

A medida da força muscular relativa de prensão manual representa a força muscular global em idosas?

Does relative Handgrip strength represent global muscle strength in older women?

¿La medida de la fuerza muscular relativa de la presión representa la fuerza muscular global en mujeres mayores?

Recebido: 12/08/2022 | Revisado: 22/08/2022 | Aceito: 25/08/2022 | Publicado: 02/09/2022

Isabella da Silva Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9778-2800>
Universidade Católica de Brasília, Brasil
E-mail: isabela_bel1001@hotmail.com

João Luiz Quagliotti Durigan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7511-5289>
Universidade de Brasília, Brasil
E-mail: joaodurigan@gmail.com

Thiago Hanyel Delgado Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6955-2637>
Centro Universitário do Distrito Federal, Brasil
E-mail: hany.tiago.15@gmail.com

Bruno Viana Rosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2215-5153>
Universidade Católica de Brasília, Brasil
E-mail: brunovianarosa@gmail.com

Gleison Miguel Lissemerki Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9347-8895>
Universidade Católica de Brasília, Brasil
E-mail: gleison.ferreira@a.ucb.br

Danielle Garcia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4946-8379>
Universidade Católica de Brasília, Brasil
E-mail: physiologiafutebol@gmail.com

Rosimeire de Moura Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9257-4487>
Universidade Católica de Brasília, Brasil
E-mail: meiredeandrade@hotmail.com

Ivo Vieira de Sousa Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1479-5866>
Universidade de Brasília, Brasil
E-mail: ivoneto04@hotmail.com

Cristiane Rocha da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2481-491X>
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: cris.edf90@gmail.com

Dahan da Cunha Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6580-9404>
Universidade Católica de Brasília, Brasil
E-mail: dahanc@hotmail.com

Resumo

A força de prensão manual (FPM) é considerada componente fundamental na análise da força muscular do público idoso. No entanto, dados que mostrem a sua relação com a força muscular global (FMG) ainda são inconclusivos. O objetivo do presente estudo foi investigar se a força de prensão manual relativa (FPMR) é representativa da FMG em idosas. Participaram do estudo 39 mulheres idosas (idade $69,02 \pm 6,16$ anos, estatura $1,55 \pm 0,06$ m, índice de massa corporal (IMC) $27,51 \pm 4,10$ kg/m², gordura $38,80 \pm 6,28$ %). Para mensuração da força muscular absoluta as participantes foram submetidas aos testes de 10 repetições máximas (RM), nos exercícios supino máquina, remada fechada, cadeira flexora, cadeira extensora e leg press horizontal e 1 RM foi estimada. A FPM absoluta foi avaliada utilizando um dinamômetro hidráulico de prensão manual. Para calcular a FPMR, a maior leitura foi dividida pelo IMC e massa magra dos membros superiores avaliado pelo DXA. O mesmo procedimento foi utilizado para o cálculo da força muscular relativa dos membros superiores e inferiores. Os resultados demonstraram que a FPMR apresentou

correlação moderada e significativa com a força muscular relativa na cadeira flexora, supino máquina e remada fechada, porém, com os outros exercícios não houve correlação. Com isso, os dados do presente estudo demonstram que embora a FPMR tenha apresentado correlação moderada e significativa com a força muscular relativa dos membros superiores e inferiores, ainda é recomendada precaução ao afirmar que a FPMR é representativa da FMG em idosas.

Palavras-chave: Dinamômetro de força muscular; Idosas; Força muscular.

Abstract

Handgrip strength (HGS) is considered a fundamental component in older adults' muscle strength (MS) analysis. However, the evidence that shows its relationship with global MS is still inconclusive. The present study aimed to determine whether the relative handgrip strength (RHGS) is representative of the overall MS in the elderly. Thirty-nine older women participated in the present study (age 69.02 ± 6.16 years, height 1.55 ± 0.06 m, body mass index (BMI) 27.51 ± 4.10 kg/m², fat $38.80 \pm 6, 28\%$). To measure the absolute MS of the upper and lower limb, participants underwent tests of 10 maximum repetitions in the bench press, seated close grip row, leg seated machine hamstring curl, leg seated extension curl, and horizontal leg press. 1 RM was also estimated. The absolute HGS was assessed using a hydraulic handgrip dynamometer. To calculate the RHGS, the highest reading was divided by BMI and entire arm muscle in kilograms measured by DXA. The same procedure was performed to calculate the relative MS from the upper and lower limbs. The RHGS results presented a moderate and significant correlation with the relative strength of hamstring curl, bench press, and seated close grip row; however, in the other exercises, there was no correlation. Therefore, although the RHGS has shown a moderate and significant correlation with the relative strength of the upper and lower limbs, caution is still recommended when stating that the RHGS is a representative variable of the overall muscle strength in older adults.

Keywords: Muscle strength dynamometer; Elderly; Muscle strength.

Resumen

La fuerza de prensión manual (FPM) se considera un componente fundamental en el análisis de la fuerza muscular en la población anciana. Sin embargo, los datos que muestran su relación con la fuerza muscular global (FMG) aún no son concluyentes. El objetivo del presente estudio fue investigar si la fuerza relativa de prensión manual (FPMR) es representativa de la FMG en mujeres mayores. Participaron del estudio 39 ancianas (edad $69,02 \pm 6,16$ años, talla $1,55 \pm 0,06$ m, índice de masa corporal (IMC) $27,51 \pm 4,10$ kg/m², grasa $38,80 \pm 6,28$ %). Para medir la fuerza muscular absoluta, los participantes fueron sometidos a pruebas de 10 repeticiones máximas (RM), en máquina de press de banca, remo cerrado, silla flexora, ejercicios de extensión de piernas y prensa de piernas horizontal, y se estimó 1 RM. La FPM absoluta se evaluó utilizando un dinamómetro hidráulico manual. Para calcular el FPMR, la lectura más alta se dividió por el IMC y la masa magra de las extremidades superiores evaluada por DXA. El mismo procedimiento se utilizó para calcular la fuerza muscular relativa de los miembros superiores e inferiores. Los resultados mostraron que el FPMR presentó una correlación moderada y significativa con la fuerza muscular relativa en silla flexora, press de banca y remo cerrado, sin embargo, con los demás ejercicios no hubo correlación. Así, los datos del presente estudio demuestran que aunque el FPMR haya mostrado una correlación moderada y significativa con la fuerza muscular relativa de los miembros superiores e inferiores, aún se recomienda precaución al afirmar que el FPMR es representativo del FMG en mujeres ancianas.

Palabras clave: Dinamómetro de fuerza muscular; Anciana; Fuerza muscular.

1. Introdução

A propensão que o ser humano tem para executar inúmeras atividades diárias, desde atividades manuais ou recreativas é determinada, em suma, pela sua capacidade de desenvolver força muscular (Brill et al., 2000). Ademais, a redução de força muscular com o decorrer da idade pode ser um dos fatores para aumentar o risco de quedas, fraturas, doenças crônicas não transmissíveis e morte precoce (Bauer & Sieber, 2008). Relevantemente, a manutenção de uma alta força muscular está relacionada com a diminuição dos riscos para a diabetes mellitus e mortalidade (Artero et al., 2011; de Almeida et al., 2014).

Uma variedade de testes é utilizada por profissionais da área da saúde com o objetivo de avaliar a força muscular. A mensuração da força muscular pode ser realizada a partir de métodos que utilizam diferentes modos de contração: a isométrica, a isocinética e a isotônica [ex. testes de 1 ou 10 repetições máximas (RM)] (Knutzen et al., 1999; Reed et al., 1993). Visto que alguns testes podem ofertar riscos aos idosos (Gill et al., 2000; Shaw et al., 1995), muitos estudos utilizam-se do teste de prensão manual como método seguro para avaliar a força muscular global e risco para inabilidade física (Felicio et al., 2014; Rantanen et al., 1999). A medida da força muscular de prensão manual também não requer profissionais altamente treinados, além de ser uma ferramenta simples, não invasiva e com um baixo custo (Chainani et al., 2016; Saraiva et al., 2019).

A força muscular absoluta tem sido caracterizada como uma força produzida, independentemente da massa corporal e a força muscular relativa é a força produzida ajustada pela massa corporal (Barbat-Artigas et al., 2013; Straight et al., 2013). No entanto, a utilização da força muscular absoluta pode introduzir um viés quando comparada à força muscular relativa (Silva et al., 2018). Um estudo recente constatou que mulheres obesas possuem força muscular absoluta superior quando comparadas com mulheres sobrepesadas e eutróficas, mas quando houve o ajuste para índice de massa corporal (IMC), mulheres obesas apresentaram menor força muscular relativa de preensão manual (Cavazzotto et al., 2012). Adicionalmente, uma alta força de preensão manual relativa (FPMR) ajustada pelo IMC, foi favoravelmente associada aos biomarcadores (triglicéridos, colesterol total, hemoglobina glicada, ácido úrico e glicemia de jejum) de saúde cardiovascular em homens e mulheres de meia idade e idosos (Lee et al., 2016).

Isso salienta a importância de se utilizar a FPMR ao invés da força muscular absoluta (Prestes & Tibana, 2013). Além disso, índices de força muscular relativa têm sido relatados e associados ao desempenho funcional em idosos e dentre esses índices, foram relatados o método laboratorial (dividindo a força de preensão manual pela massa muscular dos membros superiores) e o método de campo (dividindo a força de preensão manual pela massa corporal ou IMC) (Barbat-Artigas et al., 2013; Straight et al., 2013). Ademais, o método baseado em campo para estimar a força muscular relativa fornece uma previsão similar ao método laboratorial quanto a função física em idosos (Straight et al., 2013).

Considerando-se todos os aspectos relatados e descritos até o momento sobre a força de preensão manual (FPM), uma reflexão pode ser levantada: será que a FPM pode, realmente, representar a força muscular global? A força muscular global pode ser entendida da seguinte forma: idosos que apresentam uma elevada força de preensão manual também apresentarão uma elevada força muscular nos membros inferiores ou qualquer outro grupamento muscular. No entanto, estudo anterior (Yeung, et al., 2018) demonstrou que a FPM não pode ser utilizada como representativa da força muscular global, independentemente da idade e estado de saúde do indivíduo. Além disso, correlações fracas entre a FPM e força muscular do quadríceps e isquiotibiais avaliados no dinamômetro isocinético em mulheres idosas foram encontradas (Felicio et al., 2014).

Em outro estudo (Samuel & Rowe, 2012) foi demonstrado que o declínio da força muscular é diferente entre os membros superiores e inferiores e que a FPM pouco reflete as mudanças da força muscular nos membros inferiores. Portanto, os autores não recomendam o uso da FPM como representativa da força muscular global. Assim, a necessidade de precaução ao se generalizar a FPM como preditora da força muscular global, principalmente em indivíduos idosos, torna-se algo relevante para se considerar.

Com isso, nenhum estudo, até o momento, propôs avaliar a associação entre a força muscular relativa de preensão manual com a força muscular relativa dos membros superiores e inferiores obtidas no teste de 10 RM em mulheres idosas. Ademais, não está claro se a força muscular relativa de preensão manual é um indicador confiável da força muscular relativa de membros inferiores. Logo, o objetivo do presente estudo foi investigar a correlação entre a FPMR com a força muscular relativa de membros superiores e inferiores em mulheres idosas.

2. Metodologia

Participantes

Deve-se ressaltar que o presente estudo é uma análise *post-hoc* de um artigo já publicado pelo nosso grupo de pesquisa (Nascimento et al., 2018). Participaram do estudo mulheres idosas, convidadas por meio de palestras, panfletos e cartazes. Foram entrevistadas e para recrutamento responderam a um questionário sobre o estilo de vida e uso de medicamentos. Os critérios de inclusão foram: idade ≥ 60 anos, percentual de gordura $\geq 30\%$, normotensas, hipertensas auto relatada e pressão arterial sistólica e diastólica abaixo dos níveis para hipertensão estágio I medicadas (Alonso et al., 2005; Lima-Costa et al., 2004). Para exclusão:

idosas em caso de histórico de infarto agudo do miocárdio, doença cardíaca congênita, uso de marcapasso cardíaco, desordens musculares e articulares, fumantes e etilistas. Foram submetidas ao eletrocardiograma de repouso, medida da pressão arterial, avaliação da composição corporal por meio da absorciometria de raio-x de dupla energia (DXA) e avaliação ortopédica por um fisioterapeuta. Um total de 39 idosas foram recrutadas para o estudo.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Católica de Brasília (protocolo 45648115.8.0000.5650/2016). Além disso, o delineamento e procedimentos do estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki. Cada participante do estudo foi informada sobre os riscos e benefícios associados com a participação no presente estudo e o termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de cada participante.

Teste de 10 RM e força de preensão manual

Os testes de 10 RM foram realizados de acordo com as descrições já abordadas em estudo anterior (Nascimento et al., 2018). Após duas semanas de familiarização, as participantes foram submetidas ao teste de 10 RM seguindo os exercícios nessa ordem: *leg press* horizontal, supino máquina, cadeira extensora, remada fechada e cadeira flexora (Righetto Fitness Equipment, SP, Brazil) com 5 minutos de intervalo entre os exercícios. As participantes aqueceram com repetições submáximas (ex. 5 a 10 repetições) e realizaram os testes de 10 RM em seguida. Um intervalo de recuperação de dois minutos foi adotado entre as tentativas. A carga de 1RM foi também estimada, utilizando fórmula de estudo anterior (Brzycki & dance, 1993).

A força de preensão manual foi avaliada usando um dinamômetro hidráulico de preensão manual (SH5001; SAEHAN Corp®, Coréia do Sul). O teste foi realizado na mão direita e esquerda com duração de 5 segundos com intervalo de 1 minuto entre as mãos. Foram obtidas três medidas na mão direita e esquerda e o maior valor de cada membro foi registrado (Roberts et al., 2011).

Força relativa de campo e de laboratório

Para calcular a força relativa de preensão manual de campo, o maior valor obtido foi dividido pelo IMC. Além disso, pesquisas anteriores corroboram com o uso da força muscular absoluta corrigida para o IMC (Choquette et al., 2010; Lawman et al., 2016; Lee et al., 2016; Nascimento et al., 2020; Prestes & Tibana, 2013; Silva et al., 2018). Ademais, a força muscular relativa foi calculada para todos os exercícios (*leg press* horizontal, supino máquina, cadeira extensora, remada fechada e cadeira flexora) utilizados para a estimativa de 1 RM, dividindo-se a carga de 1 RM pelo IMC da participante.

Para a força relativa de laboratório, a divisão do maior valor obtido no teste de preensão manual pela massa magra dos membros superiores (membro esquerdo + membro direito) mensurado no DXA foi realizada. Para as cargas de 1RM estimadas para os exercícios utilizando membros superiores (supino máquina e remada fechada), o mesmo procedimento foi aplicado. Para os exercícios utilizando membros inferiores (*leg press* e cadeira extensora), as cargas de 1RM estimadas foram divididas pela massa magra dos membros inferiores (membro esquerdo + membro direito) mensurado no DXA. A validade e reprodutibilidade da força relativa de laboratório já foi reportada em estudos anteriores e é comumente utilizado em estudos de larga escala pela sua conveniência (Barbat-Artigas et al., 2013; Barbat-Artigas et al., 2012; Choquette et al., 2010; Murai et al., 2018; Naimo et al., 2021; Nogueira Paranhos Amorim et al., 2021; Studenski et al., 2014).

Nível de atividade física

O nível de atividade física foi avaliado seguindo modelo de estudo anterior (Wen et al., 2011). Para análise foi obtido, quanto ao tipo, frequência e duração da atividade física realizada no mês anterior. Considerando que o volume da atividade física é o produto da intensidade (MET) e a duração do exercício (h). O MET-h da semana de cada participante foi calculado.

Antropometria e composição corporal

A estatura e massa corporal foram mensuradas para o cálculo do IMC (massa corporal dividida pela estatura ao quadrado). Além disso, a composição corporal foi mensurada por meio do DXA (General Electric-GE model 8548 BX1L, year 2005, Lunar DPX type, Software Encore 2005; Rommelsdorf, Germany).

Análise estatística

O nível de significância para todas as variáveis estudadas foi de $p \leq 0,05$. Inicialmente foi realizada a análise descritiva das variáveis com medidas de tendência central e dispersão. Em seguida, realizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a normalidade dos dados. Inicialmente, foi realizada análise de correlação entre a força relativa de prensão manual e a carga relativa dos testes de 1RM (*leg press* horizontal, supino na máquina, remada fechada, cadeira extensora e cadeira flexora) por meio da correlação de Pearson. Considerando que o estado de saúde da participante é um fator importante para avaliação da correlação da FPMR com os membros inferiores (Yeung, et al., 2018; Yeung, et al., 2018), o nível de atividade física foi incluído como variável de confusão e uma correlação parcial de *Pearson* foi realizada. A interpretação do tamanho do efeito para o índice r , considerou os seguintes valores: 0,2 – 0,49 (pequeno), 0,50 – 0,79 (moderado) e $\geq 0,80$ (grande) (Ferguson, 2009). Os dados foram analisados por meio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, v.19, Chicago, IL).

3. Resultados

Serão apresentados em forma de tabela o resultado dos dados levantados no presente estudo. A seguir, na Tabela 1 são apresentadas as características das participantes do presente estudo.

Tabela 1: Características da amostra (n = 39).

	M ± DP
Idade, anos	69,02 ± 6,16
Estatura, metros	1,55 ± 0,06
Massa corporal, kg	66,96 ± 11,62
IMC, kg/m ²	27,51 ± 4,10
Gordura, %	38,80 ± 6,28
Massa magra MMSS, kg	4,21 ± 0,65
Massa magra MMII, kg	13,18 ± 1,42
FPMA esquerda, kg	24,94 ± 4,69
FPMA direita, kg	27,15 ± 4,98
FPM Máx, kg	27,44 ± 4,83
FPMR, kg/IMC	1,01 ± 0,23
FPMR, kg/kg	6,25 ± 1,00
<i>Leg press</i> relativo, kg/IMC	2,42 ± 0,32
Supino máquina relativo, kg/IMC	1,54 ± 0,21
Cadeira extensora, kg/IMC	2,45 ± 0,45
Remada fechada, kg/IMC	2,04 ± 0,29
Cadeira flexora, kg/IMC	2,32 ± 0,39
<i>Leg press</i> relativo, kg/kg	0,18 ± 0,04
Supino máquina relativo, kg/kg	0,35 ± 0,07
Cadeira extensora, kg/kg	0,18 ± 0,03
Remada fechada, kg/kg	0,47 ± 0,09
Cadeira flexora, kg/kg	0,17 ± 0,03
1 RM <i>Leg press</i> horizontal, kg	66,61 ± 13,10
1 RM Supino máquina, kg	41,89 ± 6,30
1 RM Cadeira extensora, kg	67,14 ± 14,42
1 RM Remada fechada, kg	55,37 ± 7,02
1 RM Cadeira flexora, kg	62,99 ± 10,10
MET/h por semana	9,63 ± 7,46

Nota: IMC = índice de massa corporal, FPMA = força de prensão manual absoluta, FPMR = força de prensão manual relativa, M = média, DP = desvio padrão. Fonte: Autores.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados dos testes de correlação de *Pearson* que demonstraram que a carga relativa de campo e de laboratório da cadeira flexora, supino máquina e remada fechada possuem correlações significativas e moderadas com a FPMR de campo e de laboratório. Entretanto, a carga relativa do *leg press* horizontal e cadeira extensora não correlacionou com a FPMR. Além disso, independentemente da inclusão da variável de confusão nível de atividade física, os resultados permaneceram similares.

Tabela 2: Coeficientes de correlação de *Pearson* entre a força relativa de preensão manual de campo e de laboratório com as cargas relativas dos testes de 1 RM.

Carga relativa de campo dos testes de 1RM	Força relativa de preensão manual, kg/IMC				
	<i>r</i>	<i>r</i> †	<i>p</i>	<i>p</i> †	TE
<i>Leg press</i> horizontal, kg	0,06	-0,03	0,70	0,86	Pequeno
Cadeira extensora, kg	0,21	0,22	0,19	0,17	Pequeno
Cadeira flexora, kg	0,61	0,60	0,001	0,001	Moderado
Supino máquina, kg	0,55	0,54	0,001	0,001	Moderado
Remada fechada, kg	0,77	0,77	0,001	0,001	Moderado
Carga relativa de laboratório dos testes de 1RM	Força relativa de preensão manual, kg/kg				
	<i>r</i>	<i>r</i> †	<i>p</i>	<i>p</i> †	TE
<i>Leg press</i> horizontal, kg	-0,03	0,06	0,82	0,69	Pequeno
Cadeira extensora, kg	0,26	0,26	0,11	0,10	Pequeno
Cadeira flexora, kg	0,54	0,54	0,001	0,001	Moderado
Supino máquina, kg	0,54	0,54	0,001	0,001	Moderado
Remada fechada, kg	0,63	0,63	0,001	0,001	Moderado

Nota: RM = repetições máximas; TE = tamanho do efeito; * = $p < 0,05$; † = correlação parcial incluindo a variável de confusão “nível de atividade física”. Fonte: Autores.

4. Discussão

O presente estudo apresenta alguns resultados interessantes. Houve correlação moderada e significativa da FPMR com a força relativa do teste de 1RM dos membros superiores (supino máquina e remada fechada) e inferiores (cadeira flexora) em idosas. Entretanto, os resultados demonstraram uma correlação fraca e não significativa com os exercícios *leg press* horizontal e cadeira extensora.

Os resultados do presente estudo corroboram com estudos anteriores (Felicio et al., 2014; Samuel & Rowe, 2012; Yeung, et al., 2018). Além disto, outro estudo (Yeung, et al., 2018) verificou uma correlação baixa e moderada entre a FPM e a força muscular do quadríceps avaliado no isocinético em cinco estudos de coorte com participantes diferindo em idade e estado geral de saúde.

Outro fator importante é que a força muscular de membros inferiores diminui em uma velocidade superior quando comparada com a força muscular de membros superiores (ex. FPM) (American College of Sports et al., 2009; Samuel & Rowe, 2012). Esta redução da força muscular nos membros inferiores tem como consequência uma diminuição da capacidade funcional, nomeadamente perda de equilíbrio e de velocidade de marcha, comprometendo a realização de inúmeras tarefas diárias, como: marcha, subida e descida de escadas, levantar-se da cama ou cadeira (American College of Sports et al., 2009; Samuel & Rowe, 2012). Um comprometimento nessas tarefas tem sido identificado como fator relacionado com o aumento de risco de quedas em idosos.

Estudo anterior (Samuel & Rowe, 2012) demonstrou ainda que a força muscular dos músculos do quadril e joelho são mais afetadas pelo envelhecimento do que a força de preensão manual. Complementando os resultados dos estudos anteriores, verificamos que a FPMR não reflete adequadamente as mudanças de força muscular dos membros inferiores, embora sua aplicabilidade seja fácil e muito utilizada com esse objetivo.

Pesquisa anterior (Yeung, et al., 2018) destaca que em uma avaliação geriátrica global deve abranger características físicas, funcionais, psicológicas e sociais. A avaliação da FPMR sozinha pode não ser considerada um bom padrão, mas a inclusão dessa avaliação juntamente com a dos extensores do joelho seja mais promissora. Corroborando com essa hipótese, foi verificado que a força muscular do quadríceps foi superior e fortemente associada com as características físicas, funcionais, psicológicas e sociais quando comparada com a FPM em indivíduos idosos (Yeung, et al., 2018). Neste contexto, as abordagens de treinamento destinadas a reverter o declínio relacionado ao envelhecimento no sistema musculoesquelético devem ter como objetivo uma avaliação abrangente das adaptações fisiológicas inerentes ao envelhecimento, bem como o contexto em que esses estímulos ocorrem.

Assim, torna-se fundamental avaliar a força de um grupamento muscular em determinada ação. Para uma idosa que apresenta dificuldade ao levantar-se de uma cadeira, a avaliação da força muscular dos membros inferiores tornar-se-á necessária. Do mesmo modo, se uma paciente idosa tem dificuldade em elevar os membros superiores, a avaliação da força muscular dos abdutores do ombro também deve ser realizada (Bohannon, 2012). No entanto, o momento certo em que um profissional da saúde deve mensurar tanto a FPMR, como a força dos extensores do joelho, na prática clínica, torna-se uma questão importante, pois as técnicas de avaliação dessas duas variáveis diferem substancialmente (Yeung, et al., 2018).

Achados de estudos anteriores demonstram que o teste de preensão manual ainda é um forte preditor de mortalidade precoce, mesmo quando avaliado na meia-idade (Metter et al., 2002; Rantanen et al., 1999). Assim, torna-se imprescindível que tanto os profissionais da área da saúde, quanto pesquisadores, avaliem a força muscular como um meio de prevenir e tratar doenças crônicas degenerativas não transmissíveis. A avaliação da força muscular torna-se um elemento importante que auxilia na identificação de grupos de risco e na evolução de doenças que podem diminuir a capacidade de gerar força.

Mesmo havendo algumas formas de avaliar a força muscular, muitas delas não são propícias para serem realizadas na prática clínica ou com idosos que se encontram com alguma limitação. Mesmo assim, a força de preensão continua sendo um teste relevante a ser realizado com objetivo de se fornecer uma medida preditora quanto aos riscos potenciais de mortalidade em mulheres idosas.

Adicionalmente, este trabalho apresenta limitações inerentes ao tamanho da amostra. Nosso estudo também utilizou uma análise de correlação em um delineamento transversal, o que impossibilita estabelecer uma relação de causa e efeito.

5. Conclusão

No presente estudo, embora a FPMR tenha apresentado correlação moderada e significativa com a força relativa dos membros superiores e inferiores, os resultados demonstraram uma correlação baixa e não significativa com os exercícios *leg press* horizontal e cadeira extensora. Desse modo, é recomendada precaução ao afirmar que a FPMR é representativa da força muscular global em mulheres idosas. E mais estudos são relevantes em diferentes perfis de idosos, como os institucionalizados, octogenários e do gênero masculino, além de avaliar outros parâmetros e manifestações da força muscular dessa população em estudos futuros.

Agradecimentos

O último autor (DCN) gostaria de agradecer a sua família e em particular sua mãe Rita Cunha e seu filho Nicolas Cunha.

Referências

Alonso, A., Beunza, J. J., Delgado-Rodriguez, M., & Martinez-Gonzalez, M. A. (2005). Validation of self reported diagnosis of hypertension in a cohort of university graduates in Spain. *BMC Public Health*, 5, 94. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-5-94>

- American College of Sports, M., Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(7), 1510-1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Artero, E. G., Lee, D. C., Ruiz, J. R., Sui, X., Ortega, F. B., Church, T. S., & Blair, S. N. (2011). A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *J Am Coll Cardiol*, 57(18), 1831-1837. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.12.025>
- Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Cesari, M., Abellan van Kan, G., Vellas, B., & Aubertin-Leheudre, M. (2013). Clinical relevance of different muscle strength indexes and functional impairment in women aged 75 years and older. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 68(7), 811-819. <https://doi.org/10.1093/gerona/gls254>
- Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Zamboni, M., & Aubertin-Leheudre, M. (2012). How to assess functional status: a new muscle quality index. *J Nutr Health Aging*, 16(1), 67-77. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0004-5>
- Bauer, J. M., & Sieber, C. C. (2008). Sarcopenia and frailty: a clinician's controversial point of view. *Exp Gerontol*, 43(7), 674-678. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2008.03.007>
- Bohannon, R. W. (2012). Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? *Percept Mot Skills*, 114(2), 514-518. <https://doi.org/10.2466/03.26.PMS.114.2.514-518>
- Brill, P. A., Macera, C. A., Davis, D. R., Blair, S. N., & Gordon, N. (2000). Muscular strength and physical function. *Med Sci Sports Exerc*, 32(2), 412-416. <https://doi.org/10.1097/00005768-200002000-00023>
- Brzycki, M. J. J. O. P. E., recreation, & dance. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. 64(1), 88-90.
- Cavazzotto, T. G., Tratis, L., Ferreira, S. A., Fernandes, R. A., & Queiroga, M. R. (2012). Muscular static strength test performance: comparison between normotensive and hypertensive workers. *Rev Assoc Med Bras* (1992), 58(5), 574-579. <https://doi.org/10.1590/s0104-42302012000500015>
- Chainani, V., Shaharyar, S., Dave, K., Choksi, V., Ravindranathan, S., Hanno, R., & Abi Rafeh, N. (2016). Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: A systematic review. *Int J Cardiol*, 215, 487-493. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.04.068>
- Choquette, S., Bouchard, D. R., Doyon, C. Y., Senechal, M., Brochu, M., & Dionne, I. J. (2010). Relative strength as a determinant of mobility in elders 67-84 years of age. a nuage study: nutrition as a determinant of successful aging. *J Nutr Health Aging*, 14(3), 190-195. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0047-4>
- de Almeida, R. S., Baggio, T. V., Junior, C. A. S., & de Oliveira Assumpção, C. (2014). Efeito do treinamento de força em portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 8(47 S2), 527-536.
- Felicio, D. C., Pereira, D. S., Assumpcao, A. M., de Jesus-Moraleida, F. R., de Queiroz, B. Z., da Silva, J. P., & Pereira, L. S. (2014). Poor correlation between handgrip strength and isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. *Geriatr Gerontol Int*, 14(1), 185-189. <https://doi.org/10.1111/ggi.12077>
- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: a guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40(5), 532.
- Gill, T. M., DiPietro, L., & Krumholz, H. M. (2000). Role of exercise stress testing and safety monitoring for older persons starting an exercise program. *JAMA*, 284(3), 342-349. <https://doi.org/10.1001/jama.284.3.342>
- Knutzen, K. M., Brilla, L. R., & Caine, D. (1999). Validity of 1RM prediction equations for older adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(3), 242-246.
- Lawman, H. G., Troiano, R. P., Perna, F. M., Wang, C. Y., Fryar, C. D., & Ogden, C. L. (2016). Associations of Relative Handgrip Strength and Cardiovascular Disease Biomarkers in U.S. Adults, 2011-2012. *Am J Prev Med*, 50(6), 677-683. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.10.022>
- Lee, W. J., Peng, L. N., Chiou, S. T., & Chen, L. K. (2016). Relative Handgrip Strength Is a Simple Indicator of Cardiometabolic Risk among Middle-Aged and Older People: A Nationwide Population-Based Study in Taiwan. *PLoS One*, 11(8), e0160876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160876>
- Lima-Costa, M. F., Peixoto, S. V., & Firmo, J. O. (2004). [Validity of self-reported hypertension and its determinants (the Bambui study)]. *Rev Saude Publica*, 38(5), 637-642. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102004000500004> (Validade da hipertensao arterial auto-referida e seus determinantes (projeto Bambui).)
- Metter, E. J., Talbot, L. A., Schrage, M., & Conwit, R. (2002). Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57(10), B359-365. <https://doi.org/10.1093/gerona/57.10.b359>
- Murai, J., Nishizawa, H., Otsuka, A., Fukuda, S., Tanaka, Y., Nagao, H., & Shimomura, I. (2018). Low muscle quality in Japanese type 2 diabetic patients with visceral fat accumulation. *Cardiovasc Diabetol*, 17(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0755-3>
- Naimo, M. A., Varanoske, A. N., Hughes, J. M., & Pasiakos, S. M. (2021). Skeletal Muscle Quality: A Biomarker for Assessing Physical Performance Capabilities in Young Populations. *Front Physiol*, 12, 706699. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.706699>
- Nascimento, D. D. C., da Silva, C. R., Valduga, R., Saraiva, B., de Sousa Neto, I. V., Vieira, A., & Prestes, J. (2018). Blood pressure response to resistance training in hypertensive and normotensive older women. *Clin Interv Aging*, 13, 541-553. <https://doi.org/10.2147/CIA.S157479>
- Nascimento, D. D. C., Prestes, J., de Sousa Diniz, J., Beal, P. R., Alves, V. P., Stone, W., & Beal, F. L. R. (2020). Comparison of field- and laboratory-based estimates of muscle quality index between octogenarians and young older adults: an observational study. *J Exerc Rehabil*, 16(5), 458-466. <https://doi.org/10.12965/jer.2040668.334>
- Nogueira Paranhos Amorim, D., Nascimento, D. C., Stone, W., Alves, V. P., Moraes, C. F., & Coelho Vilaca, E. S. K. H. (2021). Muscle Quality Is Associated with History of Falls in Octogenarians. *J Nutr Health Aging*, 25(1), 120-125. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1485-2>

- Prestes, J., & Tibana, R. A. (2013). Muscular static strength test performance and health: absolute or relative values? *Rev Assoc Med Bras* (1992), 59(4), 308-309. <https://doi.org/10.1016/j.ramb.2013.01.009>
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Foley, D., Masaki, K., Leveille, S., Curb, J. D., & White, L. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA*, 281(6), 558-560. <https://doi.org/10.1001/jama.281.6.558>
- Reed, R. L., Den Hartog, R., Yochum, K., Pearlmutter, L., Ruttinger, A. C., & Mooradian, A. D. (1993). A comparison of hand-held isometric strength measurement with isokinetic muscle strength measurement in the elderly. *J Am Geriatr Soc*, 41(1), 53-56. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1993.tb05949.x>
- Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, 40(4), 423-429. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>
- Samuel, D., & Rowe, P. (2012). An investigation of the association between grip strength and hip and knee joint moments in older adults. *Arch Gerontol Geriatr*, 54(2), 357-360. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.03.009>
- Saraiva, W. S., Prestes, J., Funghetto, S. S., Navalta, J. W., Tibana, R. A., & da Cunha Nascimento, D. (2019). Relation Between Relative Handgrip Strength, Chronological Age and Physiological Age with Lower Functional Capacity in Older Women. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 10, 185.
- Shaw, C. E., McCully, K. K., & Posner, J. D. (1995). Injuries during the one repetition maximum assessment in the elderly. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation*, 15(4), 283-287.
- Silva, C. R., Saraiva, B., Nascimento, D. D. C., Oliveira, S. C., Neto, I. S., Valduga, R., & Pereira, G. B. (2018). Relative Handgrip Strength as a Simple Tool to Evaluate Impaired Heart Rate Recovery and a Low Chronotropic Index in Obese Older Women. *Int J Exerc Sci*, 11(2), 844-855. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29997730>
- Straight, C., Brady, A., Schmidt, M., & Evans, E. J. J. A. R. C. P. (2013). Comparison of laboratory-and field-based estimates of muscle quality for predicting physical function in older women. 2(3), 276-279.
- Studenski, S. A., Peters, K. W., Alley, D. E., Cawthon, P. M., McLean, R. R., Harris, T. B., & Vassileva, M. T. (2014). The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 69(5), 547-558. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>
- Wen, C. P., Wai, J. P., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y., Lee, M. C., & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet*, 378(9798), 1244-1253. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60749-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60749-6)
- Yeung, S. S. Y., Reijnerse, E. M., Trappenburg, M. C., Blauw, G. J., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2018). Knee extension strength measurements should be considered as part of the comprehensive geriatric assessment. *BMC Geriatr*, 18(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0815-2>
- Yeung, S. S. Y., Reijnerse, E. M., Trappenburg, M. C., Hogrel, J. Y., McPhee, J. S., Piasecki, M., & Maier, A. B. (2018). Handgrip Strength Cannot Be Assumed a Proxy for Overall Muscle Strength. *J Am Med Dir Assoc*, 19(8), 703-709. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.019>