

## CORRELAÇÃO ENTRE OS TESTES DE DINAMOMETRIA DE PREENSÃO MANUAL, ESCAPULAR E LOMBAR

CORRELATION BETWEEN HANDGRIP, SCAPULAR AND LUMBAR DYNAMOMETRY TESTS

Antonio Vinicius Soares<sup>1</sup>  
Jose Marques de Carvalho Júnior<sup>2</sup>  
Josiani Fachini<sup>3</sup>  
Susana Cristina Domenech<sup>4</sup>  
Noé Gomes Borges Júnior<sup>4</sup>

**RESUMO:** A força muscular é a principal valência física. Assim, avaliar a força é de suma importância para estimar capacidades funcionais. O objetivo desta pesquisa foi analisar a correlação entre os testes dinamométricos de preensão manual (DPM), escapular (DE) e lombar (DL) em indivíduos saudáveis de ambos os sexos. Foi realizada uma pesquisa descritiva tipo correlacional com 201 sujeitos saudáveis. A faixa de idade variou entre 17 e 55 anos, sendo 82 homens com idade média de 27,0 anos ( $\pm 8,3$ ) e 119 mulheres com idade média de 23,0 anos ( $\pm 6,3$ ). Em homens a média de DM no lado dominante foi 49,0 Kg ( $\pm 7,8$ ) e no lado não dominante foi 47,0 Kg ( $\pm 7,3$ ); nas mulheres no lado dominante foi 31,0 Kg ( $\pm 4,9$ ) e 29,0 Kg ( $\pm 4,8$ ) no lado não dominante; Na DE a média dos homens foi 24,0 Kg ( $\pm 5,9$ ) e nas mulheres 13,0 Kg ( $\pm 4,4$ ); na DL foi 107,0 Kg ( $\pm 24$ ) em homens e 56,0 Kg ( $\pm 16$ ) nas mulheres. A maior correlação ocorreu no teste de DM entre os lados dominante e não dominante, em homens  $r 0,87$  ( $p < 0,001$ ) e  $r 0,89$  ( $p < 0,001$ ).

**Palavras-chave:** força muscular; preensão manual; dinamometria escapular e lombar.

**ABSTRACT:** Muscle strength is the major physical valence. Thus, assessing the strength is very important to estimate functional capacities. The purpose of this study was to analyze the correlation between handgrip strength (HS), scapular and lumbar dynamometric tests in healthy subjects of both sexes. A descriptive correlational research was conducted with 201 healthy subjects. The age ranged between 17 and 55 years, 82 men with mean age of 27.0 years ( $\pm 8.3$ ) and 119 women with mean age of 23.0 years ( $\pm 6.3$ ). In men the average HS on the dominant side was 49.0 kg ( $\pm 7.8$ ) and non-dominant hand was 47.0 kg ( $\pm 7.3$ ), on the dominant side in women was 31.0 kg ( $\pm 4.9$ ) and 29.0 kg ( $\pm 4.8$ ) in non-dominant side; in men the mean was 24.0 kg ( $\pm 5.9$ ) to scapular dynamometry and women 13.0 kg ( $\pm 4.4$ ); the lumbar dynamometry was 107.0 kg ( $\pm 24$ ) in men and 56.0 kg ( $\pm 16$ ) in women. The highest correlation was the test of HS between the dominant and non-dominant sides  $r 0.87$  ( $p < 0.001$ ) in males and  $r 0.89$  ( $p < 0.001$ ) in females.

**Keywords:** Muscle strength, handgrip strength, scapular and lumbar dynamometry

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Professor Mestre em Ciências do Movimento Humano – Associação Catarinense de Ensino – ACE e Associação Educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Especialista em Reabilitação da Mão

<sup>3</sup> Acadêmica do curso de Fisioterapia da Faculdade Guilherme Guimbala – FGG

<sup>4</sup> Professor Doutor do PPG Ciências do Movimento Humano – CEFID/UEDESC

## **INTRODUÇÃO**

A força muscular é a valência física mais importante. Existe íntima relação da força com a capacidade funcional. O termo força muscular é utilizado como a habilidade de um determinado músculo em produzir ou resistir a uma força, podendo ser classificada como isométrica, isocinética ou isotônica. Para a avaliação da força muscular utiliza-se como instrumentação a dinamometria, que é a medida de força isométrica, que envolve o emprego de força sobre um objeto imóvel. O músculo se contrai, permanecendo sob tensão constante por um curto intervalo de tempo, normalmente esse tempo é em torno de 10 segundos, o que seria o suficiente para poder verificar os valores e o momento que existiu mais força<sup>1</sup>.

A dinamometria é todo processo que envolva a verificação de uma força feita por pressão ou compressão de um segmento que possua carga. A força exercida pode ser medida através de um dinamômetro que é capaz de mensurar o comportamento de uma carga específica que pode ser deformada. Trata-se de um teste realizado geralmente com um aparelho portátil (dinamômetro) sendo um procedimento não invasivo, rápido e de baixo custo<sup>2</sup>.

O teste de carga dinamométrica serve para avaliarmos a força isométrica (estática) do indivíduo, podendo ser realizados os testes de dinamometria manual, do tórax, lombar e dos membros inferiores. Sua realização necessita de aparelhos especiais, os dinamômetros<sup>3</sup>. Segundo Dias et al (2009)<sup>4</sup> vários fatores podem influenciar os resultados, tais como: o incentivo verbal e/ou visual ao sujeito avaliado, o horário de aplicação, a dominância, variações antropométricas, sexo, entre outros.

Portanto, avaliar a força muscular é de suma importância para estimar capacidades funcionais. Assim sendo, é fundamental para detectar possíveis alterações e riscos em populações especiais. Os achados quanto à força muscular também podem contribuir para o processo seletivo de sujeitos saudáveis na admissão e avaliações periódicas em empresas, tornando possível detectar perfis inadequados para cargos e funções.

O objetivo desta pesquisa foi analisar a correlação entre os testes dinamométricos de preensão manual, escapular e lombar em indivíduos saudáveis de ambos os sexos. Como não existem valores normativos sobre dinamometria escapular e lombar, esse estudo pretende apresentar uma proposta de valores normativos, em especial para essa região do país.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC, e aprovado sob o número 015/2011. Após esclarecimentos e orientações, os indivíduos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foi realizada uma pesquisa descritiva tipo correlacional com 201 sujeitos saudáveis sem qualquer queixa referente ao aparelho locomotor. A faixa de idade variou entre 17 e 55 anos. Foram avaliados 82 homens com idade média de 27,0 anos ( $\pm 8,3$ ), e 119 mulheres com idade média de 23,0 anos ( $\pm 6,3$ ). O estudo foi realizado com funcionários e acadêmicos da Faculdade Guilherme Guimbala e da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC em Joinville no Estado de Santa Catarina.

#### *Instrumentos de medida:*

- Dinamômetro de Preensão Manual TAKEI<sup>®</sup>

Faixa de mensuração: 5.0 a 100.0 kg (mensuração mínima 0,1 Kg)

Acurácia: cerca de 2 kg ou melhor

- Sistema de Dinamometria Escapular e Lombar:

Plataforma com célula de carga acoplada com corrente e puxador para as mãos.

Célula de carga CZ FLEXAR<sup>®</sup> - tração/compressão com capacidade 300 Kg.

Indicador FLEXAR LR-22L<sup>®</sup> calibrado capacidade máxima 300 Kg e mínima 2,0 Kg com divisão de 0,05 Kg; sensibilidade 0,5 uV por divisão.

#### *Procedimentos*

Para a avaliação da força de preensão manual (Figura 1 A) foi utilizado o método sugerido pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT)<sup>2</sup>, onde o sujeito permaneceu sentado numa cadeira sem apoio para os braços mantendo a coluna ereta, os joelhos devem estar em uma flexão de 90°, o ombro em adução e rotação neutra, o cotovelo fletido a 90°, antebraço em meia pronação e punho na posição neutra para uma leve extensão. O braço deve estar suspenso e a mão posicionada no dinamômetro que é sustentada pelo avaliador. A empunhadura ao nível das falanges médias dos dedos.

No teste de dinamometria escapular (Figura 1 B) o sujeito foi posicionado em pé com abdução de ombro, flexão de cotovelo, antebraço em posição neutra, punho com uma leve extensão, o polegar deve estar com extensão e abdução e somente os demais dedos devem tocar a empunhadura, o sujeito deve fazer força de tração para as laterais (distância de 20 cm entre as mãos).

Na dinamometria lombar (Figura 1 C) o sujeito estava descalço, posicionado sobre a plataforma contendo uma célula de carga acoplada; permanecia com a coluna reta mantendo os braços estendidos em frente às coxas para fazer o posicionamento correto do puxador que era tracionado (1 cm abaixo da extremidade do dedo médio); na seqüência o sujeito foi solicitado a fazer flexão anterior de tronco, leve flexão de joelho, e segurando o puxador com as mãos foi solicitado a fazer força máxima de tração no puxador, de forma perpendicular a plataforma, sem qualquer contato do puxador ou das mãos com qualquer outra parte do seu corpo.

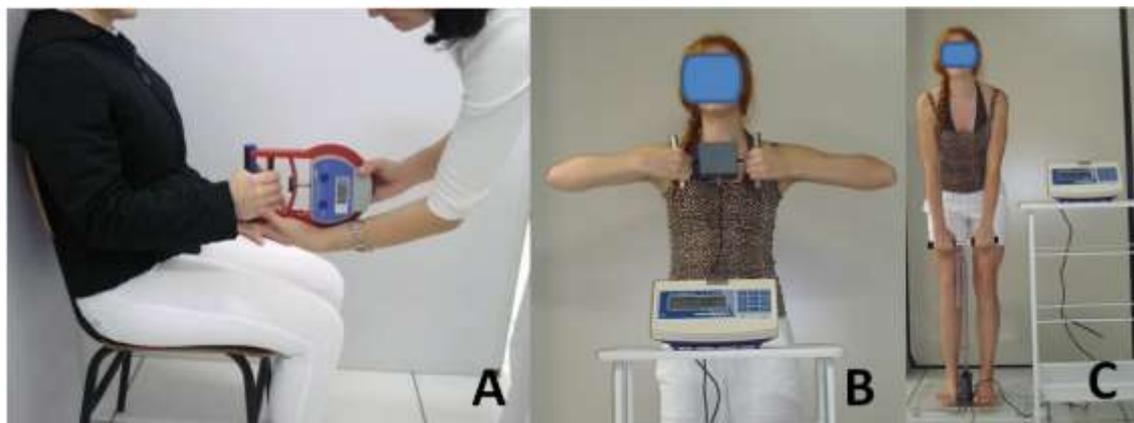


Figura 1 – Testes dinamométricos: A manual, B escapular e C lombar.

Foram coletados os valores máximos de três tentativas para fazer a média aritmética de cada teste. A dinamometria de preensão manual foi coletada bilateralmente.

## RESULTADOS

Os dados coletados nesta pesquisa foram tabulados no software Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2007 e a análise estatística no software GraphPad Prism 4<sup>®</sup>.

A tabela 1 resume as médias e desvios padrões de todos os testes feitos com os sujeitos da pesquisa.

Tabela 1 - Médias, desvios padrões, valores mínimos e máximos nos testes de dinamometria manual, escapular e lombar

	HOMENS (n=82)				MULHERES (n=119)			
	DM LD	DM LND	DE	DL	DM LD	DM LND	DE	DL
<b>Média</b>	49	47	24	107	31	29	13	56
<b>DP</b>	7,8	7,3	5,9	24	4,9	4,8	4,4	16
<b>Mínimo</b>	30	29	12	51	20	17	6,3	18
<b>Máximo</b>	71	63	46	172	44	40	29	107

**Legenda:** DM LD dinamometria manual lado dominante; DM LND dinamometria manual lado não dominante; DE dinamometria escapular; DL dinamometria lombar.

Nos homens a média da dinamometria manual no lado dominante foi de 49,0 Kg ( $\pm 7,8$ ); nas mulheres 31,0 Kg ( $\pm 4,9$ ) esses valores mostram que os homens possuem força superior em 58,06%. No lado não dominante o valor médio foi 47,0 Kg ( $\pm 7,3$ ) e nas mulheres 29,0 Kg ( $\pm 4,8$ ), representando uma diferença de 62,07%.

Na dinamometria escapular a média dos homens foi 24,0 Kg ( $\pm 5,9$ ) e nas mulheres 13,0 Kg ( $\pm 4,4$ ), uma diferença de 84,62%. Já na dinamometria lombar a média dos homens foi 107,0 Kg ( $\pm 24$ ) enquanto nas mulheres foi 56,0 Kg ( $\pm 16$ ), diferença de 91,07%.

As tabelas 2 e 3 apresentam as análises de correlação entre os testes dinamométricos, sempre tomando como parâmetro de referência a dinamometria manual por tratar-se de um teste com parâmetros normativos bem documentados na literatura.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação dos testes de dinamometria manual, escapular e lombar em homens.

		DP LD			DP LND		
Coef. (r)	Correl.	DE	DL	DP LND	DE	DL	DP LD
		0,48	0,61	0,87	0,49	0,67	0,87
	<b>P &lt; 0,001</b>	0,000	0,000	0,0001	0,000	0,000	0,0001
		1	1		1	1	

Tabela 3 – Coeficientes de correlação dos testes de dinamometria manual, escapular e lombar em mulheres.

		DP LD			DP LND		
Coef. (r)	Correl.	DE	DL	DP LND	DE	DL	DP LD
		0,49	0,58	0,89	0,51	0,59	0,89
	<b>P &lt; 0,001</b>	0,000	0,000	0,0001	0,000	0,0001	0,0001
		1	1		1		

Como pode ser verificado nas tabelas 2 e 3 a dinamometria de preensão manual entre os lados dominante e não dominante estão fortemente correlacionados, em homens ( $r=0,87$   $p < 0,001$ ), bem como nas mulheres ( $r=0,89$   $p < 0,001$ ). Quanto aos demais testes de dinamometria a melhor correlação com a força de preensão manual foi com o teste de dinamometria lombar, como verificado nas tabelas 2 e 3.

## DISCUSSÃO

Parece fundamental esclarecer que os valores em testes dinamométricos devem considerar fatores inerentes às populações estudadas. O Brasil, um país continental, apresenta regiões com características bem distintas e, portanto, os resultados desse estudo devem ser considerados no âmbito da região sul, em especial de Joinville e microrregião, Estado de Santa Catarina.

Assim, quanto à dinamometria de preensão manual, que possui na literatura diversas referências<sup>5,6,7</sup>, é possível gerar uma discussão a cerca dos resultados obtidos nesse estudo. Como no estudo de Mathiowetz et al.<sup>6</sup>, que encontraram valores médios de 47,2kg e para o lado dominante e 42,2kg no lado não dominante em homens; média de 24,4kg para o lado dominante e 20,5kg no lado não dominante em mulheres. Esses valores são semelhantes aos valores encontrados nesta pesquisa. Caporrino et al.<sup>5</sup> encontrou a média geral da força de preensão

palmar nos homens, lado dominante, foi de 44,2kg e 40,5kg no lado não dominante, com diferença percentual média de 10%. A média geral da força de preensão nas mulheres, lado dominante foi de 31,6kg e de 28,4kg no lado não dominante, com diferença percentual média de 12%. Os achados da dinamometria em mulheres desta pesquisa apresentam valores relacionados à que foi realizada, porém, inferiores nos homens.

D'Oliveira<sup>8</sup> realizou um estudo onde encontrou valores parecidos com os que foram achados nesta avaliação. O mesmo avaliou 2000 indivíduos com faixas de idades entre 20 e 60 anos. Quanto a variável sexo pode se observar que os homens apresentam força superior lado direito (dominante) (49,97 kg  $\pm$ 7,42) já no lado esquerdo (não dominante) (46,96 $\pm$ 7,30kg) e nas mulheres direito (29,95 $\pm$ 4,75kg) esquerdo (27,54 $\pm$ 4,68kg). Os valores encontrados no estudo em questão também são congruentes com os obtidos nessa pesquisa.

Segundo Lima et al.<sup>7</sup> observaram que os homens apresentam força superior (mão direita 32,13  $\pm$ 17,23kg e na mão esquerda 30,31 $\pm$ 16,48kg) já nas mulheres (mão direita 20,31  $\pm$ 9,60kg e na mão esquerda 18,92 $\pm$ 8,82kg). Os valores apresentados foram bem inferiores aos encontrados nessa pesquisa.

Geraldes et al.<sup>9</sup> realizaram estudos com 19 sujeitos de ambos os sexos com idades entre 62 e 99 anos, nos homens a media da dinamometria manual foi de 25,21 Kg  $\pm$  6,85 e nas mulheres foi 13,79 Kg  $\pm$  4,47. A força de preensão apresentou variação importante entre homens e mulheres, também como observado neste estudo. Porém, deve-se ressaltar a faixa etária avançada. Logo, fica claro que existe uma tendência à perda de força com o aumento da idade. Os autores correlacionaram esses achados referentes à força como preditivos do desempenho funcional em tarefas específicas. Rebelatto et al.<sup>10</sup> encontraram uma forte correlação da força de preensão com o risco de quedas em idosos institucionalizados. A importância da avaliação da força muscular ao longo da vida foi discutida na pesquisa de RUIZ et al.<sup>11</sup> que acompanharam mais de 8000 homens com idade entre 20 e 80 anos num estudo prospectivo, e verificaram que o declínio da força muscular ao longo da vida esta fortemente associada à mortalidade.

Quanto à diferença entre os lados dominante e não dominante Godoy<sup>12</sup> realizou um estudo que indicou que a mão direita é significativamente mais forte (em média 10%) que a esquerda em pessoas destros. Essa diferença não foi observada nesse estudo, onde os valores embora sejam diferentes, não apresentaram significância estatística.

Em relação à dinamometria escapular não foram encontrados estudos utilizando à mesma metodologia, assim, não estão disponíveis na literatura os valores normativos para esse teste. Os resultados encontrados nesse estudo podem nortear futuras pesquisas para estabelecer os valores referenciais.

A mesma dificuldade foi encontrada para gerar a discussão quanto à dinamometria lombar. Embora Udermann et al.<sup>13</sup> tenham avaliado a força dos músculos extensores da coluna utilizando uma instrumentação específica

(BackUP™ Lumbar Extension Dynamometer), encontraram valores médios bem diferentes, isso porque o teste avaliava a extensão do tronco isoladamente, algo bem diferente do método utilizado nessa pesquisa, que avaliou a força combinada da extensão do tronco somado aos músculos dos membros inferiores. Num outro estudo conduzido por Gonçalves e Barbosa<sup>14</sup> a força isolada dos eretores da coluna (região lombar) também foi avaliada por dinamometria numa instrumentação que permitia o posicionamento em decúbito ventral, isolando assim o movimento de extensão do tronco. Portanto, qualquer tentativa de discutir resultados ficou limitada pela ausência de estudos utilizando metodologia semelhante. Assim, também não foram encontrados disponíveis valores normativos para esse teste.

## CONCLUSÃO

O estudo reforça os aspectos já estudados quanto à superioridade de força em homens. Isso pode ser observado, sobretudo após a puberdade, a forte influência hormonal modifica decisivamente a estrutura corporal e o comportamento motor. Quanto à correlação entre os testes de dinamometria manual, escapular e lombar, observa-se que existe forte correlação da força de preensão manual entre os lados dominante e não dominante. Por fim, nota-se que curiosamente que a maior correlação dá-se entre a dinamometria manual e lombar, e não entre a manual e escapular. Como não existem valores normativos para os testes de dinamometria escapular e lombar, fica uma contribuição inicial registrada nesse estudo. Muito embora esses valores apresentados sejam preliminares e específicos para essa região do estado.

## REFERENCIAS

- 1-Borges Júnior NG, Domenech SC, Silva ACK, Dias JA, Sagawa Júnior Y. Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano. 2009, 11(3): 292-98.
- 2- Defani JC, Xavier AAP, Francisco AC, Kovaleski JL. Análise dinamométrica da força de preensão manual e o desenvolvimento de LER pelo agente força: um estudo de caso na agroindústria. XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005
- 3- Santos LJM. Dinamometria isocinética lombar. Revista Digital, Buenos Aires, ano 8, N° 49, junho de 2002. Disponível em < <http://www.efdeportes.com/efd49/dinam.htm>> acesso: 23 out. 2010
- 4-Dias JA, Ovando AC, Külkamp W, Borges Junior NG. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano. 2010, 12 (3): 209-16.
- 5-Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG, Ressio C, Soares FHC, Nakachima LR, et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. Revista Brasileira de Ortopedia 33: 2 – Fevereiro, 1998.
- 6-10-Mathiewetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults. Arch Phys Med Rehabil 66:69-72, 1985
- 7- Lima PM, Moura S. Estudo de força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano. [dissertação de mestrado]. Brasília: Universidade de Brasília; 2008.

- 8-D'oliveira GDF. Avaliação funcional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar: estudo transversal de base populacional. [dissertação de mestrado] Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2005.
- 9-Geraldes AAR, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PTV. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. Revista Brasileira de Medicina do Esporte; 14:1 – Jan/Fev, 2008.
- 10- Rebelatto JR, Castro AP, Chan A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. Acta de Ortopedia Brasileira 15, 3: 151-54, 2007.
- 11- Ruiz JR, Sui X, Lobelo F, Morrow Junior JR, Jackson AW, Sjöström M, et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. BMJ 337:439 Jun 2008.
- 12- Godoy JRP, Barros JF, Morreira D, Silva Junior W. Força de aperto da preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar: revisão de literatura. Revista Digital, Buenos Aires, ano 10, n. 79, dez. 2004. Disponível em < <http://www.efdeportes.com/efd79/jamar.htm>> Acesso em: 13 ago. 2011.
- 13- Udermann BE, Mayer JM, Murray SR. Quantification of Isometric Lumbar Extension Strength Using a BackUP Lumbar Extension Dynamometer. Research Quarterly for Exercise and Sport; Dec 2004; 75, 4.
- 14-Gonçalves M, Barbosa FSS. Análise de parâmetros de força e resistência dos músculos eretores da espinha lombar durante a realização de exercício isométrico em diferentes níveis de esforço. Revista Brasileira de Medicina do Esporte; 11:2 – Mar/Abr., 2005.

**Correspondência:**

Prof. Antonio Vinicius Soares

Curso de Fisioterapia, Faculdade Guilherme Guimbala – FGG

Joinville-SC. Fone: (47) 3026-4000 R: 251, e-mail: [a.vini@ig.com.br](mailto:a.vini@ig.com.br)