

Análise do arco plantar de crianças e adolescentes em relação ao sexo

Geovanna Avelar Somma^{1*} (IC), Cibelle Kayenne M. R. Formiga¹ (PQ), Tânia Cristina Dias da Silva Hamu¹ (PQ)

Email: geoavelar@hotmail.com

1 Universidade Estadual de Goiás- Campus ESEFFEGO Av. Anhanguera, 3228 Setor Leste Universitário, Goiânia-GO, 74643-010.

Objetivo: Analisar a classificação do arco plantar de crianças e adolescentes saudáveis em idade escolar, comparando com o sexo feminino e masculino. **Metodologia:** Estudo analítico transversal, realizado com amostra de 91 crianças e adolescentes saudáveis, de ambos os sexos, com idade entre 8 a 17 anos. Os dados foram coletados em uma escola estadual de Goiânia (GO). Foi usada na pesquisa protocolo de avaliação física e antropométrica do Laboratório de Pesquisa Musculoesquelética (LAPEME) e para as avaliações dos arcos plantares foi usada uma plataforma de baropodometria. Os dados foram analisados no programa SPSS. **Resultados:** Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no índice do arco plantar entre os sexos, em que os meninos apresentam uma prevalência maior de pés planos 5,9%, e as meninas de pés cavos 28,0%. E com relação ao índice do arco plantar, os valores foram maiores no sexo masculino, indicando que os meninos têm pés mais planos que as meninas. **Conclusão:** Os meninos obtiveram uma maior porcentagem de pés planos, e as meninas de pés cavos. Diante dos resultados é importante que essas crianças tenham um acompanhamento para verificar compensações posturais.

Palavras-chave: Postura corporal. Desenvolvimento infantil. Maturação. Crescimento.

Introdução

Durante toda a evolução humana, o homem desenvolveu uma característica na sua maneira de se deslocar e de se manter estático no meio, sendo essa função uma das atividades mais simples e necessária à vida diária. Esta por sua vez, é desenvolvida logo nos primeiros anos de vida (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

A avaliação de baropodometria é útil para avaliar problemas clínicos dos pés, identificar anormalidades e verificar as mudanças na distribuição da pressão plantar (STEBBINS et al., 2005).

As crianças já nascem com o pé fisiologicamente plano e ocorrem divergências quanto à idade na literatura. Alguns autores citam que a idade adequada para avaliação deve ser feita a partir dos seis anos e outros afirmam

que a partir dos nove anos, pois a criança apresenta maior maturação na estrutura do pé (COSTA, 2009).

A infância é o melhor período para a análise do arco plantar, pois se houver alguma alteração nos arcos plantares, deve ser tratada de forma adequada para não prejudicar futuramente o sistema musculoesquelético.

Material e Métodos

Estudo analítico transversal, realizado com amostra de 91 crianças e adolescentes saudáveis, com idade entre 8 a 17 anos, regularmente matriculada no Colégio de Aplicação do IEG, em Goiânia (GO).

Critérios de inclusão: crianças na faixa etária de 8 a 14 anos, de ambos os sexos, matriculadas no Colégio de Aplicação do IEG, em Goiânia (GO), cujos pais ou responsáveis autorizou a participação legal por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Critérios de exclusão: crianças com problemas ortopédicos instalados ou com paralisia cerebral, síndrome de Down e crianças que se negou a participar do estudo ou cujos pais não forneceu a anuência legal por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás parecer N° 390.391

Foi usada na pesquisa a Ficha de Avaliação Física da Criança, protocolo de avaliação física e antropométrica do Laboratório de Pesquisa Musculoesquelética (LAPEME), fita métrica de 60 centímetros, e uma balança Filizola® (série 3134 nº 86713 com divisões de 100g e carga máxima de 150 kg).

Os arcos plantares foram coletados na plataforma de baropodometria, onde a criança ficou em posição ortostática por 60 segundos, olhando para um ponto fixo na parede, com isso obtivemos as informações das pressões, massas e arcos do pé.

Dessa forma foi impresso os dados e calculado os arcos plantares segundo (STAHELLI, CHEW, CORBETT, 1987) traçando duas linhas perpendiculares nomeadas como (A) medida da largura do apoio da região central do pé e (B) região do calcanhar, os dados foram extraídos organizados em uma planilha do



Excel®. E transferidos para uma planilha do SPSS e utilizados códigos para as variáveis facilitando o tratamento estatístico dos dados. Foram realizadas para as variáveis numéricas cálculo de média e desvio padrão, já para as variáveis nominais foram realizados cálculos de frequência e porcentagem.

Para realizar a comparação entre meninos e meninas foi utilizando o teste de T-Student independente para o índice do arco plantar, considerando nível de significância de $p < 0,05$, e para a classificação do arco plantar foi utilizado a tabela de referência cruzada.

A fase de coleta de dados foi realizada no Colégio de Aplicação do IEG e a análise e interpretação dos dados realizadas no Laboratório de Pesquisa Musculoesquelética (LAPEME) do Campus ESEFFEGO e no Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa da ESEFFEGO (NIPE).

Resultados e Discussão

A amostra foi composta por 91 crianças com média de idade de 12,45 anos ($\pm 1,43$), sendo 57 (62,6%) meninas e 34 (37,4%) meninos. Foram coletadas medida corporal global das crianças e adolescentes com tais variáveis, altura com média de 1,56 metros ($\pm 0,10$), peso com média de 49,35 kg ($\pm 13,05$), e Índice de Massa Corporal (IMC) de 19,96 kg/m² ($\pm 3,55$). Em relação a dominância, observou-se dominância pedal e manual à direita em 89% dos participantes desse estudo.

Perante os dados antropométricos, a massa corporal dos meninos foi maior, com média de (53,38 kg), enquanto das meninas foi uma média de (46,95). E a circunferência da cintura foi maior para os meninos com média de (69,56 cm) e as meninas com média de (64,14 cm).

Segundo Filipin et al. (2007), crianças obesas apresentam maiores áreas de contato e picos de pressão, indicando sobrecarga excessiva e favorecendo o desenvolvimento de lesões. Pfeiffer et al. (2006), analisaram a prevalência de pés planos em pré-escolares e constataram que as crianças obesas tiveram três vezes mais chances de possuírem pés planos em comparação com os eutróficos.



Portanto, em nossa amostra a prevalência de peso foi maior nos meninos, com média de 53,38 kg e as meninas com 46,95 kg, sendo assim, os meninos estão propensos a maior sobrecarga nas articulações e tem maior chance de ter pés planos.

Tabela 1. Classificação do arco plantar do pé direito e esquerdo das crianças e adolescentes.

	Feminino	Masculino
	Frequência - %	Frequência - %
Pé Neutro		
Direito–Esquerdo	77,2% - 72%	79,4% - 88,2%
Pé Cavo		
Direito–Esquerdo	22,8%- 28,0%	14,7% - 8,8%
Pé Plano		
Direito–Esquerdo	0%-0%	5,9% - 3,0%

Fonte: Próprio autor. Legenda: % porcentagem. Fonte: Próprio autor.

Tabela 2. Índice do arco plantar do pé direito e esquerdo de meninas e meninos.

Características da amostra	Feminino (n=57) Média - DP	Masculino (n=36) Média - DP	Valor de p
Índice APE Med–DP	0,41 – 0,24	0,52 – 0,22	0,03*
Índice APD Med–DP	0,40 – 0,25	0,55 – 0,27	0,01*

Fonte: Próprio autor. Med.= média; DP = desvio padrão. APE = Arco do pé esquerdo. APD = Arco do pé direito.

Com relação a prevalência de peso, Silva (2009) identificou que as meninas da sua amostra tinham menor peso devido praticaram por mais tempo atividades



físicas do que os meninos. Oliveira (2010) aponta que o nível econômico daquelas crianças que apresentam maior peso é inferior das que apresentam maior peso.

Quanto ao índice do arco plantar, os autores Forriol e Pascual (1990), demonstraram os valores de referência para do índice do arco plantar: sendo considerado pé cavo o valor de: 0,01 a 0,29 cm, pé neutro: 0,30 a 0,39 cm, pé intermediário: 0,40 a 0,44 cm, e pé plano: igual ou > 0,45 cm.

Diante desses valores podemos destacar em nossa pesquisa que houve diferença entre os meninos e as meninas, pois os valores do índice do arco plantar foram maiores para os meninos, com média de 0,52 no pé esquerdo, 0,55 no pé direito, enquanto nas meninas, os valores foram menores, com média de 0,41 no pé esquerdo e 0,40 no pé direito, considerando esses valores, os meninos são classificados com pés planos e as meninas com pés intermediários em ambos os lados.

Estudo de Hernandez et al. (2007) avaliou e verificou o índice do arco plantar e a ocorrência de pé plano em 100 crianças normais, de ambos os sexos, entre 5 e 9 anos de idade. Perante a avaliação do índice do arco plantar, seu estudo obteve valores maiores do que em nossa pesquisa, para os meninos a média foi de 0,62 no pé esquerdo, 0,67 no pé direito, e para as meninas foi de 0,61 no pé esquerdo e 0,66 no pé direito. Diferente do nosso estudo, eles não encontraram diferenças entre o índice do arco plantar e o sexo feminino e masculino.

Valores explicado no estudo de Dorneles (2012), que analisou o índice do arco plantar, com o equilíbrio postural em mulheres jovens, e chegou à conclusão que quanto maior o índice do arco plantar, mais tendência para pé plano e maior oscilação postural o indivíduo vai ter. Enquanto a média do índice do arco plantar foi próximo da nossa pesquisa, com média de 0,48 para o lado direito e 0,42 para o lado esquerdo.

Segundo Engel, Staheli, (1974), o arco plantar está em desenvolvimento por volta de até 4 anos de idade, e segundo o índice do arco plantar, seus valores dão maiores nas crianças mais novas e menores nas mais velhas. Outros autores



admitem que o arco plantar sofra maiores variações até os 7 anos de idade (SÁ, et al 2001).

Diante dessa informação podemos comparar o nosso estudo que avaliou crianças de 8 a 17 anos, e obteve os valores do índice do arco plantar menor do que o estudo de Hernandez et al (2007) que avaliou crianças com idade menores, de 5 a 9 anos, e obteve valores maiores.

Estudo de Pereira et al, (2008) corroboraram com o nosso estudo, ao avaliar o índice do arco plantar de 153 crianças com idade entre 6 e 12 anos em uma plataforma de vidro, verificou que a maior parte da amostra apresentou pés com desenvolvimento normal. Porém o estudo utilizou uma escala em graus para classificar o pé plano, sendo que essa análise não foi realizada no presente estudo.

Quanto a classificação do arco plantar da nossa amostra, a maioria das crianças e adolescentes foram classificados com pés neutros em ambos os lados. Considerando a diferença entre os sexos podemos observar que os meninos apresentam uma prevalência maior de pés planos, e as meninas de pés cavos.

Assim como Costa (2009), também verificou uma maior prevalência de pés neutros em sua amostra, seguido de pé cavo em ambos os sexos, onde feminino encontra-se com 26% e masculino 30%, já o pé plano, assim como em nossa amostra não ocorreu presença no sexo feminino e no masculino apresentou em 15% do total da amostra.

Essa avaliação foi realizada com 39 estudantes de ambos os sexos, com idade entre 8 e 11 anos. Uma pesquisa feita por Coutinho et al. (2011), avaliou 23 alunos de natação, sendo 12 do gênero feminino e 11 do masculino, com faixa etária de 06 a 13 anos de idade, observou perante a avaliação do índice do arco plantar, que os meninos apresentaram um índice de pé plano maior que as meninas, com 17,57% da amostra, enquanto as meninas foram de 8,69%, o que corroboram com nosso estudo em questão dos meninos serem classificados com pé plano mais do que as meninas.

Concordando com as duas pesquisas, o estudo de Pereira et al. (2008), com amostra de 85 meninos e 68 meninas, com idade entre 6 a 12 anos, teve a



finalidade de avaliar e quantificar os pés de crianças da primeira e segunda série do ensino fundamental de uma escola pública. Ele também obteve o resultado de que os meninos apresentaram um índice de pé plano maior que as meninas, sendo esse, 43 meninos do estudo (50.58%) e 22 meninas (32.35%). No estudo de Lucena (2000), foi encontrado o mesmo resultado, à prevalência de pé plano, no sexo masculino, com 10,3% no sexo masculino e 6,0% no sexo feminino.

Em estudo de Prada (1995), o autor comparou a ocorrência de pés planos e pés cavos em crianças, e assim como em nossa amostra encontrou diferença significativa entre os dois sexos, sendo o pé cavo mais frequente no sexo feminino, e o plano no sexo masculino. E concluiu que as diferenças estariam nos hábitos de vida dos dois grupos, na prática de esportes, na alimentação e no tipo de calçado.

O arco plantar se desenvolve nos primeiros anos de vida da criança, por volta de 5 a 6 anos de idade (ECHARRI, FORRIOL, 2003). À medida com que criança vai ganhando peso com relação a idade, vai aumentando também a força das estruturas ligamentares e musculares. Dessa forma, Carnaúba et al. (2006) enfatiza a importância de andar descalço em terrenos irregulares e de diferentes texturas durante a infância, com o enfoque de desenvolver o arco plantar para não acarretar problemas futuros devido à falta de desenvolvimento do mesmo.

O pé plano quase sempre é indolor, mas quando não tratado pode acarretar, dor, desvios posturais, afetando coluna vertebral, joelhos e quadril, prejudicando assim na fase adulta. Crianças que apresentam o pé plano até os sete anos de idade têm grande probabilidade de reverter este quadro com exercícios fisioterapêuticos (CARNAÚBA et al., 2006).

Um estudo de revisão literária concluiu que alguns fatores influenciam alterações nos pés, como por exemplo excesso de peso, falta de estimulação do arco plantar, e uso precoce de calçados inadequado. Sendo que esses fatores podem trazer problemas futuros, como o déficit físico, transtornos psicológicos, e problemas musculoesqueléticos (escoliose, desnivelamento de membros inferiores e lombalgia). Dessa forma sugere medidas de ações e cuidados para uma



prevenção e promoção de saúde instaladas nas escolas e comunidades (SILVA; BARBIERE, 2013).

Após a discussão dos artigos podemos verificar que alterações no índice do arco plantar trazem a crianças e às adolescentes consequências que envolvem alterações posturais, musculoesqueléticas e presença de dor, sendo que essas precisam ser prevenidas e diagnosticadas precocemente para evitar complicações na vida adulta.

Considerações Finais

Conclui-se que o tipo de arco encontrado com maior frequência no estudo foi de pés neutros. Com relação ao sexo masculino e feminino, os meninos tiveram prevalência maior de peso, e os valores do índice do arco plantar, juntamente com a classificação do arco plantar, indicando assim uma maior porcentagem de pés planos, e as meninas com maior prevalência de pés cavos. Essa relação entre os sexos pode estar relacionada aos hábitos de vida, a falta de estímulo para o desenvolvimento do arco, o excesso de peso e a prática de esportes.

Essas análises se mostram importantes, pois em caso de presença de pé plano ou cavo essas crianças precisariam ser acompanhadas para verificar a presença de compensações posturais e analisar os prejuízos funcionais na vida adulta.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus por ter me dado forças para chegar até aqui, a minha Universidade pela oportunidade de poder desenvolver esse projeto, a minha orientadora Cibelle, pelo suporte, correções e incentivos, aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional, e a todas as minhas amigas pela ajuda e apoio sempre.

Referências

ALBUQUERQUE, I. C. S et al, **Prevalência do índice do arco plantar de Staheli em crianças da rede pública de ensino de João pessoa/PB**, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Licenciatura, João Pessoa, 2008.





CARNAÚBA, R. P. et al. Avaliação do pé chato em crianças de 2 a 7 anos de idade na vila de pescadores do Jaraguá, Maceió – Al. **Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis**, SC, Julho/2006.

COSTA, C. S. R. **Incidência de pé cavo, pé plano e pé normal em crianças com idade escolar entre 8 a 11 anos em um colégio particular de Salvador-BA** Faculdade IBES área de ciência biológica, Salvador-Bahia, Dezembro, 2009.

COUTINHO, et al. Análisis y clasificación del arco plantar em niños nadadores, **Revista Digital**. Buenos Aires, Año 15, n.154, Marzo, 2011.

DORNELES, P. P. et al. Estrutura, função e classificação dos pés: uma revisão. **Revista Digital**, v.16, n.161, Outubro, 2011.

ECHARRI, J. J.; FORRIOL, F. The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. **Journal of Pediatric Orthopaedics B**, v.12, n.2, p.141-6, Mar, 2003.

ENGEL, G. M, STAHELI LT. The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v.99, p.12-7, 1974.

FILIPPIN, N. T et al. Efeitos da Obesidade na distribuição de pressão plantar em crianças. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, n.6, p. 495-501, 2007.

FORRIOL, F; PASCUAL, J. Footprint analysis between three and seventeen years of age. **Journal of Foot e Ankle Surgery**, v.11, n.2, p.101-4, 1990.

FREEDMAN, D. S. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, p. 308-17, 1999.

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

GOULD, J. S.; **The foot book**, Williams e Wilkins, Universidad de Michigan, USA, p.345, 1988.

HERNANDEZ, A. J. et al. Cálculo do índice do arco plantar de staheli e a prevalência de pés planos: estudo em 100 crianças entre 5 e 9 anos de idade. **Acta Ortopédica Brasileira**, v.15, n.2, São Paulo, 2007.



LUCENA, G. L. **Fatores associados à prevalência do pé plano em escolares natalenses em 1999.** Dissertação de mestrado. Instituto de medicina social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2000.

MORIOKA, E. H et al, **Avaliação do arco longitudinal medial através da impressão plantar em crianças de 3 a 10 anos.** Anais: XI Congresso Brasileiro de Biomecânica, 2005.

OLIVEIRA, E. R. N et al. Overweight and obesity in children of different socioeconomic levels. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.12, n.2, p.83-89, 2010.

PEREIRA, W. M. et al. **Análise da face plantar dos pés de crianças do ensino fundamental.** XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2008.

PFEIFFER, M. Prevalence of flat foot in pre-school children. **Journal of Pediatrics**, v.118, n.2, p.634 -9, 2006.

PRADO, I.; CUNHA, D. F.; MAGALHÃES, R. O.; RALID, F. C. B. Anormalidades podais em crianças assintomáticas. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 30, n 6, Junho, 1995.

SÁ M. R et al. Estudo descritivo de parâmetros antropométricos dos pés de crianças de 3 a 10 anos de idade. **Revista do Centro Tecnológico do Couro**, Rio Grande do Sul, v.22, p.75-9, 2001.

SILVA, A. A.; BARBIERI., L. G. Cambio em El arco plantar em niños asociado con lostrastornos musculoesqueléticos: una revisión de la literatura, **Revista Digital**, n. 187, Buenos Aires, Dezembro, 2013.

SILVA, M. P et al. Actividad física relacionada con el sobrepeso y la obesidade em niños y adolescentes. **Revista Digital-Buenos Aires**, 2009.

STAHELI, L. T.; CHEW., D. E.; CORBETT., M. The longitudinal arch. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, Boston, v.69, n.3, p.426-428, Março, 1987.

STEBBINS., J. A. et al, Assessment of sub-division of plantar pressure measurement in children, **Journal gait & posture**, v.22, n.4, p.376-6, 2005.