

# PERFIL ANTROPOMÉTRICO E NEUROMUSCULAR EM INDIVÍDUOS PORTADORES DA SÍNDROME DE DOWN

## ANTHROPOMETRIC AND NEUROMUSCULAR PROFILE IN INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME

Nelson Mozer Silva<sup>1,2,3</sup>, Sandro Fernandes da Silva<sup>4</sup>, Ary Gomes Filho<sup>5</sup> e José Fernandes Filho<sup>6,7</sup>

<sup>1</sup> PROCIMH – Universidade Castelo Branco - RJ.

<sup>2</sup> Laboratório de Biociência da Motricidade Humana – LABIMH - UCB - RJ.

<sup>3</sup> Universidade Iguazu – Unig - RJ.

<sup>4</sup> Universidade de Itaúna – Unincor - MG.

<sup>5</sup> Fundação Mineira de Educação e Cultura – FMEC - MG.

<sup>6</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

<sup>7</sup> LABIMH – UFRJ - RJ.

### RESUMO

A elevada prevalência de sobrepeso e obesidade é uma característica marcante, principalmente, em sujeitos portadores da síndrome de Down (SD); outra característica comum aos portadores da SD é a hipotonia muscular, caracterizada por fraqueza muscular. O objetivo do estudo foi identificar o perfil antropométrico e neuromuscular de adolescentes e adultos com SD. A amostra investigada foi constituída por 33 sujeitos portadores da SD, residentes no município de Itaperuna, no Estado do Rio de Janeiro, de ambos os gêneros, sendo 15 do sexo feminino, com idade entre 14 e 38 anos (média  $\pm$  DP;  $23.8 \pm 7.4$  anos; IMC =  $29.67 \pm 5.64$  kg/m<sup>2</sup>) e 18 do sexo masculino, com idade entre 14 e 44 anos (média  $\pm$  DP;  $26.4 \pm 8.4$  anos; IMC =  $27.68 \pm 5.97$  kg/m<sup>2</sup>). As medidas antropométricas foram utilizadas no estudo para obtenção do índice de massa corporal (IMC), da razão cintura-quadril (RCQ) e da circunferência de cintura (CC). Somente o RCQ apresentou diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) entre os gêneros (masculino =  $0.93 \pm 0.08$  vs. feminino =  $0.87 \pm 0.09$ ). A força muscular foi avaliada pela dinamometria com o *handgrip*. A Anova *one way* apresentou diferença significativa ( $p < 0.05$ ) entre os dimídios; entretanto, esta diferença ocorreu apenas entre os gêneros, na mão direita ( $p = 0.000$ ) e na esquerda ( $p = 0.001$ ), sendo os maiores valores encontrados nos homens. Desta forma, o presente estudo pôde observar que a amostra se encontra com sobrepeso e os indivíduos do sexo masculino são mais fortes que os do sexo feminino.

**Palavras-chave:** síndrome de Down, indicadores de gordura corporal, sobrepeso, obesidade, força muscular,

### ABSTRACT

The high prevalence of overweight and obesity is a hallmark, especially in subjects carrying the Down syndrome; another common feature of the DS patients is the muscular hypotonia, characterized by muscular weakness. The objective was to identify the anthropometric and neuromuscular profile of adolescents and adults with DS. The sample investigated was composed of 33 subjects with Down's syndrome (DS), residents in the city of Itaperuna - RJ, of both genders, being 15 females aging between 14 and 38 years (average  $\pm$  DP;  $\pm 23.8 + 7.4$  years, BMI =  $29.67 \pm 5.64$  kg / m<sup>2</sup>) and 18 males aging between 14 and 44 years (average  $\pm$  DP;  $= 26.4 \pm 8.4$  years; BMI =  $27.68 \pm 5.97$  kg / m<sup>2</sup>). The anthropometric measures were used in the study to obtain the body mass index (BMI) of waist-hip ratio (WHR) and waist circumference of (WC). Only WHR showed significant differences ( $p < 0.05$ ) between genders (male =  $0.93 \pm 0.08$  vs. females =  $0.87 \pm 0.09$ ). Muscle strength was assessed by handgrip dynamometer. The one-way ANOVA showed a significant difference ( $p < 0.05$ ) between dimidiate, however this difference occurred only between genders in the right hand ( $p = 0.000$ ) and left ( $p = 0001$ ), with the higher values found in men. Thus the present study noted that the subjects investigated were overweight and that men are stronger than women.

**Keywords:** Down syndrome, indicators of body fat, overweight, obesity, muscle strength, palmar prehension.

## 1. INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD) pode apresentar mais de 50 sintomas diferentes, porém é muito raro encontrar um indivíduo com todas as possíveis características fenotípicas. No entanto, a mais comum é o retardo mental, que pode ser considerado uma anomalia cromossômica (KASARI, FREEMAN & BASS, 2003; SANTOS, FRANCESCHINI & PRIORE, 2006).

Os portadores da SD têm alcançado uma sobrevivência de, aproximadamente, 70 anos de idade nos países desenvolvidos (FAURA, 2006); porém, a elevada prevalência de sobrepeso e obesidade é uma característica marcante, principalmente em sujeitos adolescentes e adultos (PINHEIRO *et al.*, 2003).

Uma maior concentração de gordura abdominal/visceral é encontrada nestes indivíduos quando comparados com a população normal (FONSECA *et al.*, 2005). Isto confirma que o peso corporal e o índice de massa corporal (IMC) acima da média são características notórias em sujeitos com SD (CRONK *et al.*, 1988). Desta forma, o IMC, a relação cintura-quadril (RCQ) e a circunferência de cintura (CC) podem ser utilizados como preditores do comportamento da gordura sérica, em jovens com trissomia do cromossomo 21, com a finalidade de vigilância e o acompanhamento dos fatores de risco para doenças crônicas degenerativas (ORDOÑEZ, ROSETY & ROSETY-RODRIGUEZ, 2006).

Outra característica comum aos portadores da SD é a hipotonia muscular, caracterizada por fraqueza muscular. Ela é responsável pela diminuição do tônus e da força muscular, podendo gerar atrasos no desenvolvimento motor destes indivíduos (SILVA JUNIOR *et al.*, 2007). O baixo peso cerebelar parece contribuir para esta hipotonia muscular generalizada e também ser responsável pela deficiência cognitiva que esses pacientes apresentam (MOURA & LOPES, 2003). Porém, esta situação pode ser minimizada com o crescimento e o desenvolvimento da criança com SD (GUERRA *et al.*, 2005).

A força de preensão manual tem se mostrado importante por se constituir num indicador relevante para a avaliação da força muscular dos sujeitos portadores de SD (GODOY & BARROS, 2005), assim como o conhecimento sobre o grau de obesidade e a distribuição de gordura corporal, por serem estas características que podem permitir a análise das variações morfológicas e a realização das atividades da vida diária desta população. Sendo assim, este estudo teve por objetivo

identificar o perfil antropométrico e neuromuscular de adolescentes e adultos com SD da cidade de Itaperuna, no Estado do Rio de Janeiro.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Amostra

A amostra investigada foi constituída por 33 sujeitos de ambos os sexos (idade =  $25.21 \pm 8.19$  anos; IMC =  $28.58 \pm 5.82$  kg/m<sup>2</sup>) na faixa etária entre 14 e 44 anos, portadores de síndrome de Down (SD), residentes no município de Itaperuna, no Estado do Rio de Janeiro. Os portadores de SD foram subdivididos por gênero (sexo masculino: n = 18; idade =  $26,4 \pm 8,4$  anos; e sexo feminino: n = 15; idade =  $23,8 \pm 7,4$  anos).

Como critérios de inclusão, os portadores da SD deveriam estar matriculados na Apae<sup>1</sup> e com frequência regular, apresentando grau 5 para o sistema de classificação da atividade motora voluntária para a mão, como proposta por Omer (1981). Como critérios de exclusão, foram determinados dois: indivíduos com idade abaixo de 14 anos e a não compreensão das informações.

O termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a Resolução n. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, foi assinado pelos pais, autorizando a participação dos sujeitos no estudo. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Castelo Branco (Protocolo n. 0154/2009).

### 2.2. Procedimentos

A coleta dos dados foi realizada sempre na parte da manhã (das 9h as 11h30), durante os meses de agosto e setembro de 2007, na instituição em que os portadores de SD estavam matriculados.

Os índices de massa corporal (IMC), da razão cintura-quadril (RCQ) e da circunferência de cintura (CC) foram calculados a partir dos seguintes dados: massa corporal e estatura, através de uma balança mecânica de precisão de 100g; e capacidade de medida de 150kg, com estadiômetro (Filizola, Brasil); circunferência de cintura e quadril, por meio de uma fita métrica flexível de metal (Sanny, Brasil) com precisão de 1mm e capacidade de medida de 200cm. Nestas

<sup>1</sup> Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

medidas, a fita métrica foi posicionada horizontalmente no ponto de menor circunferência entre a crista ilíaca e a última costela para a CC, e no ponto de maior volume do glúteo máximo para a circunferência do quadril (FERNANDES FILHO, 2003).

Para a mensuração da força de preensão manual, foi utilizado um dinamômetro ajustável às medidas da mão, confeccionado para acoplar um transdutor de força de tração-compressão (EMG System, Brasil) com range de 0-200 kg, o qual é conectado a um módulo de aquisição de dados modelo EMG800C (EMG System, Brasil), calibrado com um ganho de duas mil vezes e com uma taxa de amostragem de 2kHz. O transdutor de força gera um sinal elétrico (mV) de amplitude proporcional à carga aplicada, sendo o sinal registrado e armazenado em um computador por intermédio do *software* Aqdata5 for Windows® (Ohio, USA) e convertido de Newton (N) para quilograma-força (Kgf) através do coeficiente de calibração e apresentado em gráficos de força (Kgf) x tempo (s), permitindo o armazenamento, a leitura e a interpretação dos dados.

A coleta dos dados de força de preensão manual seguiu as orientações da American Society of Hand Therapists (ASHT, 1992). Os indivíduos foram orientados a executar uma contração máxima quando disparado um sinal sonoro e sustentar a contração por seis segundos. Cada indivíduo realizou três tentativas de preensão com cada mão, com intervalo de dois minutos entre cada tentativa, sendo primeiramente testada a mão direita e, logo em seguida, a mão esquerda.

### 2.3. Análise estatística

Os dados foram tratados pelo programa estatístico SPSS 14.0 e apresentados como média e desvio padrão e valores mínimos e máximos. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Utilizou-se o teste de Mann-Whitney para as comparações intergrupos dos indicadores antropométricos (masculino vs. feminino). A fim de comparar os dados da força muscular de preensão manual entre os dimídios (direito vs. esquerdo) e entre ambos os gêneros (masculino vs. feminino), foi realizado o teste de Anova *one way*, seguido do *post hoc* de Scheffé. O estudo admitiu o nível de  $p < 0.05$  para a significância estatística.

### 3. RESULTADOS

A quantidade relativa de indivíduos com valores de CC e RCQ acima das referências da classificação do estado nutricional dado pelo IMC (COLE *et al.*, 2000) é apresentada na Tabela 1. Nota-se que os indivíduos do sexo masculino eutróficos e com sobrepeso não apresentaram acúmulo de gordura abdominal/visceral, conforme o indicador CC. Somente um sujeito eutrófico do sexo masculino (14,2%) apresentou acúmulo de gordura abdominal, segundo o indicador RCQ (COUTINHO, 1998). Dos sujeitos do sexo feminino eutróficos, somente um (20%) apresentou acúmulo de gordura abdominal/visceral, de acordo com o indicador CC (COUTINHO, 1998). Pode-se observar que (83,3%) dos sujeitos do grupo masculino com sobrepeso, apresentaram acúmulo de gordura abdominal/visceral, segundo o indicador RCQ. Os sujeitos obesos de ambos os grupos apresentaram acúmulo de gordura abdominal/visceral, segundo os indicadores CC e RCQ. A RCQ mostrou acúmulo de gordura central em 100% dos homens e mulheres obesas, enquanto o indicador CC apontou que 80% dos homens obesos e 100% das mulheres obesas apresentam acúmulo de gordura central.

Os índices antropométricos dos grupos masculino e feminino são apresentados na Tabela 2. Na análise das variáveis por gênero, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas médias do IMC e do CC do grupo masculino quando comparado com o feminino. O grupo feminino apresentou valores médios de IMC e CC superior e inferior ao grupo masculino, respectivamente. No índice RCQ, verifica-se que a média do grupo masculino foi superior a média do grupo feminino de forma significativa ( $p < 0.05$ ).

Os resultados da análise descritiva da força muscular de preensão manual são apresentados na Tabela 3. Todos os dados de ambos os gêneros se mostraram com uma distribuição próxima da curva normal.

A Figura 1 apresenta a comparação dos resultados da força isométrica de preensão manual da amostra; pode-se observar diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os sexos, tanto na mão direita ( $p = 0,001$ ) quanto na mão esquerda ( $p = 0,001$ ). Verificaram-se os maiores valores de força para os homens em relação às mulheres. Não foram obtidas diferenças significativas entre os lados direito e esquerdo do mesmo sexo, tanto para o masculino como para o feminino.

**Tabela 1:** Classificação dos sujeitos com valores de CC e RCQ, conforme o estado nutricional (IMC/Sexo)

Classificação	Masculino				Feminino			
	CC		RCQ		CC		RCQ	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Eutrófico	–	–	1	14.2	1	20.0	–	–
Sobrepeso	–	–	5	83.3	2	100.0	2	100.0
Obesos	4	80.0	5	100.0	8	100.0	8	100.0

Legenda: CC = circunferência de cintura, RCQ = razão cintura-quadril.

**Tabela 2:** Índices antropométricos de IMC, RCQ e CC dos indivíduos portadores de síndrome de Down analisados na amostra (masculino vs. feminino)

Variáveis	Masculino (n = 18)	Feminino (n = 15)	Δ	valor-p
IMC	27.68 ± 5.97	29.67 ± 5.64	-1.99	0.286
RCQ	0.93 ± 0.08	0.87 ± 0.09	0.06	0.032*
CC	88.22 ± 14.30	86.77 ± 11.64	1.45	0.928

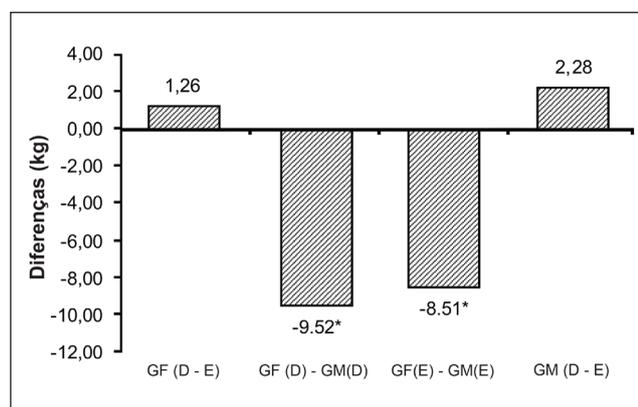
Legenda: IMC = índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>); RCQ = razão cintura-quadril; CC = circunferência de cintura (cm). Δ = diferença absoluta.

\*p < 0.05 para homens vs. mulheres. Valores em média e DP (±).

**Tabela 3:** Resultados descritivos e análise de normalidade da força de prensão manual em ambos os sexos (masculino e feminino) e lados (direito e esquerdo) dos portadores da síndrome de Down da amostra pesquisada

Grupos	Média ± Desvio padrão	mínimo	máximo	valor-p (SW)	
Feminino	mão direita	23.39 ± 1.07	14.14	31.16	0.987
	mão esquerda	22.13 ± 1.01	12.16	27.51	0.458
Masculino	mão direita	32.92 ± 1.51	17.73	44.5	0.435
	mão esquerda	30.64 ± 1.20	17.85	39.6	0.615

Legenda: SW = teste de normalidade de Shapiro-Wilk; Valores em kgf.



**Figura 1:** Apresentação dos valores das diferenças (Δ) de média da força muscular de prensão manual dos portadores de síndrome de Down do grupo feminino (GF) vs. grupo masculino (GM); mão direita (D) vs. mão esquerda (E)

Legenda: GF = grupo feminino; GM = grupo masculino; D = mão direita; E = mão esquerda. Δ = valores das diferenças absolutas de médias em kgf.

\* p < 0,05.

## 4. DISCUSSÃO

No presente estudo, investigou-se o perfil dos indicadores de obesidade IMC, CC e RCQ e da força muscular de prensão manual em portadores da síndrome de Down (SD). Os resultados foram discutidos com estudos realizados com jovens e adultos portadores da SD e com sujeitos da população em geral.

Neste sentido, os achados encontrados nos portadores da SD do presente estudo, de acordo com o indicador antropométrico RCQ, indicam um padrão de obesidade androide para os grupos feminino e masculino. Outros estudos (ORDOÑEZ, ROSETY & ROSETY-RODRIGUEZ, 2006; PÉREZ, 2007) corroboram que há um maior risco cardiovascular entre estes indivíduos. No entanto, Villagra, Haro & Oliva (2000) analisaram 504 sujeitos portadores da SD entre seis e 16 anos, de ambos

os gêneros, e observaram que o padrão de obesidade da amostra seguia a característica conforme o gênero – androide para os homens e ginoide para mulheres; esta distribuição do tipo de gordura corporal pode ser explicada em função de os participantes desse estudo serem compostos, na sua maioria, por desportistas, diferindo dos sujeitos da presente investigação.

A análise referente ao indicador CC mostrou que, neste estudo, o acúmulo de gordura abdominal/visceral nos portadores femininos da SD foi muito presente, pois 100% das mulheres obesas apresentaram gordura central. Isto possibilita inferir que estes sujeitos apresentam alto risco de desenvolver enfermidades crônicas degenerativas, como as doenças cardiovasculares, as ateroscleróticas, a hipercolesterolemia e a hipertensão, corroborando as investigações de Martins & Marinho (2003), segundo as quais as mulheres com SD também apresentaram maiores riscos de obesidade centralizada, tomando-se como referência o indicador CC.

Balic *et al.* (2000) realizaram uma pesquisa em atletas com SD e não atletas com SD, e encontraram, para o IMC, os valores de  $25,7 \pm 4,0$  e  $28,1 \pm 4,3$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente, assim como os sujeitos com SD do estudo de Guijarro *et al.* (2008), que apresentaram uma média de  $26,3 \pm 4,2$  kg/m<sup>2</sup>. Observa-se que, nestes estudos, os portadores da SD se apresentaram numa classificação nutricional em sobrepeso (COLE *et al.*, 2000), corroborando os achados da presente pesquisa em que os grupos masculino e feminino obtiveram a mesma classificação.

Ainda observando-se os sujeitos masculinos com SD do presente estudo, verificou-se uma menor prevalência de sobrepeso (33,3% vs. 41,1%) e maior prevalência de obesidade (27,8% vs. 8,9%) quando comparados aos indivíduos da população geral brasileira (IBGE, 2002) em função do IMC. Entretanto, no grupo feminino, a prevalência de sobrepeso de 13,3% revelou-se inferior aos 40% observados em mulheres da população geral. Para a obesidade, o grupo feminino apresentou uma prevalência de 53,3%, superior aos 13,1% da população geral feminina (IBGE, 2002). Os achados da presente investigação são corroborados por Silva, Santos & Martins (2006), que mostraram que a obesidade foi maior entre homens e mulheres com SD em relação à população geral portuguesa.

A força muscular de preensão manual foi outra variável de análise nos indivíduos portadores de síndrome de Down deste estudo. Verificou-se que o grupo

masculino apresentou valores maiores que o grupo feminino ( $p < 0,05$ ), porém sem diferenças entre mão esquerda e mão direita de forma intragrupos. Estes achados são corroborados pelos estudos de Moreira *et al.* (2003), que encontraram maiores níveis de força muscular de preensão manual para homens em relação a mulheres em todas as faixas etárias. Ambos os estudos utilizaram o *handgrip* para avaliar a força muscular nos sujeitos com SD, assim como outras pesquisas também utilizaram o mesmo instrumento de avaliação (GODOY & BARROS, 2005; GUERRA *et al.*, 2005; GUERRA *et al.*, 2006).

Carmeli *et al.* (2002) compararam a força muscular entre portadores de retardo mental (RM) e RM com SD. Os resultados mostraram que o grupo com apenas RM apresentaram maiores níveis de força nos músculos extensores e flexores do joelho quando comparado ao grupo RM com SD, enfatizando que a hipotonia muscular é uma característica dos indivíduos portadores da SD, independentemente do grupo muscular avaliado.

Godoy & Barros (2005) avaliaram 56 sujeitos (28 normais e 28 SD), encontrando em seus estudos que as mulheres e os homens normais apresentaram valores médios para a força de preensão palmar maiores que os portadores de SD, tanto para mão direita quanto para mão esquerda. O presente estudo confirma a pesquisa anteriormente citada, pois a média da força de preensão dos homens foi superior à das mulheres. Muito embora o estudo de Godoy & Barros (2005) faça um comparativo da força entre portadores e não portadores da SD, o estudo demonstra que, independentemente do sexo e do grupo estudado, os portadores da SD apresentaram reduzida força muscular quando comparados a indivíduos normais.

Pérez (2007) avaliou portadores da SD pré-púberes e púberes de ambos os sexos e concluiu que houve um domínio da força de preensão nos meninos quando comparados às meninas. O trabalho relatado apresenta dados semelhantes à presente pesquisa, mesmo tendo sido realizado em indivíduos pré-púberes e púberes.

O estudo aqui apresentado mostrou que a força de preensão manual em indivíduos portadores da SD é maior no sexo masculino do que no sexo feminino, concordando desta forma com outras pesquisas (MOREIRA, GODOY & SILVA JUNIOR, 2001; MOREIRA *et al.*, 2003; CHACON, PÉREZ & PRADO, 2005), cujos resultados indicaram maior força de preensão para homens em relação a mulheres, em todas as faixas etárias.

Embora a presente pesquisa não tenha realizado nenhum tipo de intervenção, alguns estudos (LEWIS & FRAGALA-PINKHAM, 2005; SHIELDS *et al.*, 2008; FLORENTINO NETO, FERNANDES FILHO & PONTES, 2009) têm demonstrado um aumento significativo da força em sujeitos portadores da SD após um programa de treinamento de força ou resistência. Tsimaras & Fotiadou (2004), além de encontrarem aumento expressivo de força muscular, também reportaram melhora significativa ( $p < 0,05$ ) no equilíbrio dinâmico de portadores de SD, submetidos a um programa de treinamento de exercícios de equilíbrio, pliométricos e de carga adicional, quando comparados a um grupo controle.

## 5. CONCLUSÃO

Conforme os achados do presente estudo, os indicadores antropométricos mostraram que os portadores da síndrome de Down estão sujeitos a doenças crônico-degenerativas decorrentes do excesso de peso e do acúmulo de gordura visceral. Os níveis de força de prensão manual destes indivíduos se apresentaram maiores no sexo masculino quando confrontado com o sexo feminino, tanto para a mão direita quanto para a mão esquerda. Assim, sugere-se o acompanhamento destas variáveis em pesquisas que realizem treinamento físico, para verificar as possibilidades de redução de riscos à saúde e um aumento da força muscular voltada para as atividades cotidianas, e ainda que se utilizem grupos de comparação.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY OF HAND THERAPISTS – ASHT. *Clinical assessment recommendations*. Chicago: ASHT, 1992.
- BALIC, Myriam G.; MATEOS, Eufemia C.; BLASCO, Carolina G. & FERNHALL, Bo. Physical fitness levels of physically active and sedentary adults with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 17, n. 3, p. 310-321, Champaign, July, 2000.
- CARMELI, Eli; AYALON, Moshe; BARCHAD, Shmuel; SHEKLOW, Sandfor L. & REZNIK, Avraham Z. Isokinetic leg strength of institutionalized older adults with mental retardation with and without Down's syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 16, n. 2, p. 316-320, Philadelphia, May, 2002.
- CHACON, Daniel; PÉREZ, Wilmer & PRADO, José R. Diagnóstico del desarrollo físico en escolares con síndrome de Down y niños de aulas integrales. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, v. 10, n. 86, Buenos Aires, Julio, 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd86/down.htm>>. Acesso em: 05 de novembro de 2008.
- COLE, Tim J.; BELLIZZI, Mary C.; FLEGAL, Katherine M. & DIETZ, William H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, v. 320, n. 7.244, p. 1.240-1.243, London, May, 2000.
- COUTINHO, Walmir. Conceitos e classificação. In: NUNES, Maria Angélica A.; APPOLINÁRIO, José Carlos & GALVÃO, Ana Luísa; COUTINHO, Walmir (Orgs.). *Transtornos alimentares e obesidade*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- CRONK, Christine; CROCKER, Allen C.; PUESCHEL, Siegfried M.; SHEA, Alice M.; ZACKAI, Elaine; PICKENS, Gary & REED, Robert B. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics*, v. 81, n. 1, p. 102-110, Burlington, January, 1988.
- FAURA, F. J. Soriano. Actividades preventivas en el síndrome de Down. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, n. 8, p. 641-657, Madrid, 2006.
- FERNANDES FILHO, José. *A prática da avaliação física*. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- FLORENTINO NETO, José; FERNANDES FILHO, José & PONTES, Luciano M. de. Impacto de 12 semanas de treinamento de força sobre a composição corporal de portadores de síndrome de Down. *Revista da AMRIGS*, v. 53, n. 1, p. 11-15, Porto Alegre, janeiro/março, 2009.
- FONSECA, Cristina T.; AMARAL, Daniela M.; RIBEIRO, Márcia G.; BESERRA, Izabel C. R. & GUIMARÃES, Marília M. Insulin resistance in adolescents with Down syndrome: a cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, v. 5, n. 6, p. 1-6, London, June, 2005.
- GODOY, José Roberto & BARROS, Jônatas de F. Avaliação da força de prensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, v. 10, n. 89, Buenos Aires, Octubre, 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd89/palmar.htm>>. Acesso em: 15 de julho de 2008.

## REFERÊNCIAS

- GUERRA, Myriam; BOFILL, Ana M.; CARTES, Miguel Angel & FERNHALL, Bo. Handgrip strength test in population with and without Down syndrome: a proposal for adaptation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 38, n. 5, p. S100, Indianapolis, May, 2006.
- GUERRA, Myriam; CARBO, Maria; BOFILL, Ana M. & FERNHALL, Bo. VO<sub>2</sub>peak and isometric strength in individuals with Down syndrome at different ages. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 37, n. 5, p. S186-S187, Indianapolis, May, 2005.
- GUIJARRO, Mónica; VALERO, Carmen; PAULE, Blanca; GONZALEZ-MACÍAS, Jesús & RIANCHO, José A. Bone mass in young adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, v. 52, n. 3, p. 182-189, Oxford, March, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo demográfico 2000*, Brasil: IBGE, 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/defaulttab.shtm>>. Acesso em: 03 de setembro de 2008.
- KASARI, Capps; FREEMAN, Samuel F. N. & BASS, W. Empathy and response to distress in children with Down syndrome. *Journal of Child Psychology Psychiatry*, v. 44, n. 3, p. 424-431, New York, 2003.
- LEWIS, Cynthia L. & FRAGALA-PINKHAM, Maria A. Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study. *Pediatric Physical Therapy*, v. 17, n. p. 30-36, Philadelphia, Spring, 2005.
- MARTINS, Ignez S. & MARINHO, Sheila P. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, n. 6, p. 760-767, São Paulo, dezembro, 2003.
- MOREIRA, Demóstenes; ALVAREZ, Rosicler R. A.; GODOY, José Roberto P. de & CAMBRAIA, Admir do N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 11, n. 2, p. 95-99, São Caetano do Sul, 2003.
- MOREIRA, Demóstenes; GODOY, José Roberto P. de & SILVA JUNIOR, Watercides. Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: considerações anatômicas e cinesiológicas. *Fisioterapia Brasil*, v. 2, n. 5, p. 295-300, Fortaleza, setembro/outubro, 2001.
- MOURA, Taissa P. & LOPES, Daniela V. Pesquisa científica: síndrome de Down. *Fisioneuro*, 2003. Disponível em: <[http://fisioneuro.com.br/ver\\_pesquisa.php?id=3](http://fisioneuro.com.br/ver_pesquisa.php?id=3)>. Acesso em: 21 de abril de 2007.
- OMER JUNIOR, George E. Physical diagnosis of peripheral nerve injuries. *Orthopedic Clinics of North America*, v. 12, n. 2, p. 207-228, Philadelphia, April, 1981.
- ORDOÑEZ, Francisco J.; ROSETY, Manuel M. & ROSETY-RODRIGUEZ, Manuel. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. *Medical Science Monitor*, v. 12, n. 10, p. CR416-419, New York, October, 2006.
- PÉREZ, José Rafael P. Valoración de la condición física en escolares con síndrome de Down. Primera parte. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, v. 12, n. 114, Buenos Aires, Noviembre, 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd114/condicion-fisica-en-escolares-con-sindrome-de-down.htm>>. Acesso em: 01 de setembro de 2008.
- PINHEIRO, Anna Christina F.; URTEAGA, Carmen R.; CAÑETE, Gloria S. & ATALAH, Eduardo S. Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. *Revista Chilena de Pediatría*, v. 74, n. 6, p. 585-589, Santiago, Noviembre, 2003.
- SANTOS, Joseane A.; FRANCESCHINI, Sylvia do C. C. & PRIORE, Silvia E. Curvas de crescimento para crianças com síndrome de Down. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 21, n. 2, p. 144-148, Porto Alegre, abril/maio/junho, 2006.
- SHIELDS, Nora; TAYLOR, Nicholas F.; DODD, Karen J. & PONTES, Luciano M. Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 89, n. 7, p. 1.215-1.220, Chicago, July, 2008.
- SILVA, Domingos L. Da; SANTOS, José Augusto R. dos & MARTINS, Carla F. Avaliação da composição corporal em adultos com síndrome de Down. *Arquivos de Medicina*, v. 20, n. 4, p. 103-110, Porto, julho, 2006.
- SILVA JUNIOR, Carlos A. da; TONELLO, Maria Georgina M.; GORLA, José I. & CALEGARI, Décio R. Musculação para um aluno com síndrome de Down e o aumento da

## REFERÊNCIAS

resistência muscular localizada. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, v. 11, n. 104, Buenos Aires, Enero, 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd104/sindrome-de-down.htm>>. Acesso em: 20 de setembro de 2008.

TSIMARAS, Vassilios K. & FOTIADOU, Eleni G. Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with Down syndrome. *The Journal of*

*Strength & Conditioning Research*, v. 18, n. 2, p. 343-347, Philadelphia, May, 2004.

VILLAGRA, Hernán A.; HARO, Vicente M. de & OLIVA, Laura L. Alumnos con síndrome de Down que practican educación física en colegios de educación especial y colegios de integración: comparación morfológica. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, n. 5, p. 39-44, Barcelona, 2000.

**Endereço para correspondência:**

Naelson Mozer Silva - Travessa Ferreira Garcia, 74 - CEP 28300-000 - Niterói - Itaperuna - RJ - Tel. 22-3828-41873  
E-mail: nmozher@hotmail.com