

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

CALCULATION OF STAHELI'S PLANTAR ARCH INDEX AND PREVALENCE OF FLAT FEET: A STUDY WITH 100 CHILDREN AGED 5 TO 9 YEARS

Arnaldo José Hernandez¹, Luiz Koichi Kimura², Marcos Henrique Ferreira Laraya³, Edimar Fávoro³

RESUMO

Os autores avaliam 100 crianças normais da população geral de ambos os sexos entre 5 e 9 anos de idade com o objetivo de verificar e avaliar o chamado índice do arco plantar e a ocorrência de pé plano. A avaliação do pé plano foi feita através da obtenção da impressão plantar e do cálculo do índice do arco plantar (IP) que estabelece a relação entre a região central e posterior dessa impressão, determinando-se um IP médio e um limite para esse tipo de pé. Concluem que o índice do arco plantar é facilmente obtido a partir da impressão plantar, não existirem diferenças entre os sexos e faixas etárias, que os valores médios do índice do arco plantar nessa faixa etária são estáveis e estão entre 0,61 e 0,67 e que índices do arco plantar acima de 1,15 devem ser considerados como indicativos de pé plano.

Descritores: Pé chato, Criança, Avaliação.

Citação: Hernandez AJ, Kimura LK, Laraya MHF, Favaro E. 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 Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2007; 15(2):68-71. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

Um dos assuntos mais discutidos na ortopedia, especialmente na sua área pediátrica, são as alterações estático-posturais dos pés. Revendo-se os conceitos sobre a evolução do pé humano verifica-se que o membro inferior e em particular o pé estão entre as mais distintas características da anatomia humana. O extraordinário desenvolvimento do córtex cerebral humano, do aparelho vocal e da estrutura do membro inferior e pé formam uma tríade que distingue o homem dos outros mamíferos. Impressões plantares dos homínidos já mostravam a existência de um arco plantar há 3,7 milhões de anos e na evolução humana foi o pé, e não a mão, que sofreu modificação ímpar^(1,2).

Ilfeld⁽³⁾ preocupado com o fato de, independentemente de sintomatologia, os indivíduos portadores de pés planos terem seu ingresso bloqueado nas Forças Armadas Americanas, realiza impressões plantares dos pés com carga através da pintura de suas regiões plantares. A avaliação do desenvolvimento do arco plantar, através da relação entre a largura da região do arco e a largura da região do calcâneo obtidas na impressão plantar, é proposta por Engel e Staheli⁽⁴⁾. Essa relação diminui sensivelmente até os 4 anos de idade e o desvio padrão até essa faixa etária é muito grande, mostrando uma grande variação no início do desenvolvimento do arco do pé. O arco longitudinal na infância apresenta variação muito grande e a partir dos 4 anos essa relação permanece ao redor de 0,75 em média⁽⁵⁾. Entre as diversas etapas do exame clínico devem ser incluídos o estudo da impressão plantar⁽⁶⁾. A incidência do pé

SUMMARY

The authors studied 100 normal children from the general population of both genders with ages ranging from 5 to 9 years old in order to evaluate the plantar arch index and the flat-feet prevalence. The flat-feet evaluation was obtained by means of the footprint and the plantar arch index (IP), which establishes the ratio between central and posterior regions of this footprint, determining a mean IP and a limit to the flat-foot. They conclude that the plantar arch index is easy to obtain from footprints and that there are no differences in terms of gender or age. The mean values of the plantar arch index within this age group are stable and range from 0.61 to 0.67, with plantar arch indexes greater than 1.15 being regarded as flat feet.

Keywords: Flat foot; Children; Evaluation.

Citation: Hernandez AJ, Kimura LK, Laraya MHF, Favaro E. Calculation of staheli's plantar arch index and prevalence of flat feet: a study with 100 children aged 5-9 years. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2007; 15(2):68-71. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

plano, avaliado pela impressão plantar, diminui com a idade, sendo de 4% aos 10 anos⁽⁷⁾. No Brasil Volpon⁽⁸⁾ apresenta os resultados das impressões plantares de 637 indivíduos entre zero e 15 anos de idade. Verifica que o arco plantar desenvolve-se muito até 6 anos, aumentando pouco após esta idade. Nesta ocasião também verifica a estabilização da incidência do pé plano em torno de 2%. A prevalência do pé plano declina com a idade sendo maior em crianças com frouxidão ligamentar e o uso precoce de calçados prejudica o desenvolvimento do arco longitudinal⁽⁹⁾.

O pé humano é a região que mais sofre variações anatômicas em todo o corpo humano e uma das características mais importantes e de maior variabilidade é o arco longitudinal medial e um índice do arco proporciona uma medida quantitativa do arco plantar, que pode ser comparada a outras medidas⁽¹⁰⁾.

O objetivo do presente estudo é avaliar se o índice do arco plantar de Staheli apresenta comportamento estável, ou não, e a ocorrência do pé plano entre os 5 e 9 anos de idade, em nosso meio. Esse fato tem importância tanto na prática clínica como, talvez, na indústria de confecção de calçados para essa faixa etária.

CASUÍSTICA E MÉTODO

A casuística deste trabalho é composta por 100 crianças matriculadas em escola de classe média do Primeiro Grau no Município de São Paulo. As crianças foram divididas em 5 subgrupos. Cada subgrupo corresponde respectivamente às idades de 5, 6, 7, 8 e 9 anos completos, sendo cada um deles constituído por 20

Trabalho realizado no Departamento e Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência: Rua Barata Ribeiro 414, Cj. 53 São Paulo-SP, BRASIL, CEP 01308-000

1 - Professor Associado do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP
2 - Médico Assistente do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP
3 - Ex-Estagiário do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP

Trabalho recebido em 06/04/06 e aprovado em: 07/12/06

crianças. Para cada idade a distribuição de frequência quanto ao sexo foi de 10 crianças do sexo masculino e 10 crianças do sexo feminino, perfazendo um total de 50 crianças de cada sexo para todo o grupo. Todas as crianças, após consentimento prévio de seus pais ou responsáveis, foram submetidas à investigação dos antecedentes pessoais obtidos da ficha de exame médico escolar e pelo exame ortopédico geral, procurando-se trabalhar com crianças consideradas clinicamente sem afecções. Qualquer condição clínica de importância, como por exemplo: seqüelas de paralisias, mielomeningocele, seqüelas de meningite, cirurgias ortopédicas ou traumatismos graves dos membros, entre outras, determinava sua não inclusão no estudo.

Estudo da Impressão Plantar

Para a obtenção da impressão plantar escolhemos o pedígrafo, aparelho habitualmente utilizado em nosso meio para esse fim (Figura 1). A lâmina de borracha permanece cerca de 2 mm acima da plataforma plástica, paralela a esta, quando a armação metálica se encontra apoiada sobre a plataforma. Coloca-se uma folha de papel sobre a plataforma e a armação metálica é fechada sobre a primeira. A face impregnada com tinta de carimbo fica voltada para a superfície superior do papel. A criança permanece sentada de frente para a plataforma. Com auxílio do examinador coloca o pé a ser estudado sobre a lâmina de borracha e o outro pé ao lado, fora da plataforma. Solicitamos que a criança fique de pé e realize

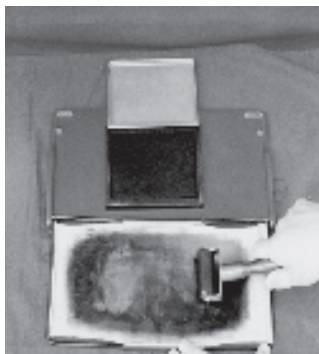


Figura 1 - Lâmina de borracha e base plástica impregnada com tinta comum para carimbo para obtenção da impressão plantar.

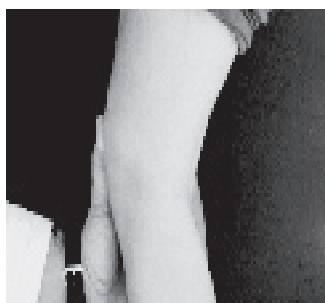


Figura 2 - Obtenção da impressão plantar com carga do peso corporal.

uma pequena flexão do joelho ipsilateral (cerca de 30°), auxiliada pelo examinador (Figura 2) e, posteriormente, volte à posição inicial e retire o pé da plataforma. O examinador deve controlar a posição do pé sobre a plataforma para impedir o seu deslizamento o que invalida o exame, que deve mostrar a impressão plantar nitidamente.

Cálculo do Índice do Arco Plantar

O índice do arco plantar estabelece uma relação entre a região central e posterior da impressão plantar e é calculado da seguinte forma. É traçada uma linha tangente à borda medial do ante-pé e na região do calcanhar^(3,5). É calculado o ponto médio dessa linha. A partir desse ponto traça-se uma perpendicular que cruza a impressão plantar. O mesmo procedimento é repetido para o ponto de tangência do calcanhar. Dessa forma obtemos a medida da largura do apoio da região central ao pé (A) e da região do calcanhar (B), em milímetros (Figura 3). O índice do arco plantar (IP) é obtido pela divisão do valor A pelo valor B (IP = A/B)⁽⁵⁾.

Critérios de Avaliação

O índice do arco plantar (IP) normal, segundo a "Pediatric Orthopaedic Society" é o compreendido dentro de 2 desvios padrão (DP) da média populacional⁽¹¹⁾. Dessa forma os valores obtidos do IP iguais ou superiores à soma de 2 DP com a média foram considerados indicativos de pé plano, e denominados de índices limites para essa condição.

Análise Estatística

Estudo transversal, com realização de análise descritiva prévia e cálculo da média, do desvio padrão e do erro padrão da média dos índices dos arcos plantares da amostra populacional. Nas comparações entre essas médias foram utilizados testes paramétricos: Teste t de Student e Teste t pareado para duas amostras e Análise de Variância para mais de duas amostras agrupadas. Em todos os testes o nível de significância adotado foi de 5% (α = 0,05).



Figura 3 - Medida da largura da região central do pé (A) e da região do calcanhar (B), em milímetros, na impressão plantar. O índice do arco plantar é obtido pela divisão do valor A pelo valor B.

RESULTADOS

Na (Tabela 1) são apresentados os valores médios, mínimos, máximos e desvio padrão das medidas da região central do arco (A) e do calcanhar (B) na impressão plantar e do índice do arco plantar (IP) para o pé direito e esquerdo respectivamente. Após a análise dos IP foram observadas diferenças significativas entre os lados (Tabela 2) sendo que os índices plantares médios foram de 0,67 para o lado direito e 0,61 para o esquerdo. Não foram observadas diferenças significativas entre os sexos (Tabelas 3 e 4) nem entre as diferentes faixas etárias (Tabelas 5 e 6) para ambos os lados.

	PÉ DIREITO			PÉ ESQUERDO		
	A	B	IP	A	B	IP
Média	26,20	38,97	0,67	23,84	38,53	0,61
DP	9,79	4,80	0,24	10,70	4,64	0,26
Mínimo	0	29	0,00	0	30	0,00
Máximo	53	56	1,27	56	50	1,30
Número	100	100	100	100	100	100

Tabela 1 - Valores médios, mínimos, máximos e desvio padrão (DP) das medidas da região central do arco (A) e do calcanhar (B) na impressão plantar e do índice do arco plantar (IP) para o pé direito e esquerdo.

	LADO	
	DIREITO	ESQUERDO
Média	0,67	0,61
DP	0,24	0,26
EPM	0,02	0,03
N	100	100

Teste T pareado (monocaudal)
t = 3,87 p = 0,0002*

Tabela 2 - Média dos índices plantares, desvio padrão (DP), erro padrão da média (EPM) e número de pés avaliados (N), segundo o lado na amostra populacional.

	SEXO	
	MASCULINO DIR.	FEMININO DIR.
Média	0,67	0,66
DP	0,24	0,25
EPM	0,03	0,03
N	50	50

Teste T Student (monocaudal)
t = 0,22 p = 0,91

Tabela 3 - Média dos índices plantares dos pés direitos, desvio padrão (DP), erro padrão da média (EPM) e número de pés avaliados (N), segundo o sexo na amostra populacional.

	SEXO	
	MASCULINO ESQ.	FEMININO ESQ.
Média	0,62	0,61
DP	0,25	0,27
EPM	0,04	0,04
N	50	50

Teste T Student (monocaudal) $t = 0,19$ $p = 0,92$

Tabela 4 - Média dos índices plantares dos pés esquerdos, desvio padrão (DP), erro padrão da média (EPM) e número de pés avaliados (N), segundo o sexo na amostra populacional.

	IDADE (DIR.)				
	5	6	7	8	9
Média	0,71	0,66	0,64	0,63	0,72
DP	0,26	0,26	0,29	0,17	0,21
EPM	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05
N	20	20	20	20	20

Análise de Variância $S^* = 0,24$ $F = 0,59$ $P = 0,91$

Tabela 5 - Média dos índices plantares dos pés direitos, desvio padrão (DP), erro padrão da média (EPM) e número de pés avaliados (N), segundo a idade em anos na amostra populacional.

	IDADE (ESQ)				
	5	6	7	8	9
Média	0,70	0,59	0,55	0,60	0,63
DP	0,28	0,27	0,37	0,14	0,19
EPM	0,06	0,06	0,08	0,03	0,04
N	20	20	20	20	20

Análise de Variância $S^* = 0,26$ $F = 0,94$ $P = 0,55$

Tabela 6 - Média dos índices plantares dos pés esquerdos, desvio padrão (DP), erro padrão da média (EPM) e número de pés avaliados (N), segundo a idade em anos na amostra populacional.

Após a aplicação do critério da "Pediatric Orthopaedic Society" de dois desvios padrão da média 11 os limites para o pé plano flácido foram de 1,15 para o lado direito e 1,14 para o esquerdo, independente do sexo, nas idades estudadas.

DISCUSSÃO

Duas são as funções do pé: ser a base sólida e estável para o corpo e a alavanca para a locomoção⁽¹²⁾. Esta dupla função faz com que o pé apresente um comportamento próprio durante a deambulação, quando é submetido a um sucessivo ciclo de carga e descarga. A deformação sofrida pelo arco longitudinal medial durante o apoio faz do pé a região que mais sofre variações no corpo humano⁽¹⁰⁾. Estas características funcionais tornam complexo o exame clínico desta região.

A grande variabilidade verificada em todos os conceitos acerca do pé pode ser exemplificada pela diversidade na nomenclatura do pé plano. Esta condição já recebeu diferentes denominações sem que isso refletisse necessariamente a caracterização de problemas distintos⁽⁶⁾.

A incidência do pé plano flácido diminui com a idade^(7,8,13,14). Engel e Staheli⁽⁴⁾ verificaram uma sensível diminuição até os 4 anos, pois o desenvolvimento do arco longitudinal medial ocorre primariamente até essa idade, dessa forma são esperados índices dos arcos plantares 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^(10,15,16). A informação de que esse índice tenha incidência decrescente até ao redor dos 5 anos, estabilizando-se após isso, foi a responsável pela decisão de estudarmos um grupo de crianças acima dessa idade, trabalhando com faixas etárias menores poderíamos diminuir a utilidade de nossos índices para o fim proposto.

Sabe-se que algumas condições patológicas podem influir na gênese do pé plano^(17,18). Através dos antecedentes pessoais a

identificação de problemas que, direta ou indiretamente, possam afetar a postura dos pés torna-se fundamental em estudos como este. Assim procurou-se trabalhar apenas com crianças consideradas clinicamente normais.

Da mesma forma o exame ortopédico geral serviu para reconhecer distúrbios que sabidamente alteram a conformação do pé. A identificação de problemas congênitos, em especial nos pés^(19,20); anormalidades posturais da coluna, pelve, quadril e joelho⁽¹⁸⁾; encurtamento do Tendão do Calcâneo^(21,22), e a limitação dos movimentos da articulação subtalar são fundamentais para eliminarmos a possibilidade de pés planos secundários.

Embora exista quem considere a impressão plantar uma forma de avaliação pobre⁽²³⁾, são quase incontáveis os autores que a defendem: Gervis⁽²⁴⁾, Engel e Staheli⁽⁴⁾, Viladot⁽²⁵⁾, Cavanagh e Rodgers⁽¹⁰⁾ e Staheli et al.⁽⁶⁾, Viladot⁽²⁶⁾, Volpon⁽²⁷⁾, Chen⁽²⁸⁾ entre outros. A relação entre estudo radiográfico e impressão plantar demonstra que a impressão plantar é efetiva para estudos individuais e investigação populacional⁽²⁹⁾. Alguns não encontram relação entre a impressão plantar e a mensuração clínica do arco plantar considerando-a inválida para determinar a altura do arco plantar⁽³⁰⁾, outros ainda consideram que as impressões plantares apresentam sérias falhas em sua abordagem⁽³¹⁾. O índice do arco plantar e altura vertical do navicular estão relacionados, porém a segunda é melhor, pois mede diretamente o navicular que é a chave do arco medial, além de sua facilidade de obtenção⁽³²⁾.

A utilização de metodologia sofisticada, como plataformas de força, balanças graduadas⁽¹⁰⁾ ou fotopodometria "moiré"⁽³³⁾, aumenta a precisão das medidas, porém apresentam aplicação mais difícil na rotina clínica. A classificação proposta por esses autores pode ser utilizada a partir da obtenção da área da região do arco do pé por meio de molde em cartolina⁽¹⁵⁾, o que permite o cálculo do índice plantar a partir das áreas das diferentes regiões do pé, porém para estudos em maior escala (populacionais) sua aplicação prática é mais trabalhosa. Qualquer método que demonstre uma pegada de maneira nítida e homogênea em princípio é válido para a avaliação da impressão plantar. Roehm⁽³⁴⁾ e Cavanagh e Rodgers⁽¹⁰⁾, citam inúmeros. A técnica utilizada na obtenção das impressões plantares deste trabalho é simples, pouco onerosa, de fácil aplicação e satisfatória para análises clínicas de rotina. A impressão plantar é simples, disponível, de baixo custo e não invasiva, além de não utilizar radiação⁽²⁹⁾. O índice do arco plantar (IP) relaciona a região central do pé, também chamada de região do arco, com a região do calcanhar, e também tem sido empregado por outros autores^(35,36). A relação entre as áreas dessas mesmas regiões foi utilizada por Cavanagh e Rodgers⁽¹⁰⁾, dificultando porém o seu cálculo. Da mesma forma que a impressão plantar, o cálculo IP foi realizado de maneira simples e prática, e ambos podem ser feitos tanto ambulatorialmente, em casos clínicos, como em grandes grupos para estudos populacionais.

Apesar da literatura mostrar não haver diferença significativa entre os índices dos arcos plantares do lado direito e os do lado esquerdo^(5,37), nossos índices apresentaram diferença significativa quanto ao lado, estando o valor de "p" muito abaixo de 5%. Sá et al.⁽¹⁶⁾, em estudo do arco plantar em 302 crianças entre 3 e 10 anos de idade, chamam a atenção para diferenças entre os lados nas várias medidas dos pés, embora enfatizem que estas são quase imperceptíveis nas dimensões dos índices plantares. A questão fundamental neste instante passa a ser o porquê dessa diferença entre os lados. Não foi possível encontrar a resposta para essa questão, porém algumas suposições podem ser levantadas. Acreditamos que a razão esteja em algum ponto na obtenção da impressão plantar. O fato de estas terem sido obtidas de maneira estática não pareceu ser o fator responsável, mesmo porque a flexão do joelho, realizada pela criança durante o procedimento, tinha o objetivo de provocar uma rotação interna da perna e aumentar a pronação do pé, à semelhança do que ocorre durante a fase de apoio da marcha embora com menor carga^(23,38). Além disso, Cavanagh e Rodgers⁽¹⁰⁾ afirmam que os índices estáticos são preferíveis para fins de padronização. Supomos que a realização das medidas com

apoio bilateral poderia provocar diferenças caso um lado sofresse maior carga do peso corporal que o outro e ficando sujeito a maior deformação do pé. O apoio monopodal não foi possível de ser realizado devido à dificuldade de equilíbrio nessa faixa etária. Não se verificaram diferenças significativas no IP para as diferentes idades. Esta observação é concordante com a literatura que mostra haver maior desenvolvimento do arco longitudinal medial e queda acentuada na incidência de pé plano flácido até aproximadamente 5 anos, com tendência a pequenas variações após essa idade^(4,7,8,13,27). Após o estudo dos índices dos arcos plantares não foram verificadas diferenças significativas entre os sexos. Igualmente Staheli et al.⁽⁵⁾, não observaram tal diferença para o IP. O critério proposto pela "Pediatric Orthopaedic Society"¹¹ admite como normal todos os valores dentro de dois desvios padrão da média. Utilizando esse critério encontramos índices 1 limite para o pé plano flácido de 1,15 para o lado direito e 1,14 para o esquerdo. Quaisquer valores acima destes são indicativos de pé plano flácido para nossa amostra. Observa-se facilmente que embora exista diferença significativa entre o lado direito e esquerdo para os índices, a diferença entre os índices limites é pequena e na

prática clínica acreditamos possa ser utilizado um índice único. Segundo nossos cálculos foram identificados cinco casos de pé plano flácido na amostra populacional estudada, sendo dois unilaterais. Sabe-se que a aplicação clínica rigorosa de um índice nem sempre conduz ao diagnóstico correto. O índice do arco plantar, como qualquer outro, deve ser aplicado à luz da história clínica e exame físico do paciente e nunca de maneira isolada e absoluta. Analisando a idade e o sexo nas 5 crianças com pé plano flácido na amostra populacional não foi possível estabelecer relação estatística para nenhum desses parâmetros. Essas análises não foram apresentadas em nossos resultados, pois o número de crianças com esse tipo de pé foi pequeno, determinando pouca validade a esse tipo de estudo.

CONCLUSÕES

- 1) Os valores médios do índice do arco plantar, entre os cinco e os nove anos de idade, são estáveis e estão entre 0,61 e 0,67 em nossa amostra.
- 2) Tendo como base nossa amostra, índices do arco plantar acima de 1,15 devem ser considerados como indicativos de pé plano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Laitman JT, Jaffe WL. A review of the current concepts on the evolution of the human foot. *Foot Ankle* 1982; 2:284-90.
2. Hernandez AJ. Pé plano flácido e frouxidão ligamentar generalizada: estudo clínico em 125 crianças [dissertação]. São Paulo:Universidade de São Paulo; 1990.
3. Ilfeld FW. Pés planus. *J Am Med Assoc*. 1944; 124:281-3.
4. Engel GM, Staheli LT. The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood. *Clin Orthop Relat Res*. 1974; 99:12-7.
5. Staheli LT, Chew DE, Corbett M. The longitudinal arch. *J Bone Joint Surg Am*. 1987; 69:426-8.
6. Rose GK, Welton EA, Marshall T. The diagnosis of flat foot in the child. *J Bone Joint Surg Br*. 1985; 61:71-8.
7. Morley AJH. Knock-knee in children. *Br Med J*. 1957; 12:976-9.
8. Volpon JB. O pé em crescimento segundo as impressões plantares. In: 30. Congresso Paulista de Ortopedia e Traumatologia; 1989 Set 13-16; Anais; São Paulo; 1989. p.135.
9. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear in the prevalence of flat foot. *J Bone Joint Surg Br*. 1992; 74:525-7.
10. Cavanagh PR, Rodgers MM. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech*. 1987; 20:547-51.
11. Staheli LT, Corbett M, Wyss C, King H. Lower-extremity rotational problems in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1985; 67:39-47.
12. Morton DJ. Foot disorders in general practice. *J Am Med Assoc*. 1937; 109:1112-9.
13. Barry RJ, Scranton PE Jr. Flat feet in children. *Clin Orthop Relat Res*. 1983; 181:68-75.
14. Coll B, Viladot PA, Suso VS. Follow-up study of flat feet in children. *J Bone Joint Surg Br*. 2001; 83(Suppl II):186.
15. Rodriguez MD, Sacco ICN, Amadio AC. Estudo biomecânico do índice do arco longitudinal plantar em crianças de diferentes grupos experimentais. In: Congresso Brasileiro de Biomecânica, Campinas; 1997. Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Biomecânica; 1997. p.394-400.
16. Sá MR, Brandina K, Lobo da Costa PH, Rodriguez MD, Ávila AOV, Serrão JC, et al. Estudo descritivo de parâmetros antropométricos dos pés de crianças de 3 a 10 anos de idade. *Tecnicouro - Revista do Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins (Rio Grande do Sul)* 2001; 22:75-9.
17. Boorstein SW. Weak and flat foot in children. *Arch Pediatr*. 1925; 42: 169-75.
18. Regnauld B. Pés planovalgus. In: *The foot*. Berlin: Springer-Verlag; 1986. p. 173-83.
19. Ferciot CF. Calcaneovalgus foot in the newborn and its relation to development tal flatfoot. *Clin Orthop Relat Res*. 1953; 1:22-7.
20. Giannestras NJ. Recognition and treatment of flat feet in infancy. *Clin Orthop Relat Res*. 1970; 70:10-29.
21. Harris RI, Beath T. Hypermobile flat-foot with short tendo achillis. *J Bone Joint Surg Am*. 1948; 30:140-50.
22. Griffin P, Rand F. Static deformities. In: Helal B, Wilson D. *The foot*. London: Churchill Livingstone; 1988. p.385-410.
23. Cobey JC, Sella E. Standardizing methods of measurement of foot hape by including the effects of subtalar rotation. *Foot Ankle*. 1981; 2:30-6.
24. Gervis WH. Flatfoot. *Br Med J*. 1970; 1:479-81.
25. Viladot A Jr. Exploração complementar. In: Viladot, A. *Dez lições de patologia do pé*. São Paulo: Roca; 1986. p.43-45.
26. Viladot A. Surgical treatment of the child's flatfoot. *Clin Orthop Relat Res*. 1992; 283:34-8.
27. Volpon JB. Footprint analysis during the growth period. *J Pediatr Orthop*. 1994; 14:83-5.
28. Chen CH, Huang MH, Chen TW, Weng MC, Lee CL, Wang GJ. The correlation between selected measurements from footprint and radiograph of flatfoot. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006; 87:235-40.
29. Kanatli U, Yetkin H, Cila E. Footprint and radiographic analysis of the feet. *J Pediatr Orthop*. 2001; 21:225-8.
30. Hawes M, Nachbauer W, Sovak D, Nigg BM. Footprints as measure of arch height. *Food Ankle*. 1992; 13:22-6.
31. Mosca VS. Flexible flatfoot and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77:1937-45.
32. Gilmour J, Burns Y. The Measurement of the medial longitudinal arch in children. *Foot Ankle Int*. 2001; 22:493-8.
33. Hanra A, Volpon JB. Fotopodometria "moiré" quantitativa na avaliação do arco plantar longitudinal medial. *Rev Bras Ortop*. 1995; 30:609-14.
34. Roehm HR. Weak, pronated and flat feet in childhood. *Arch Pediatr*. 1933; 50, 380-94.
35. Mathieson I, Upton D, Prior TD. Examining the validity of selected measures of foot type: a preliminary study. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2004; 94:275-81.
36. Hogan MT, Staheli LT. Arch height and lower limb pain: na adult civilian study. *Foot Ankle Int*. 2002; 23:43-7.
37. Didia BC, Omu ET, Obuoforibo AA. The use of footprint contact index II for classification of flat feet in a nigerian population. *Foot Ankle*. 1987; 7: 285-9.
38. Mann RA. Biomechanics of the foot and ankle. In: *Surgery of the foot*, 5th ed. St. Louis: Mosby; 1986. p.1-30.