

## **CORRELAÇÃO ENTRE A FORÇA MÁXIMA DOS FLEXORES DO COTOVELO E O TESTE DE PREENSÃO MANUAL**

**Ênio de Oliveira Filho**

Graduando em Educação Física – Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES)

**Márcio Roberto dos Santos Ambrósio**

Graduando em Educação Física – Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES)

**Thiago Pinheiro Tiglia**

Graduando em Educação Física – Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES)

**Krom Marsili Guedes**

Especialista em Fisiologia do Exercício Aplicada à Clínica – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

**Vinicius Tonon Lauria**

Mestre em Ciências da Saúde - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Docente da Faculdade Praia Grande (FPG)

Docente da Faculdade do Litoral Sul Paulista (FALS)

**Dilmar Pinto Guedes Junior**

Mestre em Ciências da Saúde - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Docente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES)

Docente da Universidade Santa Cecília (UNISANTA)

**Rodrigo Pereira**

Mestre em Ciências da Saúde - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Docente da Faculdade Praia Grande (FPG)

Docente da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES)

**Resumo:** A força e massa muscular são componentes importantes para a realização de tarefas motoras, e repercutem tanto sobre a saúde, longevidade e qualidade de vida. Por esses fatores se torna importante realizar avaliações periódicas dessa capacidade física. Uma das formas mais utilizadas na área clínica para avaliar a força muscular é através do dinamômetro hidráulico de preensão manual, pois representa a força geral do indivíduo. Nas academias em geral o meio mais utilizado para mensurar a força muscular é através dos testes de carga máxima, entretanto demanda de tempo e de muita disposição do praticante, o que pode levar a desmotivação. Tendo informações que o aparelho de preensão manual é simples, rápido e representa a força global do indivíduo, justifica-se a investigação e comparação entre esses dois instrumentos. O objetivo do presente estudo foi correlacionar a força de preensão manual com o teste de carga máxima. Foram avaliados 13 indivíduos com mais de 60 anos ativos fisicamente. Para as avaliações da função muscular utilizamos um dinamômetro digital para avaliar a preensão manual e o teste de carga máxima de flexão de cotovelo. Os resultados demonstram correlação forte e significativa entre os testes. Demonstrando que o dinamômetro de preensão manual pode ser uma boa alternativa para avaliação da força muscular no público idoso.

**Palavra-chave:** Treinamento de Força, Preensão Manual, Carga Máxima

**Abstract:** Strength and muscle mass are important components for performing motor tasks and impact on health, longevity and quality of life. Due to these factors, it is important to carry out journals of this physical capacity. One of the most widely used clinical practice to assess

muscle strength and use the handgrip hydraulic dynamometer represents a general strength of the individual. In gyms in general, the most commonly used means of measuring muscle strength is through maximal load testing, while the demand for time and the amount of options needed, or which can lead to demotivation. Having information about the handgrip is simple, fast and represents an overall strength of the individual, justifying the investigation and comparison between these two instruments. The aim of the present study was to correlate handgrip strength with the maximum load test. Thirteen individuals with more than 60 years of physical activity were taxed. For muscle function assessments, a digital dynamometer is used to assess handgrip and maximal elbow flexion load testing. The results demonstrate a strong and significant correlation between the tests. Demonstrating that the handgrip dynamometer can be a good alternative for assessing muscle strength in the elderly public.

**Keyword:** Strength Training, Hand Grip, Max Load

## INTRODUÇÃO

A musculação pode ser definida como exercícios resistidos e tem como principal objetivo potencializar a força muscular. A força muscular, considerada a capacidade do músculo esquelético de produzir tensão, superando, sustentando ou cedendo à resistência (1), é parte integrante de qualquer programa de exercícios físicos que tenham como objetivo o rendimento esportivo, a saúde e qualidade de vida ou a estética corporal. Essa capacidade física pode ser dividida em força máxima, força explosiva e força de resistência (1). Conhecer as modalidades da força muscular é imprescindível para a escolha adequada do protocolo para a avaliação. Além disso, a avaliação da força muscular é fundamental, pois tal conhecimento nos permite identificar possíveis déficits ou superávits em todas as populações, como por exemplo, os idosos.

Em 2060 a expectativa é de que o percentual da população com 65 anos ou mais de idade chegará a 25,5% (58,2 milhões de idosos), enquanto em 2018 essa proporção é de 9,2% (19,2 milhões) de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) (2). Entender esse público se torna essencial para ter uma boa qualidade de vida no processo de envelhecimento, pois algumas características irão se alterar com o avanço da idade, como por exemplo, diminuição do equilíbrio, agilidade e da força muscular (3). O declínio de força e massa muscular associado à idade gera risco aumentado de quedas e fraturas, diminuição na habilidade para realização de atividades da vida diária, aumento do índice de doenças crônicas degenerativas não transmissíveis e morte precoce (4). Outros estudos têm demonstrado uma possível associação da força muscular com a diminuição dos

fatores de risco cardiovascular (5), diabetes tipo 2 (6) hipertensão (7) e morte precoce (8). Avaliar a força muscular no processo de envelhecimento se torna indispensável.

Entre as formas da avaliação da força muscular, o considerado padrão ouro é o dinamômetro isocinético (9). Uma das vantagens desse equipamento é que ele nos permite avaliar a força máxima dinâmica em todos os ângulos articulares, condição essa que não é possível em testes de campo. Embora a dinamometria isocinética seja considerada o instrumento mais confiável para a avaliação da força muscular é importante destacar que esse equipamento apresenta algumas desvantagens, principalmente alto custo e difícil acesso. Com isso se torna muito importante encontrar formas de avaliação da força muscular com maior acesso para o maior número de pessoas. Existem outras opções para avaliar a força muscular, entre elas o teste de predição da carga máxima (10), uma repetição máxima (1RM) (11) e o dinamômetro hidráulico de preensão manual (12).

Na literatura são encontrados delineamentos com a utilização da força da preensão manual (FPM) e análise da incidência de quedas em idosos (13), a relação do estado nutricional com a FPM em idosos (14), a relação da FPM e atividades básicas da vida diária (15), correlação da FPM e flexibilidade com idade e variáveis antropométricas em idosos (16) e equações de referência para a predição da FPM em Brasileiros de meia idade e idosos (17). Entretanto são escassos os estudos que correlacionam a FPM com o teste de 1RM. Farias et al. (18) verificaram a existência de correlação entre FPM e a força muscular determinada por meio de testes de 1RM em exercícios para membros superiores e inferiores. Os estudos de Bohannon et al. (19) e Newman et al. (8) utilizam o teste de preensão manual como preditor do estado geral de força. No entanto, para nosso conhecimento, nenhum estudo analisou a associação entre a força muscular de preensão manual com os valores de força muscular obtido por meio dos testes de 1RM de flexores do cotovelo.

A hipótese inicialmente estabelecida foi que seria encontrada correlação positiva e significativa entre a força muscular de preensão manual e o Teste de Carga Máxima Dinâmica (TCMD). Com isso, o objetivo do presente estudo foi correlacionar os valores entre o dinamômetro de preensão manual e o teste de carga máxima dinâmica dos flexores do cotovelo em idosos da cidade de Santos-SP.

## METODOLOGIA

Após o projeto ser enviado para o comitê de ética e pesquisa da Universidade Metropolitana de Santos e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, foram recrutados 13 idosos fisicamente ativos, sendo nove mulheres e quatro homens com 64,9 ( $\pm 6,03$ ) anos. Todos foram submetidos a dois dias de intervenção, sendo que no primeiro dia foi avaliada a força de preensão manual da mão dominante, utilizando-se um dinamômetro digital da marca *Instrutherm*® de acordo com os métodos descritos por Mathiowetz et al. (12). Foram realizadas três medidas, com intervalo de 30 segundos entre elas. O maior valor obtido foi submetido à análise dos dados. E no segundo dia foi executado o teste de TCMD de flexão do cotovelo utilizando uma barra reta de acordo com o protocolo de Fleck & Kraemer (11). Os critérios de inclusão foram: ter mais de 60 anos de idade, praticar musculação a mais de 2 anos e ter disponibilidade para realizar dois dias de avaliações da força muscular.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a confirmação da não normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, optamos por utilizar o coeficiente de correlação de Spearman entre a FPM e o teste de 1RM. O nível de significância aceito foi de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

As características gerais da amostra estudada estão apresentadas na Tabela 1. Na tabela 2 estão às associações entre os dois testes de força máxima aplicados.

Tabela 1. Descrição dos valores da força de preensão manual, do teste de 1RM de flexão do cotovelo e das medidas antropométricas dos idosos avaliados.

|       | FPM  | TCMD | Peso | Altura | IMC  |
|-------|------|------|------|--------|------|
| Média | 31,8 | 21,6 | 67,2 | 1,62   | 25,5 |
| D.P.  | 10,2 | 9,4  | 10,7 | 0,06   | 3    |

Os dados estão em forma de média e desvio padrão (D.P.); força de preensão manual (FPM); teste de carga máxima de flexão do cotovelo (TCMD); peso em quilos (Peso); altura em metros (altura); índice de massa corporal em  $\text{kg/m}^2$  (IMC).

Todos os voluntários apresentaram dominância direita, e os homens aplicaram mais força descritivamente quando comparados com as mulheres.

Tabela 2. Coeficiente de correlação entre a força de preensão manual e o teste de 1RM de flexão do cotovelo.

|           | r    | p    |
|-----------|------|------|
| FPM – 1RM | 0,74 | 0,04 |

Os dados estão apresentados em forma de coeficiente de correlação ( $r$ ) e o nível de significância ( $p$ ) entre a Força de preensão manual (FPM) e o teste de carga máxima dinâmica de flexão do cotovelo (TCMD).

## DISCUSSÃO

Confirmando a hipótese inicial, o teste de FPM se correlacionou significativamente com o TCMD. Os resultados reforçam o conceito de que o teste FPM pode ser utilizado como preditor da força global dos indivíduos conforme feito em estudos anteriores (18, 20). O presente estudo confirma essa afirmação para a população idosa.

Farias et al. (18), analisaram a relação entre a FPM e os testes de 1RM em 57 mulheres sedentárias, com 31.7 ( $\pm$  8.2) anos idade nos exercícios supino vertical na máquina, puxada frontal, leg press horizontal, cadeira extensora, cadeira flexora, além da força isométrica do quadríceps. Com exceção da força isométrica de quadríceps, todos os testes apresentaram uma correlação significativa com a FPM: supino vertical ( $r = .59$ ,  $p = .01$ ), puxada frontal ( $r = .56$ ,  $p = .01$ ), leg press horizontal ( $r = .37$ ,  $p = .01$ ), cadeira extensora ( $r = .36$ ,  $p = .01$ ), cadeira flexora ( $r = .48$ ,  $p = .01$ ). A amostra de idosos analisados nesse experimento corrobora com os achados desse experimento acima.

A força muscular tem sido associada ao risco de quedas. Rebelatto et al. (13) avaliaram 61 idosos institucionalizados quanto à FPM e entrevistados quanto a eventos de queda. Verificou-se que 54,1% haviam sofrido pelo menos uma queda no último ano, e entre as médias de FPM de idosos que já haviam caído ( $19,37 \pm 8,92$  Kg) e dos que não haviam caído ( $25,45 \pm 12,14$  Kg). No presente estudo a FPM foi superior aos dois grupos da pesquisa supracitado, entretanto a amostra atual é de indivíduos ativos fisicamente.

No delineamento realizado por Da Silva Alexandre et al. (15), analisaram a FPM e sua relação com o desempenho de atividades básicas de vida diária (ABVD), em uma coorte de 1894 pessoas de 73,05 ( $\pm$  8,31), variando entre 60 e 100 anos, residentes no município de São Paulo no ano 2000. As mulheres apresentaram FPM de 21,76 ( $\pm$ 5,31) Kg e os homens de 35,39 ( $\pm$ 7,64) Kg, esses dados são dos idosos que não dependentes das ABVD. Os valores separados por sexo na pesquisa atual

são superiores, pois foi encontrado 25,72 ( $\pm 2,89$ ) Kg e 45,47 ( $\pm 5,64$ ) Kg para as mulheres e homens respectivamente. Vale ressaltar que a amostra desse estudo é significativamente menor.

A FPM também tem sido associada com a diminuição dos fatores de risco cardiovascular em homens. Jurca et al. (21), avaliaram a associação de 8570 homens (20 a 75 anos) da força muscular e aptidão cardiorrespiratória. Os resultados demonstraram que a força muscular e a aptidão cardiorrespiratória têm associações inversas. Seguindo na linha das doenças cardíacas, Tibana et al. (7) analisaram em 83 mulheres a relação entre força muscular relativa, utilizando um dinamômetro de preensão manual com a hipertensão arterial de repouso. As mulheres com maior força relativa apresentaram menores níveis pressóricos quando comparados às mulheres com menores valores relativos de força muscular. Ainda, existe uma associação inversa entre os níveis relativos de força com os valores de pressão arterial sistólica, diastólica e média.

Alguns autores apresentam valores de referência para a FPM. Um estudo de revisão (22) avaliou trabalhos que utilizaram a dinamometria de preensão manual ou que mencionavam seu uso em situações onde não houvesse alguma influência de treinamento físico. Os pesquisadores analisaram a variabilidade dos valores de força, decorrentes do tipo de dinamômetro (23) que pode chegar a 22 newton-metro, Influência da postura e regulagem do dinamômetro (24) e os valores de referência em diferentes populações e da Brasileira (25). No estudo de Caporrino et al. (25), os autores avaliaram a força de preensão palmar em 800 indivíduos de ambos os sexos e a FPM foi avaliada pelo dinamômetro Jamar®. Os valores médios dos homens no lado dominante foi de 44,2 kg e 40,5 kg no lado não dominante. A média geral da força de preensão nas mulheres, lado dominante, foi de 31,6kg e de 28,4kg no lado não dominante. Quando se levou em consideração a idade, os homens de 59 anos executaram 42,9 kg e as mulheres 31,7 Kg, corroborando parcialmente com o presente estudo, pois os homens estão de acordo e as mulheres abaixo dos valores de referência. Entretanto, vale ressaltar que os voluntários do presente estudo foram avaliados com um instrumento de outra marca.

## CONCLUSÃO

A FPM (Força de Preensão Manual) apresentou correlação alta e significativa com o teste de carga máxima dinâmica dos flexores do cotovelo. A dinamometria manual apresenta ampla aplicabilidade, pois é um método de razoável baixo custo, simples, rápido e não invasivo que fornece, por meio dos valores de FPM, um indicador da saúde geral dos indivíduos avaliados. O TCMD se mostrou também eficiente para avaliar a força de membros superiores em idosos, caso não se tenha disponibilidade de um dinamômetro.

## REFERÊNCIAS

1. Guedes DP, de Souza Junior TP, Rocha AC. Treinamento personalizado em musculação: Phorte; 2008.
2. Cidades I. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018.
3. Da Costa LdSV, de Sousa NM, Alves AG, de Brito FAV, Araújo RF, Nogueira MS. Análise comparativa da qualidade de vida, equilíbrio e força muscular em idosos praticantes de exercício físico e sedentários. Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos. 2016;8(3).
4. de Araujo Silva TA, Junior AF, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. Rev Bras Reumatol. 2006;46(6):391-7.
5. Tibana RA, Teixeira TG, De Farias DL, de Oliveira Silva A, Madrid B, Vieira A, et al. Relação da circunferência do pescoço com a força muscular relativa e os fatores de risco cardiovascular em mulheres sedentárias. Einstein (16794508). 2012;10(3).
6. Cheng YJ, Gregg EW, De Rekeneire N, Williams DE, Imperatore G, Caspersen CJ, et al. Muscle-strengthening activity and its association with insulin sensitivity. Diabetes care. 2007;30(9):2264-70.
7. Tibana RA, Balsamo S, Prestes J. Associação entre força muscular relativa e pressão arterial de repouso em mulheres sedentárias. Rev Bras Cardiol. 2011;24(3):163-8.
8. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health,

aging and body composition study cohort. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2006;61(1):72-7.

9. Amaral GM, Marinho HV, Ocarino JM, Silva PL, Souza TRd, Fonseca ST. Muscular performance characterization in athletes: a new perspective on isokinetic variables. *Brazilian journal of physical therapy*. 2014;18(6):521-9.

10. Mazini Filho ML, Rodrigues BM, de Souza Reis ACR, Zanella AL, Júnior RLP, de Matos DG. Análise do teste de uma repetição máxima no exercício supino para predição da carga. *Brazilian Journal of biomotricity*. 2010;4(1):57-64.

11. Kraemer WJ, Nindl BC, Ratamess NA, Gotshalk LA, Volek JS, Fleck SJ, et al. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(4):697-708.

12. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*. 1985;66(2):69-74.

13. Rebelatto J, Castro A, Chan A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. *Acta ortop bras*. 2007;15(3).

14. Barbosa AR, Souza JM, Lebrão ML, Marucci MdFN. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil: dados da pesquisa SABE. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8(1):37-44.

15. da Silva Alexandre T, de Oliveira Duarte YA, dos Santos JLF, Lebrão ML. Relação entre força de preensão manual e dificuldade no desempenho de atividades básicas de vida diária em idosos do município de São Paulo. *Saúde coletiva*. 2008;5(24):178-82.

16. de Almeida Silva N, de Menezes TN, de Melo RLP, Pedraza DF. Força de preensão manual e flexibilidade e suas relações com variáveis antropométricas em idosos. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2013;59(2):128-35.

17. Novaes RD, de Miranda AS, de Oliveira Silva J, Tavares BVF, Dourado VZ. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2009;16(3):217-22.

18. Farias DL, Teixeira T, Tibana R, Balsamo S, Prestes J. A força de preensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias. *Motricidade*. 2012;8(2):624-9.



19. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2006;92(1):11-5.
20. Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2002;57(10):B359-B65.
21. Jurca R, Lamonte MJ, Church TS, Earnest CP, Fitzgerald SJ, Barlow CE, et al. Associations of muscle strength and fitness with metabolic syndrome in men. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(8):1301-7.
22. Nascimento Md, Benassi R, Caboclo FD, Salvador AdS, Gonçalves LCO. Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2010;15:151.
23. Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *The Journal of hand surgery*. 2004;29(3):514-9.
24. Hillman T, Nunes Q, Hornby S, Stanga Z, Neal K, Rowlands B, et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clinical nutrition*. 2005;24(2):224-8.
25. Caporrino FA. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar®. 1997.