	0,09	0,02	69,5%
CPE (cm) ^{†*}	37,4(±3,9) ^c (32,3-50,0)	36,2(±3,5) (30,5-46,0)	34,6(±2,9) (30,0-39,9)	0,10	0,01	71,2%
HWS(m/s) ^{†*}	1,2(±0,2) ^c (0,8-1,6)	1,1(±0,2) (0,8-1,5)	1,1(±0,2) (0,7-1,7)	0,09	0,02	68,6%
FWS(m/s) ^{†*}	1,7(±0,3) ^c (1,2-2,4)	1,5(±0,2) (1,0-1,9)	1,4(±0,3) (0,8-2,1)	0,16	0,00	91,9%
HG (Kgf) ^{†*}	31,8(±10,3) ^c (13,3-50,7)	28,3(±8,3) (6,8-41,7)	23,8(±7,5) (12,7-37,0)	0,12	0,01	80,1%
HAP [†]	81,3(±13,2) (54-94)	77,5(±11,4) (48-94)	74,6(±15,2) (42-94)	0,03	0,18	28,3%

[‡]Eta Square. [†]mean (±standard deviation) e range (minimum-maximum). *p<0,05 For each variable with averages significantly different, the letter of the group with lower average is shown next to the average of the group with the higher average. RCC=Right Calf Circumference; LCC=Left Calf Circumference; HWS=Habitual Walking Speed; FWS=Fast Walking Speed; HG=Handgrip; HAP=Human Activity Profile.

Table 3. Comparison of lower extremity muscle function parameters across age groups

Variables	Age Groups			ANOVA		Power
	65-69 (a) n=27	70-79 (b) n=27	80 e + (c) n=27	Effect Size ‡	p-value	
Average Peak Torque (Nm) – 60°/s						
Flx hip R*	83,6(±29,2) ^c	67,6(±23,8)	60,8(±23,4)	0,12	0,01	79,7%
Ext hip R*	62,3(±25) ^c	49,7(±21)	39,8(±21,7)	0,14	0,00	87,6%
Flx knee R*	51,4(±21,1) ^{bc}	36,5(±13,7)	30,1(±12,6)	0,23	0,00	99,1%
Ext knee R*	114,3(±36,8) ^{bc}	92,4(±27,4)	74,3(±27,9)	0,22	0,00	98,6%
Dflx ankle R*	16,8(±5,7) ^c	14,7(±5,4)	12,1(±5,8)	0,10	0,01	73,3%
Pflx ankle R*	47,2(±21,9) ^{bc}	33,6(±14,8)	24,9(±11,6)	0,23	0,00	99,1%
Average Peak Torque (Nm) – 120°/s						
Flx hip R*	74,7(±24,2) ^c	63,1(±24)	52,7(±23,6)	0,12	0,00	80,3%
Ext hip R*	54,5(±26) ^c	44,4(±23,2)	30,9(±19,8)	0,15	0,00	89,9%
Average Peak Torque (Nm) – 180°/s						
Flx knee R*	31,1(±13,9) ^{bc}	23,4(±9,8)	18,8(±8,8)	0,17	0,00	94,8%
Ext knee R*	67,7(±22,4) ^{bc}	53,2(±19,2)	44,6(±16,4)	0,19	0,00	96,9%
Average Power (W)						
Flx hip R*	83,6(±30,9) ^c	67,4(±27,2)	55,4(±25,4)	0,14	0,00	88,2%
Ext hip R*	47,6(±27,2) ^c	39,5(±24)	24,3(±17,4)	0,15	0,00	90,0%
Flx knee R*	43,2(±23,3) ^{bc}	30,7(±16,5)	23,6(±14)	0,16	0,00	93,1%
Ext knee R*	109,9(±41,2) ^{bc}	82,7(±33,6)	67,9(±28,8)	0,20	0,00	97,5%

Mean (±SD). *p<0,05. For each variable with averages significantly different, the letter of the group with lower average is shown next to the average of the group with the higher average.

‡*Eta Square*. Flx=flexors; Ext=extensors; Dflx=Dorsiflexors; Pflx=plantar flexors; R=right.

Table 4. Lower extremity muscle function and clinical measurements of calf circumference, walking speed, hand grip and level of physical activity correlations

Variables Groups	CPD	CPE	VH	VM	FPP	PAH
Hip flx torque (60°/s)	0,19	0,15	0,48*	0,62***	0,63***	0,45***
Hip ext torque (60°/s)	0,14	0,12	0,43*	0,61***	0,61***	0,34
Hip flex torque (120°/s)	0,06	0,04	0,24	0,35	0,41*	-0,09
Hip ext torque (120°/s)	0,2	0,16	0,52**	0,64***	0,62***	0,45*
Hip flex power	0,13	0,11	0,39*	0,61***	0,52**	0,34
Hip ext power	0,49*	0,44*	0,46*	0,62***	0,68***	0,36
Knee flex torque (60°/s)	0,18	0,14	0,57**	0,68***	0,67***	0,52**
Knee ext torque (60°/s)	0,15	0,12	0,56**	0,73***	0,72***	0,51**
Knee flx torque (180°/s)	0,16	0,12	0,53**	0,65***	0,59**	0,51**
Knee ext torque (180°/s)	0,21	0,16	0,57**	0,70***	0,69***	0,46*
Knee flx power	0,37	0,32	0,47*	0,62***	0,62***	0,44*
Knee ext power	0,48*	0,42*	0,48*	0,63***	0,70***	0,36
Ankle pflx torque (60°/s)	0,10	0,10	0,52*	0,65***	0,54**	0,39*
Ankle Dflx torque R (60°/s)	0,09	0,08	0,32	0,47*	0,48*	0,28
Ankle Dflx torque L (60°/s)	0,21	0,21	0,41*	0,55**	0,59**	0,29

Data represent *Pearsons's* correlation coefficient (r). *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001. Flx = flexors; Ext = extensors; Dflx = Dorsiflexors; Pflx = plantar flexors. R = Right; L = Left.

Figure 1. ROC Curve plots showing how measures of hand grip allow the identification of participants with reduction of muscle function.

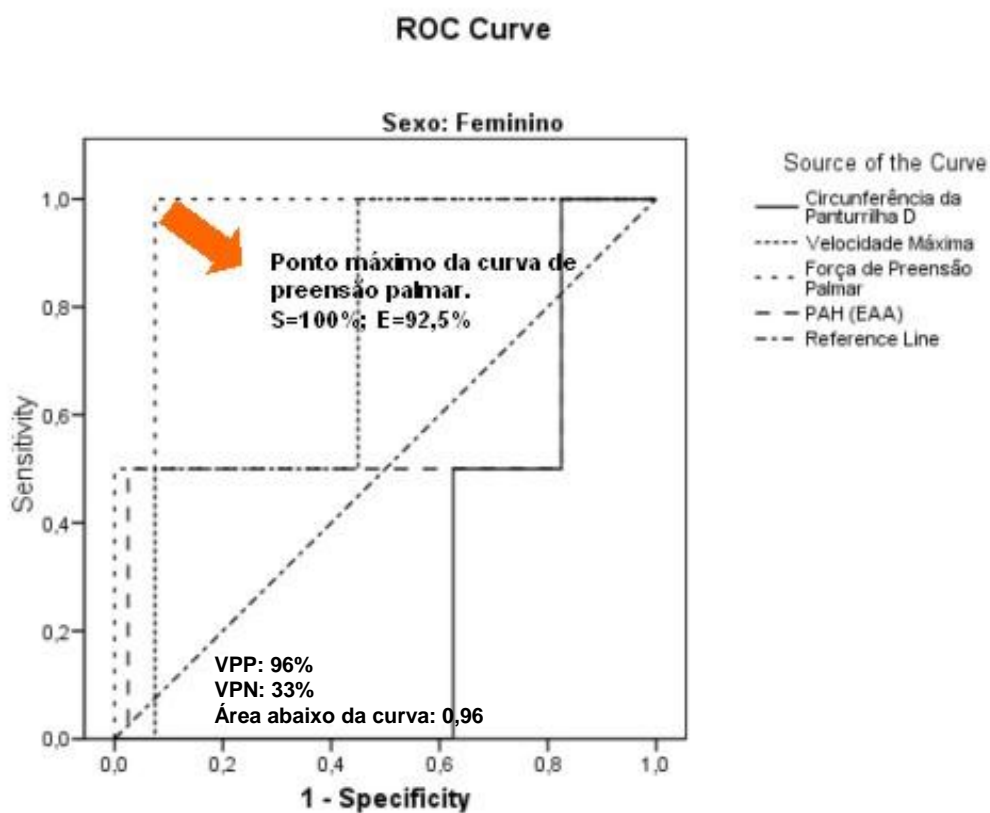


Figura 1 – Curva ROC: feminino
Fonte: dados da pesquisa.

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou explorar a força e potência muscular das três articulações de membros inferiores e as medidas de circunferência de panturrilha, força de preensão palmar, mobilidade funcional e nível de atividade física entre grupos etários de idosos e identificar o melhor parâmetro clínico para o rastreamento de redução de força e potência muscular de membros inferiores em idosos.

Com relação aos parâmetros avaliados, observou-se um declínio da força e da potência muscular de membros inferiores, da medida da circunferência da panturrilha, da força de preensão palmar, da velocidade de marcha habitual e máxima e do nível de atividade física com o avançar da idade. As correlações obtidas demonstraram uma associação das mensurações de força e potência de membros inferiores principalmente com as medidas de velocidade de marcha e força de preensão palmar. As fracas correlações dos parâmetros de função muscular de membros inferiores com as medidas de circunferência de panturrilha e nível de atividade física, devem-se possivelmente à presença de gordura subcutânea nos idosos com sobrepeso e obesos e às dificuldades da avaliação do nível de atividade física de idosos por meio de auto-relato, respectivamente. Adicionalmente, considerando as correlações observadas no presente estudo, a medida da força de preensão palmar demonstrou capacidade de prever a diminuição da função muscular de membros inferiores.

Concluindo, os resultados deste estudo apontam para o declínio funcional, muscular e do nível de atividade física com o avançar da idade e para a possibilidade de discriminação de valores de força de preensão palmar capazes de prever diminuição da força e da potência muscular de membros inferiores em idosos. Estas observações sugerem a possibilidade de rastreamento e identificação de

alterações funcionais por meio da força de preensão palmar e favorecem a intervenção precoce e a prevenção de incapacidades. Além disso, indicam a necessidade de implementação de campanhas que incentivem a manutenção do nível de atividade física nos idosos e a importância de otimização do treinamento de força e potência muscular nos programas de prevenção e reabilitação, objetivando a diminuição das perdas musculares acentuadas e manutenção da mobilidade funcional global em idosos comunitários.

Estes achados se aplicam à amostra avaliada de idosos comunitários ativos, entretanto, recomenda-se que estudos futuros continuem investigando o comportamento dos parâmetros funcionais e musculares de idosos com o avançar da idade. Adicionalmente, sugere-se a realização de acompanhamento longitudinal para diminuir possíveis limitações observadas neste estudo e para introduzir a ferramenta de medida de força de preensão palmar na rotina clínica de avaliação de pacientes geriátricos.

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Sarcopenia, Mobilidade Funcional e Nível de Atividade Física em Idosos da
Comunidade****RESPONSÁVEIS:**

Pesquisadora: Patrícia Azevedo Garcia (31) 3245-3717; (31) 9229-9550

Orientador: Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias (31) 3409-4783

Co-orientadora: Profa. Dra. Rosângela Corrêa Dias (31) 3409-4783

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Departamento de Fisioterapia – Laboratório de Desempenho Motor e Funcional Humano

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, 3º andar – Campus Pampulha - Belo Horizonte – Minas Gerais - CEP: 31270-901 - **Telefone:** (31) 3409-4781

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG (COEP)

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II – 2º andar - Campus Pampulha - Belo Horizonte – MG - **Telefone:** 3409-4592

Prezado(a) participante,

Obrigada pelo seu interesse em participar do estudo. O objetivo desta pesquisa é investigar a força dos músculos do quadril, joelho e tornozelo, a velocidade da caminhada e a quantidade de atividades físicas que são desenvolvidas no dia-a-dia em pessoas acima de 65

anos. Esta pesquisa auxiliará na caracterização do estado de saúde e na identificação dos problemas de saúde comuns em idosos. Além disso, este estudo contribuirá para a melhor utilização dos métodos de avaliação, para implementação de programas de orientação e intervenção que evitem, de forma precoce, o aparecimento desses problemas.

Procedimento do estudo:

O estudo constará de três etapas a serem realizadas no mesmo local e em dois encontros que deverão durar aproximadamente duas horas cada. Estas etapas encontram-se descritas a seguir na seqüência em que serão executadas.

1ª Etapa (primeiro dia):

Será composta de uma avaliação clínica que identificará sua idade, seu peso, altura, sintoma de dor, seu lado dominante, utilização de suplemento nutricional, reposição hormonal, ocorrência de quedas, doenças existentes, movimentação do seu quadril, joelho e tornozelo, e será medida a circunferência da sua perna (batata da perna).

Também será aplicado um questionário que pergunta sobre as atividades diárias que você ainda faz, que deixou de fazer ou que nunca fez.

2ª Etapa (primeiro dia):

Será avaliada a sua velocidade de caminhada utilizando um ritmo rápido e outro habitual que será escolhido por você.

3ª Etapa (primeiro e segundo dias):

Será avaliada a força dos músculos do quadril, joelho e tornozelo num aparelho apropriado. Para tal, você será solicitado a realizar força para esticar e dobrar o quadril (coxa), o joelho e o tornozelo contra a alavanca de um equipamento que fornecerá resistência a esses movimentos (dinamômetro).

Possíveis Riscos e Desconfortos:

Esclarecemos que os riscos de sua participação são mínimos. Você poderá sentir algum cansaço nas pernas na avaliação da força da musculatura, mas que deverá desaparecer com o tempo. Os testes serão imediatamente interrompidos a seu pedido ou diante de qualquer sinal ou sintoma diferente do normal, sendo tomadas as providências necessárias. Se houver prejuízo à sua saúde comprovadamente causada pelos procedimentos a que será submetido(a) neste estudo, você será encaminhado(a) a tratamento médico adequado, que será de responsabilidade dos pesquisadores, sem nenhum custo para você. Para evitarmos o cansaço durante as etapas de teste, serão fornecidos intervalos de descanso durante e entre os testes. Para a avaliação da velocidade de caminhada, a pista de 10 metros será plana e sem

obstáculos, e um examinador andarão ao lado e atrás de você para garantir segurança.

Benefícios:

Os benefícios que você terá com tais procedimentos incluem uma avaliação detalhada da força da sua musculatura do quadril, joelho e tornozelo, da quantidade de atividades que são desenvolvidas no seu dia-a-dia e da sua velocidade de caminhada. Este estudo também ajudará os profissionais da área de geriatria, gerontologia e reabilitação a compreender melhor as mudanças que ocorrem com o envelhecimento e a estruturar futuramente programas de orientação e intervenções precoces mais eficientes.

Forma de Acompanhamento e Assistência:

Os testes serão realizados pela equipe do Laboratório de Desempenho Motor e Funcional Humano e coordenados pela mestranda e fisioterapeuta Patrícia Azevedo Garcia, que se responsabiliza pelas despesas, transporte e acompanhamento até atendimento de urgência em caso de qualquer intercorrência.

Garantia de Esclarecimento

Você tem o direito de receber informações acerca da pesquisa e

dos procedimentos que serão realizados em qualquer momento da pesquisa.

Direito de Recusa ou abandono:

Sua participação é inteiramente voluntária e, caso você não deseje mais participar do estudo, terá a liberdade de se retirar, sem que recaia sobre você nenhuma penalização ou prejuízo.

Garantia de sigilo

Seu nome será mantido em anonimato. Sua identidade não será revelada em nenhum momento. Os dados obtidos serão confidenciais e serão utilizados apenas para fins científicos.

Ressarcimento e Indenização

Informamos que você não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa, que a participação neste estudo é voluntária e que você não receberá qualquer tipo de compensação financeira em função da sua participação. Entretanto, os custos com o seu deslocamento até o local da pesquisa e quaisquer outros gastos adicionais serão de responsabilidade dos pesquisadores.

Depois de ter lido as informações acima, se for de sua vontade

participar, por favor, preencha o consentimento abaixo.

CONSENTIMENTO

Declaro que li e entendi as informações contidas acima. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e recebi uma cópia deste formulário de consentimento.

Assim, eu _____,
abaixo assinado, concordo em participar, de livre e espontânea
vontade, deste estudo.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Testemunha

Responsáveis:

Patrícia Azevedo Garcia

Pesquisadora

Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias

Orientador

TERMO DE UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

Eu, _____,
autorizo a utilização de minha imagem, em filmes ou fotografias, em eventos tais como: congressos, simpósios, jornadas, salas de aula e em revistas científicas, com o estrito propósito de cunho científico.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Voluntário

Testemunha

Patrícia Azevedo Garcia

Pesquisadora

Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias

Orientador

APÊNDICE B: Ficha de Avaliação Inicial**FICHA DE AVALIAÇÃO INICIAL**

Data da Avaliação: _____/_____/_____

Nome: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Celular: _____

Gênero: Feminino MasculinoRaça: Branca Pardo Negro Amarelo

Data de Nascimento: _____/_____/_____ Idade: _____ anos

Profissão (atual/anterior): _____

Estado Civil:
Viúvo Divorciado Casado União Estável Solteiro OutroEscolaridade: Frequentou a escola – anos de estudo: _____ Sabe ler, mas não frequentou a escola Assina o próprio nome Não assina o próprio nomeMembro inferior dominante: Direito EsquerdoSuplementação Nutricional: Não Sim – Qual: _____Reposição Hormonal: Não Sim – Qual: _____Co-morbidades: Cardíacas Hipertensão Insuficiência Cardíaca Infarto Outras _____ SoproRespiratórias Pneumonia Enfisema Bronquite TBC Asma Outras _____Neurológicas AVC Doenças Neuromusculares Parkinson Outras _____Ortopédicas Artrite fraturas Osteoartrose Outras _____Outras Diabetes Mellitus Osteoporose Dislipidemia Déficit Visual Depressão Déficit AuditivoTabagismo: Não-tabagista Tabagista Ex-tabagista Anos _____

Maço _____

Etilismo: Não-etilista Etilista Ex-etilista Vezes/sem _____ Etilista social Copos _____

Medicamentos em uso: _____

Prática de Exercício Regular Não Sim

(4 últimas semanas)

Tipo: _____

Duração: _____ min.

Frequência: _____ x/semana

Dor (nas últimas 4 semanas) Não Sim

Quadril Joelho Tornozelo

Dados Vitais: PA: _____ x _____ mmHg FC: _____ bpm

Massa Corporal: _____ Kg Estatura: _____ m IMC: _____

ANEXO A: Aprovação do Comitê de Ética

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP
------	--

Parecer nº. ETIC 492/07

**Interessado(a): Prof. João Marcos Domingos Dias
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO-UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 24 de outubro de 2007, o projeto de pesquisa intitulado **"Sarcopenia, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos da comunidade"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.



**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**

ANEXO B: Mini-Exame do Estado Mental**MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL**

Instruções: Agora vou lhe fazer algumas perguntas que exigem atenção e um pouco de sua memória. Por favor, tente se concentrar para respondê-las.

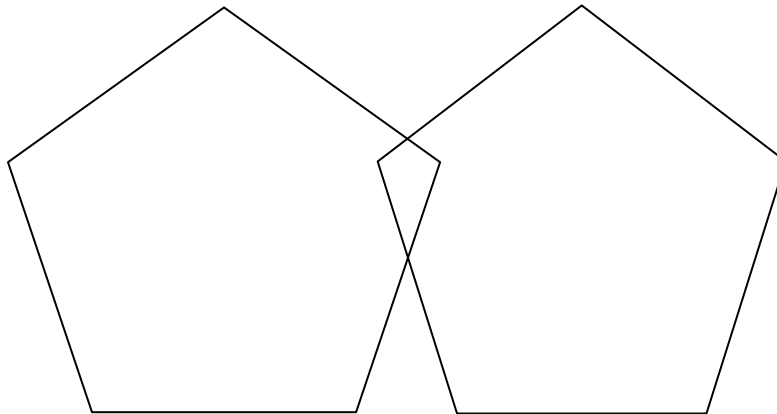
ORIENTAÇÃO NO TEMPO	Certo	Errado
1. Que dia do mês é hoje?		
2. Em que mês estamos?		
3. Em que ano estamos?		
4. Em que dia da semana estamos?		
5. Que horas são agora aproximadamente? (certo=variação de \pm uma hora)		
ORIENTAÇÃO NO ESPAÇO		
6. Em que local nós estamos? (dormitório, sala, apontando para o chão, andar)		
7. Que local é este aqui? (num sentido mais amplo para a casa, prédio)		
8. Em que bairro nós estamos? (parte da cidade ou rua próxima)		
9. Em que cidade nós estamos?		
10. Em que estado nós estamos?		
REGISTRO: Agora, preste atenção. Eu vou dizer três palavras e o (a) Sr(a) vai repetí-las quando eu terminar. Memorize-as, pois eu vou perguntar por elas, novamente, dentro de alguns minutos. Certo? As palavras são: CARRO [pausa], VASO [pausa], TIJOLO [pausa]. Agora repita as palavras pra mim [permita 5 tentativas, mas pontue a primeira]		
11. CARRO		
12. VASO		
13. TIJOLO		
ATENÇÃO E CÁLCULO: Agora eu gostaria que o(a) Sr(a) me dissesse quanto é:		
14. 100 - 7	(93)	
15. 93 - 7	(86)	
16. 86 - 7	(79)	
17. 79 - 7	(72)	
18. 72 - 7	(65)	
MEMÓRIA DE EVOCÇÃO: O (a) senhora (a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco? (Correto = única tentativa sem dicas; repetição das 3 palavras em qualquer ordem).		
19. CARRO		
20. VASO		
21. TIJOLO		
LINGUAGEM: [Aponte o caneta e o relógio e pergunte: o que é isto?]		
22. CANETA		
23. RELÓGIO		
24. Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ. (Correto = repetição perfeita, sem dicas.)		
Agora pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão.		
25. PEGAR COM A MÃO DIREITA		
26. DOBRAR AO MEIO		
27. JOGAR NO CHÃO		
28. Vou lhe mostrar uma folha onde está escrita uma frase. Gostaria que fizesse o que está escrito. (FECHE OS OLHOS).		

29. Gostaria que o (a) senhor (a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande. (Se o idoso não compreender, ajude-o dizendo alguma frase que tenha começo, meio e fim, alguma coisa que aconteceu hoje ou alguma coisa que queira dizer). Não são considerados para pontuação, erros gramaticais ou ortográficos.		
30. Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o senhor (a) copiasse, da melhor forma possível. (Considere como acerto apenas se houver 2 pentágonos interseccionados com 10 ângulos formando uma figura de 4 lados ou com 4 ângulos)		
TOTAL		

Pontos de corte: analfabetos: 18/19; anos de estudo \geq 1: 23/24

FRASE:

DESENHO:



ANEXO C: Questionário Perfil de Atividade Humana (PAH)**PERFIL DE ATIVIDADE HUMANA**

Este folheto contém itens que descrevem atividades comuns que as pessoas realizam em suas vidas diárias. Para cada questão, responda “**ainda faço a atividade**” se você consegue realizar tal atividade sozinho quando precisa ou quando tem oportunidade. Indique “**parei de fazer**” a atividade se você conseguia realizá-la no passado, mas, provavelmente, não consegue realizá-la hoje, mesmo se tivesse oportunidade. Finalmente, responda “**nunca fiz**” se você, por qualquer motivo, nunca realizou tal atividade.

Instruções PAH

- 1) **Principal dúvida:** Decidir se ainda fazem ou se deixaram de fazer uma dada atividade. **Instrução:** A melhor forma de decidir é perguntar a você mesmo se poderia fazer essa atividade hoje, caso houvesse oportunidade.
- 2) O indivíduo deve responder se é capaz de cumprir o item, se for necessário, e não simplesmente se costuma realizar ou não tal atividade no seu dia-a-dia. Não confundir ter capacidade com ter oportunidade, costume ou prazer em realizá-las.

ATIVIDADES	Ainda faço	Parei de fazer	Nunca fiz
1. Levantar e sentar em cadeiras ou cama (sem ajuda)			
2. Ouvir rádio			
3. Ler livros, revistas ou jornais			
4. Escrever cartas ou bilhetes			
5. Trabalhar numa mesa ou escrivaninha			
6. Ficar de pé por mais que um minuto			
7. Ficar de pé por mais que cinco minutos			
8. Vestir e tirar roupa sem ajuda			
9. Tirar roupas de gavetas ou armários			
10. Entrar e sair do carro sem ajuda			
11. Jantar num restaurante			
12. Jogar baralho ou qualquer jogo de mesa			
13. Tomar banho de banheira sem ajuda			
14. Calçar sapatos e meias sem parar para descansar			
15. Ir ao cinema, teatro ou a eventos religiosos ou esportivos			
16. Caminhar 27 metros (um minuto)			
17. Caminhar 27 metros sem parar (um minuto)			
18. Vestir e tirar a roupa sem parar para descansar			
19. Utilizar transporte público ou dirigir por 1 hora e meia (158 quilômetros ou menos)			
20. Utilizar transporte público ou dirigir por ± 2 horas (160 quilômetros ou mais)			
21. Cozinhar suas próprias refeições			
22. Lavar ou secar vasilhas			
23. Guardar mantimentos em armários			

24. Passar ou dobrar roupas			
25. Tirar poeira, lustrar móveis ou polir o carro			
26. Tomar banho de chuveiro			
27. Subir seis degraus			
28. Subir seis degraus sem parar			
29. Subir nove degraus			
30. Subir 12 degraus			
31. Caminhar metade de um quarteirão no plano			
32. Caminhar metade de um quarteirão no plano sem parar			
33. Arrumar a cama (sem trocar os lençóis)			
34. Limpar janelas			
35. Ajoelhar ou agachar para fazer trabalhos leves			
36. Carregar uma sacola leve de mantimentos			
37. Subir nove degraus sem parar			
38. Subir 12 degraus sem parar			
39. Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira			
40. Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira, sem parar			
41. Fazer compras sozinho			
42. Lavar roupas sem ajuda (pode ser com máquina)			
43. Caminhar um quarteirão no plano			
44. Caminhar 2 quarteirões no plano			
45. Caminhar um quarteirão no plano, sem parar			
46. Caminhar dois quarteirões no plano, sem parar			
47. Esfregar o chão, paredes ou lavar carros			
48. Arrumar a cama trocando lençóis			
49. Varrer o chão			
50. Varrer o chão por cinco minutos, sem parar			
51. Carregar uma mala pesada ou jogar uma partida de boliche			
52. Aspirar o pó de carpetes			
53. Aspirar o pó de carpetes por cinco minutos, sem parar			
54. Pintar o interior ou o exterior da casa			
55. Caminhar seis quarteirões no plano			
56. Caminhar seis quarteirões no plano, sem parar			
57. Colocar o lixo para fora			
58. Carregar uma sacola pesada de mantimentos			
59. Subir 24 degraus			
60. Subir 36 degraus			
61. Subir 24 degraus, sem parar			
62. Subir 36 degraus, sem parar			
63. Caminhar 1,6 quilômetro (± 20 minutos)			
64. Caminhar 1,6 quilômetro (± 20 minutos), sem parar			
65. Correr 100 metros ou jogar peteca, "voley", "baseball"			
66. Dançar socialmente			
67. Fazer exercícios calistênicos ou dança aeróbia por cinco minutos, sem parar			
68. Cortar grama com cortadeira elétrica			
69. Caminhar 3,2 quilômetros (± 40 minutos)			
70. Caminhar 3,2 quilômetros sem parar (± 40 minutos)			
71. Subir 50 degraus (2 andares e meio)			
72. Usar ou cavar com a pá			
73. Usar ou cavar com a pá por 5 minutos, sem parar			

74. Subir 50 degraus (2 andares e meio), sem parar			
75. Caminhar 4,8 quilômetros (± 1 hora) ou jogar 18 buracos de golfe			
76. Caminhar 4,8 quilômetros (± 1 hora), sem parar			
77. Nadar 25 metros			
78. Nadar 25 metros, sem parar			
79. Pedalar 1,6 quilômetro de bicicleta (2 quarteirões)			
80. Pedalar 3,2 quilômetros de bicicleta (4 quarteirões)			
81. Pedalar 1,6 quilômetro, sem parar			
82. Pedalar 3,2 quilômetros, sem parar			
83. Correr 400 metros (meio quarteirão)			
84. Correr 800 metros (um quarteirão)			
85. Jogar tênis/frescobol ou peteca			
86. Jogar uma partida de basquete ou de futebol			
87. Correr 400 metros, sem parar			
88. Correr 800 metros, sem parar			
89. Correr 1,6 quilômetro (2 quarteirões)			
90. Correr 3,2 quilômetros (4 quarteirões)			
91. Correr 4,8 quilômetros (6 quarteirões)			
92. Correr 1,6 quilômetro em 12 minutos ou menos			
93. Correr 3,2 quilômetros em 20 minutos ou menos			
94. Correr 4,8 quilômetros em 30 minutos ou menos			

- EMA (Escore Máximo de Atividade): Numeração da atividade com a mais alta demanda de O₂ que o indivíduo ainda faz, não sendo necessário cálculo matemático.
- EEA (Escore Ajustado de Atividade): EMA – n^o de itens que o indivíduo parou de fazer anteriores ao último que ele ainda faz.

Classificação	EAA
Debilitado (inativo)	< 53
Moderadamente ativo	53 – 74
Ativo	> 74

ANEXO D: Normas para Publicação da Revista Brasileira de Fisioterapia

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA

ISSN 1413-3555 versão impressa

ISSN 1809-9246 versão online

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivos, escopo e política

A *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy (RBF/BJPT)* publica relatos originais de pesquisa concernentes ao objeto principal de estudo da Fisioterapia e ao seu campo de atuação profissional, veiculando estudos básicos sobre a motricidade humana e investigações clínicas sobre a prevenção, o tratamento e a reabilitação das disfunções do movimento. Será dada preferência de publicação àqueles manuscritos originais que contribuam significativamente para o desenvolvimento conceitual dos objetos de estudo da Fisioterapia ou que desenvolvam procedimentos experimentais novos.

Os artigos submetidos à *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* devem preferencialmente enquadrar-se na categoria de *Artigos Originais* (novas informações com materiais e métodos e resultados sistematicamente relatados).

Artigos de Revisão (síntese atualizada de assuntos bem estabelecidos, com análise crítica da literatura consultada e conclusões) são publicados apenas a convite dos editores e devem conter, no mínimo, 50 (cinquenta) referências bibliográficas; Artigos de Revisão Passiva submetidos espontaneamente não serão aceitos;

Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises, Artigos Metodológicos apresentando aspectos metodológicos de pesquisa ou de ensino e *Estudos de Caso* (apresentando condições patológicas ou métodos/procedimentos incomuns que dificultem a execução de um estudo científico) são publicados num percentual de até 20% do total de manuscritos.

Os artigos submetidos são analisados pelos editores e pelos revisores das **áreas de conhecimento**, que estão assim divididas: *Fundamentos e História da Fisioterapia; Anatomia, Fisiologia, Cinesiologia e Biomecânica; Controle Motor, Comportamento e Motricidade; Recursos Terapêuticos Físicos e Naturais; Recursos Terapêuticos Manuais; Cinesioterapia; Prevenção em Fisioterapia/Ergonomia; Fisioterapia nas Condições Musculoesqueléticas; Fisioterapia nas Condições Neurológicas; Fisioterapia nas Condições Cardiovasculares e Respiratórias; Fisioterapia nas Condições Uroginecológicas e Obstétricas; Ensino em Fisioterapia; Administração, Ética e Deontologia; Registro/Análise do Movimento; Fisioterapia nas Condições Geriátricas e Medidas em Fisioterapia.*

Cada artigo é analisado por, pelo menos, três revisores, os quais trabalham de maneira independente e fazem parte da comunidade acadêmico-científica, sendo especialistas em suas respectivas áreas de conhecimento. Os revisores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos revisores por recomendação expressa dos editores.

Os editores coordenam as informações entre os autores e os revisores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos revisores. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo do autor. Quando recusados, os artigos são acompanhados por justificativa do editor.

A RBF/BJPT publica ainda: Seção Editorial; Cartas ao Editor; Resenhas de Livros (por solicitação dos editores); Resumos de eventos como Suplemento após submissão e aprovação de proposta ao Conselho Editorial. (A submissão de proposta será anual e realizada por edital,

atendendo às "Normas para publicação de suplementos" que podem ser obtidas no site <http://www.rbf.ufscar.br>) e eventualmente, Agenda de Eventos Científicos próximos.

A *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* apóia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) (<http://www.who.int/ictrp/en/>) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE) (<http://www.wame.org/resources/policies#trialreg> e http://www.icmje.org/clin_trialup.htm), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e a divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, a partir de 2007, os artigos de ensaios clínicos que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE: <http://www.icmje.org/faq.pdf>.

Informações Gerais

A submissão dos manuscritos deverá ser efetuada pelo site <http://www.rbf.ufscar.br> e implica que o trabalho não tenha sido publicado e não esteja sob consideração para publicação em outro periódico. Quando parte do material já tiver sido apresentada em uma comunicação preliminar, em Simpósio, Congresso, etc., deve ser citada como nota de rodapé na página de título e uma cópia deve acompanhar a submissão do manuscrito.

Os manuscritos publicados são de propriedade da *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy*, e é vedada tanto a reprodução, mesmo que parcial em outros periódicos, como a tradução para outro idioma sem a autorização dos Editores.

A partir de janeiro de 2008, todos os artigos publicados na RBF/BJPT terão também a sua versão em inglês, disponibilizados na base de dados Scientific Electronic Library Online-SciELO. Os artigos submetidos e aceitos em português deverão ser traduzidos para o inglês por tradutores indicados pela RBF/BJPT. Os artigos submetidos em inglês e aceitos também deverão ser encaminhados aos revisores de inglês indicados pela RBF/BJPT para revisão final.

De acordo com a reunião do Conselho de Editores, realizada em 11 de outubro de 2007, é de responsabilidade dos autores os pagamentos dos custos de tradução e revisão do inglês dos manuscritos aceitos, sendo que a RBF/BJPT poderá subsidiar, de acordo com sua disponibilidade orçamentária, até 50% dos custos desse processo.

Forma e Apresentação dos Manuscritos

É de responsabilidade dos autores a eliminação de todas as informações (exceto na página do título e identificação) que possam identificar a origem ou autoria do artigo. Como exemplo, na versão inicial deve-se mencionar o número do parecer, mas o nome do Comitê de Ética deve ser mencionado de forma genérica, sem incluir a Instituição ou Laboratório, bem como outros dados no texto e no título. Esse cuidado é necessário para que os assessores que avaliarão o manuscrito não tenham acesso à identificação do(s) autor(es). Os dados completos sobre o Parecer do Comitê de Ética devem ser incluídos na versão final em caso de aceite do manuscrito.

Os manuscritos devem ser submetidos por via eletrônica pelo site <http://www.rbf.ufscar.br>, preferencialmente em inglês, e devem ser digitados em espaço duplo, tamanho 12, fonte *Times New Roman* com amplas margens (superior e inferior = 3 cm, laterais = 2,5 cm), não ultrapassando 21 (vinte e uma) páginas (incluindo referências, figuras, tabelas e anexos). *Estudos de Caso* não devem ultrapassar 10 (dez) páginas digitadas em sua extensão total, incluindo referências, figuras, tabelas e anexos. (Adicionar números de linha no arquivo).

Ao submeter um manuscrito para publicação, os autores devem enviar por correio ou por via eletrônica como documento(s) suplementar(es):

1) **Carta de encaminhamento** do material, contendo as seguintes informações:

- a) Nomes completos dos autores e titulação de cada um;
 - b) Tipo e área principal do artigo (ver OBJETIVOS, ESCOPO E POLÍTICA);
 - c) Número e nome da Instituição que emitiu o parecer do Comitê de Ética para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais. Para as pesquisas em seres humanos, incluir também uma declaração de que foi obtido o Termo de Consentimento dos participantes do estudo;
 - d) Conforme descrito em OBJETIVOS, ESCOPO E POLÍTICA os manuscritos com resultados relativos aos ensaios clínicos deverão apresentar número de identificação que deverá ser registrado no final do Resumo/Abstract (Sugestão de site para registro: www.actr.org.au);
- 2) **Declaração de responsabilidade de conflitos de interesse.** Os autores devem declarar a existência ou não de eventuais conflitos de interesse (profissionais, financeiros e benefícios diretos e indiretos) que possam influenciar os resultados da pesquisa;
- 3) **Declaração assinada** por todos os autores com o número de CPF indicando a responsabilidade do(s) autor(es) pelo conteúdo do manuscrito e transferência de direitos autorais (copyright) para a *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy*, caso o artigo venha a ser aceito pelos Editores.

Os modelos da carta de encaminhamento e das declarações encontram-se disponíveis no *site* da *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* <http://www.ufscar.br/rbfisio/>.

Formato do Manuscrito

O manuscrito deve ser elaborado com todas as páginas numeradas consecutivamente na margem superior direita, com início na página de título, na seqüência abaixo:

1 *Página de título e Identificação* (1ª. página)

A página de identificação deve conter os seguintes dados:

- a) *Título do manuscrito* em letras maiúsculas;
- b) *Autor*: nome e sobrenome de cada autor, em letras maiúsculas, sem titulação, seguido por número sobrescrito(expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (Unidade/Instituição/ Cidade/Estado/País); Para mais que um autor, separar por vírgula; ATENÇÃO: A RBF/BJPT aceita no máximo, 6 (seis) autores em um artigo. Outras pessoas que contribuíram para o trabalho podem ser incluídas no final do texto.
- c) *Nome e endereço completo* (incluindo número de telefone e e-mail do autor para envio de correspondência). É de responsabilidade do autor correspondente manter atualizado o endereço e e-mail para contatos;
- d) *Título para as páginas do artigo*: indicar um título curto para ser usado no cabeçalho das páginas do artigo (língua portuguesa), não excedendo 60 caracteres;
- e) *Palavras-chave*: uma lista de termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) deve ser incluída. A RBF/BJPT recomenda o uso do DeCS – Descritores em Ciências da Saúde para consulta aos termos de indexação (palavras-chave) a serem utilizados no artigo (<http://decs.bvs.br/>).

1 *Resumo* (2ª. página)

Para autores brasileiros, o resumo deve ser escrito em língua portuguesa e língua inglesa. Para

os demais países, apenas em língua inglesa. Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo digitado em espaço duplo, deve ser escrita em folha separada e colocada logo após a página de título. O resumo deve ser apresentado em formato estruturado, incluindo os seguintes itens separadamente: *Contextualização* (opcional), *Objetivos*, *Métodos*, *Resultados* e *Conclusões*.

Notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas. Se for preciso citar uma referência, a citação completa deve ser feita dentro do resumo, uma vez que os resumos são publicados separadamente pelos Serviços de Informação, Catalogação e Indexação Bibliográficas e eles devem conter dados suficientemente sólidos para serem apreciados por um leitor que não teve acesso ao artigo como um todo.

1 *Abstract* (3ª. página)

Em caso de submissão em língua portuguesa, o *título*, o *título curto*, o *resumo* estruturado e as palavras-chave do artigo devem ser traduzidos para o inglês sem alteração do conteúdo.

Após o *Abstract*, incluir, em itens destacados, a *Introdução*, *Materiais e Métodos*, *Resultados* e a *Discussão*:

Introdução - deve informar sobre o objeto investigado e conter os objetivos da investigação, suas relações com outros trabalhos da área e os motivos que levaram o(s) autor(es) a empreender a pesquisa.

Materiais e Métodos - descrever de modo a permitir que o trabalho possa ser inteiramente repetido por outros pesquisadores. Incluir todas as informações necessárias – ou fazer referências a artigos publicados em outras revistas científicas – para permitir a replicabilidade dos dados coletados. Recomenda-se fortemente que estudos de intervenção apresentem grupo controle e, quando possível, aleatorização da amostra.

Resultados - devem ser apresentados de forma breve e concisa. Tabelas, Figuras e Anexos podem ser incluídos quando necessários (indicar, no texto, onde devem ser incluídos) para garantir melhor e mais efetiva compreensão dos dados, desde que não ultrapassem o número de páginas permitido.

Discussão - o objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis, principalmente àqueles que foram indicados na Introdução do trabalho. As informações dadas anteriormente no texto (na Introdução, Materiais e Métodos e Resultados) podem ser citadas, mas não devem ser repetidas em detalhes na discussão.

Após a *Introdução*, *Materiais e Métodos*, *Resultados* e *Discussão*, incluir:

a) Agradecimentos

Quando apropriados, os agradecimentos poderão ser incluídos, de forma concisa, no final do texto, antes das Referências Bibliográficas, especificando: assistências técnicas, subvenções para a pesquisa e bolsa de estudo e colaboração de pessoas que merecem reconhecimento (aconselhamento e assistência). Os autores são responsáveis pela obtenção da permissão documentada, das pessoas cujos nomes constam dos *Agradecimentos*;

b) Referências Bibliográficas

O número recomendado é de no mínimo: 50 (cinquenta) referências bibliográficas para Artigo de Revisão; 30 (trinta) referências bibliográficas para Artigo Original, Meta-análise, Revisão

Sistemática e Metodológico e 10 (dez) referências bibliográficas para Estudos de Caso. As referências bibliográficas devem ser organizadas em seqüência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborado pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors – ICMJE – <http://www.icmje.org/index.html>);

Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com a *List of Journals* do *Index Medicus* (<http://www.index-medicus.com>). As revistas não indexadas não deverão ter seus nomes abreviados.

As citações das referências bibliográficas devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das referências bibliográficas constantes no manuscrito e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do manuscrito; **Ver exemplos no endereço <http://www.rbf.ufscar.br/>.**

c) Notas de Rodapé

As notas de rodapé do texto, se imprescindíveis, devem ser numeradas consecutivamente em sobrescrito no manuscrito e escrita em folha separada, colocada no final do material após as Referências;

d) Tabelas e Figuras

Tabelas. Todas as tabelas devem ser citadas no texto em ordem numérica. Cada tabela deve ser digitada em espaço duplo, em página separada. As tabelas devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e inseridas no final do texto. Um título descritivo e legendas devem tornar as tabelas compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto do artigo.

As tabelas não devem ser formatadas com marcadores horizontais nem verticais, apenas necessitam de linhas horizontais para a separação de suas sessões principais. Usar parágrafos ou recuos e espaços verticais e horizontais para agrupar os dados.

Figuras. Digitar todas as legendas em espaço duplo. Explicar todos os símbolos e abreviações. As legendas devem tornar as figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as figuras devem ser citadas no texto, em ordem numérica e identificadas.

Figuras - Arte Final. Todas as figuras devem estar no formato *.tiff*. Não é recomendado o uso de cores. Figuras de baixa qualidade podem resultar em atrasos na aceitação e publicação do artigo.

Usar letras em caixa-alta (A, B, C, etc.) para identificar as partes individuais de figuras múltiplas. Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas. Entretanto, símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que isso não dificulte a análise dos dados.

Cada figura deve estar claramente identificada. As figuras devem ser numeradas, consecutivamente, em arábico, na ordem em que aparecem no texto. Não agrupar diferentes figuras em uma única página;

e) Tabelas, Figuras e Anexos - inglês

Um conjunto adicional em inglês das tabelas, figuras, anexos e suas respectivas legendas deve ser anexado como documento suplementar, para artigos submetidos em língua portuguesa. Este conjunto adicional não será contabilizado no total de páginas do manuscrito.

Outras Considerações

Unidades. Usar o Sistema Internacional (SI) de unidades métricas para as medidas e

abreviações das unidades.

Artigos de Revisão Sistemática e Meta-análises. Devem incluir uma seção que descreva os métodos empregados para localizar, selecionar, obter, classificar e sintetizar as informações.

Estudos de Caso. Devem ser restritos às condições de saúde ou métodos/procedimentos incomuns, sobre os quais o desenvolvimento de artigo original seja impraticável. Dessa forma, os relatos de casos clínicos não precisam necessariamente seguir a estrutura canônica dos artigos originais, mas devem apresentar um delineamento metodológico que permita a reprodutibilidade das intervenções ou procedimentos relatados. Recomenda-se muito cuidado ao propor generalizações de resultados a partir desses estudos. Desenhos experimentais de caso único serão tratados como artigos científicos e devem seguir as normas estabelecidas pela *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy*.

Cartas ao Editor. Críticas às matérias publicadas, de maneiras construtivas, objetivas e educativas, consultas às situações clínicas e discussões de assuntos específicos à Fisioterapia serão publicados a critério dos editores. Quando a carta se referir a comentários técnicos (réplicas) aos artigos publicados na RBF/BJPT, esta será publicada junto com a tréplica dos autores do artigo objeto de análise e/ou crítica.

Conflitos de Interesse: Os autores são responsáveis pela declaração de qualquer tipo de conflitos de interesse na realização da pesquisa, tanto de ordem financeira como de qualquer outra natureza.

O relator deve comunicar aos editores quaisquer conflitos de interesse que possam influenciar na emissão de parecer sobre o manuscrito e, quando couber, deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.

Considerações Éticas e Legais. Evitar o uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes. Um paciente não poderá ser identificado em fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original. As tabelas e/ou figuras publicadas em outras revistas ou livros devem conter as respectivas referências e o consentimento, por escrito, do autor ou editores.

Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes (reporte-se à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos). Para as pesquisas em humanos, deve-se incluir o número do Parecer da aprovação das mesmas pela Comissão de Ética em Pesquisa, que deve ser devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde do Hospital ou Universidade ou o mais próximo da localização de sua região.

Para os experimentos em animais, considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do *Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain*, publicada em PAIN, 16: 109-110, 1983).

A *Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy* reserva-se o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais.

É recomendável que estudos relatando resultados eletromiográficos sigam os "Standards for Reporting EMG Data" recomendados pela ISEK.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se o artigo for encaminhado aos autores para revisão e não retornar à RBF/BJPT dentro de 6 (seis) semanas, o processo de revisão será considerado encerrado. Caso o mesmo artigo seja reencaminhado, um novo processo será iniciado, com data atualizada. A data do aceite será registrada quando os autores retornarem o manuscrito, após a correção final aceita pelos Editores.

As provas finais serão enviadas por e-mail aos autores, no endereço indicado na submissão, para revisão final (dúvidas e/ou discordâncias de revisão), não sendo permitidas quaisquer outras alterações. Manuscrito em prova final **não devolvido em 48 horas**, poderá a critério dos editores, ser publicado na forma em que se apresenta ou ter sua publicação postergada para um próximo número.

Após publicação do artigo ou processo de revisão encerrado, toda documentação referente ao processo de revisão será incinerada.

Contato:

Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy

Secretaria Geral - Universidade Federal de São Carlos

Rodovia Washington Luís, km 235, Caixa Postal 676

CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil

Email: rbfisio-se@ufscar.br

Tel.: +55(16) 3351-8755

© 2008 Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy