

Comparação da marcha na esteira entre crianças e adolescentes de acordo com o sexo

Jamilla de Almada Melo* (IC), Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga (PQ), Flavia Martins Gervásio³ (PQ), Tânia Cristina Dias da Silva Hamu⁴ (PQ)

Email: jamillaalmada@hotmail.com

^{1 2 3 4} - Universidade Estadual de Goiás. Campus – ESEFFEGO Av. Oeste, 56-250 - St. Aeroporto, Goiânia - GO, 74075-110

Resumo: A marcha se caracteriza por um processo de locomoção individual e consiste em três elementos principais: 1) o peso corporal 2) mobilidade para que haja movimento leve 3) controle motor. O desenvolvimento adequado dessas habilidades pode influenciar a capacidade de independência do indivíduo e a capacidade de realizar tarefas e funções. O objetivo do estudo foi comparar o desempenho da marcha na esteira em crianças e adolescentes em idade escolar de acordo com sexo. A amostra foi composta por 70 crianças, sendo 37 meninas e 33 meninos com idades entre 8 e 14 anos, para avaliação da marcha foi utilizada uma esteira ergométrica. A análise dos dados concluiu que não houve diferenças consideráveis em relação a sexo.

Palavras-chave: Habilidade motora. Locomoção humana. Desenvolvimento motor

Introdução

A locomoção é um movimento familiar ao ser humano, sendo um comportamento que caracteriza a forma particular de andar de cada indivíduo (ARAÚJO, 2000). Habilidades relacionadas à locomoção, são caracterizadas como habilidades motoras fundamentais, pois demonstram ser uma série organizada de movimentos básicos, que implicam na combinação de padrões de movimento de dois ou mais segmentos do corpo (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

A marcha se caracteriza por um processo de locomoção (INMAN, RALSTON, TODD 1998) que consiste em três elementos principais: 1) o peso corporal deve proporcionar apoio antigravidade para poder obter estabilidade; 2) mobilidade para que haja movimento leve, enquanto os segmentos corporais assumem várias posições; 3) para dar seqüência aos movimentos tem de haver controle motor, enquanto há deslocamento de peso de um membro para outro (ROSE; GAMBLE, 1998). Esta se desenvolve no processo de desenvolvimento motor de cada criança,



baseada nos estímulos recebidos e atividades propostas. Alguns pesquisadores do desenvolvimento motor reconhecem que as exigências físicas e motoras específicas de uma tarefa motora interagem com o indivíduo (fatores biológicos) e o ambiente (fatores de experiência ou aprendizagem) (GALLAHUE, OZMUN 2005). Esta se caracteriza por um processo de locomoção individual (INMAN, RALSTON, TODD 1998)

O ciclo da marcha é dividido em apoio e balanço, estes são chamados de fases da marcha, porém as fases identificam as subdivisões funcionais da atividade total do membro dentro de um ciclo completo da marcha (PERRY, 2005). Segundo Lippert (2013) o ciclo da marcha começa com o apoio que é identificado como o período em que o pé está em contato com o solo, que começa com o contato inicial, e o balanço como o momento em que o pé está suspenso no ar para o avanço da perna, sendo este iniciado no momento em que o pé é elevado da superfície.

O apoio é ainda subdividido em duplo apoio inicial, apoio simples e duplo apoio terminal. Perry (2005) descreveu as fases da marcha em: contato inicial, resposta à carga, apoio médio, apoio terminal, pré-balanço inicial, balanço médio e balanço terminal.

A esteira elétrica tem sido utilizada em muitos estudos de análise de marcha e demonstrado fidelidade e eficácia nos resultados, apontando que o treino de marcha em esteira elétrica foi efetivo em relação ao desempenho funcional e à mobilidade do participante (SILVA, DALTRÁRIO; 2008).

Material e Métodos

O estudo é do tipo transversal, com uma amostra de 94 crianças saudáveis com idade entre 8 e 14 anos, de ambos os sexos, matriculadas no Instituto de Educação de Goiás (IEG), em Goiânia (GO), e que os pais autorizaram a participação de forma legal através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após o encerramento das coletas de dados, 24 crianças foram excluídas, pois os dados referentes a análise de marcha não foram encontrados. A análise final foi feita com uma amostra de 70 crianças sendo 37 meninas e 33 meninos. Foram usados como critérios de exclusão crianças com problemas ortopédicos instalados,



como o pé torto, ou de origem neurológica, como a paralisia cerebral, crianças que não concordarem participar do estudo ou que os pais não tenham assinado o TCLE.

A elaboração do projeto foi baseada nas Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde) e no Estatuto da Criança e do Adolescente, sendo que a integridade física, psíquica e moral das crianças e adolescentes serão mantidas e respeitadas, e sua imagem, identidade, autonomia, valores, idéias e crenças serão preservadas (ECA, 2001). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Goiás.

Para a realização da coleta dos dados foram utilizados os seguintes materiais e instrumentos: Duas câmeras Logitech HD Pro – alta resolução; Sistema MR3 Noraxon ® 0 MyoVideo; 25 Marcadores reflexivos; Fita adesiva e Esteira ergométrica. O procedimento de coleta foi realizado conforme o protocolo da MyoVideo para avaliação da marcha na esteira descrito a seguir. Inicialmente limpa-se a pele da criança com algodão e álcool removendo sujidade, creme, óleo, quaisquer substâncias na superfície da pele que impeça a fixação dos marcadores. É necessário que para a coleta a criança esteja com o mínimo de roupa possível para coleta perfeita da amplitude de movimento de cada articulação durante a marcha. Sendo os meninos com bermuda curta e as meninas com top e bermuda curta. Posteriormente são fixados vinte e cinco marcadores reflexivos em pontos anatômicos específicos sendo eles em membros inferiores (trocânter maior do fêmur, terço médio da linha articular do joelho, bordo inferior do maléolo lateral e cabeça do quinto metatarsiano), nos membros superiores (acrômio, epicôndilo lateral, processo estilóide do rádio), na pelve (espinhas ilíacas ântero superiores, espinhas ilíacas pósterio superiores), no tronco (esterno no processo xifoide, processo espinho das vertebrae C7, T1, T3, T12), e em cabeça (trago).

As câmeras Logitech HD Pro, foram colocadas uma em cada lado da esteira pegando toda a esteira e a criança dos pés à cabeça. Antes de cada coleta elas se alto calibram. E então a criança foi posicionada sobre a esteira com apoio dos membros superiores e em uma velocidade alto selecionada de 2,7 metros/segundos, garantindo uma marcha sincrônica com ritmicidade continua e bom controle. Quando



a criança se adaptou solicitou que a mesma soltasse os braços e foi realizada uma coleta de trinta segundos.

A análise de dados foi realizada no Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa da ESEFFEGO (NIPE). Os dados das crianças foram organizados em um banco de dados no programa SPSS – *Statistical Package for Social Sciences* (versão 23.0) e o teste T Student foi aplicado para comparar o desempenho de meninos e meninas, considerando o nível de significância para $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

A amostra estudada foi composta por 70 participantes, sendo 37 do sexo feminino e 33 do sexo masculino. A tabela 1 oferece os valores correspondentes a diferença com relação a idade, peso e características antropométricas das crianças com relação a sexo.

A idade não variou de maneira significativa entre os sexos, de maneira que pudesse influenciar no desempenho destas ao caminhar na esteira. Quanto a classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) também não se obteve grande variação, apenas 20 do total de 70 crianças apresentaram sobrepeso ou obesidade, as outras 50 foram classificadas como eutróficas. Considerando o percentual de gordura corporal não se observou diferença significativa entre os grupos. Os meninos apresentaram maior circunferência de cintura em relação às meninas.

Tabela 1 – Resultados da comparação da idade e características antropométricas dos participantes em relação a sexo (n= 70).

Variáveis	Meninas (n= 37)		Meninos (n= 33)		p
	Média	DP	Média	DP	
Idade (anos)	12,46	1,282	13	1,768	0,145
Classificação do IMC (kg/m ²)	1,27	0,45	1,3	0,467	0,766
Percentual de gordura corporal	23,25	6,9	22,46	9,62	0,694
Circunferência da cintura (cm)	63,93	5,9	69,71	10,35	0,05*

Legenda: * Teste T de Student; DP (desvio padrão)

Tabela 2 – Dados descritivos em relação ao desempenho da marcha na esteira (n=70).

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Comprimento do passo direito (cm ²)	32,17	6,60	19,1	53,9
Comprimento do passo esquerdo (cm ²)	30,20	7,36	14,4	54,2
Tempo de duplo suporte (s)	0,311	0,04	0,127	1,43
Tempo de apoio direito (s)	0,689	0,056	0,13	1,25
Tempo de apoio esquerdo (s)	0,823	0,252	0,151	9,33
Tempo de balanço direito (s)	0,572	0,053	0,3	1,29
Tempo de balanço esquerdo (s)	0,282	0,140	0,267	0,492
Cadência (passos por minuto)	102	3,06	72	144

Legenda: s (segundos); DP (desvio padrão)

Os resultados da Tabela 2 revelam que as crianças e adolescentes apresentaram níveis de normalidade para as variáveis cinemáticas da marcha na esteira.

Tabela 3- Resultados da comparação do desempenho das crianças em relação as variáveis da marcha em relação ao sexo (n=70).

Variáveis	Meninas (n=37)		Meninos (n=33)		p
	Média	DP	Média	DP	
Comprimento do passo direito (cm ²)	32,01	6,12	32,34	7,19	0,833
Comprimento do passo esquerdo (cm ²)	30,15	5,74	30,26	8,93	0,95
Tempo de duplo suporte (s)	0,33	0,211	0,286	0,107	0,258
Tempo de apoio direito (s)	0,737	0,255	0,635	0,21	0,073
Tempo de apoio esquerdo (s)	0,987	1,43	0,64	0,223	0,174
Tempo de balanço direito (s)	0,576	0,248	0,568	0,194	0,875
Tempo de balanço esquerdo (s)	13,85	80,79	0,614	0,319	0,35
Cadência (passos por minuto)	98,97	12,09	107,09	13,51	0,01*

Legenda: s (segundos); DP (desvio padrão); * Teste T de Student

Na análise quanto ao desempenho das crianças descrita na tabela 3, foram levadas em consideração todas as variáveis relacionadas a composição do estudo da marcha. Com relação as variáveis comprimento de passo direito e esquerdo,



tempo de duplo suporte, tempo de apoio direito e esquerdo, tempo de balanço direito e esquerdo não houve diferença estatisticamente significativa, exceto no item cadência. Neste sentido, os meninos apresentaram maior cadência andando mais passos por minutos em relação às meninas da amostra.

Como já relatado não houve variação significativa com relação a idade entre os sexos, de maneira que pudesse influenciar no desempenho destas ao caminhar na esteira, concordando com Perry (2005) que afirmou que com o avanço da idade ocorre também um avanço decrescente em relação a algumas variáveis da marcha, e estas dependem da evolução da criança.

O IMC também não demonstrou grande variação, apenas 20 do total de 70 crianças apresentaram sobrepeso ou obesidade, as outras 50 foram classificadas como eutróficas, e o desempenho destas não foi considerado ruim para nenhum dos parâmetros da marcha avaliados. Quanto ao percentual de gordura não se observou alteração significativa entre os grupos, e em relação a circunferência da cintura, há uma relação entre sobrepeso e obesidade e o aumento desta, influenciando diretamente na estabilidade e aumento das adaptações mecânicas posturais em função do aumento do tecido adiposo e centro de massa corporal, prejudicando o equilíbrio e provocando mudanças nos parâmetros normais da marcha (SACCO, 1997).

No presente estudo as crianças e adolescentes apresentaram parâmetros de normalidade para as variáveis cinemáticas da marcha na esteira. Segundo Perry (2005) o comprimento da passada (CP) para pessoas normais é em média 1,41 metros sendo que homens tem um comprimento da passada 14% mais longo do que de mulheres, sendo a médio dos homens 1,46m e a das mulheres 1,28m. Em relação as crianças ocorre um aumento significativo no CP de acordo com o ano acompanhando o crescimento até alcançar 11 anos de idade, após este período as mudanças ocorrem em menor escala.

De acordo com esta afirmativa concluiu se que mulheres tem maior cadência que homens, pois tendo estes uma passada maior podemos supor por exemplo que para cada uma passada masculina existem em média dois passos femininos. O que discorda dos resultados obtidos através do presente estudo, pois os meninos tiveram



maior cadência em relação às meninas. Ainda segundo Perry (2005) a cadência feminina corresponde a 117 passos por minuto e a masculina corresponde a 111 passos por minuto, fazendo assim com que quase haja uma compensação em relação ao CP mais curto, a cadência média em um adulto (homens e mulheres) é de 13 passos/min, já as crianças tem esta reduzida de acordo com a idade.

Com relação as variáveis comprimento de passo direito e esquerdo, tempo de duplo suporte, tempo de apoio direito e esquerdo, tempo de balanço direito e esquerdo não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos. Durante as análises dos vídeos das crianças verificou-se um padrão de normalidade, exceto no quesito cadência em que algumas crianças apresentaram insegurança ao caminhar na esteira hora aumentando e hora diminuindo o comprimento de passo, alterando consequentemente a cadência desta.

Também foi observada certa insegurança de algumas crianças ao caminhar na esteira, havendo também perda de equilíbrio e aumento do comprimento de passo, levando em conta a afirmativa de Magee (2010) que o desempenho eficaz da marcha ocorre quando o corpo está equilibrado, seguro e ereto, para isso o indivíduo realiza inúmeros ajustes que variam de acordo com cada indivíduo, o ambiente e superfície a qual este está caminhando (MAGEE, 2010).

Considerando que a amostra estudada se trata de crianças saudáveis do ponto de vista físico e neurológico, verifica-se que estes dados podem servir de padrão de normalidade em futuras pesquisas que utilizam amostras com crianças com patologias que comprometam o aparelho locomotor, tais como disfunções neurológicas ou musculoesqueléticas.

Considerações Finais

Por falta de parâmetros de normalidade os resultados não foram classificados em normais ou anormais. De forma geral, as crianças e adolescentes estudados apresentam padrões de normalidade na marcha na esteira e na comparação em relação ao sexo os meninos apresentaram maior cadência em relação as meninas.





Agradecimentos

Agradeço sempre a Deus por nortear minha vida e ter me dado a melhor família do mundo, minhas amigas e companheiras (meu quarteto) que está sempre comigo me apoiando, ajudando e incentivando, em especial a Gabrielle Almeida. Agradeço também a minha orientadora por todos os ensinamentos, reuniões e disposição em me ajudar sempre, esta sim é a grande responsável pela conclusão deste trabalho.

Referências

- ARAÚJO, R. C. ; Análise da atividade dos componentes do M. tríceps sural durante a marcha e suas correlações com a força de reação do solo e variação angular. In: AMADIO, A. C.; Barbanti, V. J. (Org.); **A biomecânica do movimento humano e suas relações interdisciplinares**. São Paulo: Estação Liberdade, p. 133-162, 2000
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte Editora, 2005.
- GALLAHUE, D. I; DONNELLY, F. C. **Educação Física Desenvolvimentista para Todas as Crianças**. 4 ed. São Paulo: Phorte, 2008.
- INMAN, V. T.; RASLTON, H. J.; TODD, F.; **Locomoção Humana**. In: ROSE, J.; GAMBLE, J. G.; **Marcha Humana**. São Paulo: Premier, p.2, 1998.
- LIPPERT, L. S. ; **Cinesiologia Clínica e Anatomia**, Editora: Guanabara Koogan, p. 301-303, 2013.
- MAGEE, D. J. **Avaliação Musculoesquelética**. São Paulo: Manole, v. 5. 2010.
- PERRY, J.; **Análise de Marcha**. São Paulo: Manole, p.191, 2005.
- SACCO, I. C. N; COSTA, P. H. L; DENADAI, R. C; AMADIO, A. C. Avaliação biomecânica de parâmetros antropométricos e dinâmicos durante a marcha em crianças obesas. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica**, p.447-452. 1997.
- SILVA, M. S.; DALTRÁRIO, S. M. B.; PARALISIA CEREBRAL: desempenho funcional após treinamento da marcha em esteira. **Revista fisioterapia em movimento**, v.3, p. 109-115, 2008.

REALIZAÇÃO

