

# Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar<sup>®</sup>\*

FÁBIO AUGUSTO CAPORRINO<sup>1</sup>, FLÁVIO FALOPPA<sup>2</sup>, JOÃO BAPTISTA GOMES DOS SANTOS<sup>1</sup>, CIBELE RÉSSIO<sup>3</sup>,  
FÁBIO HENRIQUE DO COUTO SOARES<sup>4</sup>, LUIS RENATO NAKACHIMA<sup>5</sup>, NICOLAU GRANADO SEGRE<sup>1</sup>

## RESUMO

Os autores avaliaram a força de preensão palmar em 800 indivíduos de ambos os sexos, num total de 1.600 membros superiores, sem doença que comprometesse essa medida. A força de preensão palmar, medida através do dinamômetro Jamar<sup>®</sup>, foi correlacionada com as variáveis faixa etária, sexo e dominância e os resultados foram submetidos à análise estatística. Concluíram que a força de preensão palmar é significativamente maior nos homens, comparada com a das mulheres, em todas as faixas etárias e em ambos os lados. O lado dominante é mais forte do que o não dominante em ambos os sexos, em todas as faixas etárias. A média geral da força de preensão palmar nos homens, lado dominante, foi de 44,2kgf e 40,5kgf no lado não dominante, com diferença percentual média de 10%. A média geral da força de preensão nas mulheres, lado dominante, foi de 31,6kgf e de 28,4kgf no lado não dominante, com diferença percentual média de 12%.

## SUMMARY

*Populational study of the grip force with Jamar<sup>®</sup> dynamometer*

*The authors evaluated 800 subjects, 1,600 upper limbs, who presented no disease that affected the grip strength. The grip force, measured by Jamar<sup>®</sup>, was correlated with the following variables: age groups, gender and domination. Results were submitted to statistic analysis. The conclusions are that the grip strength is significantly more powerful in men than in women for all age groups and both sides. The dominant side is significantly stronger than the non-dominant side for all age groups and both genders. The general mean of grip strength for men and dominant side is 44.2 kgf and 40.5 kgf for the non-dominant side with 10% of percentual difference. The general mean of grip strength for women and dominant side is 31.6 kgf and 28.4 kgf for the non-dominant side with 12% of percentual difference.*

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as doenças do punho vêm merecendo destaque na literatura científica, com progressivo aumento do número de trabalhos clínicos e experimentais. Com o desenvolvimento tecnológico, vários exames subsidiários e técnicas de visualização direta, como a artroscopia, têm auxiliado o ortopedista no diagnóstico e tratamento dessas afecções, mas o exame clínico continua sendo fundamental na avaliação e seguimento dos pacientes em todas as áreas da ortopedia.

Na avaliação dos resultados de pacientes tratados por doenças da mão e do punho, são utilizados vários parâmetros clínicos, entre os quais destacamos a força de preensão palmar, muito importante para a função da mão. Entretanto, quando utilizamos qualquer parâmetro de avaliação, é necessário o conhecimento dos valores de normalidade para a população geral.

\* Trab. realiz. no Curso de Pós-Grad. em Ortop. e Traumatol. da Univ. Fed. de São Paulo-Esc. Paul. de Med.

1. Mestre; Pós-Grad. em nível de Doutorado do Curso de Pós-Grad. em Ortop. e Traumatol.; Méd. Assist. da Disc. de Cirurg. da Mão e Mem. Sup. do Dep. de Ortop. e Traumatol. da Unifesp-EPM.
2. Livre-Doc.; Chefe de Clín. da Disc. de Cirurg. da Mão e Mem. Sup. do Dep. de Ortop. e Traumatol. da Unifesp-EPM.
3. Méd. Assist. do Grupo do Pé do Dep. de Ortop. e Traumatol. da Unifesp-EPM; Pós-Graduanda em nível de Mestrado do Curso de Pós-Grad. em Ortop. e Traumatol.
4. R4 em Cirurgia da Mão da Disc. de Cirurg. da Mão e Mem. Sup. do Dep. de Ortop. e Traumatol. da Unifesp-EPM.
5. Pós-Graduando em nível de Mestrado do Curso de Pós-Grad. em Ortop. e Traumatol.; Méd. Assist. da Disc. de Cirurg. da Mão e Mem. Sup. do Dep. de Ortop. e Traumatol. da Unifesp-EPM.

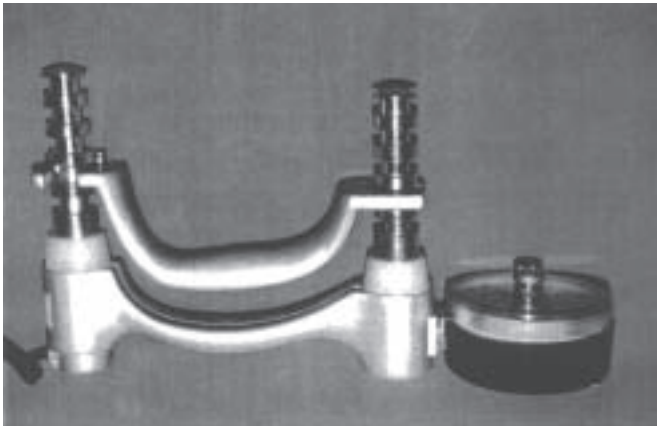


Fig. 1 – Dinamômetro Jamar® regulado na segunda posição



Fig. 2 – Posição do indivíduo durante a medida da força de preensão palmar

Com relação à força de preensão palmar, observamos que existe muita controvérsia na literatura, na qual os autores utilizam dados de normalidade, usando como parâmetro a mão contralateral normal. Quando a afecção é bilateral, a dificuldade é ainda maior e cada autor utiliza uma técnica diferente para avaliar seus resultados.

Na literatura, são poucos os trabalhos que procuram definir padrões de normalidade para a força de preensão palmar na população geral, como os de Thorngren & Werner<sup>(22)</sup> e Mathiowetz *et al.*<sup>(11-13)</sup>. Em nosso meio, não encontramos nenhum relato sobre esse assunto, apesar de a maioria dos autores utilizar a força de preensão palmar na avaliação dos pacientes portadores de doença do membro superior.

Motivados por essas indefinições, fizemos um protocolo para estudo populacional da força de preensão palmar, com o objetivo de analisar fatores que pudessem influenciar sua mensuração, como sexo, dominância e idade<sup>(4)</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada análise populacional de 800 indivíduos que não apresentavam doença nos membros superiores, num total de 1.600 punhos, em que medimos a força de preensão palmar. Não foram incluídos indivíduos ambidestros. Agrupamos os pacientes em faixas etárias de 5 anos, com idade mínima de 20 e máxima de 59 anos. Cada grupo tinha 50 indivíduos do sexo masculino e 50 do feminino, num total de 16 grupos com 100 indivíduos cada, como mostra a tabela 1.

A força muscular foi mensurada pela medida da força de preensão palmar através do dinamômetro Jamar® em quilograma-força, ajustado na segunda posição (fig. 1).

TABELA 1  
Distribuição dos grupos por sexo e faixa etária em anos

Idade	Grupos	
	Masculino	Feminino
20 a 24	IA	IB
25 a 29	IIA	IIB
30 a 34	IIIA	IIIB
35 a 39	IVA	IVB
40 a 44	VA	VB
45 a 49	VIA	VIB
50 a 54	VIIA	VIIIB
55 a 59	VIIIA	VIIIB

Para a realização das mensurações, os indivíduos foram posicionados sentados com o braço aduzido paralelo ao tronco, cotovelo fletido a 90 graus e antebraço e punho em posição neutra (fig. 2). Foram realizadas três medições com intervalo mínimo de um minuto entre elas, alternadas entre os lados dominante e não dominante, e anotado o maior valor.

Todos os dados foram submetidos a análise estatística. Utilizamos o teste *t* de Student para médias não independentes para estudar possíveis diferenças na força de preensão entre os lados dominante e não dominante para ambos os sexos. Quando a comparação da variável força de preensão era feita entre os sexos, usamos o teste *t* de Student para médias independentes.

Buscando verificar possíveis diferenças da variável em questão para as diferentes idades e sexo, usamos a análise de variância e, quando necessário, um teste complementar (Tukey-Kramer).

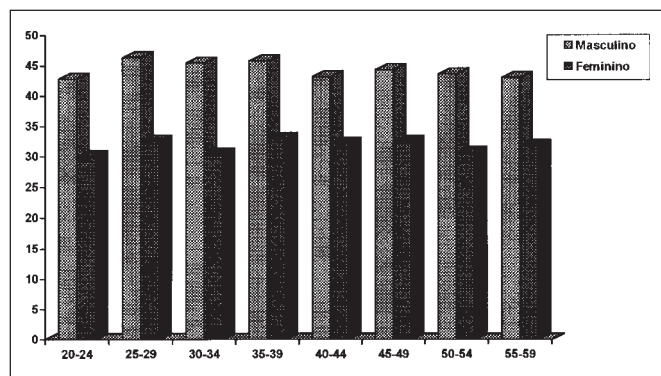


Gráfico 1 – Força de preensão do lado dominante conforme o sexo e faixa etária

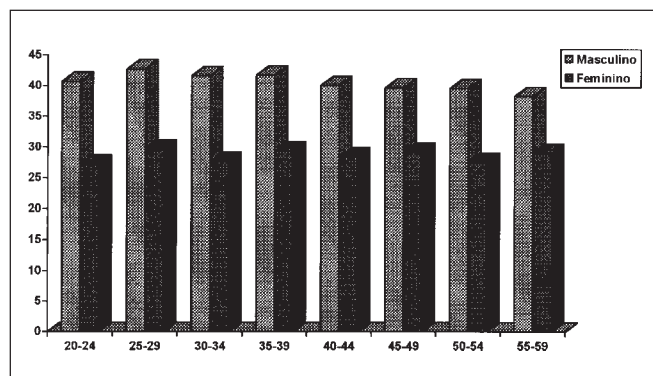


Gráfico 2 – Força de preensão do lado não dominante conforme o sexo e faixa etária

## RESULTADOS

As médias da força de preensão palmar e seu desvio-padrão, bem como a diferença percentual, média entre os lados dominante e não dominante, estão contidos na tabela 2 para o sexo masculino e na tabela 3 para o sexo feminino.

A análise estatística mostrou que existe diferença significativa na força de preensão palmar entre o sexo masculino e o feminino, tanto para os lados dominante quanto para o não dominante em todas as faixas etárias.

As medidas de força de preensão palmar entre os lados dominante e não dominante para o mesmo sexo também mostraram diferença significativa para todas as faixas etárias.

As médias de força de preensão obtidas para cada faixa etária, tanto para o sexo masculino como para o feminino, foram submetidas à análise de variância, que não mostrou diferença significativa entre elas.

TABELA 2

Dados dos indivíduos do sexo masculino por grupos referentes à medida da força de preensão palmar dos lados dominante e não dominante, respectivos desvios-padrões e à diferença percentual entre os lados dominante e não dominante

Grupos	LD	DP	LÑD	DP	% LD > LÑD
I	42,8	5,0	40,7	5,0	5,8
II	46,3	9,2	42,7	9,2	9,3
III	45,4	8,7	41,6	8,3	9,8
IV	45,7	8,2	41,7	7,8	10,2
V	43,1	12,2	40,0	10,6	7,8
VI	44,2	9,0	39,6	9,1	12,5
VII	43,5	8,7	39,5	8,9	11,1
VIII	42,9	8,6	38,2	7,9	12,7

TABELA 3

Dados dos indivíduos do sexo feminino por grupos referentes à medida da força de preensão palmar dos lados dominante e não dominante, respectivos desvios-padrões e à diferença percentual entre os lados dominante e não dominante

Grupos	LD	DP	LÑD	DP	% LD > LÑD
I	30,0	6,1	27,2	5,7	10,9
II	32,5	6,5	29,6	6,2	10,6
III	30,4	6,7	27,6	7,1	11,9
IV	32,9	7,2	29,3	6,0	12,4
V	32,1	6,9	28,3	6,7	14,6
VI	32,4	9,2	29,1	8,7	12,1
VII	30,5	7,6	27,5	6,6	11,6
VIII	31,7	8,8	28,9	8,6	10,5

TABELA 4

Média geral da força de preensão palmar em kgf, no sexo masculino, para os lados dominante e não dominante e diferença percentual da média do lado dominante em relação ao não dominante

Grupos – A	Média geral LD	Média geral LÑD	Média % geral
Média	44,2	40,5	9,9
DP	8,9	8,5	

**TABELA 5**  
Média geral da força de preensão palmar em kgf, no sexo feminino, para os lados dominante e não dominante e diferença percentual da média do lado dominante em relação ao não dominante

Grupos – B	Média geral LD	Média geral LND	Média % geral
Média	31,6	28,4	11,8
DP	7,5	7,0	

## DISCUSSÃO

A força de preensão palmar é uma das funções da mão mais utilizadas na avaliação de casos das patologias dos membros superiores; sua diminuição pode ser um indicador simples de uma afecção real<sup>(6)</sup>.

Muitas vezes nos deparamos com a dificuldade de avaliar o resultado de tratamento de doença traumática do membro superior através da força de preensão palmar, pois não temos o resultado prévio da medida da força. Uma solução, então, seria estimá-la através da medida da força do lado contralateral não afetado.

Dessa maneira, procuramos realizar um estudo da força de preensão palmar de nossa população da maneira mais fidedigna possível. Para isso incluímos indivíduos com idades entre 20 e 59 anos<sup>(22)</sup>, sendo esta a população economicamente ativa e de grande importância na prática médica diária. Não incluímos indivíduos abaixo dos 20 anos<sup>(16,17,22)</sup>, nem indivíduos com idade superior a 59 anos, pois tanto as alterações sistêmicas como as locais, nos membros superiores, são muito frequentes, acentuando-se com a idade.

Os indivíduos foram divididos em faixas etárias de 5 anos<sup>(11,22)</sup>, restringindo, assim, a variação da força de preensão dentro de uma mesma faixa etária. Alguns trabalhos na literatura<sup>(7)</sup> preconizam faixas etárias de 20 anos ou mais, não permitindo conclusões sobre a influência da idade na força de preensão.

Foram avaliados 1.600 membros superiores sem doenças locais ou sistêmicas que pudessem comprometer a força muscular, pois estávamos interessados em definir padrões da população normal<sup>(1,11,22)</sup>.

Encontramos na literatura conclusões sobre a força de preensão palmar em populações reduzidas, que certamente levaram a erro metodológico<sup>(7,10,16)</sup>.

Levamos em consideração, também, a dominância dos indivíduos; os ambidestros foram excluídos, pois uma das variáveis

para ser analisada é a diferença entre os lados dominante e não dominante<sup>(1,3,7,8,11,17,19,20,22)</sup>.

Compusemos cada faixa etária com 50 indivíduos do sexo masculino e 50 do feminino, para que pudéssemos também estudar a influência desta variável na força de preensão palmar<sup>(1,22)</sup>.

Para avaliação da força de preensão palmar foi utilizado o dinamômetro *Jamar*®, que é o aparelho recomendado pela Sociedade Norte-americana de Terapeutas da Mão (SATM) e utilizado na grande maioria dos trabalhos científicos<sup>(3,7,9,13,20)</sup>.

A segunda posição de preensão no dinamômetro<sup>(4)</sup> foi adotada para todos os participantes como recomendado pela SATM. Na literatura, encontramos trabalhos que ajustam a posição de preensão do dinamômetro de acordo com o tamanho da mão do indivíduo, sem padrão definido, dificultando a comparação dos resultados<sup>(7)</sup>.

Para diminuir os fatores de interferência que influenciariam a mensuração, foi padronizada a posição do indivíduo sentado com o braço paralelo ao corpo, ombro aduzido, cotovelo fletido em 90° e antebraço e punho em posição neutra, como recomendado pela SATM e adotado na literatura<sup>(2,8,9,11,12,17,18,21)</sup>. Realizamos três medidas para cada membro superior<sup>(1,5,15,18,19)</sup>, sendo esta a maneira mais fidedigna<sup>(13)</sup>.

Foi considerado o intervalo mínimo de um minuto para que não houvesse influência do fator fadiga muscular<sup>(14,15)</sup> e em concordância com a literatura<sup>(6,16,19)</sup>. Consideramos a maior marca alcançada entre as medidas para cada lado<sup>(1)</sup>.

Nossa casuística apresentou 769 indivíduos com dominância à direita (96,1%) e 31 à esquerda (3,9%). Consideramos falhos os trabalhos que levaram em consideração a dominância do indivíduo, agrupando-os apenas em lados direito e esquerdo<sup>(1)</sup>.

Nossos resultados mostraram que o lado dominante obteve maiores valores de força de preensão do que o não dominante para ambos os sexos, em todas as faixas etárias, de acordo com os vários autores<sup>(3,11,20,22)</sup>.

Com relação à influência do sexo, o masculino atingiu maiores índices de força de preensão palmar do que o feminino, em todas as faixas etárias<sup>(11,16,22)</sup>.

Nossos valores médios de força de preensão palmar podem ser comparados com os de Methiowetz *et al.*<sup>(11,13)</sup>, que encontraram 47,2kgf e 42,2kgf para os lados dominante e não dominante no sexo masculino e 20,5kgf e 24,4kgf para os lados dominante e não dominante no sexo feminino, utilizando metodologia semelhante à nossa, porém com amostra menor.

Encontramos média de força de preensão palmar de 44,2kgf e 40,5kgf para o sexo masculino, lados dominante e não dominante, respectivamente; 31,6kgf e 28,4kgf para os lados dominante e não dominante, respectivamente, para o sexo feminino. Verificamos que, para o sexo masculino, o lado dominante é em média 10% maior que o não dominante e, para o sexo feminino, 12%.

Assim, através da definição dos valores da força de preensão palmar, na população geral e nas diferentes faixas etárias em ambos os sexos, podemos estimar a força de preensão palmar de um dos membros superiores, através da medida do lado contralateral.

## CONCLUSÕES

1) A força de preensão palmar no lado dominante foi significativamente maior do que a do lado não dominante em todas as faixas etárias e em ambos os sexos.

2) A força de preensão palmar no sexo masculino foi significativamente maior do que a do feminino em todas as faixas etárias estudadas, tanto para o lado dominante como para o não dominante.

3) A média geral da força de preensão palmar, nas faixas etárias estudadas, para o sexo masculino, foi de 44,2kgf, com desvio-padrão de 8,9, e de 40,5kgf, com desvio-padrão de 8,5, para os lados dominante e não dominante, respectivamente.

4) A média geral da força de preensão palmar, nas faixas etárias estudadas, para o sexo feminino, foi de 31,6kgf, com desvio-padrão de 7,5, e de 28,4kgf, com desvio-padrão de 7,0, para os lados dominante e não dominante, respectivamente.

5) Na determinação da força de preensão palmar, é possível utilizar o membro contralateral, pois a força do lado dominante é 10% maior do que a do lado não dominante para os homens e 12% para as mulheres.

## REFERÊNCIAS

- Anderson, W.F. & Cowan, N.R.: Hand grip pressure in older people. *Br J Prev Soc Med* 20: 141-147, 1966.
- Balogun, J.A., Akomolafe, C.T. & Amusa, L.O.: Grip strength: effects of testing posture and elbow position. *Arch Phys Med Rehabil* 72: 280-283, 1991.
- Bechtol, O.C.: Grip test: the use of a dynamometer with adjustable handle spacings. *J Bone Joint Surg [Am]* 36: 820-824, 1954.
- Caporrino, F.A.: *Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar*, tese (Mestrado), Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 1997.
- Crosby, C.A., Marwan, A., Wehbé, M.A. et al: Hand strength: normative values. *J Hand Surg [Am]* 19: 665-670, 1994.
- Czitrom, A.A. & Lister, G.D.: Measurement of grip strength in the diagnosis of wrist pain. *J Hand Surg [Am]* 13: 16-18, 1988.
- Kellor, M., Frost, J., Silberberg, N. et al: Hand strength and dexterity. *Am J Occup Ther* 25: 77-83, 1971.
- Kraft, H.G. & Detels, P.E.: Position of function of the wrist. *Arch Phys Med Rehabil* 52: 272-275, 1971.
- Kuzala, E.A. & Vargo, M.C.: The relationship between elbow position and grip strength. *Am J Occup Ther* 46: 509-512, 1992.
- Lunde, B.K., Brewer, W.D. & Garcia, P.A.: Grip strength of college women. *Arch Phys Med Rehabil* 53: 491-493, 1972.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G. et al: Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 66: 69-74, 1985.
- Mathiowetz, V., Rennells, C. & Donahoe, L.: Effect of elbow position on grip and key pinch strength. *J Hand Surg [Am]* 10: 694-696, 1985.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. et al: Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg [Am]* 9: 222-226, 1984.
- Montazer, M.A. & Thomaz, J.G.: Grips strength as a function of 200 repetitive trials. *Percep Mot Skills* 75: 1320-1322, 1992.
- Mundale, M.O.: The relationship of intermittent isometric exercise to fatigue of hand grip. *Arch Phys Med Rehabil* 51: 532-539, 1970.
- Nwuga, V.C.: Grip strength and grip endurance in physical therapy students. *Arch Phys Med Rehabil* 56: 296-300, 1975.
- O'Driscoll, S.W., Horii, E., Ness, R. et al: The relationship between wrist position, grasp size, and grip strength. *J Hand Surg [Am]* 17: 169-177, 1992.
- Pryce, J.C.: The wrist position between neutral and ulnar deviation that facilitates the maximum power grip strength. *J Biomech* 13: 505-511, 1979.
- Reed, T., Fabsitz, R.R., Selby, J.V. et al: Genetic influences and grip strength norms in the NHLBI twin study males aged 59-69. *Ann Hum Biol* 18: 425-432, 1991.
- Schmidt, R.T. & Toews, J.V.: Grip strength as measured by the Jamar dynamometer. *Arch Phys Med Rehabil* 50: 321-327, 1969.
- Teraoka, T.: Studies on the peculiarity of grip strength in relation to body positions and aging. *Kobe J Med Sci* 25: 1-15, 1979.
- Thorngren, K.G. & Werner, C.O.: Normal grip strength. *Acta Orthop Scand* 50: 255-259, 1979.
- Wright, V.: Some observations on diurnal variation of grip. *Clin Sci* 18: 17-23, 1959.