

Artigo original

Força de preensão e lateralidade em crianças de ambos os sexos de 7 a 14 anos

Grip force and laterality in children of the 7-14 years old, and both sex

Audrey Cristine Esteves, M.Sc.*, Rogério Marques Leite, M.Sc.*, Diogo Cunha dos Reis**, André da Silva Nascimento**, Yoshimasa Sagawa Jr.***, Antônio Renato Pereira Moro, D.Sc.****, Noé Gomes Borges Jr., D.Sc.*****

.....
Prof. do Curso de Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), **Graduandos em Educação Física da UFSC, *Graduando em Fisioterapia da UDESC, ****Prof. do curso de Educação Física da UFSC, *****Prof. da UDESC.*

Resumo

A força de preensão pode ser utilizada como um indicador de força total do indivíduo e esta desenvolve-se de forma progressiva na infância, estabilizando-se na fase adulta. O objetivo deste trabalho foi relacionar a força de preensão manual e a preferência lateral de 1247 crianças sendo (619 meninos e 628 meninas) de 7 a 14 anos de ambos os sexos através de mensuração direta. Para aquisição dos dados foi utilizado um dinamômetro com extensômetros resistivos do tipo strain gauges, com limite de carga em 550N e erro de $\pm 1\%$. Diferenças significativas foram encontradas no período pubertário ($p < 0,05$) para o sexo feminino, enquanto que para o sexo masculino as diferenças se apresentaram nas faixas etárias de 7 a 11 anos, período que antecede o pubertário. A principal causa dessa diferença das faixas etárias mostra que há preferência lateral na execução de tarefas.

Palavras-chave: força de preensão, lateralidade, crianças, dinamometria.

Abstract

The grip force can be used as a pointer of total force of the individual and this is developed in the infancy gradually being stabilized in the adult phase. The aim of this work was to relate the manual grip force and the lateral preference of 1247 children (619 boys and 628 girls) from 7 to 14 years old of both the sex through direct measurement. For acquisition of the data a dynamometer with a electric resistance of the type strain gauges with 550 N of load limit and of $\pm 1\%$ error was used. Significant differences were found in puberty period ($p < 0.05$) for feminine sex, while for the masculine sex the differences occurred in the ages from 7 to 11 years, period that precedes the puberty. The main cause of this difference of the ages shows that there is lateral preference in the execution of works.

Key-words: grip force, laterality, children, dynamometry.

Recebido 4 de julho de 2005; aceito em 12 de dezembro de 2006.

Endereço para correspondência: Maycon de Moura Reboredo, Rua Espírito Santo, 785 apto. 901, Centro, 36010-040 Juiz de Fora MG, Tel:(32) 3218-0734, E-mail: mayconreboredo@yahoo.com.br

Introdução

A mão é responsável pela realização da maior parte das atividades da vida diária (AVDs), envolvendo tarefas motoras que exigem precisão e/ou força. Sua capacidade funcional pode ser avaliada de forma indireta, por testes motores de transporte e sensação ou forma direta pela mensuração da força de preensão manual. Independentemente do princípio físico dos instrumentos de medição, a característica da maioria dos testes de avaliação da mão é a mensuração da força máxima de preensão, visto que esse tipo de teste é simples e econômico.

As atividades cotidianas sempre exigem que a mão trabalhe em preensão, seja de todos ou de um dedo somente. Estas preensões são essenciais também para a realização das atividades profissionais, com exceção da locomoção. Kattel *et al.* e Imrhan [1,2] demonstraram que a aplicação dessa força, excessiva ou repetitiva pode causar desconforto, fadiga ou até lesões, diminuindo assim a eficiência do membro superior. A ausência de uma força muscular mínima pode ser indicativo de doenças crônicas.

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. São poucos os trabalhos que procuram definir padrões de normalidade para a força de preensão palmar na população geral, como o de Mathiowetz *et al.* [3]. Mesmo assim os protocolos utilizados nas coletas são diferentes, o que impossibilita a comparação direta dos valores obtidos.

A força de preensão pode ser utilizada como um indicador de força total do indivíduo e esta desenvolve-se de forma progressiva na infância, estabilizando-se na fase adulta, assim torna-se interessante a avaliação da força em diversas faixas etárias e a construção de um banco de dados [4].

Pereira *et al.* [5] citam que a força de preensão pode ser utilizada também como indicador do desenvolvimento da coordenação, na aptidão física, no desempenho de técnicas desportivas e no diagnóstico de disfunções neurológicas relacionadas à aprendizagem motora e à percepção e também como na identificação de patologias do membro superior, no controle do processo de reabilitação e no estabelecimento dos padrões suportáveis de aplicação ou sustentação de cargas [6].

Outras pesquisas explicitaram as relações entre a força de preensão e sexo, idade, empunhadura do equipamento durante o teste, características antropométricas, lateralidade e atividade física desenvolvida [7-9].

O propósito deste trabalho foi mensurar a força de preensão máxima através de mensuração direta, em crianças de ambos os sexos, com idade entre 7 e 14 anos e estabelecer os valores de referência para a força em relação à idade e lateralidade.

Materiais e métodos

Participaram do estudo, 1247 crianças, sendo 628 do sexo feminino e 619 do sexo masculino, com faixa etária de 7 a 14 anos da rede pública de ensino da cidade de Florianópolis/SC. Previamente ao teste foi aplicado um questionário contendo dados pessoais, preferência lateral e perguntas referentes a dores ou traumas recentes nos membros superiores e/ou dificuldades na execução do movimento de preensão manual ou precisão. Medidas antropométricas da mão também foram coletadas (com paquímetro digital) para fim de posterior comparação em relação ao efeito da empunhadura do equipamento, no teste de força.

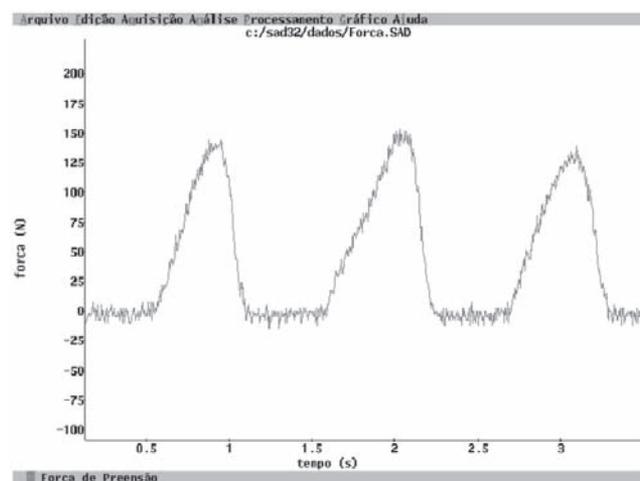
O instrumento utilizado para a coleta dos dados foi um dinamômetro construído com extensômetros resistivos do tipo *strain gauges*, com limite de carga em 550N e erro de $\pm 1\%$, desenvolvido por Esteves *et al.* [10], no Laboratório de Instrumentação em Biomecânica da UDESC. O dinamômetro foi acoplado a um pré-amplificador (2635 da Brüel e Kjaer), e transmitidos para um conversor A/D de 12 bits (CIO-DAS 16/1600), onde foi possível o registro e a visualização do comportamento da curva de preensão x tempo. O software utilizado para aquisição e processamento do sinal foi o SAD32[®], desenvolvido no Laboratório de Medições Mecânicas da UFRGS. A taxa de aquisição foi de 200Hz e o tempo de aquisição de 5s, para cada coleta. O sinal elétrico em mV foi convertido para força (N) através do coeficiente de calibração do equipamento.

Para a avaliação da força de preensão, os sujeitos mantinham o antebraço supinado e apoiado sobre uma mesa com ângulo de 90°. A mensuração da força de preensão isométrica máxima nos indivíduos foi realizada com o seguinte protocolo: (a) acomodação do sujeito no conjunto cadeira-mesa, com o cotovelo apoiado sobre a mesa, mantendo um ângulo de 90°; (2) empunhadura do dinamômetro com mão supinada; (3) antebraço supinado; (4) execução de 3 repetições de preensão máxima com registro simultâneo do sinal via computador, como mostrado na Figura 1 e 2. O valor da força foi obtido pela escolha da curva com maior pico.

Figura 1 – Posicionamento e empunhadura do dinamômetro.



Figura 2 – Curva da força de preensão manual com tempo de aquisição de 5s e realização das 3 repetições.



Foi solicitado que a criança apertasse com força e soltasse logo em seguida, visto que o objetivo era aquisição da força máxima, evitando processo assim de fadiga. Estímulos verbais foram realizados com a finalidade de motivar a criança, objetivando o alcance do máximo de sua força. Segundo Watson [11], os resultados de testes de força são influenciados pelo nível de motivação.

Resultados

Do total de 1247 sujeitos, 1112 apresentaram preferência lateral para a mão direita e 135 para a mão esquerda.

As Tabelas I e II mostram os dados referentes à média da força de preensão manual x lateralidade, sendo os sujeitos agrupados pela respectiva faixa etária e gênero.

Tabela I – Média, desvio padrão para a força de preensão x lateralidade, dos sujeitos para diferentes faixas etárias do sexo feminino.

| feminino | | direita | | esquerda | |
|--------------|----|---------|----------|----------|----------|
| Idade (anos) | n | O (N) | σ | O (N) | σ |
| 7 | 86 | 105 | 22 | 100 | 22 |
| 8 | 72 | 120 | 27 | 111 | 22 |
| 9 | 74 | 130 | 31 | 122 | 28 |
| 10 | 85 | 145 | 32 | 135 | 29 |
| 11 | 71 | 163 | 35 | 155 | 35 |
| 12 | 73 | 190 | 37 | 181 | 38 |
| 13 | 78 | 206 | 40 | 195 | 37 |
| 14 | 89 | 240 | 50 | 222 | 46 |

Tabela II – Média, desvio padrão para a força de preensão x lateralidade, dos sujeitos para diferentes faixas etárias do sexo masculino.

| | masculino | direita | | esquerda | |
|--------------|-----------|---------|----------|----------|----------|
| Idade (anos) | n | O (N) | σ | O (N) | σ |
| 7 | 73 | 119 | 25 | 110 | 24 |
| 8 | 76 | 135 | 29 | 120 | 27 |
| 9 | 85 | 147 | 34 | 134 | 32 |
| 10 | 78 | 164 | 39 | 152 | 38 |
| 11 | 81 | 181 | 35 | 163 | 36 |
| 12 | 79 | 201 | 42 | 187 | 42 |
| 13 | 74 | 221 | 45 | 209 | 44 |
| 14 | 73 | 298 | 83 | 280 | 80 |

Discussão

Os resultados registrados pelo protótipo, tanto para mão direita quanto para mão esquerda, são inferiores aos valores registrados por Hegg & Bastos [12], medidas com dinamômetro Baseline*. Nota-se que os desvios apresentam-se altos em todos os grupos, tanto para os autores como no presente estudo, comprovando que existem outros fatores que influenciam na força de preensão.

As mesmas diferenças são apresentadas na fase adulta, valores registrados por Mathiowetz *et al.* [3] e NG & Fan [13].

Para o sexo feminino, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) em crianças de 7, 11, 12 anos quando realizada a comparação das médias da força de preensão entre mão dominante e contra-dominante, sugerindo a interveniência de outros fatores, onde o principal é o tipo de atividade física habitual de cada sujeito, como cita Durand *et al.* [14], que o desenvolvimento da força está diretamente ligado ao tipo de estímulo oferecido. Outro fator relevante é a condição sócio-econômica, pois este pode estabelecer o nível desenvolvimento muscular total e local da criança.

Os grupos de 8, 9, 10, 13, 14 anos, apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre mão dominante e contra-dominante, indicando que dentro de cada faixa etária a força de preensão manual é maior para a mão dominante que para a contra-dominante. Entretanto para os três primeiros grupos as diferenças são pequenas, tornando-se maiores nos dois últimos. Resultados estes semelhantes aos encontrados por Hegg & Bastos [12].

Para o sexo masculino foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) para as faixas etárias de 7 a 11 anos quando realizadas comparações de médias da força de preensão entre mão dominante e contra-dominante, pois há preferência de lado na realização de tarefas, entretanto nesta fase não há uma grande especialização de tarefas que exijam precisão ou muita força muscular localizada.

Para os grupos de 12 a 14 anos não existe uma diferença entre as médias, o que significa que apesar da preferência lateral, a força muscular se desenvolve de forma similar entre ambas as mãos. Um fator importante nessa fase é a prática

de atividade física que pode explicar a pouca diferenciação entre os resultados.

As variações encontradas intra-grupos podem ser explicadas principalmente pelo biotipo e estilo de vida das crianças.

Conclusão

No geral, para o sexo feminino as maiores diferenças foram encontradas no período pubertário, enquanto que no sexo masculino essas diferenças são significativas no período que antecede o pubertário. A principal causa dessas diferenças entre as faixas etárias mostra que há preferência lateral na execução de tarefas.

Referências

1. Kattel BP, Fredericks TK, Fernandez JE, Lee DC. The effect of upper-extremity posture on maximum grip strength. *Int J Ind Ergon* 1996;18:423-429.
2. Imrhan SN. The influence of grip strength width on two-handed grip strengths in females. *Int J Ind Ergon* 1999;25:187-194.
3. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G. Grip strength and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1985;66:69-74.
4. Nelson JK, Yoon SH, Nelson KR. A field test for upper body strength and endurance. *Res Q Exerc Sport* 1991;62(4):436-441.
5. Pereira HS, Landgren M, Gillberg C, Forsberg H. Parametric control of fingertip forces during precision grip lifts on children with DCD (developmental coordination disorder) and DAMP (deficits in attention motor control e perception). *Neuropsychologia* 2001;39:478-488.
6. Jackson A. Strength measurement: controlling for individual differences. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance* 1986;57:82-84.
7. Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences os anthropometric variation, hand dominance, and gender. *Int J Ind Ergon* 2005;35:605-618.
8. Esteves AC, Leite RM, Stolt LROG, Sagawa Jr. Y, Broges Jr. NG, Santos SG, Piucco T. Avaliação da força de preensão manual em crianças de 7 a 14 anos. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica ; João Pessoa. Anais... João Pessoa: SBB/UFPB, 2005.
9. Hasegawa Y, Schneider P, Reiners C. Age, sex, and grip strength determine architectural bone parameters assessed by peripheral quantitative computed tomography (pQCT) at the human radius. *J Biomech* 2001;34:497-503.
10. Esteves AC, Borges Jr., NGB, Leite RM, Stolt LROG, Bertoni A. Protótipo para teste de preensão da mão: desenvolvimento e calibração. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 10, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: SBB/UFMG, 2003, p.153-156.
11. Watson AWS. *Physical fitness & Athletic performance*. New York: Longman Inc. 1983.
12. Hegg R, Bastos FC. Força de preensão manual em escolares de 9 a 18 anos. *Rev Bras Ortop* 1999;45:2-6.
13. NG GYF, Fan ACC. Does elbow position affect strength and reproductibility of power grip measurements? *Physiotherapy* 2001;87(2):68-72.
14. Durand LG, Jonescu GD, Blanchard M, Durand J, Tremblay S, Caya J, Guardo R. Design and preliminary evaluation of a portable instrument for assisting physiotherapists and occupational therapists in the rehabilitation of the hand. *J Rehabil Res Dev* 2002;26(2):47 – 54.