

# Análise do incremento da força muscular para reatuação de ortostatismo em idosos com síndrome do imobilismo temporário

## *Analysis of the muscle strength increase for recovery of orthostatism in elderlies with temporary immobility syndrome*

<sup>1</sup>Jefferson Lucio da Silva, <sup>2</sup>Eduardo Filoni, <sup>2</sup>Carolina Miyuki Suguiamoto

### RESUMO

A Síndrome do Imobilismo (SI), frequente entre idoso, ocorre no indivíduo acamado por período prolongado, acarretando perda de força muscular (FM) e consequentemente morbidade e mortalidade. **Objetivo:** Analisar ganho de FM necessário para reatuação de ortostatismo em idosos com SI temporário. **Métodos:** Trinta idosos com SI foram triados pelos critérios de inclusão/exclusão, e 14 idosos obedeceram aos critérios. Eles foram avaliados quanto à FM (em quilogramas) dos músculos quadríceps e glúteos, e posteriormente realizaram sessões de fortalecimento. Ao final do programa, realizou-se tentativa de ortostatismo. Aqueles que readquiriram a postura foram chamados de G1; aqueles que não readquiriram foram chamados de G2. Analisou-se incremento das cargas, número de sessões necessárias, peso do participante, idade e tempo de imobilismo. **Resultados:** Dez participantes (71,4%) readquiriram o ortostatismo (G1), obtendo média de 21,4 sessões e incremento de força para quadríceps em média de 6kg, correspondendo a um aumento de 177%; e G2 aumentou em média 4,125kg, aumentando-se 117% (p=0,001). Para m glúteo, houve ganho de FM em média de 2,2kg (aumento de 102%) para G1 e 1,625kg para G2, aumentando-se 39%. (p=0,0002). Houve forte correlação para peso do participante com ganho de FM de quadríceps e glúteos (-0,96 e -0,84 respectivamente) e moderada correlação com idade de G1 e G2 (0,59 e 0,58 respectivamente) e com tempo de imobilismo (0,53 para glúteos e 0,50 para quadríceps). **Conclusão:** O incremento da FM foi essencial para reatuação do ortostatismo, e o peso, idade e tempo de imobilismo interferiram na reatuação desta postura.

**Palavras-chave:** Idoso Fragilizado, Treinamento de Resistência, Força Muscular

### ABSTRACT

The immobility syndrome (IS), a common issue among elderly people, occurs in patients who are bedridden for long periods, and causes loss of muscle strength and morbidity and mortality consequently. **Objective:** To analyze the necessary muscle strength increase for the recovery of orthostatism in the elderly with temporary IS. **Method:** Thirty elderly with IS were screened for inclusion/exclusion criteria, and 14 elderly were included. They had their quadriceps and gluteus muscle strength evaluated (in kilograms), and then performed strengthening sessions. At the end of the program, orthostatic attempts were made. Those who reacquired the posture were called G1; those who did not reacquire were called G2. The exercise load increase, number of sessions required, participant weight at baseline, age and immobility time were analyzed. **Results:** Ten participants of G1 (71.4%) reacquired orthostatism (G1), after a mean of 21.4 sessions, a mean quadriceps muscle strength increase of 6kg (177%), and a mean gluteus muscle strength increase of 2.2kg (102%), whereas in the G2, whose participants did not recover orthostatism, the mean quadriceps and gluteus muscle strength increase were 4.125kg (117%) and 1.625kg (39%) respectively. The p value of the group comparisons were 0.001 for the quadriceps strength increase and 0.0002 for the gluteus strength increase. There was a strong correlation between the participant's baseline weight and the quadriceps and gluteus muscle strength increase (-0.96 and -0.84 respectively) and moderate correlation between age of G1 and G2 and muscle strength increase (0.59 and 0.58 respectively) and between immobility time and muscle strength increase (0.53 for gluteus and 0.50 for quadriceps). **Conclusion:** Muscle strength increase was essential for recovering orthostatism, whereas weight, age and time of immobilism are significantly correlated with muscle strength increase.

**Keywords:** Frail Elderly, Resistance Training, Muscle Strength

<sup>1</sup> Fisioterapeuta.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Professor da Universidade de Mogi das Cruzes – UMC.

Endereço para correspondência:  
Carolina Miyuki Suguiamoto  
Rua Francisco Dias Velho, 66 – Apto 36  
CEP 04581-000  
São Paulo – SP  
E-mail: carolina@suguiamoto.com.br

Recebido em 14 de Dezembro de 2017.  
Aceito em 05 Março de 2018.

DOI: 10.5935/0104-7795.20170021

## INTRODUÇÃO

O avanço da ciência da saúde, incluído métodos diagnósticos e de tratamento, prevenção e políticas sociais vem fazendo com que a população aumente sua expectativa de vida. Sabe-se que hoje o envelhecimento populacional é um fenômeno que já atinge grande parte da população mundial.

Entretanto, maior longevidade significa envelhecimento. O processo de envelhecimento determina alterações no aparelho locomotor, causam limitações nas atividades de vida diária (AVD's) e a ausência de atividade física pode levar a um grau de dependência resultando em diminuição da qualidade de vida.<sup>1</sup>

O declínio da FM ocorrendo na terceira idade, associado à perda da massa muscular é um indicativo marcante da perda da mobilidade e da capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo.<sup>2</sup>

Essas perdas da capacidade funcional estão muitas vezes associadas à Síndrome do Imobilismo (SI). É considerada um conjunto de alterações que ocorre no indivíduo acamado por período prolongado em que ocorrem: redução da capacidade funcional dos sistemas: osteomuscular, tecido conjuntivo, tecido articular, sistema respiratório, sistema metabólico e sistema geniturinário. Ocorre perda de 5% a 6% de massa muscular por dia, e por volta de quatro semanas cerca de 50% da força inicial pode estar comprometida.<sup>3</sup>

A SI é dividida em: a) temporária: em que a imobilização pode ser resultante de repouso prescrito, restrição por contenções externas (por exemplo fratura de fêmur, hipotensão ortostática);<sup>3</sup> e b) crônica (decorrente de doença crônica incapacitante, estado de confusão mental, quedas, incontinência urinária, desnutrição, úlceras por pressão e problemas socioeconômicos).<sup>4</sup>

A população idosa é suscetível a SI pela própria característica do envelhecimento, na qual pode estar relacionada a diversos fatores, tais como; psicológicos (depressão, demência e medo de quedas), sociais (isolamento social, restrições físicas e falta de estímulos), físicos (osteoporose e fraqueza muscular). Além disso, alterações hormonais, nutricionais, metabólicas e imunológicas.<sup>5</sup>

Essa susceptibilidade aumenta ainda mais entre idosos institucionalizados. Em um levantamento sobre prevalência de dificuldade de locomoção em idosos institucionalizados, observou-se: dificuldade de locomoção de 50,3%, cadeira de rodas 41,7%, acamados 24%, andador 16,7%, bengala 14,6% e muletas 3,1%.<sup>6</sup>

Para cessar ou retardar a perda de massa muscular e consequentemente perda da FM pode ser aplicado um programa de fortalecimento com carga para grandes grupos musculares. Para pacientes acamados por longo período, tem-se como objetivo fortalecer os músculos (mm) glúteos e quadríceps para re aquisição da postura ortostática.<sup>7</sup>

O aumento do m. glúteo é contrabalançado pelo aumento correspondente ao m. quadríceps, o qual tende a impedir que o joelho se flexione como consequência do impulso do centro de gravidade no sentido anterior quando o pé entra em contato com o solo. Com relação ao contrabalanceamento do m. glúteo com o m. quadríceps pode-se notar que para a manutenção da postura ereta um músculo anterior contrabalança com um posterior, atuando ambos de forma a estabilizar dinamicamente a posição.<sup>8</sup>

A posição ortostática é de extrema importância, sendo ativa ou passivamente. Esta estimula motricidade, melhora a troca gasosa e o estado de alerta.<sup>9</sup> Além disso, melhora o controle autônomo do sistema cardiovascular, estimula o aparelho vestibular e facilita a resposta postural antigravitacional.<sup>10</sup>

Dessa forma, esse estudo objetivou analisar a re aquisição do ortostatismo de idosos institucionalizados restritos ao leito por um período de 50 dias até 06 meses (180 dias aproximadamente), caracterizando assim longa permanência no leito, através de fortalecimento dos mm quadríceps e glúteo médio.

Atualmente existe escassez sobre o tema estudado. Dessa forma, nota-se a importância do tema, uma vez que a SI pode levar a morbidade e mortalidade por causas diretas e indiretas. Além disso, com os resultados deste estudo será possível oferecer ferramentas para que o profissional de saúde possa lidar de maneira mais eficiente no tratamento da perda de FM e da capacidade funcional.

## OBJETIVO

Geral: Analisar o incremento da força muscular necessário para re aquisição do ortostatismo em idosos institucionalizados com SI temporário.

Específico: Correlacionar o tempo de imobilismo, idade e número de sessões com a re aquisição do ortostatismo em idosos institucionalizados com SI temporário.

## MÉTODOS

Esse estudo foi iniciado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Mogi das Cruzes (UMC) sob parecer de número: 13263 (CAEE: 01245512.9.0000.5497).

A coleta foi realizada na casa de repouso Viva Bem na cidade de São Paulo – SP.

Esse estudo iniciou-se com 30 idosos de ambos os sexos, sem distinção de classe social e etnia, que leram, aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O participante foi esclarecido quanto à finalidade do estudo, avaliações, procedimentos e riscos aos quais seria submetido e deveriam obedecer aos seguintes critérios:

Critérios de inclusão: ambos os sexos, ter entre 60 e 80 anos, ser morador do Asilo Viva Bem, estar acamado entre 50 dias a 06 meses (para se caracterizar longa permanência e SI temporário).

Critérios de exclusão: ser incapaz de realizar exercícios resistidos com carga inicial estipulada neste estudo, apresentar úlcera de pressão, apresentar alguma doença associada ao equilíbrio que impedisse o ortostatismo sem meios auxiliares, como por exemplo, alteração visual severa, vestibular (vertigem e tontura), presença de dor intensa, alteração de ordem neurológica, osteoporose, lesões ortopédicas (fraturas, luxações, osteoartroses, artroplastias), sujeitos hemodinamicamente instáveis ou quaisquer restrições médicas, sujeitos sem prognóstico de marcha devido a diagnóstico de doença fatal e/ ou expectativa de vida restrita e finalmente Mini Exame do Estado Mental (MEEM) com pontuação menor do que 20 pontos.

Para o programa de fortalecimento forma utilizadas caneleiras variando de 0,5kg a 5kg; coxim para posicionamento durante o fortalecimento; e balança para discriminar peso corporal e FM (kg).

Inicialmente foram dadas explicações ao participante sobre o estudo, objetivos, riscos envolvidos e benefícios esperados. Após ler na íntegra e aceitar participar do estudo, o participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que contempla dados do participante e dados do pesquisador, além de esclarecimento sobre o estudo com procedimento e os objetivos.

Os participantes preencheram a 02 questionários: 1) questionário de identificação pessoal para levantamento dos dados epidemiológicos, contemplando nome, idade, sexo, grau de instrução, ocupação, escolaridade, peso e altura; e 2) questionário sobre condição da saúde física, contemplando questões sobre possível presença de qualquer alteração que impossibilitasse a realização de fortalecimento ou o ortostatismo independente. Posteriormente foi aplicado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) para avaliação do estado cognitivo. Devido à baixa escolaridade da amostra, estabeleceu-se como nota mínima 20 pontos.

Sobre os mm a serem fortalecidos, local da resistência imposta e posicionamento do participante: Os músculos (mm) fortalecidos neste programa foram m. quadríceps femoral e m. glúteo médio, mm responsáveis pela aquisição e manutenção do ortostatismo. A carga imposta foi uma caneleira posicionada nos tornozelos para ambos os mm. Quanto à posição do participante para fortalecimento do m. quadríceps foi adotado o decúbito dorsal, e um coxim foi posicionado na região da fossa poplíteia proporcionando flexão da articulação do joelho de modo a permitir movimento de extensão. Para o fortalecimento do m. glúteo, o participante deveria se posicionar em decúbito lateral, com leve flexão de quadril e joelho bilateralmente, e o participante deveria realizar uma abdução de quadril.

O participante deveria permanecer na postura acima descrita, e realizar 3 séries de 10 repetições (3x10) de ambos os mm acima citados e bilateralmente. Para se evitar fadiga do músculo a ser testado em diversas tentativas, a carga inicial foi sugerida como 5% do peso corporal do participante para o m. quadríceps e 3% para o m. glúteo médio. (ex: participante com 70kg: 3kg para m. quadríceps e 2kg para m. glúteo). As séries deveriam ser intercaladas por uma pausa entre elas, respeitando-se a condição do participante. Se o participante relatasse facilidade, deveria haver um incremento da resistência em 0,5kg até alcançar a carga máxima suportada pelo participante, bem como se houvesse dificuldade em completar a tarefa, essa carga deveria ser diminuída da mesma forma. O participante deveria executar os movimentos de extensão de joelho e abdução de quadril 3x10 em amplitude de movimento (ADM) completa. Atingindo-se a carga máxima suportada pelo participante, tomava-se nota desse valor, que posteriormente foi chamado de carga inicial.

O programa de fortalecimento ocorria 2x/semana, por até 16 semanas, totalizando-se até 32 sessões. Para cada sessão, o participante deveria realizar 3x10 repetições, bilateralmente, com a carga mencionada acima, e com pausa de 1 minuto entre as séries. Caso fosse possível, o terapeuta faria um incremento da resistência em 0,5kg. A duração de cada sessão era de aproximadamente 30 minutos, compreendendo fortalecimento e tentativa de reavaliação do ortostatismo.

Após a 10ª sessão de fortalecimento foram realizadas tentativas subsequentes de ortostatismo. O participante deveria adotar e tentar permanecer na posição ortostática por no mínimo 1 minuto sem dispositivo auxiliar,

utilizando até 03 tentativas em cada sessão de fortalecimento. Os participantes que conseguissem realizar, finalizariam seu programa de fortalecimento e seria realizada a reavaliação. Por outro lado, os participantes que não conseguissem ficar na postura ortostática no prazo estipulado deveriam ser reavaliados após período máximo estipulado de 16 semanas (32 sessões). Com a finalidade de classificação, os participantes foram divididos em G1 (grupo de idosos que readquiriram o ortostatismo) e G2 (grupo de idosos que não readquiriram o ortostatismo).

Caso participante conseguisse readquirir ortostatismo, tomar-se-ia o número de sessões que foram necessárias e os valores das cargas da última sessão de fortalecimento para se calcular o incremento da FM. Nota-se que as avaliações e tratamentos cegos não se aplicam a esta pesquisa, uma vez que os participantes foram divididos após conseguir ou não adotar e manter a ortostatismo, não sendo, dessa forma, passível de influências externas.

Análise dos dados: Para caracterizar a amostra foram utilizados planilhas e gráficos do Excel® (Microsoft 2016) para cálculo da média e desvio padrão (idade, peso, MEEM) e cálculo de porcentagens para aquisição do ortostatismo dos dois grupos musculares. Para se estabelecer a correlação entre aquisição do ortostatismo e idade, tempo de imobilismo, número de sessões de fortalecimento utilizou-se o coeficiente de correlação (Excel® 2016).

## RESULTADOS

Dos 30 idosos que iniciaram o estudo, 06 foram excluídos por apresentarem algum tipo de disfunção neurológica, 08 por não apresentarem pontuação mínima no MEEM e 02 por afecção ortopédica. Portanto, 14 idosos participaram do estudo com média do MEEM 24,5 pontos ( $\pm 2,0$ ), média de idade de 68,6 anos ( $\pm 5,4$ ), tempo de imobilismo em média 117,5 dias ( $\pm 38,52$ ) e peso em média 69,48kg ( $\pm 9,13$ ). A Tabela 1 apresenta dados gerais da amostra.

Para efeito de comparação, após programa de fortalecimento os participantes foram divididos em G1 – grupo que readquiriu postura ortostática; e G2 – grupo que não readquiriu postura ortostática no tempo pré-determinado.

Na Tabela 2 são demonstradas as características dos participantes de G1 e G2: gênero, idade, peso e tempo imobilismo. Do G1, 05 eram do sexo masculino e 05 do sexo feminino, com idade média de 68 anos ( $\pm 5,1$ ), peso

médio de 69,53 kg ( $\pm 10,6$ ) e tempo imobilismo em média de 101,4 dia. O número sessões de fortalecimento necessário para adotar o ortostatismo independente foi uma média de 21,4 sessões. Do G2, 03 eram do sexo masculino e 01 do sexo feminino, com idade média de 68,7 anos de idade ( $\pm 7,0$ ) peso média de 69,3 ( $\pm 4,4$ ) e tempo de imobilismo 157,75 dias. O número de sessões realizadas foram 32 (número máximo de sessões).

A Tabela 3 representa ambos os grupos quanto ao ganho de FM após programa de fortalecimento, comparando-se a avaliação com a reavaliação. Entre participantes de G1, o m quadríceps femoral durante avaliação venceu carga em média de 3,55kg ( $\pm 0,64$ ) e durante reavaliação venceu carga em média de 9,55kg ( $\pm 1,26$ ). Assim, o incremento da FM de quadríceps foi 177%. O m glúteo médio durante avaliação venceu carga em média de 1,35kg ( $\pm 0,34$ ) e durante reavaliação venceu carga em média de 4,175kg ( $\pm 0,55$ ). O incremento da FM para glúteo foi de 102%.

O G2 iniciou seu programa de fortalecimento tendo como princípios os mesmos do G1, porém ao final do tempo estipulado de 16 semanas / 32 sessões não readquiriram a postura ortostática.

Entre os participantes do G2, quanto ao ganho de FM após programa de fortalecimento, comparando-se a avaliação com a reavaliação, o m quadríceps femoral na avaliação venceu carga em média de 3,375kg ( $\pm 0,48$ ) e na reavaliação venceu carga em média de 7,5kg ( $\pm 0,20$ ). Nesse caso, o incremento da FM para quadríceps foi de 117%. O m glúteo médio na avaliação venceu carga em média de 1,25kg ( $\pm 0,29$ ) e durante reavaliação venceu carga em média de 2,875kg ( $\pm 0,32$ ). O incremento da FM do m glúteo foi de 39%.

A Tabela 4 apresenta a média de incremento da FM do m quadríceps em kg, comparando-se G1 com G2, após programa de fortalecimento. Observa-se que em G1 o m quadríceps femoral apresentou ganho de FM em média de 6kg ( $\pm 1,01$ ). No entanto, o G2 apresentou ganho de FM em média de 4,125kg ( $\pm 0,37$ ). A diferença das médias entre os grupos foi estatisticamente significativa, com  $p=0,00113$ .

Nesta tabela também é representada a média de incremento da FM dos mm glúteos em kg, comparando-se G1 com G2, após programa de fortalecimento. Observa-se que em G1 os mm glúteos apresentaram ganho de FM em média de 2,17kg ( $\pm 0,52$ ). No entanto, o G2 apresentou ganho de FM em média de 1,62kg ( $\pm 0,42$ ). A diferença das médias entre os grupos foi estatisticamente significativa, com  $p=0,00028$ .

Tabela 1. Caracterização da amostra

N	Iniciais	Sexo	Idade (anos)	MEEM (pontos)	Tempo imobilismo (dias)	Peso (kg)
1	A.C.O	F	64	23	83	77
2	C.C	F	64	21	92	60
3	C.L.A	M	76	23	77	75,3
4	D.P.D	M	61	29	170	75,3
5	F.R.L	M	61	27	111	75,1
6	J.L.S	M	65	25	132	78,1
7	J.S.A	M	69	23	50	86,1
8	J.S.S	M	67	25	163	65
9	M.R.S	F	78	26	139	70
10	M.S.F	F	70	24	123	59,5
11	N.B.S	F	75	25	132	52
12	R.P.S	M	69	24	159	67,1
13	S.B	F	68	23	149	62
14	W.C.O	M	74	25	65	70,2
	Média		68,6428571	24,5	117,5	69,4785714
	DP		5,47170544	1,990361	38,52022446	9,13111153

Sexo M: masculino, F: feminino. Idade em anos. MEEM em pontos; tempo de imobilismo em dias; peso em quilogramas.

Tabela 2. Dados gerais do G1 e G2 após fortalecimento

Grupo	Iniciais	Sexo	Idade (anos)	Tempo imobilismo (dias)	Peso (kg)	Nº Sessões	
G1	C.C	F	64	92	60	20	
	A.C.O	F	64	83	77	22	
	M.S.F	F	70	123	59,5	27	
	S.B	F	68	149	62	23	
	N.B.S	F	75	132	52	23	
	F.R.L	M	61	111	75,1	18	
	J.L.S	M	65	132	78,1	25	
	J.S.A	M	69	50	86,1	17	
	W.C.O	M	74	65	70,2	18	
	C.L.A	M	76	77	75,3	21	
		Média		68,6	101,4	69,53	21,4
	DP		5,168279318	32,80650342	10,66667	3,238655414	
G2	J.S.S	M	67	163	65	máx. 32	
	R.P.S	M	69	159	67,1	máx. 32	
	D.P.D	M	61	170	75,3	máx. 32	
	M.R.S	F	78	139	70	máx. 32	
		Média		68,75	157,75	69,35	32
		DP		7,041543391	13,30100247	4,465049	0

Sexo M: masculino, F: feminino. Idade em anos; tempo de imobilismo em dias; peso em quilogramas. Nº Sessões: para G1: corresponde ao número de sessões até readquirir ortostatismo, para G2: como o participante não readquiriu ortostatismo, o participante realizou o limite máximo de sessões (32).

Observa-se na Figura 1 uma comparação das médias de incremento da FM dos mm quadríceps e glúteos, comparando-se G1 com G2, em quilogramas e sua porcentagem correspondente.

Na análise estatística pelo coeficiente de correlação entre as variáveis ganho de FM de G1 e G2, observou-se correlação muito for-

te para: ganho de FM de quadríceps de G2 com o peso do participante (-0,98); e forte correlação para ganho de FM de glúteos de G2 com o peso do participante (-0,84), e tempo de imobilismo com o número de sessões de fortalecimento (0,72). Para as demais associações, obteve-se correlação moderada (Tabela 5).

Dessa forma, é possível sugerir que quanto maior a idade, menor é a chance de readquirir o ortostatismo, assim como maior peso do participante e tempo aumentado de imobilismo. Nota-se, inclusive que o tempo de imobilismo do G1 foi em média 101 dias e G2 foi em média 157 dias, o que corresponde a uma diferença de 56% entre ambos os grupos.

## DISCUSSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o ganho de FM dos mm quadríceps femoral e glúteo médio através de um programa de fortalecimento de idosos institucionalizados. Os resultados demonstraram que, após a realização do programa, houve melhora da FM e que este foi essencial para a reativação da postura ortostática.

Nos estudos de Sowers et al.<sup>11</sup> e Vans<sup>12</sup> idosos de ambos sexos, com menor atividade física têm menor massa muscular e maior prevalência de incapacidade física, parecendo estar fortemente ligada à força de MMII.

Na literatura, a perda de massa muscular comum ao envelhecimento e a diminuição de FM de MMII é mais acentuada em idosos sedentários e acamado por longos períodos com SI. Após a quinta década de vida, a taxa de progressão de redução da força se dá em torno de 8% a 15% por década, e tanto homens quanto mulheres exibem o mesmo padrão de diminuição da força durante o envelhecimento.<sup>13</sup>

A prevalência relatada de sarcopenia na comunidade é de até 33%, com maior prevalência em locais onde há cuidados intensivos e de longo prazo.<sup>14</sup>

Em um levantamento realizado em uma casa de repouso, 41 participantes (40,2%) foram diagnosticados com sarcopenia, 38 (95%) deles foram categorizados como sendo sarcopenia severa, indicando uma prevalência elevada.<sup>15</sup>

Sabe-se que com a presença da sarcopenia aumenta-se os riscos de incapacidade funcional e queda, com consequente dependência funcional e custo elevado. Muitos estudos sobre idosos frágeis tem enfatizado a importância do exercício físico para manutenção da autonomia destes.

O ganho em potência e força muscular vem sendo associado a uma maior capacidade de realizar atividades funcionais, melhora da independência e da qualidade de vida dos idosos.<sup>16-19</sup> Provavelmente, isso pode ser explicado pelo fenômeno da diminuição das fibras do tipo I e II nos idosos e suas consequências.<sup>20,21</sup>

Segundo revisão bibliográfica de 2009, o processo de envelhecimento leva a modificações na arquitetura muscular como redução

**Tabela 3.** Análise do programa de fortalecimento dos mm quadríceps e glúteos em kg de G1 e G2 comparando-se avaliação e reavaliação

Grupo	Iniciais	Peso (kg)	Força quadríceps (em kg)				Força glúteo (em kg)			
			Carga inicial (5% peso) (kg)	Reavaliação (kg)	Diferença (aval x reaval)	Aumento (%)	Carga inicial (3% peso) (kg)	Reavaliação (kg)	Diferença (aval x reaval)	Aumento (%)
G1	C.C	60	3	8	5	167%	1,8	4	3	122%
	A.C.O	77	3,85	9	5,15	134%	2,31	4	1,69	73%
	M.S.F	59,5	2,975	9	6,025	203%	1,785	3,5	1,715	96%
	S.B	62	3,1	9	5,9	190%	1,86	3,75	1,89	102%
	N.B.S	52	2,6	8	5,4	208%	1,56	3,75	2,19	140%
	F.R.L	75,1	3,755	10	6,245	166%	2,253	5	2,747	122%
	J.L.S	78,1	3,905	11	7,095	182%	2,343	4,75	2,407	103%
	J.S.A	86,1	4,305	9,5	5,195	121%	2,583	4,25	1,667	65%
	W.C.O	70,2	3,51	10	6,49	185%	2,106	3,75	1,644	78%
	C.L.A	75,3	3,765	12	8,235	219%	2,259	5	2,741	121%
	<b>Média</b>	69,53	3,55	9,55	6	177%	1,35	4,175	2,1691	102%
<b>DP</b>	10,6666719	0,643341969	1,257201478	1,01003314		0,337474279	0,553398591	0,521742902		
G2	J.S.S	65	3,25	7,5	4,25	131%	1,95	3,25	1,3	67%
	R.P.S	67,1	3,355	7,5	4,145	124%	2,013	3	0,987	49%
	D.P.D	75,3	3,765	7,25	3,485	93%	2,259	2,75	0,491	22%
	M.R.S	70	3,5	7,75	4,25	121%	2,1	2,5	0,4	19%
	<b>Media</b>	69,35	3,375	7,5	4,125	117%	1,25	2,875	1,625	39%
	<b>DP</b>	4,46504946	0,478713554	0,204124145	0,368340875		0,288675135	0,322748612	0,424393292	

G1: grupo de participantes que readquiriram o ortostatismo; G2 grupo de participantes que não adquiriram a postura; Peso do participante em quilogramas; carga inicial: calculado a partir do peso do participante; reavaliação: peso suportado pelo paciente ao atingir o ortostatismo; diferença aval x reaval: diferença em quilos entre avaliação e reavaliação e aumento em porcentagem

**Tabela 4.** Média de incremento da FM (kg) dos mm. quadríceps e glúteo de G1 x G2

Músculo	Análise	FM ganha em kg G1	FM ganha em kg G2
Quadríceps		5	4,25
		5,15	4,145
		6,025	3,485
		5,9	4,25
		5,4	
		6,245	
		7,095	
		5,195	
		6,49	
		8,235	
	<b>Média</b>	6,0735	4,125
	<b>DP</b>	0,958201571	0,595119036
	(valor p)	0,001135483	*
Glúteos		3	1,3
		1,69	0,987
		1,715	0,491
		1,89	0,4
		2,19	
		2,747	
		2,407	
		1,667	
		1,644	
		2,741	
	<b>Média</b>	2,1691	1,625
	<b>DP</b>	0,521742902	0,595119036
	(valor p)	0,000278038	*

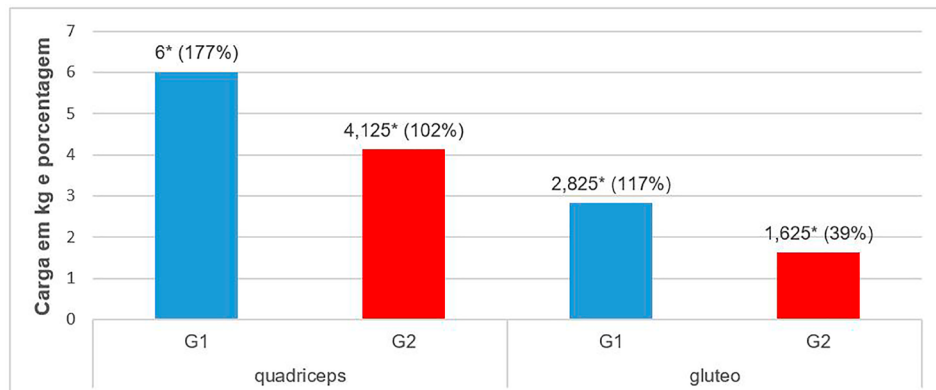
\* estatisticamente significativo (p<0,001)

do ângulo de penação, comprimento fascicular, espessura muscular e, conseqüentemente, da área de seção transversa anatômica e fisiológica. Muitas dessas modificações podem, em parte, ser revertidas com o treinamento resistido.<sup>22</sup>

Um estudo realizado na Malásia com 51 idosos institucionalizados, com média de idade de 70.7 analisou por meio de um programa de fortalecimento a força dos mm de membros inferiores. Foi concluído que o ganho de FM foi estatisticamente significativo, concluindo ser eficaz, simples e de baixo custo. As condições deste estudo foram semelhantes ao presente estudo (2x/semana, em 3x8 a 10 repetições, porém com duração de 12 semanas. Além disso, a carga foi um elástico e não caneleiras, como no presente estudo.<sup>23</sup>

As intervenções de exercícios parecem ter um papel no aumento da força muscular e na melhoria do desempenho físico, embora não pareçam aumentar consistentemente a massa muscular, em indivíduos idosos frágeis, sedentários e residentes da comunidade.<sup>14</sup>

Com base nos estudos realizados por Faria et al.<sup>24</sup> o fortalecimento muscular foi efetivo em melhorar a FM, a mobilidade funcional e o equilíbrio de indivíduos idosos. Os programas de exercícios implementados (treino resistido e de equilíbrio) nesses estudos favoreceram principalmente idosos mais fragilizados que obtiveram melhoras mais significativas na função quando comparados aos menos fragilizados.

**Figura 1.** Média de incremento da FM dos mm quadríceps e glúteos, comparando-se G1 x G2 (em kg e %)

\* valor p para m quadríceps: 0,001135483 e para m glúteo: 0,000278038 - estatisticamente significativo ( $p < 0,001$ )

**Tabela 5.** Correlação entre as variáveis ganho de FM de G1 após o programa de fortalecimento (Coeficiente de Correlação)

Variável 1	Variável 2	Coeficiente correlação
Incremento FM G2 quadríceps	peso	-0,963523292
Incremento FM G1 glúteos	peso	-0,846058291
Incremento FM G1 glúteos	peso	-0,60134472
Incremento FM G1 glúteos	idade	0,591954094
Incremento FM G2 quadríceps	idade	0,584925713
Incremento FM G1 glúteos	tempo imobilismo	0,5355121
Incremento FM G1 quadríceps	tempo imobilismo	0,501746627
Incremento FM G2 quadríceps	tempo imobilismo	-0,449711936

Interpretação: 0.9 para mais ou para menos: correlação muito forte. 0.7 a 0.9 positivo ou negativo: correlação forte. 0.5 a 0.7 positivo ou negativo: correlação moderada. 0.3 a 0.5 positivo ou negativo correlação fraca. 0 a 0.3 positivo ou negativo correlação desprezível.

Sobre a média de idade do G1 na atual amostra, é possível sugerir que o fator idade influenciou de forma moderada a ortostatismo independente. Entretanto, Hassan et al.<sup>25</sup> estudaram o impacto do treino de resistência progressiva na sarcopenia entre sujeitos institucionalizados muito idosos (85,9anos  $\pm$ 7.5). O programa ocorria 2x/semana, por 6 meses por meio de equipamento pneumático, e envolveu mm de membros superiores, inferiores e tronco. E ao final do estudo obteve-se resultado positivo na redução da incapacidade por sarcopenia apesar da idade avançada.

Apesar de estar claro na literatura que o exercício é um dos componentes mais importantes para prevenir e tratar a fragilidade, não se sabe ao certo o efeito no idoso frágil nos diferentes tipos de treinos resistidos. Dessa forma, Lopez et al.<sup>26</sup> realizaram uma revisão sistemática com 16 estudos e concluíram que o treino resistido isolado ou combinado com exercícios multimodais aumentaram em 37% a máxima força e 58.1% a capacidade funcional. E que a frequência de 1-6 vezes por semana, 1 a 3 séries de 6 a 15 repetições e intensidade

de 30 a 70% 1-RM (máxima resistência) promove melhora significativa da força, potência muscular e capacidade funcional.

Em outro estudo com objetivo semelhante, Binder et al.<sup>27</sup> analisaram 115 idosos com síndrome da fragilidade, dividindo-os em 2 grupos: experimental, que realizou treino intensivo de flexibilidade, força com carga progressiva e equilíbrio; e controle, que realizou exercícios de flexibilidade. Concluiu-se que o treino intensivo melhorou a função física e deficiência pré-clínica em idosos com deficiências no desempenho físico e absorção de oxigênio, sendo melhor do que um programa de exercícios caseiros de baixa intensidade.

Para efeito de comparação, uma vez que o presente estudo envolveu carga com aumento progressivo, destaca-se o estudo de Liu et al.<sup>28</sup> que analisou o fortalecimento com carga progressiva (*Progressive resistance strength training - PRT*) em idosos em uma revisão sistemática. 121 estudos com 6700 participantes foram incluídos, sendo que a maior parte compreendia um PRT de 2 a 3 vezes por semana com alta intensidade. Os resultados

demonstraram melhora significativa, porém moderada na habilidade física, limitação funcional, marcha e no levantar-se. Entretanto para a força muscular houve um grande ganho, quando comparado aos parâmetros citados anteriormente.

A literatura atual apresenta uma grande discussão em relação aos programas de fortalecimento muscular propostos para idosos, indicando uma variabilidade no volume, intensidade e duração dos treinamentos de força muscular propostos.<sup>29</sup>

No estudo conduzido por Sullivan et al.<sup>30</sup> exercícios isotônicos de baixa e alta carga promoveram aumento da força muscular nos músculos dos MMSS e MMII de idosos frágeis, sendo significativamente maior no grupo que recebeu treinamento de alta resistência em comparação com os benefícios dos exercícios de baixa resistência. Chandler et al.<sup>31</sup> encontraram um ganho de força de 10 a 16% após um programa de exercícios de intensidade de baixa a moderada.

Outro ponto de debate na literatura é a utilização de cargas, a quantidade de exercícios propostos, o número de repetições e os intervalos de recuperação entre séries e exercícios especificamente para os idosos.<sup>29</sup>

O fortalecimento deve ser realizado pelo menos 2x/semana, com um mínimo de 48 horas entre as sessões, para a recuperação da musculatura. Recomenda-se realizar de oito a dez exercícios com oito a doze repetições para cada conjunto. A seleção dos grupos a serem trabalhados deve ser direcionada aos grandes grupos musculares, sem ultrapassar 60 minutos de duração. Recomenda-se inspirar antes de levantar a carga e expirar durante a contração, evitando a manobra de Valsalva.<sup>32,33</sup>

No entanto, esses estudos devem ser comparados ao presente estudo com cautela, pois foram realizados em idosos, mas sem a caracterização da SI. Na literatura há escassez de estudos relacionados ao fortalecimento para idosos com SI.

## CONCLUSÃO

O incremento da força muscular foi essencial para reativação do ortostatismo em idosos com SI, pois a maioria dos participantes readquiriram o ortostatismo após programa de fortalecimento, apresentando correlação muito forte para o peso do participante, forte para tempo de imobilismo, e para demais correlações obteve-se moderada correlação para idade do participante e número de sessões. Sendo assim, quanto menor a idade, menor o tempo de imobilismo e maior o número de sessões de fortalecimento

maiores são as chances do idoso readquirir a postura ortostática, quando obedecido rigorosamente os critérios de exclusão.

## AGRADECIMENTOS

A Sra. Juliana Teixeira da Silva, responsável pela Casa de Repouso Viva Bem por nos permitir coleta de dados, aos pacientes que colaboraram com esta pesquisa e aos demais funcionários da Casa de repouso.

## REFERÊNCIAS

- Pedrinelli A, Garcez- Leme LE, Nobre RS. Efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. *Rev Bras Ortop.* 2009;44(2):96-101. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-36162009000200002>
- Merriwether EN, Host HH, Sinacore DR. Sarcopenic indices in community-dwelling older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2012;35(3):118-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1519/JPT.0b013e31823c4bef>
- Almeida CI, Saad M, Vieira MSR. Reabilitação em reumatologia geriátrica. *Einstein.* 2008;6(Supl 1):183-9.
- Macedo C, Gazzola MI, Najas M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. *Arq Bras Ciênc Saúde.* 2008;33(3):177-84.
- Silva TAA, Frisoli Jr A; Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol.* 2006;46(6):391-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042006000600006>
- Giaquini F, Lini EV, Doring M. Prevalência de dificuldade de locomoção em idosos institucionalizados. *Acta Fisiatr.* 2017;24(1):1-6.
- Chiu CS, Weber H, Adamski S, Rauch A, Gentile MA, Alves SE, et al. Non-invasive muscle contraction assay to study rodent models of sarcopenia. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:246. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-12-246>
- Borges FR, Sergio JAA. Locomoção humana: diretrizes terapêuticas com base nos conhecimentos evolutivos. *Arq Ciênc Saúde.* 2004;11(2):72-5.
- Jerre G, Silva TJ, Beraldo AM, Gastaldi A, Kondo C, Leme F, et al. Fisioterapia no Paciente sob Ventilação Mecânica. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Supl 2):S142-S50. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132007000800010>
- Jerre G, Beraldo AM, Silva TJ, Gastaldi A, Kondo C, Leme F, et al. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Int.* 2007;19(3):399-407. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2007000300023>
- Sowers MR, Crutchfield M, Richards K, Wilkin MK, Furniss A, Jannausch M, et al. Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(4):486-90. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/60.4.486>
- Vans WJ. Effects of exercise on senescent muscle. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(403 Suppl): S211-20.
- Deschenes MR. Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Med.* 2004;34(12):809-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200434120-00002>
- Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing.* 2014;43(6):748-59. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afu115>
- Senior HE, Henwood TR, Beller EM, Mitchell GK, Keogh JW. Prevalence and risk factors of sarcopenia among adults living in nursing homes. *Maturitas.* 2015;82(4):418-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.08.006>
- Miszko TA, Cress ME, Slade JM, Covey CJ, Agrawal SK, Doerr CE. Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(2):171-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/58.2.M171>
- Porter MM. Power training for older adults. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2006;31(2):87-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1139/h05-034>
- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Landi F, Abbatecola AM, Provinciali M, Corsonello A, Bustacchini S, Manigrasso L, et al. Moving against frailty: does physical activity matter? *Biogerontology.* 2010;11(5):537-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10522-010-9296-1>
- Wang C, Bai L. Sarcopenia in the elderly: basic and clinical issues. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12(3):388-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00851.x>
- Rivier E, Gauthier T, Krieg MA, Cosnier R, Piessevaux I, Preiswerk S, et al. Multispectral bioimpedance and sarcopenia in the elderly. *Rev Med Suisse.* 2012;8(334):698-704.
- Baptista RR, Vaz MA. Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos: revisão da literatura. *Fisioter Pes.* 2009. 16(4):368-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502009000400015>
- Motalebi SA, Cheong LS, Iranagh JA, Mohammadi F. Effect of low-cost resistance training on lower-limb strength and balance in institutionalized seniors. *Exp Aging Res.* 2018;44(1):48-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/0361073X.2017.1398810>
- Faria JC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. *Acta Fisiatr.* 2003;10(3):133-7.
- Hassan BH, Hewitt J, Keogh JW, Bermeo S, Duque G, Henwood TR. Impact of resistance training on sarcopenia in nursing care facilities: A pilot study. *Geriatr Nurs.* 2016;37(2):116-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gerinurse.2015.11.001>
- Lopez P, Pinto RS, Radaelli R, Rech A, Grazioli R, Izquierdo M, et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res.* 2017 Nov 29. Doi: 10.1007/s40520-017-0863-z DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-017-0863-z>
- Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, et al. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(12):1921-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50601.x>
- Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(3):CD002759. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD002759.pub2>
- Silva NL, Farinatti PTV. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Rev Bras Med Esporte.* 2007; 13(1): 60-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000100014>
- Sullivan DH, Roberson PK, Johnson LE, Bishara O, Evans WJ, Smith ES, et al. Effects of muscle strength training and testosterone in frail elderly males. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(10):1664-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000181840.54860.8b>
- Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(1):24-30. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(98\)90202-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(98)90202-7)
- Tribees S, Virtuoso Junior S. Prescrição de exercícios físicos para idosos. *Rev Saúde Com.* 2005;1(2):163-72.
- Lemos A, Simão R, Monteiro W, Polito M, Novaes J. Desempenho da força em idosos após duas intensidades do exercício aeróbico. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(1):28-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000100005>