

TORQUE MUSCULAR DE FLEXORES E EXTENSORES DE JOELHO DE MULHERES IDOSAS PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA

MUSCULAR TORQUE OF FLEXORS AND KNEE EXTENSORS OF ELDERLY WOMEN PRACTITIONERS OF PHYSICAL ACTIVITY

Ana Paula Ceriotti¹, Gabriela Rodrigues da Silva¹, Lia Mara Wibelinger² e Marlon Francys Vidmar³

¹ Graduada em Fisioterapia, pela Universidade de Passo Fundo – UPF, Rio Grande do Sul.

² Doutora em Gerontologia Biomédica, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS; docente do Curso de Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo – UPF, Rio Grande do Sul.

³ Mestrando em Ciências da Reabilitação, pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA, Rio Grande do Sul.

Data de entrada do artigo: 26/01/2012

Data de aceite do artigo: 07/08/2012

RESUMO

A força muscular é a capacidade de gerar tensão sobre uma resistência. Ela atinge o seu pico entre a segunda e a terceira décadas de vida, e tende a decrescer consideravelmente nas décadas seguintes. A perda de massa muscular no idoso é um dos sérios problemas do envelhecimento. A avaliação isocinética permite o estudo da função dinâmica dos músculos através da avaliação de variáveis do desempenho muscular. O presente estudo objetivou analisar o pico e o déficit de torque muscular de flexores e extensores de joelho de mulheres idosas praticantes de atividade física, através do dinamômetro isocinético computadorizado *Biodex TM Multi Joint System 3 Pro*, nas velocidades angulares de 120, 180 e 240°/s. Fizeram parte da amostra 40 mulheres idosas (grupo 1: 20 idosas praticantes de atividade física; grupo 2: 20 idosas não praticantes de atividade física). Quando analisado o pico de torque, houve significância estatística na musculatura extensora na velocidade de 180°/s nas mulheres com idade igual ou maior de 80 anos, e, ao se comparar o déficit de ambos os membros, houve significância estatística nas velocidades de 120, 180 e 240°/s nos movimentos de extensão e de 120°/s no movimento de flexão. A partir da análise dos resultados, é possível concluir que os músculos extensores são mais fortes que os flexores, que a relação entre velocidade e pico de torque não se estabeleceu entre os músculos flexores e que o déficit de pico de torque muscular é maior em idosas não praticantes de atividade física quando comparadas com idosas praticantes.

Palavras-chave: dinamômetro isocinético; envelhecimento; déficit de força; praticantes de atividade física; torque muscular.

ABSTRACT

The muscle strength is the ability to generate tension on a resistance. It reaches the peak between the second and third decades of life and tends to decrease significantly in the following decades. Loss muscle mass in elderly is one of the serious problems of aging. The isokinetic evaluation allows the study of the dynamics of muscles through evaluation of muscular performance variables. This study aimed to analyze the peak and the deficit muscle torque of flexors and knee extensors of elderly women physically active, through *Isokinetic Computerized TM Biodex Multi Joint System 3 Pro*, at angular velocities of 120, 180 and 240°/s. The sample was composed of 40 women (Group 1: 20 elderly physically active, Group 2: 20 elderly not physically active). The analysis of peak torque showed statistical significance in the extensor muscles at 180°/s in women over 80 years old, and to compare the deficit of both members there were statistical significance at speeds of 120.180 and 240°/s in the extension movements and 120°/s in flexion movement. From the analysis of results, its possible to conclude that the muscles extensors are stronger than flexors, the relationship between speed and peak torque was not established between the flexor muscles and the muscular peak torque is higher in elderly not physically active when compared to elderly physically active.

Keywords: isokinetic dynamometer; aging, lack of strength; physical activity practitioners; muscle torque.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a população de idosos era de 15 milhões em 2002 e estima-se que, em 2020, o número de pessoas acima de 60 anos de idade na população brasileira terá crescido 16 vezes em relação a 1950 ⁽¹⁾.

O envelhecimento biológico é um fenômeno multifatorial que está associado a profundas mudanças na atividade das células, dos tecidos e dos órgãos, como também com a redução da eficácia de um conjunto de processos fisiológicos. Do ponto de vista funcional, a população de indivíduos chamados idosos caracteriza-se por um decréscimo do sistema neuromuscular, verificando-se perda de massa muscular, debilidade do sistema muscular, redução da flexibilidade, da força, da resistência e da mobilidade articular, fatores que, por decorrência, determinam limitações na capacidade de coordenação e de controle de equilíbrio corporal, estático e dinâmico ⁽²⁾.

A perda de massa muscular no idoso é um dos sérios problemas do envelhecimento. Entre 25 e 50 anos, perdem-se, em média, 10% da massa muscular e, dos 50 a 80 anos, 30%. Com isto, diminui a taxa metabólica do organismo, o que favorece o surgimento de várias doenças e também diminui a proteção das articulações e a capacidade de trabalho ⁽³⁾.

A força muscular pode ser definida como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que a determinam em algum movimento particular, segundo Molinari ⁽⁴⁾.

Para Pollock & Wilmore ⁽⁵⁾, o grau de força produzida por um músculo se obtém através de um ou de uma combinação do seguinte quadro: o aumento do número de unidades motoras desativadas, grau de ativação ou aumento da sincronização do estímulo, desencadeador da unidade motora.

A prática regular de exercício físico é uma estratégia preventiva primária atrativa e eficaz para manter e melhorar o estado de saúde física e psíquica em qualquer idade, tendo efeitos benéficos diretos e indiretos para prevenir e retardar as perdas funcionais do envelhecimento, de modo a reduzir o risco de enfermidades e transtornos frequentes na terceira idade ⁽⁶⁾.

O dinamômetro isocinético é o instrumento mais preciso na avaliação da força (torque) muscular, e vem sendo muito útil, principalmente na avaliação de indivíduos idosos. O pico de torque é a maior força muscular gerada em determinado momento durante uma repetição ⁽⁷⁾.

O torque é definido como o efeito rotacional da força, gerado por um único músculo ou grupo

muscular, quanto à articulação considerada, e isso também é chamado de momento máximo ⁽⁸⁾.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o pico e o déficit de torque muscular de flexores e extensores de joelho de mulheres idosas praticantes de atividade física.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quantitativo e comparativo de cunho transversal sobre o pico e o déficit de torque muscular de flexores e extensores de joelho, comparando idosas praticantes de atividade física com idosas não praticantes de atividade física.

A pesquisa incluiu 40 mulheres idosas da cidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, com idades entre 60 a 90 anos, uma média de 70,53 anos, sendo que 20 eram praticantes de atividade física (realizadas no mínimo duas vezes por semana, dentre elas hidroginástica, ginástica e outros tipos) e 20 indivíduos eram não praticantes de atividade física. Em todas as idosas, o joelho direito era o membro dominante.

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo. Utilizou-se o dinamômetro isocinético computadorizado *Biodex TM Multi Joint System 3 Pro*, nas velocidades angulares de 120, 180 e 240 graus/seg. Por intermédio da avaliação física, estabeleceu-se o primeiro contato com os voluntários e foram coletados os dados pessoais e informações sobre suas queixas, doenças associadas, prática de atividade física e, ainda, se estavam fazendo uso de medicamentos. Em seguida, foi realizado um pré-aquecimento de cinco minutos em bicicleta eletromagnética *Movement BM 2700*, sem carga, com assento em altura adequada. Para segurança na realização do teste, foram aferidas a pressão arterial e a frequência cardíaca anteriormente ao teste e imediatamente após cada série, sendo que a série seguinte foi realizada após três minutos de descanso para que esses parâmetros voltassem aos valores de repouso e a fadiga não comprometesse a eficiência do teste. Depois do término do teste, foi realizado alongamento final de membros inferiores, verificada pressão arterial e frequência cardíaca.

Para atender aos objetivos propostos pela pesquisa, as informações coletadas foram tratadas estatisticamente mediante o uso do programa *Windows Microsoft Excel*. O teste estatístico escolhido foi o paramétrico t de *Student*, que possibilita analisar a diferença entre as médias

do pico e do déficit de torque entre os dois joelhos, joelho direito JD (Nm) e joelho esquerdo JE (Nm), e comparar a diferença entre as velocidades variadas (120°/s, 180°/s e 240°/s), nas posições flexora e extensora, e entre os distintos gêneros e as faixas etárias determinadas. É utilizado o intervalo de confiança de 95%, admitindo-se existir diferença significativa quando o valor de p for inferior a 0,05. Também foram analisadas as estatísticas descritivas como média e desvio padrão e, também, as análises exploratórias como tabelas.

Este trabalho foi realizado após a apreciação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo e seguiu as recomendações da Resolução n. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado sob o registro n. 215/2008. Os indivíduos participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores do pico e do déficit de torque muscular nas idosas praticantes de atividade física, nas idades de 60 a 69 anos (a média foi de 64,33 e o desvio padrão, de 2,91 anos); já entre 70 e 79 anos, a média foi de 73,71 anos com um desvio padrão de 2,81 anos; e registrou-se uma média de 86 anos para idosas

com mais de 80 anos, com desvio padrão de 5,65. Ao se analisar a amostra de idosas praticantes de atividade física, foi possível observar que houve uma significância estatística de 0,050 p -value na avaliação dos músculos extensores de joelho, na velocidade de 180°/s em idosas com idade igual ou maior de 80 anos.

A Tabela 2 apresenta valores do pico de torque muscular de idosas não praticantes de atividade física, sendo que elas apresentaram uma média de 63,33 e um desvio padrão de 3,44 anos entre as idades de 60 a 69 anos. Nas idades de 70 a 79 anos, verificou-se um desvio padrão 3,68 anos e uma média de 70,12 anos. No entanto, entre as idosas com mais de 80 anos, todas eram praticantes de atividade física. Quando analisada a amostra das idosas não praticantes de atividade física, é possível observar que não houve significância estatística na aplicação do teste t de *Student* entre as faixas etárias.

A Tabela 3 apresenta valores do déficit do pico de torque muscular de idosas não praticantes de atividade física, comparando-se o joelho dominante com o não dominante nas seguintes velocidades: 120°/s a 240°/s.

Observa-se que, nos não praticantes de atividades físicas em todas as velocidades, o déficit é maior que naqueles que praticam exercícios regularmente (Test t . significância).

Tabela 1: Pico de torque da amostra de idosas praticantes de atividade física

Faixa etária	Velocidade	Movimento	JD (Nm)	JE (Nm)	p -value	Déficit
60-69 anos	120°/s	Extensão	71,39 ± 24,03	71,48 ± 24,53	0,491	11,52 ± 10,61
	120°/s	Flexão	34,29 ± 10,09	35,54 ± 9,46	0,311	16,67 ± 14,29
	180°/s	Extensão	62,25 ± 16,81	61,31 ± 17,41	0,364	8,35 ± 8,00
	180°/s	Flexão	34,72 ± 9,33	34,38 ± 7,22	0,437	14,22 ± 9,35
	240°/s	Extensão	35,55 ± 9,80	34,14 ± 7,74	0,262	12,12 ± 10,18
	240°/s	Flexão	54,93 ± 14,70	54,33 ± 14,99	0,430	15,7 ± 9,63
70-79 anos	120°/s	Extensão	65,43 ± 12,60	58,91 ± 11,76	0,096	17,98 ± 6,73
	120°/s	Flexão	29,44 ± 9,69	30,84 ± 8,18	0,277	17,81 ± 16,55
	180°/s	Extensão	53,11 ± 12,09	51,91 ± 11,44	0,319	11,2 ± 8,09
	180°/s	Flexão	28,84 ± 9,19	29,81 ± 9,05	0,347	19,47 ± 13,92
	240°/s	Extensão	29,27 ± 11,71	26,71 ± 6,16	0,197	19,38 ± 11,14
	240°/s	Flexão	46,16 ± 7,76	44,67 ± 8,01	0,115	5,03 ± 4,92
acima de 80 anos	120°/s	Extensão	39 ± 9,61	36,05 ± 4,74	0,274	7,85 ± 8,56
	120°/s	Flexão	19,9 ± 3,11	20,85 ± 2,05	0,212	5,4 ± 6,36
	180°/s	Extensão	33,75 ± 8,41	32,2 ± 8,77	0,050	5,0 ± 2,40
	180°/s	Flexão	21,25 ± 2,33	17,35 ± 3,75	0,265	18,65 ± 24,11
	240°/s	Extensão	20,3 ± 1,27	21,55 ± 3,04	0,376	19,39 ± 11,14
	240°/s	Flexão	30,2 ± 9,76	34,25 ± 3,89	0,253	17,85 ± 24,82

Fonte: dados coletados pelos pesquisadores no período de agosto de 2009 a outubro de 2009, no Laboratório de Biomecânica da FEFF – UPF.

Tabela 2: Pico de torque da amostra de idosas não praticantes de atividade física

Faixa etária	Velocidade	Movimento	JD (Nm)	JE (Nm)	p-value	Déficit
60-69 anos	120°/s	Extensão	56,8 ± 27,77	54,6 ± 27,04	0,416	44,05 ± 41,39
	120°/s	Flexão	30,97 ± 12,55	27,58 ± 12,60	0,215	29,68 ± 20,33
	180°/s	Extensão	44,93 ± 27,57	47,73 ± 22,70	0,407	23,35 ± 15,73
	180°/s	Flexão	28,93 ± 10,01	29,2 ± 8,76	0,459	23,31 ± 21,27
	240°/s	Extensão	43,18 ± 15,31	41,57 ± 17,79	0,349	12,94 ± 15,89
	240°/s	Flexão	28,37 ± 10,06	29,26 ± 15,40	0,441	39,13 ± 23,50
70-79 anos	120°/s	Extensão	40,43 ± 21,75	38,3 ± 18,15	0,330	70,12 ± 3,68
	120°/s	Flexão	22,92 ± 14,36	21,25 ± 11,92	0,269	39,98 ± 37,53
	180°/s	Extensão	37,67 ± 18,52	37,4 ± 13,35	0,071	33,62 ± 27,39
	180°/s	Flexão	19,45 ± 12,68	21,88 ± 15,67	0,247	34,72 ± 27,59
	240°/s	Extensão	35,3 ± 15,70	34,8 ± 12,59	0,454	30,95 ± 27,32
	240°/s	Flexão	24,04 ± 13,47	23,68 ± 10,09	0,460	41,93 ± 42,89

Fonte: dados coletados pelos pesquisadores no período de agosto de 2009 a outubro de 2009, no Laboratório de Biomecânica da FEFF – UPF.

Tabela 3: Comparação do déficit de pico de torque entre os membros de praticantes e não praticantes de atividade física

	Praticantes de não praticantes JD (p-value)	Praticantes de não praticantes JE (p-value)
120°/s ext	0,018	0,023
120°/s flex	0,018	0,030
180°/s ext	0,025	0,026
180°/s flex	0,108	0,120
240°/s ext	0,037	0,025
240°/s flex	0,146	0,213

Fonte: dados coletados pelos pesquisadores no período de agosto de 2009 a outubro de 2009, no Laboratório de Biomecânica da FEFF – UPF.

Somente na velocidade 180°/s flex e 240°/s flex não houve significâncias estatísticas entre os grupos, as demais mostraram ser estatisticamente significativas quando comparadas.

Nos últimos anos, vem aumentando o interesse por estudos que relacionam a atividade física regular, sistemática, com o processo de envelhecimento saudável, principalmente quanto ao seu impacto na qualidade de vida de idosos ⁽⁹⁾.

A força muscular em indivíduos sedentários atinge um pico entre os 20 e 30 anos, tendendo a uma diminuição gradativa nos 20 anos seguintes. A partir dos 65-70 anos, a perda de força torna-se mais grave e é responsável pelos consideráveis déficits motores observados em indivíduos nessa faixa etária ⁽²⁾, o que concorda com o presente estudo, onde, na avaliação dos músculos extensores de joelho, à velocidade de 180°/s em idosas com idade igual ou maior de 80

anos, houve uma significância estatística nas que praticavam atividade física.

Bassey ⁽¹⁰⁾ referiu-se a um declínio de 15% entre a sexta e a sétima década de vida; após a sétima década, constatou-se uma diminuição de 30% da força máxima individual.

Capitão *et al.* ⁽¹¹⁾ estudaram a importância do uso do isocinético na avaliação da força muscular de idosos e concluíram que a perda de força muscular é maior nos membros inferiores. E que é na avaliação funcional e na reabilitação do joelho que o aparelho isocinético apresenta seu ponto estratégico de aplicação, constituindo-se num importante método para investigar função e desempenho muscular. Não há dúvida, portanto, de que o dinamômetro isocinético é o aparelho mais confiável e válido para realizar a avaliação da força muscular ⁽¹²⁾.

A avaliação isocinética foi realizada em ambos os membros inferiores e não apresentou valores significantes entre o membro dominante e o não dominante. Este resultado concorda com o postulado por Preis, Ribas & Israel ⁽¹³⁾, de acordo com os quais tanto a comparação entre grupos flexores bilaterais quanto a comparação entre extensores bilaterais podem apresentar algum desequilíbrio, porém considerado normal, entre o membro dominante e o não dominante de até 10%. As comparações bilaterais são feitas para quantificar possíveis déficits entre a musculatura do mesmo grupo muscular, de forma bilateral. Isto é, no caso de joelho, avaliar comparativamente o grupo responsável pela flexão de joelho e o grupo responsável pela extensão de joelho ⁽⁸⁾.

Existem vantagens em escolher uma velocidade funcional, dando maior especificidade ao treina-

mento. Assim, o tecido muscular desse indivíduo desenvolve um padrão de recrutamento motor mais próximo das suas atividades de vida diária ⁽¹⁴⁾.

Em torno dos 80 anos de idade, são perdidos cerca de 40% a 50% da força muscular, da massa muscular, dos motoneurônios alfa e das células musculares. Em muitos aspectos, a unidade motora é a via final comum do movimento e da incapacidade, de modo que ela tem importância clínica significativa para se obter o conhecimento detalhado sobre os efeitos específicos do envelhecimento nos tecidos musculares. A independência associada à mobilidade é primordial para a obtenção de uma qualidade elevada de vida ⁽¹⁵⁾.

Os valores do torque muscular apresentaram significância estatística nas idades iguais ou maiores de 80 anos, com destaque para o músculo extensor do joelho, que foi considerado, durante observação e análise, mais forte que os músculos flexores, o que concorda com Hamill & Knutzen ⁽¹⁶⁾, os quais descreveram que os músculos extensores do joelho apresentam em geral mais força que os flexores em toda a amplitude de movimento.

Nas duas amostras estudadas, foi possível verificar que a relação entre velocidade e pico de torque se estabeleceu quando se analisaram os músculos extensores, corroborando informações já citadas na literatura, segundo as quais, quanto menor a velocidade, maior será o pico de torque. Já com referência aos dados dos músculos flexores, esta relação não se estabeleceu, o que concorda com o estudo de Wibelinger ⁽¹⁷⁾, que avaliou isocineticamente cem indivíduos idosos, de ambos os gêneros, e concluiu que os músculos extensores do joelho (quadríceps) são mais fortes e que os flexores não apresentam relação entre velocidade e pico de torque.

Schumann & Wibelinger ⁽¹⁸⁾ analisaram o pico de torque de 34 idosos praticantes de atividade física nos diferentes gêneros e concluíram que os maiores picos de torque estão nos indivíduos do sexo masculino, que os músculos extensores do joelho (quadríceps) são mais fortes do que os flexores (isquiotibiais) e que a musculatura flexora não apresenta relação entre as velocidades e o pico de torque muscular.

Gobbi ⁽¹⁹⁾ ressaltou a importância da prática de atividade, que atua como forma de prevenção e reabilitação da saúde do idoso, fortalecendo os elementos da aptidão física que se acredita estar diretamente associada com a autonomia do idoso, de modo a se manter por mais tempo a execução das atividades da vida diária, tanto físicas como instrumentais.

O treino aeróbico tem se mostrado efetivo em melhorar o desempenho funcional em indivíduos idosos. Em complemento, foi verificado que, para idosos saudáveis, apenas duas sessões por semana de treinamento geral composto por atividade da vida diária não são suficientes para induzir alterações que promovam um acréscimo sobre a força da musculatura dos membros inferiores. Já em um treinamento específico para essa capacidade física, torna-se eficiente. Tais afirmações demonstram que, além de frequência de prática da atividade física, o tipo de treinamento parece ter uma implicação direta na percepção de ganhos de força muscular ⁽²⁰⁾.

Rolim & Forti ⁽²¹⁾ citaram a importância da atividade física regular como meio de proporcionar o aumento da força muscular, o aprimoramento da flexibilidade, a amplitude de movimento e a redução do percentual de gordura, que são fatores fundamentais para a manutenção das capacidades físicas.

As vantagens da prática de exercícios para idosos dependem de como se processa o envelhecimento e a rotina de exercício físico praticada. Sabe-se que os benefícios à saúde ocorrem mesmo quando a prática de atividade física é iniciada em uma fase tardia de vida por sujeitos sedentários ⁽²²⁾.

A prática de atividade física beneficia a aptidão cardiorrespiratória, a força, a resistência muscular e a flexibilidade, promovendo também a melhora da composição corporal, a diminuição de dores articulares, o aumento da densidade muscular óssea, a melhora da utilização de glicose, a melhora do perfil lipídico e o aumento da capacidade aeróbia ⁽²³⁾.

Segundo Guedes & Guedes ⁽⁶⁾, atividade física para idosos tem se destacado como elemento importante para a melhoria da qualidade de vida. A prática de atividade física não impedirá o envelhecimento, mas contribuirá para aumentar ou manter a aptidão física.

No presente estudo, ao ser comparado o déficit de ambos os membros nos diferentes movimentos e velocidades dos dois grupos (praticantes e não praticantes de atividade física), houve significância estatística quando analisado o déficit muscular de idosos não praticantes de atividade física, que se apresentou maior diante da comparação com idosos que praticavam atividade física regularmente. Este resultado concorda com o pensamento de Carvalho ⁽²⁴⁾, que comparou a força muscular dos membros inferiores de 30 mulheres idosos praticantes de atividades físicas regulares no núcleo Atividade em Movimento do Centro

Universitário do Leste de Minas Gerais, todas com idade entre 60 a 69 anos (grupo 1: 16 idosas do *Campus* de Coronel Fabriciano; grupo 2: 14 idosas do *Campus* de Ipiranga), e concluiu que, apesar de serem realizadas as mesmas atividades nos núcleos, as idosas de Coronel Fabriciano apresentaram melhores resultados na força muscular dos membros inferiores.

Freedson *et al.*, avaliaram 4.541 sujeitos, sendo 1.196 mulheres e 3.345 homens, que foram recrutados de 20 companhias que realizavam trabalho físico de médio a pesado. Os momentos de pico de torque dos extensores e flexores foram registrados, sugerindo que houve uma diminuição do pico de torque mais rápida com a idade em mulheres se comparadas com os homens.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação em programas de atividade física é uma forma de intervenção efetiva para retardar as alterações funcionais causadas pelo envelhecimento. Um programa de treinamento físico bem elaborado, portanto, pode resultar em inúmeros benefícios e diminuir as complicações decorrentes do processo de envelhecimento.

A partir da análise dos resultados, foi possível estabelecer as seguintes conclusões: o pico de torque dos músculos extensores foi maior quando comparado com o dos flexores; a relação entre velocidade e pico de torque não se estabeleceu entre diferentes velocidades e movimentos nos músculos flexores. Além disso, nas idosas que não realizavam atividade física, o déficit de pico de torque muscular apresentou-se maior quando comparado às idosas praticantes de atividade física.

REFERÊNCIAS

- (1) Okuma SS. O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa. 2. ed. Campinas: Papyrus; 2002.
- (2) Duthie EH, Katz PR. Practice of geriatrics. Philadelphia: Saunders Co; 1998.
- (3) Rubinstein H, Lagesse J. Estar em forma depois dos 40. Rio de Janeiro: Sprint; 1986.
- (4) Molinari B. Avaliação médica e física para atletas e praticantes de atividades físicas. São Paulo: Roca; 2000.
- (5) Pollock ML, Wilmore JH. Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2. ed. São Paulo: Medsi; 1993.
- (6) Guedes DP, Guedes JERP. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade de física e nutrição. Londrina: Midiograf; 1999.
- (7) Wibeling LM. Fisioterapia em Reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2009.
- (8) Dvir Z. Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas. Barueri: Manole; 2002.
- (9) Paffenbarger RS Jr, Lee IM. Physical activity and fitness for health and longevity. Res Q Exerc Sport 1996 Sep; 67(3 Suppl):11-28.
- (10) Bassey EJ. Longitudinal changes in selected physical capabilities: muscle strength, flexibility and body size. Age Ageing 1998 Dec; 27(Suppl 3):12-6.
- (11) Capitão DI, Klein B, Wibeling LM. Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho de idosos através da dinamometria isocinética. Passo Fundo. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Fisioterapia) – Universidade de Passo Fundo; 2007.
- (12) Aquino MA, Leme LEG, Amatuzzi MM, Greve JMA, Terreri ASAP, Andrusaitis FR *et al.* Isokinetic assessment of knee flexor/extensor muscular strength in elderly women. Rev Hosp Clin. 1993 Jul/Aug; 57(4):131-4.
- (13) Preis C, Ribas DIR, Israel VL. Utilização da dinamometria isocinética como recurso de avaliação no complexo joelho. Rev FisioBrasil 2006 nov/dez; 10(80).
- (14) Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos – fundamentos e técnicas. 3. ed. Barueri: Manole; 1998.
- (15) Kauffman TL. Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
- (16) Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. Barueri: Manole; 1999.
- (17) Wibeling LM. Avaliação da força muscular (torque muscular) de flexores e

REFERÊNCIAS

extensores de joelho em indivíduos idosos socialmente ativos. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2007.

(18) Schumann RF, Wibelinger LM. Avaliação do torque muscular de flexores e extensores de joelho de indivíduos idosos. Passo Fundo. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Fisioterapia) – Universidade de Passo Fundo; 2008.

(19) Gobbi S. Atividade física para pessoas idosas e recomendações da Organização Mundial de Saúde de 1996. Rev Bras Ativ Fís Saúde 1997; 2(2): 41-9.

(20) Passarelli MCG. O processo de envelhecimento em uma perspectiva geriátrica. Mundo Saúde 1997 jul/ago; 21(4); 208-12.

(21) Rolim FS, Forti VAM. Envelhecimento e atividade física: auxiliando na melhoria e manutenção da qualidade de vida. In: Diogo MJD, Neri AL, Cachioni M (orgs.). Saúde e qualidade de vida na velhice. Campinas: Alínea; 2004. p. 57-73.

(22) Caromano FA, Ide MR, Kerbauy RR. Manutenção na prática de exercícios por idosos. Rev Dep Psicol UFF 2006 jul/dez; 18(2):177-92.

(23) Franchi KMB, Montenegro Junior RM. Atividade física: uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. RBPS 2005; 18(3):152-6.

(24) Carvalho AM, Barbosa MTS. Análise comparativa da força muscular dos membros inferiores de mulheres praticantes de atividade físicas regulares com idade de 60 a 69 anos. Movimentum – Rev Dig Ed Fís 2006 ago/dez; 1:1-14.

Endereços para correspondência:

Ana Paula Ceriotti

liafisio@upf.br

Gabriela Rodrigues da Silva

gabriela.rodriguesdasilva.1@facebook.com

Lia Mara Wibelinger

liafisio@yahoo.com.br

Marlon Francys Vidmar

marlonfrancys@msn.com