

AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES NAS ESTRUTURAS DOS PÉS DE BAILARINAS DA CIDADE DE MANAUS

RAÍSSA CAROLINE BRITO COSTA,
ANDREY FERREIRA ARAÚJO,
JANSEN ATIER ESTRÁZULAS

Universidade do Estado do Amazonas – Manaus – Amazonas – Brasil
raissa_cbcosta@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A dança é uma atividade física que busca diversos objetivos, como por exemplo: a ludicidade, a expressão, o ritmo, a performance e também o bem estar físico e psicológico dos praticantes. Na busca científica por explicações e entendimentos de fatores físicos intervenientes da prática da dança pouco se foi discutido, ou até mesmo experimentado e diagnosticado. Sabe-se que a prática excessiva do balé, por exemplo, tendo seu início na infância, mais especificamente 3 a 5 anos, normalmente geram diversos tipos de alterações osteomioarticulares. Lesões típicas decorrentes do treinamento do “ballet” utilizando sapatilhas de ponta já se encontra documentado em literatura médica: pés, tornozelos, joelhos e coluna vertebral são alvos constantes de males crônicos e agudos (Caillet, 1989; Tuckman, Werner & Bayley, 1991).

O pé é um complexo membro do aparelho locomotor, e tem como principal função a capacidade particular em suportar, amortecer e distribuir a força peso do indivíduo, nas inúmeras situações em que é solicitado funcionalmente (KNACKFUSS et al, 1993).

O pé deve desempenhar duas funções essenciais: conferir ao corpo estabilidade, enquanto se está em pé, e assegurar a sua locomoção (MANFIO, 1995).

O balé clássico vem exigindo ao longo de sua existência, performances cada vez mais técnicas que exijam das estruturas osteomioarticulares das bailarinas, movimentações estas, que devem ser realizadas com a utilização de sapatilhas, que segundo Sammarco e Miller (1982), são consideradas rígidas e confeccionadas com materiais que não trazem estabilidade e nem protegem os pés contra as inúmeras forças externas a que são expostos.

A quantidade e intensidade destas forças, explicada pela Lei de Wolf, possibilitam as alterações ósseas neste segmento corporal da bailarina. Segundo esta Lei, as densidades, formatos e tamanhos dos ossos de determinado ser humano constituem-se em função da magnitude e da direção de estresses mecânicos que atuam sobre os ossos, quando as cargas de compressão ultrapassam um limiar de modelagem, ocorre o processo de modelagem óssea, com aumento na massa e na densidade dos ossos. (HALL, 2005).

Atributos como amortecimento, estabilização e direção ainda não foram levados em consideração na construção de sapatilhas de pontas, e esta lacuna no estudo do calçado para dança, potencializa a possibilidade de alterações ou ainda lesões advindas da técnica clássica durante a evolução da bailarina, principalmente quando esta ainda encontra-se na infância. Os métodos biomecânicos de medição podem render grandes esclarecimentos para um melhor conhecimento do uso do aparelho locomotor e de sobrecargas envolvidas nos movimentos da dança clássica e do treino em sapatilhas de ponta.

Avaliando a complexidade de estruturas anatomo-funcionais que compõem o pé, e a sua importância para a realização das atividades ligadas não somente a dança, mas também a atividades funcionais, formulou-se o objetivo desta de analisar as características antropométricas e o arco longitudinal dos pés de bailarinas da cidade de Manaus, percebendo as estruturas mais afetadas deste segmento corporal e alterações mais recorrentes na amostra de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se por ser descritiva, segundo Gay (1987), visto que se procura descrever características do pé de bailarinas, e ainda exploratória por tratar-se um estudo que busca informações pouco abordadas pela literatura atual, já que não encontramos estudos relacionados as deformidades e alterações que a prática do balé por um tempo prolongado pode gerar no pé humano.

O estudo tem como população bailarinas que praticam o balé desde a infância. A amostra foi composta por 10 bailarinas com idade entre 18 e 25 anos. Utilizou-se como critério de inclusão: ser do sexo feminino, maior de 18 nos com no mínimo 5 anos de prática no balé clássico e que utilizassem as sapatilhas de ponta há no mínimo 4 anos.

Para medição das características antropométricas dos pés foi utilizado o método de medição direta, que consistiu na mensuração do pé utilizando dois paquímetros (um de 300 mm e outro de 150 mm).

Utilizou-se também o método de medição indireta através da análise das imagens de impressão plantar adquiridas através de um pedígrafo. As impressões foram dimensionadas para a classificação do arco longitudinal plantar (ALM) do pé de cada sujeito. Esta classificação foi determinada com base nos estudos de ângulo da Impressão Plantar e Índice de Staheli (FORRIOL & PASCUAL, 1990).

Os pés foram classificados de acordo com os tipos estudados por Viladot apud Amadio e Duarte (1996), dividido em três tipos: egípcio, quadrado e grego. E caracterizados quanto a algumas patologias mais frequentes.

As variáveis antropométricas dos pés estudadas foram: Comprimento do Pé (CP): Distância entre o ponto mais proeminente, na região da tuberosidade do calcâneo, até o ponto mais proeminente, na região anterior da tuberosidade da falange distal do dedo maior, seguindo a orientação do eixo longitudinal do pé (calcânhar – dedo II). Comprimento Calcânhar – Dedo I (CDI): Distância entre o ponto mais proeminente, na região da tuberosidade do calcâneo até o ponto mais proeminente, na região anterior da tuberosidade da falange distal do dedo I. Comprimento Calcânhar – Dedo II (CDII): Distância entre o ponto mais proeminente, na região da tuberosidade do calcâneo até o ponto mais proeminente, na região anterior da tuberosidade da falange distal do dedo II. Comprimento Calcânhar – Dedo V (CDV): Distância entre o ponto mais proeminente, na região da tuberosidade do calcâneo até o ponto mais proeminente, na região anterior da tuberosidade da falange distal do dedo V. Largura do Pé ou Largura da Cabeça dos Metatarsos (LP): Distância medida, desde o ponto mais proeminente da região medial da tuberosidade da cabeça do metatarso [I], até o ponto mais proeminente da região lateral da tuberosidade da cabeça do metatarso [V]. Largura do Calcânhar (LC): Distância medida entre os pontos mais proeminentes da região lateral e medial do calcâneo.

Foi realizado um contato prévio com os grupos de dança para a realização da seleção da amostra, onde foram expostas informações gerais, objetivo do estudo e contribuição do mesmo para a população em estudo. Depois desta fase, foram agendados horários para a coleta, a qual foi realizada no Laboratório de Condicionamento Físico da UEA e nas próprias escolas de dança.

Os sujeitos foram previamente avisados para utilização de roupa adequada (desalços) e foi passado e explicado o Termo de Consentimento Livre e esclarecido para cada sujeito selecionado onde constava todos os procedimentos a serem realizados no experimento para que a pessoa soubesse de todas as informações pertinentes. Cada variável antropométrica foi tabulada utilizando-se o Excell, calculando-se os valores de média, desvio padrão, coeficiente de variação, mínimo e máximo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão expressos através de tabelas contendo estatística descritiva, sendo uma tabela com os dados gerais dos sujeitos e outra contendo os valores de membro dominante e não dominante de forma separada para análise.

Tabela I: Características antropométricas e arco longitudinal plantar dos pés das bailarinas.

Var.	\bar{X}	S	CV%	máx.	min.
CP	24,13	0,91	3,76	25,60	22,90
CDI	24,12	0,95	3,93	25,60	22,90
CDII	23,54	0,97	4,14	25,30	22,10
CDV	20,16	0,76	3,77	21,40	18,50
LP	9,61	0,33	3,47	10,10	9,10
LC	5,76	0,35	6,03	6,30	5,20
IPC	49,68	3,20	6,44	54,00	42,00
IS	0,36	0,11	31,14	0,52	0,20

Legenda: Comprimento do pé (CP), Comprimento calcanhar- dedo I (CDI), Comprimento calcanhar- dedo II (CDII), Comprimento calcanhar - dedo V (CDV), Largura do pé ou da cabeça dos Metatarsos (LP), Largura do calcanhar (LC), Ângulo de Clarke- impressão plantar (IPC), Índice de Staheli (IS).

Após análise e comparação dos resultados, foi possível perceber que as variáveis comprimento do pé, comprimento calcanhar-dedo I e largura da cabeça dos metatarsos dos sujeitos do presente estudo quando comparados ao estudo de Manfio (2001), com a população brasileira feminina apresentaram as médias semelhantes.

Quando comparado as medidas de largura do pé e da cabeça dos metatarsos com a largura do calcanhar, foi possível observar que é característica geral da amostra estudada apresentar a região anterior do pé maior que a posterior, corroborando ainda com o estudo de Manfio (2001), onde foi comprovado que a população brasileira possui uma conformação anterior do pé maior quando comparada aos americanos e europeus. Fato que pode explicar a incidência de hálux valgo entre os sujeitos estudados, visto que as sapatilhas de ponta não são fabricadas com perfis antropométricos adequados ao tipo de pé brasileiro. Segundo Sammarco e Miller (1982), isso pode exercer maiores cargas e forças externas na região do antepé, e forçar os dedos, principalmente a articulação metatarsofalangeana do hálux em um desvio lateral, por estar com uma grande porcentagem do peso corpóreo sobre o mesmo.

Outras alterações acontecem no antepé das bailarinas devido ao calçado e as forças externas exercidas sobre o pé. Em seu estudo antropométrico dos pés de bailarinas praticantes de balé em sapatilhas de pontas, Picon (2007) mostrou a presença de calosidades (queratinização do tecido epidérmico) em 60% da amostra, principalmente na região do antepé (destaque para 1º e 5º metatarsos), e dedos, que se acredita ser pela grande exigência quando em pontas.

Sapatilhas de ponta são desconfortáveis para os dedos que devem ajustar-se na gáspea, o mesmo ocorre com a região do antepé, que sofre grande compressão ao alcançar a completa flexão plantar, como mostrou o estudo de Tuckman, Werner e Bayley apud Picon (2007).

O arco longitudinal plantar dos sujeitos da pesquisa apresentaram-se acima dos padrões de normalidade quando comparados a literatura de Forriol e Pascual (1990), caracterizando assim os pés das bailarinas da pesquisa possuindo o arco plantar elevado, mostrando que podem ocorrer mudanças no arco plantar, visto que este tem total dependência nos estímulos a que os pés são submetidos (VOLPON apud RODRIGUES et al, 2001).

As bailarinas do presente estudo iniciaram a prática do balé ainda na infância, fato importante para o entendimento da alteração do arco longitudinal, tal alteração poderia não ser encontrada se as mesmas iniciassem suas práticas já na adolescência, o que corrobora com os estudos de Morioka et al (2005), afirmando que o ALM já estaria formado dos 6 aos 9 anos.

E ainda assemelham-se ao encontrado por Donatelli e Wolf (1990) que afirmam que o ALM está se formando entre 6 e 8 anos.

O aumento deste arco longitudinal pode acarretar algumas implicações na funcionalidade do pé. Para Guedes et al (2005) esta modificação pode muitas vezes ser acarretada por um contratura muscular, o que teria correlação direta com a amplitude de movimento do pé, trazendo prejuízo as funções deste segmento.

Quando observado as médias separando-as de acordo com a dominância de membro dos sujeitos da pesquisa (Tabela II), novas informações puderam ser observadas.

Tabela II: Características antropométricas e arco longitudinal plantar do membro dominante e não dominante dos pés das bailarinas.

Var.	membro	\bar{X}	S	CV%	máx.	min.
CP	dom	24,18	0,93	3,85	25,60	23,00
	Ndom	24,08	0,92	3,82	25,50	22,90
CDI	dom	24,18	0,93	3,85	25,60	23,00
	Ndom	24,06	1,00	4,16	25,50	22,90
CDII	dom	23,55	0,89	3,78	25,10	22,20
	Ndom	23,52	1,09	4,63	25,30	22,10
CDV	dom	20,32	0,64	3,15	21,20	19,20
	Ndom	19,99	0,86	4,30	21,40	18,50
LP	dom	9,56	0,38	3,97	10,10	9,10
	Ndom	9,66	0,27	2,80	10,10	9,30
LC	dom	5,77	0,36	6,24	6,30	5,20
	Ndom	5,74	0,35	6,10	6,20	5,30
IPC	dom	32,30	3,06	9,47	54,00	44,00
	Ndom	49,60	3,37	6,79	54,00	42,00
IS	dom	0,35	0,11	31,34	0,52	0,20
	Ndom	0,37	0,11	30,05	0,52	0,20

Legenda: dom (membro dominante), Ndom (membro não-dominante). Comprimento do pé (CP), Comprimento calcanhar- dedo I (CDI), Comprimento calcanhar- dedo II (CDII), Comprimento calcanhar - dedo V (CDV), Largura do pé ou da cabeça dos Metatarsos (LP), Largura do calcanhar (LC), Ângulo de Clarke- impressão plantar (IPC), Índice de Staheli (IS).

Na comparação entre as características antropométricas e arco longitudinal entre o membro dominante e não-dominante dos sujeitos da pesquisa, foi possível observar que as médias das características antropométricas com exceção de LP, ocorreram resultados superiores do lado dominante, porém tais diferenças não se tornam relevantes a ponto de concluir que ocorrem alterações em maior proporção nos membros dominantes.

Nas medições do arco longitudinal, tanto IPC quanto IS, foram obtidas médias maiores do lado não-dominante, esta diferenciação pode ser explicada pelo fato de que durante as movimentações o lado dominante é escolhido para realizar o movimento, enquanto o lado não-dominante é utilizado de base, durante as movimentações que precisam de apoio unipodal, sendo assim, o pé de base e sustentação da bailarina (não-dominante) é responsável por suportar e equilibrar o peso de seu corpo, em completa flexão plantar segundo Picon (2007).

A variável IS, por apresentar um coeficiente de variação alto, acima de 10%, acaba tornando-se um método de classificação do arco longitudinal pouco específico de baixa confiabilidade no presente estudo para tal variável.

Quanto a classificação do antepé, foi observado que a amostra do presente estudo possuía o tipo de antepé egípcio corroborando com a dissertação de Manfio (1995), onde verificou-se uma grande incidência do pé egípcio para ambos os sexos na população brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a presente pesquisa, foi possível observar que a prática prolongada da dança clássica, pode acarretar alterações das características antropométricas dos pés de seus praticantes diante das forças externas a que tal segmento corporal está exposto nesta técnica. Além de que as próprias características brasileiras do pé são fatores que influenciam para o aumento de tais modificações.

É importante destacar que estas alterações tornam-se mais presentes e com maior frequência quando a dança clássica é realizada desde a infância, fase em que as estruturas osteomioarticulares ainda encontram-se em modelagem e adequação às atividades e forças tanto internas quanto externas sobre elas exercidas.

O estudo também mostra a importância em possibilitar o incentivo de novas pesquisas na área, a fim de entender as causas das alterações e possíveis soluções para redução destas.

REFERÊNCIAS

- AMADIO, A.C.; DUARTE, M. (Eds), **Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento**. São Paulo, EEFUEUSP, 1996.
- CAILLET, R. **Pé e tornozelo: síndromes dolorosas**. São Paulo: Manole, 1989.
- FORRIOL, F. & PASCUAL, J.: **Footprint analysis between three and seventeen years of age**. *Foot Ankle Int* 11: 101-104, 1990.
- GAY, L.R. **Education Research: competencies for and application**. 3^a ed London: Merrill Publishing Company, p.101 - 119, 1987.
- GUEDES, Fernanda Zago; RITTER, Alexandre Luis; SOUZA, Jorge Luiz. **Correlação entre a altura do arco plantar e a amplitude de movimento do pé: inversão e eversão**. Escola de Educação Física – UFRGS – Porto Alegre – RS; 2 UNILASALLE – Canoas – RS, 2005.
- HALL, Susan J. **Biomecânica Básica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2005.
- KNACKFUSS, I. G.; ROSENBAUM, S. e GOMES, E. S. Análise Biomecânica do pé: comportamento das pressões na região plantar. V Congresso Brasileiro de Biomecânica - **ANAIS**. Imprensa Universitária: Santa Maria, 1993.
- MANFIO, E. F. Estudo de parâmetros antropométricos do pé. **Tese de Doutorado**: Santa Maria, 2001.
- MANFIO, E. F. Estudo de parâmetros antropométricos e biomecânicos do pé humano para a fabricação de calçados segundo critérios de conforto, saúde e segurança. **Dissertação de Mestrado**: Santa Maria, 1995.
- MORIOKA, Eliana Harumi; ONODERA, Andrea Naomi; SACCO, Isabel de Camargo Neves; SÁ, Márcia Regina de; AMADIO, Alberto Carlos. **Avaliação do arco longitudinal medial através da impressão plantar em crianças de 3 a 10 anos**. Laboratório de Biomecânica do Movimento e Postura -Depto. Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional FM USP, São Paulo – SP.
- MOTA, C. B. Concepção e implementação de um sistema de medição do pé humano baseado no processamento digital de imagens. **Tese de Doutorado**. Santa Maria, RS, 1999.
- PICON, Andreja Paley; FRANCHI, Silmara Spinardi . **Análise antropométrica dos pés de praticantes de ballet clássico que utilizam sapatilhas de ponta**. *Revista Uniara, São Paulo, n.20, 2007*.
- RODRIGUEZ, M.D; SACCO, I.C.N; SÁ, M.R; SERRÃO, J.C; AMADIO, A.C. **Característica antropométrica e somato-sensoriais do pé humano: Um estudo com carteiros paulistas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA DO CALÇADO, 1, 2001. **Anais.**, Gramado, 2001, p.59-64.

SAMMARCO, G.J.; MILLER, E.H. Forefoot conditions in dancers: part I. **Foot and Ankle**, Baltimore, v.3, p.85- 92, 1982.

TUCKMAN, A.S.; WERNER, F.W.; BAYLEY, J.C. Analysis of forefoot on pointe in ballet dancers. **Footand Ankle**, Baltimore, v.12, n.3, p.144-8, 1991.