Recebido em: 26/05/2014 Parecer emitido em: 07/06/2014 Artigo original

COSTA, L.T.; FREIRE, F.; CAMPOS, L.F.C.C. de; SANTOS, L.G.T.F. dos; GOMES, H.T.F.R.; LONGANO, P.; GORLA, J.I.; Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa de crianças e adolescentes com síndrome de down. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, vol. 13, n. 3, p. 115-122, 2014.

RELAÇÃO ENTRE ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E HABILIDADE MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN

Leonardo Trevisan Costa[1,2], Fábia Freire[1,3], Luis Felipe Castelli Correa de Campos[1], Luiz Gustavo Teixeira Fabrício dos Santos[1], Higor Thiago Feltrin Rozales Gomes[1], Paulo Longano[1], José Irineu Gorla[1].

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre o desempenho em tarefas de habilidade motora grossa com o índice de massa corporal (IMC) de 15 crianças e adolescentes diagnosticados com Síndrome de Down (SD) com idade de 7 a 15 anos. A habilidade motora grossa foi mensurada através da versão modificada em português do *Korperkoordination test fur Kinder* (KTK) e o IMC através da interação entre peso e estatura, classificando os sujeitos em eutróficos, sobrepesados ou obesos. Para a análise estatística recorreu-se primeiramente ao teste de normalidade e os dados analisados descritivamente através de médias, desvio-padrão e valores mínimos e máximos. Posteriormente adotou-se o teste t de *Student* para identificar as possíveis diferenças entre sexo para habilidade motora e IMC, e a correlação linear de Pearson para verificar a relação entre as variáveis antropométricas e habilidade motora. Os dados foram tratados através do programa estatístico SPSS 13.0 e nível de significância $p<0,05$. Foi observada prevalência em 46,7% de obesidade na amostra e correlação negativa entre as tarefas motoras e IMC, variando de r= -0,3 a -0,5. Entretanto, foi encontrada associação significativa apenas entre o IMC e quociente motor (r=-0,5). A partir dos resultados, concluímos que o desempenho da amostra deste estudo em tarefas de habilidade motora grossa relacionou-se negativamente com o IMC, sugerindo a necessidade da realização de intervenções através da prática de atividade física para favorecer a redução de excesso de peso corporal em crianças e adolescentes com SD.

Palavras-chave: Habilidade Motora. Síndrome de Down. Índice de Massa Corporal.

RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND GROSS MOTOR SKILLS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH DOWN'S SYNDROME

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the relationship between performance in gross motor skill tasks and body mass index (BMI) in 15 children and adolescents diagnosed with Down's Syndrome (DS) aged 7 to 15. Gross motor skill was measured by the modified version in Portuguese test Korperkoordination fur Kinder and BMI through the interaction between weight and height, grade individuals on eutrophic, overweight or obese. For statistical analysis we used primarily the normality test and data were analysed descriptively as means, standard deviation and minimum and maximum values. Posterior we adopted the Student t test to identify possible differences between gender and the Pearson linear correlation to examine the relationship between IMC variables and gross motor skill. The data were processed by SPSS 13.0 and a significance level of $p <0.05$. Was observed in the sample, 46.7% prevalence of obesity and a negative correlation between BMI and motor tasks, ranging from r = -0.3 to -0.5. However, significant association was found only between BMI and motor quotient (r = -0.5). It was possible to conclude from our results, that the performance of our sample in gross motor skill tasks was negatively correlated with body weight, height and BMI, suggesting the necessity of interventions by physical activity to promote the reduction of overweight in children and adolescents with DS.

Keywords: Motor Skills. Down's Syndrome. Body Mass Index.

INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD) ou trissomia 21 é uma condição genética resultante da presença de um cromossomo extra no par 21, descrita pela primeira vez como uma identidade distinta pelo médico John Langdon Down (DOWN, 1866) e constitui uma das causas mais frequentes de deficiência intelectual, compreendendo aproximadamente 18% do total de deficientes intelectuais em instituições educacionais especializadas (MOREIRA; EL-HANI; GUSMÃO, 2000).

O fenótipo da SD é complexo e varia entre indivíduos, que podem apresentar uma combinação de diversas características, entre elas, maior prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes com SD quando comparadas a população sem SD (CHUMLEA; CRONK, 1981; MELVILLE *et al.*, 2005). Dentre as consequências da obesidade na infância e adolescência, destacam-se a asma, diabetes, problemas cardiovasculares, distúrbios psicológicos, morbidade prematura, complicações ortopédicas, entre outros (NERVIK *et al.*, 2011).

Há evidências de que elevados índices de massa corporal (IMC) afetam negativamente a performance motora e aptidão física de crianças e jovens sem deficiência (GRAF *et al.*, 2004; RAUDSEPP; JÜRIMAË, 1997). Em contrapartida, pouco se sabe acerca da influência do sobrepeso e obesidade nos aspectos do desenvolvimento de habilidade motora grossa de crianças com SD. De acordo com Hasan; Abdullah; Suun (2012), crianças com SD apresentam dificuldades para realizar habilidades motoras grossas e apresentam menor aptidão física relacionado à saúde e habilidades funcionais quando comparadas com crianças sem deficiência e mesma idade.

A habilidade motora grossa envolve em sua manifestação a mobilização de grandes grupos musculares produtores de força do tronco, braços e pernas. Sua aquisição possibilita diretamente o desenvolvimento de habilidades mais especializadas, sendo que, os déficits na habilidade motora grossa refletem-se em baixa proficiência em tarefas motoras mais complexas, que exigem a combinação desses movimentos fundamentais na busca de habilidade mais elaboradas (CATENASSI *et al.*, 2007).

Um nível adequado de habilidade motora não é considerado apenas um fator relevante para o desenvolvimento de crianças, mas também, a base para adotar um estilo de vida ativo, pois é um importante precursor para crianças vivenciarem experiências bem sucedidas e prazer ao realizar atividades físicas (WOODARD; SURBURG, 2001).

Recentemente, a atividade física passou a ser considerada um dos principais componentes para a prevenção e tratamento do sobrepeso e obesidade infantil, que se tornou uma epidemia global, justificando o aumento de investigações que tem como objeto de estudo as competências motoras (D'HONDT *et al.*, 2012).

Desta forma, em vista da prevalência de sobrepeso e obesidade em sujeitos com SD e a importância da habilidade motora grossa no desenvolvimento motor desses sujeitos, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre o desempenho em tarefas de habilidades motoras grossas com o índice de massa corporal (IMC) de meninos e meninas com SD de 7 a 15 anos de idade.

MÉTODOS

Sujeitos

A amostra deste estudo com delineamento transversal e descritivo foi compreendida por 15 crianças e adolescentes com SD entre 7 a 15 anos de idade frequentadores da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE – Campinas, São Paulo. A coleta de dados ocorreu entre os meses de agosto a novembro de 2010, nas instituições onde os mesmos encontravam-se matriculados.

Foram incluídos na pesquisa os indivíduos com SD cujos pais ou responsáveis deram anuência através da assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a resolução n. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Não participaram do estudo os sujeitos que se recusaram por qualquer motivo a realizar a avaliação, bem como aqueles que estavam ausentes no dia da coleta de dados.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (protocolo n.558/2010).

Antropometria

Para as medidas de massa corporal utilizou-se uma balança antropométrica da marca Fillizola®, com precisão de 100 gramas. Os avaliados foram pesados utilizando a mínima roupa possível (uniforme da instituição) não se descontando o peso das peças do vestuário, com o sujeito em postura ereta e eixo do olhar no sentido horizontal.

A estatura foi medida com o auxílio de um estadiômetro de metal Welmy®, com escala de precisão de 0,1cm, onde um cursor de metal determinou a estatura do avaliado. O avaliado foi medido com as mesmas vestimentas utilizadas na pesagem, em posição ereta, olhar no sentido horizontal, com os membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares juntos, as nádegas, o tronco e a cabeça encostados no plano vertical do estadiômetro. No momento da verificação da medida o avaliado foi induzido a realizar apneia inspiratória.

Para classificar os sujeitos em relação à composição corporal, foi adotado o protocolo de Cole *et al.*, (2000) que determina pontos de cortes do IMC específicos para crianças e adolescentes.

Avaliação Motora

Em relação à habilidade motora grossa, utilizou-se a bateria de Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordination Test für Kinder – KTK) proposto por Kiphard; Schilling (1974). O teste de KTK é validado no Brasil e possui uma confiabilidade total de 0,90 (*r*) e individual de 0,65 a 0,87, o que demonstra credibilidade para aplicação do mesmo (COLE *et al.*, 2000).

A mensuração da habilidade motora grossa foi realizada através das quatro tarefas motoras do KTK: trave de equilíbrio, saltos monopedais, saltos laterais e transferência sobre plataformas (GORLA; RODRIGUEZ; ARAÚJO, 2009).

Tarefa 1: Caminhar sobre traves em marcha para trás

Material: Foram utilizadas três traves de 3 metros de comprimento e 3 cm de altura, com larguras de 6cm, 4,5cm e 3cm. Como superfície de apoio para início da tarefa, colocou-se à frente da trave, uma plataforma medindo 25 x 25 x 5cm.

Execução: A tarefa consistiu em três passagens em cada uma das traves. O avaliado caminhou sobre a trave de costas e não deveria tocar o chão. Se o indivíduo tocasse o chão, o mesmo voltaria para a plataforma de início e realizaria a próxima passagem válida.

Pontuação: Cada passo que o sujeito realizou na trave equivaleu-se a 1 ponto. Foi contabilizado o número de passos até que o avaliado tocasse o solo ou se alcançasse oito passos (oito pontos).

Tarefa 2: Salto monopedal

Material: Foram utilizados 12 blocos de espuma, medindo cada um 50 x 20 x 5cm.

Execução: Consistiu em saltar com uma das pernas, um ou mais blocos de espuma colocados uns sobre os outros. Iniciou-se com o membro inferior dominante, posteriormente realizou-se a tarefa com a outra perna.

Pontuação: Foi contabilizada a quantidade de blocos de espuma saltados em cm. Por exemplo: se o avaliado saltasse 3 blocos, sua pontuação seria de 15 pontos. Somou-se os pontos das tentativas válidas com as duas pernas.

Tarefa 3: Saltos laterais

Material: Uma plataforma de madeira de 60 x 50 x 0, 8cm, com um sarrafo divisório de 60 x 4 x 2cm e um Cronômetro.

Execução: Consistiu em saltitar de um lado para o outro, com os dois pés ao mesmo tempo, o mais rápido possível, durante 15 segundos. No total, foram executadas duas tentativas válidas.

Pontuação: Foi contabilizada a quantidade de saltos realizados pelo avaliado.

Tarefa 4: Transferência sobre plataforma

Material: Foram utilizadas 2 plataformas de 25 x 25 x 5cm e um cronômetro. As plataformas foram posicionadas lado a lado com uma distância entre elas de 5cm. Na direção de deslocamento foi adotada uma área livre de 5 a 6 metros.

Execução: o avaliado deslocou-se sobre a plataforma devidamente colocada ao lado da outra sobre a qual o indivíduo se encontra. O tempo de duração foi de 20 segundos, e o sujeito teve duas tentativas.

Pontuação: Foi contabilizada a quantidade de deslocamentos realizados durante os 20 segundos.

Posteriormente recorreram-se as normas para idade cronológica na forma de valores do Quociente Motor Geral para classificar a habilidade motora grossa em: coordenação muito boa, boa coordenação, normal, perturbação na coordenação ou insuficiência na coordenação (GORLA; RODRIGUEZ; ARAÚJO, 2009).

Análise Estatística

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva (média e desvio padrão) e o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Após confirmada a normalidade dos dados, recorreu-se ao t de *Student* para amostras independentes para verificar as possíveis diferenças entre os sexos para todas as variáveis mensuradas. A correlação linear de Pearson foi utilizada para identificar as correlações entre IMC, peso, estatura e habilidade motora grossa. Para as análises utilizou-se SPSS 13.0 e nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na tabela 1 é demonstrada a distribuição da amostra de acordo com o sexo, e os respectivos valores mínimos, máximos, média e desvio padrão. Notam-se valores médios maiores nas meninas para idade e variáveis antropométricas (peso, estatura, IMC), enquanto que os meninos apresentaram valores médios maiores de habilidade motora grossa e em todas as tarefas quando analisadas separadamente. Entretanto, através do teste t de *Student* observa-se diferença significativa entre o sexo apenas para a habilidade motora grossa, obtido através do Quociente Motor.

Tabela 1. Valores mínimos, máximos, média e desvio padrão das variáveis analisadas neste estudo de acordo com o sexo.

	Masculino (n=9)				Feminino (n=6)			
	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mínimo	Máximo	Média	DP
Idade	7	14	11,2	2,2	10	15	12,6	1,7
Peso	23,4	63,3	39,5	14,7	38,5	60	47,9	9,7
Estatura	111,8	154,5	132,0	14,3	123,0	140,5	134,8	6,6
IMC	15	29	21,5	4,0	19	31	25,8	5,2
ET	27	54	42,2	10,0	27	41	32,17	5,1
SM	16	69	42,8	16,8	17	41	25,1	9,4
SL	28	56	41,6	9,1	6	26	17,8	6,6
TP	27	48	39,4	6,8	27	34	30,5	2,8
HMG	43	71	58,7*	10,1	42	49	44,5	3,1

IMC: Índice de Massa Corporal; ET: Equilíbrio na Trave; SM: Salto Monopedal; SL: Salto Lateral;
TP: Transferência sobre Plataformas. HMG: Habilidade motora grossa.
* diferença significativa em relação ao sexo feminino.
Nível de significância adotado: $p< 0,05$.

A tabela 2 apresenta a classificação da composição corporal da amostra do presente estudo de acordo com o protocolo proposto por Cole *et al.*, (2000). Em relação a diferenças entre o sexo, nota-se uma prevalência das meninas diagnosticadas com obesidade (66,7%) quando comparadas aos meninos (33,3%), que apresentam frequência mais distribuída entre eutróficos, sobrepesados e obesos. Quando analisada a amostra como um todo, observa-se maior prevalência de obesidade, eutrofia e sobrepeso respectivamente.

Tabela 2. Classificação da composição corporal da amostra de acordo com o protocolo de Cole et al., (2000).

	Masculino (n=9)	Feminino (n=6)	Total (n=15)
Eutrófico	33,3%	33,3%	33,3%
Sobrepeso	33,3%	0,0%	20,0%
Obeso	33,3%	66,7%	46,7%

Valores de correlação linear de Pearson entre as variáveis antropométricas (peso, estatura, IMC), as tarefas motoras e a habilidade motora grossa são demonstrados na tabela 3. Verifica-se que o peso corporal obteve valores negativos de correlação estatisticamente significativos para todas as variáveis, variando entre r=-0,5 a r=-0,7. A estatura apresentou correlação negativa significativa para a tarefa de equilíbrio na trave, salto monopedal e habilidade motora grossa. Houve correlação negativa entre IMC e habilidade motora grossa, estatisticamente significante.

Tabela 3. Valores de correlação de Pearson entre peso, estatura e índice de massa corporal (IMC) com as tarefas motoras e habilidade motora grossa.

	Peso	Estatura	IMC
ET	-0,681*	-0,771*	-0,380
SM	-0,692*	-0,767*	-0,411
SL	-0,538*	-0,481	-0,435
TP	-0,502*	-0,281	-0,511
HMG	-0,712*	-0,674*	-0,518*

ET: Equilíbrio na Trave; SM: Salto Monopedal; SL: Salto Lateral; TP: Transferência sobre Plataformas.

HMG: Habilidade Motora Grossa.

* p<0,05.

DISCUSSÃO

É observado na literatura epidemiológica que pessoas com SD necessitam diminuir os níveis de gordura corporal, principalmente por considerar que o sobrepeso e a obesidade estão associados a males à saúde e qualidade de vida (GRAF *et al.*, 2004; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2003).

A prevalência de obesidade na amostra deste estudo (46,7%) foi semelhante ao encontrado na literatura, com variação de 22 a 50% (FLORENTINO NETO; PONTES; FERNANDES FILHO, 2010; LOVEDAY; THOMPSON; MITCHELL, 2012; MELVILLE *et al.*, 2005). Chumlea; Cronk (1981) utilizando como ponto de corte o percentil 85 proposto pelo II National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II) encontraram prevalência de 50% de crianças e adolescentes com SD entre um mês a 18 anos com excesso de peso corporal.

Em um estudo norte americano Rimmer *et al.*, (2010), os autores investigaram o IMC de 461 crianças e adolescentes com deficiência intelectual e desenvolvimental (Autismo, paralisia cerebral, Síndrome de Down, Deficiência intelectual e espinha bífida) de ambos os sexos com idade média de 14,9±1,9 anos. Quando comparado com os outros grupos de deficiência, os avaliados com SD atingiram maiores valores médios de IMC (25,4±5,9), obesidade (31,2%) e sobrepeso (55%).

Dentre as variáveis que possam relacionar-se com o sobrepeso e obesidade desta população, Allison *et al.*, (1995), investigaram 13 adultos com SD e observaram que os sujeitos consumiam 20% menos calorias e tiveram taxas metabólicas de repouso menores do que o grupo sem SD.

Fato semelhante também foi observado em crianças com SD, onde Luke *et al.*, (1996) notaram taxas metabólicas de repouso menores do que o grupo controle. Embora a maioria do grupo com SD fosse sobrepesado, sua ingestão calórica foi menor que a dose diária recomendada, resultando em vários micronutrientes sendo pouco consumidos em menos de 80% da ingestão recomendada. Os autores sugerem que o tratamento da obesidade em crianças com SD deve contemplar uma dieta equilibrada, sem restrição energética para evitar a ingestão inadequada de várias vitaminas e minerais, aumento da atividade física e suplementação de vitaminas e minerais.

Entretanto, pouco se sabe acerca da influência da composição corporal nas habilidades motoras desses sujeitos. Neste sentido, este estudo objetivou analisar as associações entre IMC e habilidades motoras em crianças e adolescentes com SD.

Um aspecto que deve ser enfatizado é a ausência de estudos sobre a relação entre composição corporal e habilidades motoras em sujeitos com SD, o que dificulta a comparação dos resultados desta investigação. Sendo que os estudos desenvolvidos referem-se à aptidão física desses sujeitos, que

desenvolveram diferentes intervenções e revelaram mudanças significativas na composição corporal e aptidão física de pessoas com SD (CARMELI *et al.*, 2002; FLORENTINO NETO; PONTES; FERNANDES FILHO, 2010; HERNANDEZ-REIF *et al.*, 2006).

D'Hondt *et al.*, (2012) investigaram possíveis diferenças em coordenação motora de crianças e adolescentes com peso normal, sobrepeso e obesidade. Para tanto, os autores avaliaram a coordenação motora grossa e o IMC de 500 meninas e 454 meninos de 5 a 12 anos matriculados em instituições de ensino da Bélgica. Inicialmente, os autores analisaram as tarefas da bateria de teste KTK isoladamente, verificou-se que, o grupo com peso normal atingiu estatisticamente maiores valores nas habilidades motoras específicas quando comparado aos sobrepesados e obesos. Posteriormente, ao analisar o quociente motor e sua relação com IMC, os autores relatam que houve uma relação inversa entre IMC e coordenação motora grossa. Ao classificar a coordenação motora da amostra, verificou-se que 18,9% do grupo com peso normal possuía distúrbio moderado de coordenação motora, já o grupo com sobrepeso, 43,3% e obesos 70,8%.

Em Portugal Deus *et al.*, (2010), analisaram a relação causal do IMC e níveis de atividade física como preditores para o desenvolvimento da coordenação motora. Para tanto, a amostra foi constituída por 285 crianças (142 meninas e 143 meninos) de 6 aos 10 anos de idade que foram acompanhadas em um delineamento longitudinal misto por 4 anos. No que se refere à relação entre IMC, níveis de atividade física e coordenação motora, os autores observaram que níveis mais elevados de atividade física implicam aumentos significativos no desempenho de todas as tarefas do KTK, ocorrendo o contrário para IMC, ou seja, quanto maior o seu valor, menores os valores de coordenação motora. Os autores destacam que estes achados revelam que o IMC adequado é um fator essencial para um bom desempenho nas tarefas do KTK, pois exige o deslocamento do centro de gravidade de forma equilibrada, o que pode prejudicar o desempenho de crianças obesas.

Na análise das relações entre habilidades motoras e variáveis antropométricas, foram verificadas relações negativas significantes entre IMC e habilidade motora grossa, peso corporal com todos os testes motores e habilidade motora grossa, estatura com as tarefas de equilíbrio na trave, salto monopedal e habilidade motora grossa. A relação negativa entre a estatura e as habilidades motoras pode ser explicada devido ao aumento substancial da estatura em cm/ano ao se aproximar do estirão de crescimento da adolescência, onde o ganho acentuado em estatura resulta em uma menor proficiência em tarefas de habilidades motoras. Sugerindo que intervenções referentes às habilidades motoras de pessoas com SD devam ser realizadas antes do início do pico de velocidade de crescimento em estatura, pois o desenvolvimento da habilidade motora grossa ocorre de acordo com a idade cronológica, apresentando valores ótimos aproximadamente aos sete anos (GALLAHUE; OZMUN, 2005; SILVA; FERREIRA, 2001).

Em relação à classificação das habilidades motoras, todos os participantes do estudo foram classificados com insuficiência de habilidade motora grossa, resultante dos baixos escores alcançados nos diferentes testes. O equilíbrio pode ter afetado negativamente a realização dos testes, pois o cerebelo, que é uma estrutura localizada posteriormente ao tronco cerebral e são emitidos a ele estímulos provenientes do aparelho vestibular dos ouvidos e olhos, apresenta tamanho reduzido em pessoas com SD (LEWIS; FLAGALA-PINKHAM, 2005).

Morato (1995) observou que crianças com SD revelaram níveis de desenvolvimento significativamente inferior em todas as áreas de avaliação das habilidades motoras globais e finas, quando com a população sem SD da mesma idade, e que estas diferenças tendem a aumentar com o avanço da idade, apontam um déficit significativo na agilidade, equilíbrio e coordenação, cujas hipóteses são a imaturidade neuromotora associada a eventuais alterações estruturais responsáveis pelo controle motor voluntário.

Em um estudo comparativo dos níveis de habilidades motoras grossas em uma amostra de estudantes com deficiência intelectual e SD, dos 6 aos 21 anos de idade, Eichstaedt; Lavay (1991), observaram que os indivíduos com SD têm desempenho menor nas diversas tarefas motoras. No que se refere ao equilíbrio, foi considerado como uma das habilidades menos desenvolvidas em sujeitos com SD.

Sherrill (1998) refere que estes déficits existentes no equilíbrio e na coordenação motora geral são resultantes de disfunções do sistema nervoso central e, por vezes, associadas a algumas das características físicas. Já Pitetti; Rimmer; Fernhall (1996), afirmam que os baixos níveis nos testes motores podem estar relacionados com a inatividade física evidenciada por estes sujeitos.

Com restrição deste estudo, destaca-se o tamanho amostral reduzido (n=15). Entretanto, justifica-se devido à escassez de investigações que relacionem a habilidade motora grossa com o IMC de crianças e adolescentes com SD de 7 a 15 anos.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, a amostra do presente estudo demonstrou correlação negativa entre IMC, demonstrando que maiores valores desta variável relacionam-se a menores índices de habilidade motora grossa, sugerindo que desenvolvimento motor pode sofrer restrições devido ao excesso de adiposidade corporal.

Os resultados sugerem a necessidade da realização de intervenções através da prática de atividade física habitual para favorecer a diminuição do risco de sobrepeso e obesidade nesta população e, que novos estudos sejam realizados, incluindo um número amostral maior, assim como a utilização de outros métodos de análise da composição corporal, visando à melhor compreensão dos efeitos desta sobre as habilidades motoras grossas de crianças e adolescentes com SD.

REFERÊNCIAS

ALLISON, D.B. *et al*. Decreased resting metabolic rate among persons with down syndrome. **Int J Obesity**, v. 19, p. 858-861, 1995.

CARMELI, E. *et al*. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down's syndrome. **J Gerontol A Biol Sci Med**, v. 57, p. 106-109, 2002.

CATENASSI, F.Z. *et al*. Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa em crianças de quatro a seis anos. **Rev Bras Med Esporte**, v. 13, n. 4, p. 227-230, 2007.

CHUMLEA, W.C.; CRONK C.E. Overweight among children with trisomy. **J Ment Defic Res**, v. 25, n. 4, p. 275-280,1981.

COLE, T.J. *et al*. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. **British Medical Journal**, v. 320, p. 1-6, 2000.

D'HONDT, E. *et al*. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. **International Journal of Obesity,** v. 37, p. 61-67, 2012.

DEUS, R.K.B.C. *et al*. Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de criança dos seis aos 10 anos de idade da Região Autônoma de Açores, Portugal. **Rev Bras Educ Fis Esporte**, v. 24, n. 2, p. 259-73, 2010.

DOWN, J.L.H. Observations on an ethnic classification of idiots. **Hospital Reports**, v. 3, p. 259-262, 1866.

EICHSTAEDT, C.; LAVAY, W. **Physical fitness and motor skill levels of individuals with mental retardation**: mild, moderate and Down Syndrome, ages 6-21. Normal IL: Illinois State University Printing Services, 1991.

GALLAHUE, D.L.; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor**: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GORLA, J.I.; RODRIGUEZ, J.L.; ARAÚJO, P.F. **Avaliação motora em educação física adaptada**: teste KTK. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2009.

GRAF, C. *et al*. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). **Int J Obes Relat Metab Disord,** v. 28, p. 22-26, 2004.

HASAN, H.B.; ABDULLAH, N.M.; SUUN, A. The assessment of gross motor skills development among down syndrome children in Klang Valley. **Humanities, Science and Engineering Research,** p. 217-221, 2012.

HERNANDEZ-REIF, M. *et al*. Children with Down syndrome improved in motor function and muscle tone following massage therapy. **Journal of Early Intervention,** v. 176, p. 395-410, 2006.

KIPHARD, E.J.; SCHILLING, F. **Körperkoordination Test für Kinder – KTK**. Weinheim: Beltz, 1974.

LEWIS, C.L.; FLAGALA-PINKHAM, M.A. Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study. **Pediatr Phys Ther,** v. 17, p. 30-6, 2005.

LOVEDAY, S.J.; THOMPSON, J.M.D.; MITCHELL, E.A. Bioelectral impedance for measuring percentage body fat in young persons with Down Syndrome: validation with dual-energy absorptiometry. **Acta Pediatrica**, v. 101, p. 491-495, 2012.

LUKE, A. *et al*. Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. **J Am Diet Assoc,** v. 96, p. 1262-1267, 1996.

MELVILLE, C.A. *et al*. Obesity in adults with Down syndrome: a case-control study. **J Intellect Disabil Res,** v. 49, p. 125-33, 2005.

MORATO, P. **Deficiência mental e aprendizagem**. Secretariado Nacional de Reabilitação, Lisboa, 1995.

MOREIRA, L.M.A.; EL-HANI, C.N.; GUSMÃO, F.A.F. A Síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. **Revista Brasileira de Psiquiatria,** v. 22, n. 2, p. 96-99, 2000.

NERVIK, D. *et al*. The relationship between body mass index and gross motor development in children aged 3 to 5 years. **Pediatric Physical Therapy,** v.23, n.2, p.144-8, 2011.

FLORENTINO NETO, J.; PONTES, L.M. de.; FERNANDO FILHO, J. Alterações na composição corporal decorrentes de um treinamento de musculação em portadores de Síndrome de Down. **Rev Bras Med Esporte,** v. 16, n. 1, p. 9-12, 2010.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Doenças crônico-degenerativas e obesidade: uma estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília: **Organização Pan-Americana de Saúde**, 2003

PITETTI, K.P.; RIMMER, J.H.; FERNHALL, B. Physical fitness and adults with mental retardation – an overview of current research and future directions. **Sports Medicine,** v. 16, n. 1, p. 23-56, 1996.

RAUDSEPP, L.; JÜRIMAË, T. Relationships of physical activity and somatic characteristics with physical fitness and motor skill in prepubertal girls. **Am J Hum Biol**, v. 9, p. 513–521, 1997.

RIMMER, J.H. *et al*. Obesity and obesity-related secondary conditions in adolescents with intellectual/ developmental disabilities. **Journal of Intellectual Disability Research**, v. 54, n. 9, p. 787-794, 2010.

SHERRILL, C. Mental retardation: Special Olympics and the INAS_FMH. In: **Adapted Physical Activity, Recreation and Sport – Crossdisciplinary and Lifespan** (p. 520-549). United States of America: The McGraw-Hill Companies, 1998.

SILVA, D.R.; FERREIRA, J.S. Intervenções na educação física em crianças com síndrome de down. **Revista da Educação Física/UEM,** v. 12, n. 1, p.69-76, 2001.

WOODARD, R.; SURBURG, P. The Performance of Fundamental Movement Skills by Elementary School Children with Learning Disabilities. **Physical Educator,** v. 58, n. 4, p.198-205, 2001.

[1] Grupo de Pesquisa em Avaliação Motora Adaptada – UNICAMP.
[2] Centro Universitário de Votuporanga – UNIFEV.
[3] Universidade Paranaense – UNIPAR.

Rua Rio Grande, 2211
Chácara das Paineiras
Votuporanga/SP
15502-130