

AVALIAÇÃO DO ARCO PLANTAR POR MEIO DA BAROPODIOMETRIA EM CRIANÇAS DE 6 A 10 ANOS EM POSIÇÃO ORTOSTÁTICA

Josiane T. S. C. Zuri¹, Paulo D.C. Lobo¹, Cláudia S. Oliveira², Viviane Pilla¹

¹Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D, Universidade do Vale do Paraíba.
Av. Shishima Hifumi 2911 – Urbanova, 12244-000 – São José dos Campos, SP

² UNINOVE – Mestrado em Ciências da Reabilitação
e-mail: josizuri@hotmail.com, vpilla@univap.br

Resumo- A obesidade infantil pode causar alterações ósteo-articulares pelo excesso de massa e diminuição da estabilidade corporal, entretanto, os pés são a principal fonte de sustentação do ser humano, distribuindo a massa corpórea conforme as necessidades mecânicas de adaptação. Sendo assim, o presente estudo objetivou analisar a distribuição da pressão plantar de crianças do sexo masculino de 6 a 10 anos de idade, por meio da baropodiometria. A pesquisa foi realizada com 46 crianças de escolas da rede pública e privada, as quais foram divididas em três grupos: controle, sobrepeso e obeso, de acordo com seu Índice de Massa Corpórea (IMC). Para a coleta dos dados foi utilizada uma plataforma de força do Sistema de Análise *FootWork*. As impressões plantares foram analisadas e subdivididas em três partes: antepé, médiopé e retropé. Os valores médios de pressão plantar obtidos foram comparados de forma a verificar as diferenças entre as três classes de crianças analisadas.

Palavras-chave: Obesidade Infantil, Baropodiometria, Arcos Plantares, Postura

Área de Conhecimento: Ciências Biológicas, Ciências da Saúde

Introdução

Desde a antiguidade existem figuras e relatos sobre pessoas obesas (BARROS FILHO, 2004), porém a prevalência da obesidade nunca se apresentou em grau epidêmico como na atualidade a ponto da Organização Mundial de Saúde (OMS) considerá-la como uma “doença na qual o excesso de gordura corporal se acumulou de tal modo que a saúde pode ser afetada” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). A obesidade é definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal em relação à massa magra, e sobrepeso é uma proporção de massa maior que o ideal para a altura do indivíduo (OLIVEIRA et al, 2003). Seu início pode ocorrer em qualquer época da vida, porém seu surgimento é comum no primeiro ano de idade, entre cinco e seis anos e na adolescência (DAMIANI, CARVALHO; OLIVEIRA, 2000; FISBERG, 1995). Existem várias maneiras de se classificar a obesidade, porém, o Índice de Massa Corpórea (IMC) é a mais utilizada e aceita como padrão de medida internacional. O IMC é obtido pela divisão da massa em quilos pela altura (expressa em metros) ao quadrado (MUST; DALLAL; DIETZ, 1991).

Os principais fatores que contribuem para o ganho de massa corpórea são o consumo excessivo de alimentos hipercalóricos e a diminuição da prática de atividade física (OLIVEIRA; FISBERG, 2003). Esse excesso de

gordura corpórea pode ser muito prejudicial à saúde, ocasionando problemas respiratórios, distúrbios ortopédicos, dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, distúrbios psicossociais, além de uma taxa de mortalidade aumentada por doença coronariana em adultos que foram obesos durante a infância e a adolescência. Portanto, a identificação precoce da obesidade infantil é de fundamental importância (MUST, 1996; STYNE, 2001; apud BALABAN; SILVA, 2003). Contudo, ela exerce também influência na postura humana, prejudicando o funcionamento do aparelho locomotor (BRUSCHINI; NERY, 1995), pois está associada à sobrecarga mecânica no aparelho locomotor, às alterações posturais da coluna vertebral e dos pés e ao aumento das necessidades de adaptação do novo esquema corporal, estando o obeso mais suscetível a dificuldades nas atividades locomotoras (BRUSCHINI; NERY, 1995). Na infância e adolescência, a postura encontra-se em processo de desenvolvimento e nesse período, a adoção de uma postura incorreta ocasionará grandes problemas futuros, pois fará com que todo o aparelho locomotor se adapte às condições mecânicas impostas (BRUSCHINI; NERY, 1995; TEIXEIRA, 1993; LAPIERRE, 1982). Com isso, observa-se a importância da postura para o indivíduo na realização do movimento e na obtenção do equilíbrio corporal, tendo como suporte os pés.

O exame dos pés em posição ortostática

pode ser realizado pela baropodometria eletrônica. É um exame objetivo que analisa a pressão plantar sobre uma plataforma composta por sensores que visam mensurar e comparar as pressões desenvolvidas nos diferentes pontos da região plantar tanto em posição ortostática quanto na marcha. Por este meio de obter-se dados fidedignos e objetivos possibilitando quantificar as pressões do pé direito e esquerdo nas regiões de antepé, médiopé e retropé (NABÈRES, 1994; LIBOTTE, 2000; CHAMLIAN, 1999; WOODEN, 1996).

Os objetivos deste trabalho são analisar a distribuição da pressão plantar de crianças do sexo masculino obesas, sobrepeso e eutróficas, de 6 a 10 anos de idade por meio da baropodometria eletrônica em posição ortostática e verificar a correlação da pressão plantar no antepé, médiopé e retropé das crianças avaliadas.

Metodologia

A amostra foi composta por 46 indivíduos com idade entre 6 e 10 anos, estudantes da rede pública e privada de ensino da cidade de Santa Fé do Sul. Dentre estes indivíduos, 10 eram obesos, 5 sobrepeso e 31 eutróficos. A altura destes indivíduos variou entre 116 e 155 cm, a massa entre 19 e 70 Kg e o número do calçado entre 28 e 39.

A amostragem foi composta por indivíduos na qual os pais ou responsáveis concordaram em participar da pesquisa assinando o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP. Foram incluídos indivíduos com capacidade de permanecer em posição ortostática sem apoio, sem comprometimento dos membros inferiores, ausência de quadro doloroso ou alteração de pele na planta dos pés e capacidade de atender as orientações dadas durante a coleta.

Os critérios de exclusão compreendem indivíduos com disfunções neuromotoras, doença psiquiátrica e endócrina. Para a realização da pesquisa foi aplicada uma ficha cadastral na qual constavam os dados pessoais (nome, idade, sexo, data de nascimento e número do calçado) e os dados antropométricos (massa corpórea, altura e IMC correspondente à idade e sexo). Os grupos foram divididos obedecendo as normas estabelecidas pelo *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) (Tabela 1) (HAMMER et al, 1991).

Foi utilizada uma plataforma de força do Sistema de Análise *FootWork*, com 2704 captadores capacitivos de 7,62 x 7,62 mm, a qual permite uma análise baropodométrica, da

descarga de pressão e tempo de contato do pé com o solo em posição ereta estática ou dinâmica. Este equipamento é composto de um conversor A/D de 16 bits e frequência de amostragem de 150 Hz.

Tabela 1: IMC por idade – Para crianças e adolescentes

Peso Normal	percentil $\geq 5 < 85$
Sobrepeso	percentil $\geq 85 < 95$
Obeso	percentil ≥ 95

Os dados antropométricos (massa e altura) foram coletados para caracterizar o perfil dos indivíduos participantes da pesquisa. A altura foi medida com fita métrica fixada na parede. A massa foi verificada através de uma balança portátil da marca Sila Vita com regulagem manual e capacidade máxima de 130 Kg.

A coleta de dados foi realizada através de uma avaliação na plataforma de Baropodometria realizada com indivíduos obesos, sobrepeso e eutróficos na posição ortostática. Todos os participantes estavam descalços, em pé, em postura estática, boca entreaberta, olhos abertos, pés paralelos, com os braços ao longo do corpo e relaxado. Os mesmos foram orientados a manterem-se com a visão em um ponto fixo marcado na parede da sala de coleta a 1 metro de distância da plataforma e na altura dos olhos de cada indivíduo. Realizou-se somente uma coleta dos dados e as imagens foram captadas em um tempo de 30 segundos e analisadas através de um micro computador com *software* específico.

Resultados

Na Figura 1 apresentamos uma imagem de impressões plantares (esquerdo e direito) de um indivíduo sobrepeso (IMC: 20.2 kg/m²), divididas em três partes: (1) retropé, (2) médiopé e (3) antepé.

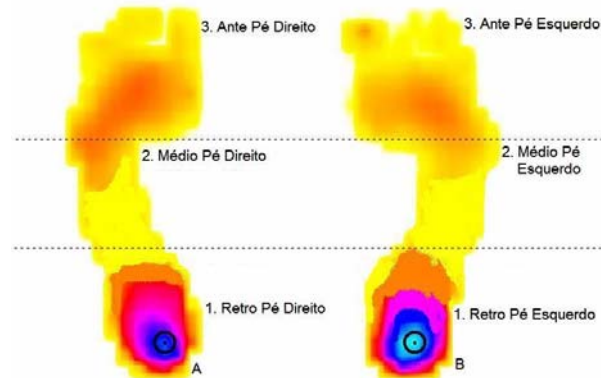


Figura 1: Impressão Plantar (A) esquerdo e (B) direito de um indivíduo de 9 anos, 43 Kg e 1,46m de altura.

Após a identificação das regiões plantares (1, 2 e 3) de cada indivíduo, um programa matemático fez o cálculo da pressão plantar média em cada área. Na Figura 2 apresentamos os resultados da pressão plantar da região do antepé em função do IMC para as três classes de indivíduos analisados: obesos ($IMC = 24 \pm 1 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($IMC = 18.5 \pm 0.5 \text{ kg/m}^2$) e eutróficos ($IMC = 15.5 \pm 0.2 \text{ kg/m}^2$).

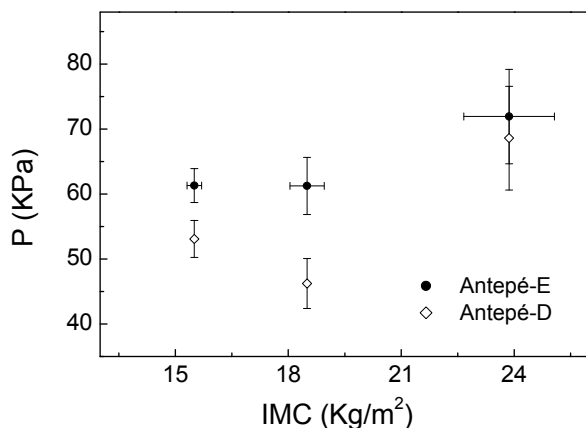


Figura 2: Pressão Plantar relativa à região do antepé em função do IMC em indivíduos de 6-10 anos.

Nas Figuras 3 e 4 são mostrados os resultados para a pressão plantar médiopé e retropé, respectivamente, em função dos valores de IMC do grupo de crianças avaliadas neste trabalho.

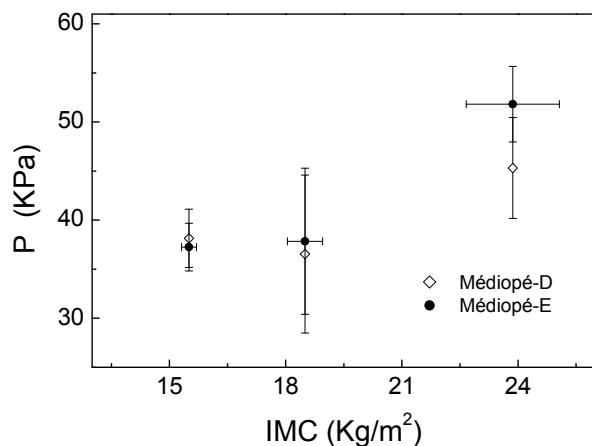


Figura 3: Pressão Plantar relativa à região do médiopé em função do IMC em indivíduos de 6-10 anos.

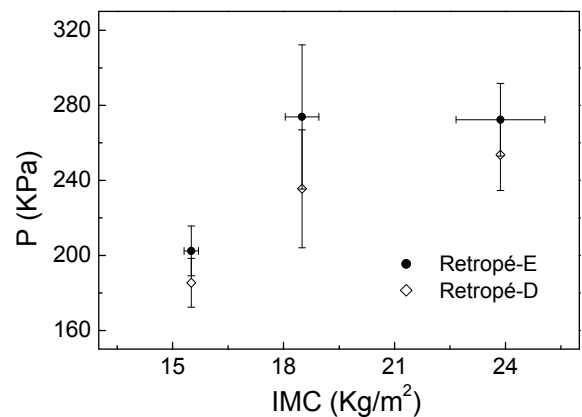


Figura 4: Pressão Plantar relativa à região do retropé em função do IMC em indivíduos de 6-10 anos.

Discussão

Observamos um aumento das pressões plantares nas regiões (1), (2) e (3) (Figura 1) entre os indivíduos obesos com relação aos eutróficos de ~36, 29 e 23 %, respectivamente. Os valores médios das pressões plantares dos indivíduos obesos analisados (pés direito e esquerdo) na região de antepé, médiopé e retropé são: $(70 \pm 2) \text{ KPa}$, $(49 \pm 3) \text{ KPa}$ e $(260 \pm 90) \text{ KPa}$, respectivamente. Estes resultados sugerem que as alterações encontradas no grupo obeso devem-se a compensações biomecânicas relacionadas à obesidade, embora não tenhamos considerado fatores como desvios posturais.

Bruschini e Nery (1995) observaram que, no obeso, a presença de abdômen protuso determina o deslocamento anterior do centro de gravidade corporal, com aumento da lordose lombar e a anteversão pélvica. Além disso, ocorre também à acentuação da cifose dorsal, ocasionando o aumento acentuado da lordose cervical e o deslocamento anterior da cabeça. De acordo com Tachdjian (1995) e Bruschini (1998), com a evolução destas alterações, podem ocorrer encurtamentos e alongamentos musculares excessivos que, juntamente com a anteversão pélvica e a protusão abdominal, ocasionarão a rotação interna do quadril, surgimento do joelho valgo e pé plano, ou seja, uma pressão plantar aumentada em região de médiopé. Isso tudo faz com que a criança com excesso de massa possa desenvolver uma série de transtornos ortopédicos.

Segundo Bienfait (2000), as deformações dos pés podem ser causa ou consequência de uma estática com problemas, visto que o apoio dos pés no solo condiciona a estática e não há boa estática sem bons apoios. Afinal, qualquer

deformação dos pés necessitará de uma adaptação do sistema postural.

Alterações posturais ou de equilíbrio não são exclusivas dos portadores de obesidade, mas surgem com maior frequência em virtude da ação mecânica desempenhada pelo excesso de massa corporal e o aumento das necessidades mecânicas regionais (CAMPOS et al., 2002).

Conclusão

A partir da avaliação do arco plantar de crianças analisadas neste trabalho, podemos concluir que as eutróficas e com sobrepeso demonstram padrões semelhantes de pressão plantar em ante e médiopé. Porém, o grupo obeso ($IMC = 24 \pm 1 \text{ kg/m}^2$) apresenta pressões maiores nas três regiões plantares (ante, médio e retropé) com relação aos indivíduos eutróficos ($IMC = 15.5 \pm 0.2 \text{ kg/m}^2$) podendo ser devido a alterações biomecânicas relacionadas à obesidade.

Referências

- BARROS FILHO, A. A. Um quebra-cabeça chamado obesidade. *Jornal de Pediatria*. Rio de Janeiro, v.80, no.1, 2004.
- BIENFAIT, M. *As Bases da Fisiologia da Terapia Manual*. São Paulo-SP: Editora Summus, 2000.
- BRUSCHINI, S. Pé plano postural. *Ortopedia Pediátrica*. São Paulo: Atheneu, v.31, p.29-231, 1998.
- BRUSCHINI, S.; NERY, C.A.S. Aspectos ortopédicos da obesidade na infância e adolescência. In: FISBERG, M. *Obesidade na infância e adolescência*. São Paulo: BYK, p.105-125, 1995.
- CAMPOS, A. O.; HUTTEN, P.; FREITAS, T. H.; MOCHIZUKI, L. Análise das alterações biomecânicas da força de reação do solo durante a adaptação da caminhada em esteira. *Revista Brasileira de Biomecânica*. n. 5, p.13-19, 2002.
- CHAMLIAN, T. R. *Medicina física e reabilitação*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999.
- DAMIANI, D.; CARVALHO, D.P.; OLIVEIRA, R. G. Obesidade na infância - um grande desafio. *Pediatria Moderna*. 36 p.489-528, 2000.
- FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. In: FISBERG, M. *Obesidade na infância e adolescência*. São Paulo: BYK, p.9-13, 1995.
- LAPIERRE, A. *A reeducação física*. São Paulo: Manole, 1982.
- LIBOTTE, M. Podoscopie électronique. *Encyclopédie médico-chirurgicale: kinésithérapie rééducation fonctionnelle*. Paris, n.78, p.1-4, oct/nov/dec, 2000.
- MUST, A. Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.*, 63 Suppl 3:S445-7, 1996.
- MUST, A.; DALLAL, G.E.; DIETZ, W.H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (Wh/Ht^2) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.*, v.53, p.839-46, 1991.
- NABÈRES, A. Bilan clinique informatisé. *Encyclopédie médico-chirurgicale: kinésithérapie rééducation fonctionnelle*. Paris, n.54, p.1-2, oct/nov/dec 1994.
- OLIVEIRA, A.M.A. et al. Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. *Arq Bras Endocrinol Metab.*, v.47, n°2, 2003.
- OLIVEIRA, C. L.; FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab*, v.47, n°2, 2003.
- STYNE, D.M. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am*, v.48, n.4, p.823-53, 2001.
- TACHDJIAN, M.O. A coluna. In: TACHDJIAN, M.O. *Ortopedia pediátrica*. São Paulo, Manole, v.3, p.2209-2213, 1995.
- TEIXEIRA, L. *Educação física escolar adaptada: postura, asma, obesidade e diabetes na infância e adolescência*. São Paulo: EEFUSP/EFPP, 1993.
- WOODEN, M.J. Biomechanical evaluation for functional orthotics. In: DONATELLI, R. A. *The biomechanics of the foot and ankle*. 2. ed. Philadelphia: Davis Company, p.169-188, 1996.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of a WHO Consultation on Obesity. Defining the problem of overweight and obesity. In: *Obesity, preventing and managing the global epidemic*. Geneva, n°894, 1998.