

CARACTERIZAÇÃO POSTURAL DA JOVEM PRATICANTE DE GINÁSTICA OLÍMPICA

GUIMARÃES MMB¹, SACCO ICN² E JOÃO SMA³

¹ Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, SP - Brasil

² Laboratório de Biomecânica do Movimento e Postura Humana, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, USP

³ Laboratório de Avaliação Musculoesquelética, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, USP

Correspondência para: Silvia Maria Amado João, Rua Cipotânea, nº 51, Cidade Universitária, Butantã, CEP 05360-160, São Paulo, SP – Brasil, e-mail: smaj@usp.br; marinamathias@gmail.com

Recebido: 27/09/2006 - Revisado: 08/03/2007 - Aceito: 22/05/2007

RESUMO

Objetivo: Identificar as alterações posturais em crianças praticantes de ginástica olímpica, com idade entre 8 e 12 anos. **Métodos:** Foram avaliadas 84 estudantes, 38 praticantes de ginástica olímpica e 46 não praticantes, com idade entre 8 e 12 anos. Foram realizadas fotografias de cada criança nos planos frontal anterior e posterior e plano sagital. As fotos foram analisadas através do software Corel Draw, v. 11.0, utilizando as ferramentas linhas-guia e dimensão (dimensão angular, dimensão vertical e dimensão horizontal), visando determinar os parâmetros das 19 variáveis qualitativas e 5 variáveis quantitativas. **Resultados:** Ao comparar os sujeitos do grupo teste (GT) com os sujeitos do grupo controle (GC), observa-se diferença estatisticamente significativa nas variáveis rotação medial de fêmur (GC 56,52%; GT 39,47%), antepulsão de pelve (GC 43,48%; GT 76,32%) e rotação de tronco (GC 67,39%; GT 23,68%). Observa-se também diferença significativa em relação às medidas de valgo de joelho (GC 4,06 ± 2,32 cm; GT 3,14 ± 1,49cm), desnível de pelve (GC 0,69 ± 0,39 cm; GT 0,53 ± 0,33cm) e ângulo túbio-társico (GC 86,93 ± 2,90 cm; GT 87,11 ± 4,17 cm). **Conclusão:** Ao analisar os resultados, nota-se uma tendência ao melhor alinhamento dos membros inferiores no grupo teste quando comparado ao grupo controle. Há um aumento da inclinação pélvica anterior e uma tendência ao aumento da hiperlordose lombar no grupo teste, fatores que podem predispor a praticante de ginástica olímpica a um desalinhamento sobre as estruturas esqueléticas, levando a quadros dolorosos, limitando a sua vida esportiva.

Palavras-chave: postura; fisioterapia; criança; esporte; ginástica.

ABSTRACT

Postural characterization of young participants in Olympic gymnastics

Objective: To identify the postural alterations among children aged 8 to 12 years who perform Olympic gymnastics. **Method:** Eighty-four students aged 8 to 12 years were assessed: 38 who were participating in Olympic gymnastics and 46 who were not. Each child was photographed in the anterior and posterior frontal planes and in the sagittal plane. The photos were analyzed using the CorelDraw v. 11.0 software. The line-guide and dimension tools (angular, vertical and horizontal dimensions) were used to determine the parameters of the nineteen qualitative and five quantitative variables. **Results:** Comparison between the test group subjects (TG) and control group subjects (CG) showed significant differences in the variables of medial rotation of the femur (CG 56.52%; TG 39.47%), antepulsion of the pelvis (CG 43.48%; TG 76.32%) and trunk rotation (CG 67.39%; TG 23.68%). There were also found significant differences in the measurements of knee valgism (CG 4.06 ± 2.32 cm; TG 3.14 ± 1.49 cm), pelvic inclination (CG 0.69 ± 0.39 cm; TG 0.53 ± 0.33 cm) and tibiotarsal angle (CG 86.93 ± 2.90 cm; TG 87.11 ± 4.17 cm). **Conclusion:** Analysis of the results showed a tendency towards better alignment of the lower limbs in the test group than in the control group. There was greater anterior pelvic inclination and a tendency towards lumbar hyperlordosis in the test group. These factors may predispose individuals participating in Olympic gymnastics to misalignment of skeletal structures, thereby leading to painful conditions that may limit their sports activities.

Key words: Posture; physical therapy; child, sport; gymnastics.

INTRODUÇÃO

A boa postura pode ser definida como a habilidade de manter o centro de massa corporal em relação com a base de sustentação, a fim de evitar quedas e permitir a execução correta dos movimentos¹. Outros autores definem a boa postura como uma situação em que o centro de massa de cada segmento corpóreo está localizado verticalmente sobre o segmento seguinte².

A avaliação postural é extremamente complexa e deve levar em consideração fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a postura do indivíduo, dentre os quais as condições físicas do ambiente onde o indivíduo vive, o estado sociocultural e emocional, a atividade física, a obesidade e as alterações fisiológicas do próprio crescimento e do desenvolvimento humano – como o “estirão” de crescimento e a maturação sexual, o sexo, a raça e a hereditariedade^{3,4,5,6,7}. O esporte, bem como programas de exercícios, também pode influenciar a postura, podendo causar adaptações que se tornam permanentes^{8,9}. O treinamento esportivo é baseado na repetição constante de determinados movimentos, que podem levar a desequilíbrios no sistema ósteo-mio-articular, gerando alterações de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora, além de agir diretamente sobre o crescimento ósseo, predispondo ao aparecimento de alterações posturais que, por sua vez, podem predispor o atleta à lesão^{10,11}.

Vários estudos na literatura associam o treinamento esportivo a alterações posturais apresentadas por atletas^{9,12,13}; outros relacionam as alterações posturais às lesões apresentadas por eles, porém poucos correlacionam à prática da ginástica olímpica.

As crianças bem como os adolescentes apresentam-se em uma fase de mudanças posturais decorrente do crescimento e desenvolvimento. Assim, fatores ambientais, como o treinamento esportivo, podem influenciar essas mudanças, uma vez que contribuem para o desenvolvimento de força, equilíbrio, flexibilidade e coordenação motora, podendo desenvolver padrões posturais característicos, diferentes da postura de crianças não atletas.

Este trabalho foi realizado com a cooperação do CEPEUSP, tendo como objetivo caracterizar a postura de crianças praticantes de ginástica olímpica, comparando-as com crianças não atletas da mesma faixa etária, com o propósito de orientar atletas e profissionais a respeito do alinhamento postural dessa modalidade esportiva.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 87 estudantes do sexo feminino com idade entre 8 e 12 anos, divididos em dois grupos: um grupo controle com 48 crianças não praticantes e um grupo teste com 39 crianças praticantes de ginástica olímpica. Três

sujeitos foram excluídos da amostra por já terem apresentado a menarca.

Foram definidas como praticantes de ginástica olímpica as crianças que praticavam o esporte em questão em uma frequência maior do que duas vezes por semana ou três horas por semana. Para o grupo controle, foram selecionadas crianças que não apresentavam nenhuma prática esportiva, de qualquer modalidade, além da atividade física (educação física) proposta pela escola¹⁴.

Um questionário, visando determinar o tempo e a frequência de prática esportiva, prática de outra modalidade esportiva, presença de doenças crônicas e/ou lesões decorrentes da prática esportiva e a idade maturacional¹⁵, foi preenchido pelos responsáveis.

Constituíram critérios de exclusão escolares com patologias neuromusculares e/ou traumáticas ou com qualquer tipo de dor que o levasse a dotar uma postura antálgica, diferente da sua postura habitual. Foram consideradas, no projeto, as crianças que apresentaram índice de massa corpórea (IMC)³, definido por peso (kg)/estatura (m²), igual ou inferior a 19 kg/m², considerado o valor de referência de normalidade durante a infância¹⁶.

Inicialmente, os pais dos alunos foram informados do projeto através de uma carta contendo informações sobre o exame postural. Após a exposição do procedimento a ser realizado, o representante legal do escolar assinou o termo de consentimento de participação do protocolo. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética do HCFMUSP (nº 064/04).

Os dados do grupo teste foram coletados no centro de práticas esportivas da Universidade de São Paulo. Os dados do grupo controle foram obtidos de crianças de um Colégio da rede Estadual e de um Colégio da rede Municipal de ensino de São Paulo. O projeto teve uma ação assistencial e acadêmica junto com o Ambulatório de Musculoesquelética e Laboratório de Avaliação Musculoesquelética do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da USP.

A análise postural foi realizada através de fotografias do indivíduo, em posição ortostática, nos planos frontal (anterior e posterior) e sagital (direito). Os sujeitos trajavam roupas de banho ou short e top, em posição ortostática sobre um banco de madeira de altura de 20cm. Ao fundo da foto foi posicionado o simétrógrafo (2,00m; largura 0,72m e quadrados de 10cm de lado). A máquina fotográfica foi posicionada a uma altura de 78,5 cm do indivíduo e a uma distância de 2,56m do simétrógrafo afixado na parede. O sujeito era posicionado sobre o banco, o mais próximo possível do simétrógrafo, porém sem encostar.

Os sujeitos tiveram os pontos anatômicos correspondentes a maléolo lateral e medial, cabeça de fíbula, trocânter maior do fêmur, espinhas ilíacas ântero-superiores, espinhas ilíacas póstero-superiores, processo estilóide da ulna, epicôndilo lateral do úmero, processo coracóide, ângulo inferior

da escápula e apófises espinhosas da região cervical (C5 e C7), torácica (T2 e T7) e lombar (L1 e L5) marcados com etiquetas adesivas de 13mm.^{4,5} Foram utilizados os protocolos de avaliação qualitativa da postura de Kendall et al.⁴ e Penha et al.¹⁴. Todas as fotos foram alinhadas às linhas de referência do programa Corel Draw v.11.0 para garantir que a horizontal estivesse corretamente posicionada. As fotos foram analisadas por meio das ferramentas linhas-guia e dimensão (dimensão angular, vertical e horizontal).

ANÁLISE DOS DADOS

Variáveis quantitativas

As medidas quantitativas (ângulos e distâncias referentes aos pontos ósseos) foram obtidas através do software Corel Draw v.11.0. Todas as medidas foram convertidas para valores reais para evitar possíveis erros de mensuração. Para a calibragem dos valores, foram utilizadas as medidas do simetrógrafo.

As medidas de valgo e varo de joelho foram obtidas através da distância intermaleolar e intercondilar³, respectivamente, com a utilização da ferramenta dimensão horizontal do Corel Draw. A medida referente à distância entre o ângulo inferior da escápula e as apófises espinhosas das vértebras torácicas também foram obtidas por meio da ferramenta dimensão horizontal com base nos pontos anatômicos. Para a análise dos dados, optou-se por utilizar a diferença obtida entre a distância da escápula esquerda e da escápula direita com relação ao eixo da coluna.

O desnível de ombro e o desnível de pelve foram obtidos por meio da ferramenta dimensão vertical, com base nos pontos de referência marcados com etiquetas adesivas (espinhas ilíacas ântero-superiores e processo coracóide). O ângulo tíbio-társico (ATT) foi obtido por meio da ferramenta dimensão angular, baseando-se nos pontos anatômicos cabeça da fíbula e maléolo lateral, marcados com etiquetas adesivas. O eixo horizontal foi baseado na direção do V metatarso, paralelo ao eixo horizontal. Considerou-se como ângulo normal o valor de 90°, ATT aberto quando a medida obtida foi maior do que 90°, e ATT fechado para ângulos menores do que 90°⁴.

Variáveis qualitativas

A análise qualitativa baseou-se apenas na observação dos indivíduos. Para tal, foram traçadas linhas guias através do software Corel Draw v.11.0 baseadas nas linhas do simetrógrafo, visando facilitar a visualização e minimizar possíveis erros de análise.

Na análise qualitativa, foram observadas 19 variáveis: ângulo tíbio-társico (ATT) (aberto, fechado e alinhado); joelho frontal (valgo, varo ou alinhado); joelho lateral (hiperestendido, semifletido ou alinhado); rotação de quadril (medial, lateral ou alinhado); quadril (retroversão, anteversão ou alinhado); pelve (inclinação anterior da pelve, retropulsão ou alinhado);

coluna lombar (hiperlordose, retificada ou alinhada); coluna torácica (hipercifose, retificada ou alinhada); coluna cervical (hiperlordose, retificada ou alinhada); tornozelo (valgo, varo ou alinhado); escápula (adução, abdução ou alinhada); desnível de pelve (presente ou ausente); desnível de ombro (presente ou ausente); rotação de tronco (presente ou ausente); protração de ombro (presente ou ausente); rotação medial de ombro (presente ou ausente); protração de cabeça (presente ou ausente); escoliose (presente ou ausente); escápula alada (presente ou ausente).

Análise estatística

Para a análise estatística, foram utilizados os softwares Estatística v.5.1, e Excel 2000. Foram utilizados os testes qui-quadrado e exato de Fischer para variáveis dicotômicas (em que havia apenas a opção “presente ou ausente”) e não-paramétricas, teste t para variáveis com distribuição normal, testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para comparação entre os grupos.

Para análise descritiva, foram utilizados a média, o desvio-padrão e a porcentagem da presença da característica postural analisada sobre o total de crianças do grupo em questão. O nível de significância foi estabelecido em $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Caracterização da amostra

As crianças foram divididas em grupos de acordo com a faixa etária. Como não houve diferença significativa entre a análise postural das diferentes faixas etárias, optou-se por realizar os testes estatísticos considerando um só grupo. Os sujeitos do grupo teste (38) apresentaram idade média de 10 ± 1 anos, estatura de $1,22 \pm 0,26$ m, índice de massa corpórea de $17,26 \pm 1,12$ Kg/m² e tempo de prática esportiva de $2,26 \pm 1,18$ anos, com frequência de $2,00 \pm 0,23$ vezes por semana, com uma média de $1,89 \pm 0,69$ horas por dia. Os sujeitos do GT (46) apresentaram idade média de 10 ± 1 anos, estatura de $1,29 \pm 0,32$ m e índice de massa corpórea (IMC) de $18,17 \pm 0,72$ Kg/m².

Variáveis quantitativas

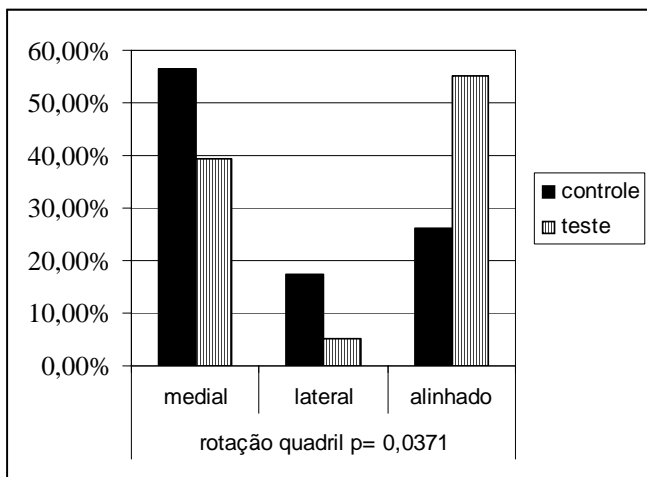
Com relação às variáveis quantitativas, há diferença estatisticamente significativa com relação ao valgo de joelho (VJ), $p = 0,0005$, ao desnível de pelve (DP), $p = 0,0026$, e ao ângulo tíbio-társico (ATT), $p = 0,0459$. A tabela 1 compara a incidência das variáveis entre os grupos teste e controle, bem como os valores da análise quantitativa em cada grupo.

Variáveis qualitativas

Com relação às variáveis qualitativas, observa-se uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,03$) com relação à rotação de quadril, com o grupo teste apresentando uma diminuição da proporção da rotação medial (GT 39,47% e

Tabela 1. Comparação da análise quantitativa entre o grupo teste e grupo controle.

	P	Grupo controle		Grupo teste	
		Média	Porcentagem	Média	Porcentagem
Valgo de joelho	0,0005	4,06 ± 2,32 cm	78%	3,14 ± 1,49cm	42%
Desnível de pelve	0,0026	0,69 ± 0,39cm	93%	0,53 ± 0,33cm	74%
ATT	0,0459	86,93 ± 2,90°		87,11 ± 4,17°	

**Figura 1.** Distribuição da rotação lateral e medial de quadril no grupo teste e controle.

GC 56,52%) e um aumento da proporção de quadril alinhado (GT 55,27% e GC 26,09%). A figura 1 compara as proporções de rotação medial e lateral de quadril entre os grupos teste e controle.

Com relação às alterações de tronco (figura 2), observa-se um aumento significativo ($p=0,022$) na proporção de inclinação anterior da pelve no grupo teste (GT 76,32% e GC 43,48%). Observa-se também uma diminuição significativa ($p=0,0001$) da proporção de rotação de tronco no grupo teste (GT 23,68% e GC 67,39%). Com relação à presença da hiperlordose lombar, não há diferença estatisticamente significativa ($p=0,0991$), porém nota-se um aumento na incidência no grupo teste quando comparado ao grupo controle (GT 60,53% e GC 45,65).

Ao analisar as variáveis relacionadas aos membros superiores e cintura escapular (figura 3), observa-se uma diminuição da incidência de escápula abduzida no grupo teste em relação ao grupo controle (GT 26,32% e GC 52,17%), bem como de escápula alada (GT 34,21% e GC 52,17%) e rotação medial de ombro (GT 42,11% e GC 60,87%). Porém, em nenhuma das variáveis em questão, foram observadas diferenças estatisticamente significantes (escápula abduzida: $p=0,0717$; escápula alada: $p=0,0988$; rotação medial de ombro: $p=0,0866$).

DISCUSSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi caracterizar a postura de crianças praticantes de ginástica olímpica. Após analisar os resultados encontrados, nota-se uma tendência à diminuição da incidência (análise qualitativa) de alterações posturais no grupo teste, como valgo de joelho, rotação de tronco e rotação medial de quadril. Nota-se também um aumento da incidência de anteversão pélvica e hiperlordose lombar no grupo teste, embora essa última variável não tenha revelado diferença estatisticamente significativa.

As fases de desenvolvimento que englobam a pré-adolescência e a adolescência caracterizam-se por apresentarem muitas adaptações e ajustes na postura dos indivíduos. Entre os 7 e 12 anos, a postura da criança é submetida a grandes transformações para buscar um novo equilíbrio para as novas proporções corporais^{14,17}. O crescimento e o desenvolvimento existente na faixa etária estudada são compatíveis com modificações do alinhamento do joelho. Diversos autores^{7,18,19,20,21} relatam a variação de alinhamento do joelho durante o crescimento, que se apresenta varo do nascimento até um ano de vida, quando, então, inicia-se a presença do valgismo fisiológico, que perdura até cerca de 6 – 7 anos, quando se inicia a sua estabilização. Neste estudo, observa-se que o valgismo de joelho apresentou uma diminuição significativa tanto na incidência (GT 39,47% e GC 65,22%) quanto no valor da distância intermaleolar no GT ($3,14 \pm 1,49$ cm), quando comparado ao GC ($4,06 \pm 2,32$ cm), bem como uma diminuição da proporção da rotação medial de quadril do grupo teste (39,47%) em relação ao grupo controle (56,52%).

A criança atleta de ginástica olímpica apresenta um desenvolvimento importante do equilíbrio estático e dinâmico²². Sabe-se que o equilíbrio apresenta íntima relação com uma boa função da musculatura intrínseca do pé e tornozelo, relacionando-se com o melhor alinhamento do membro inferior (valgo de joelho e rotação medial de quadril)^{4,5}.

Na faixa etária correspondente ao grupo estudado, a postura do joelho com relação ao valgo e varo deve estar caminhando para o alinhamento^{3,4}. Nota-se, porém, um alto índice da presença de valgo de joelho nas crianças do GC (65,22%). Na literatura, observam-se uma grande variação desse índice: em estudo com 132 meninas com idade entre

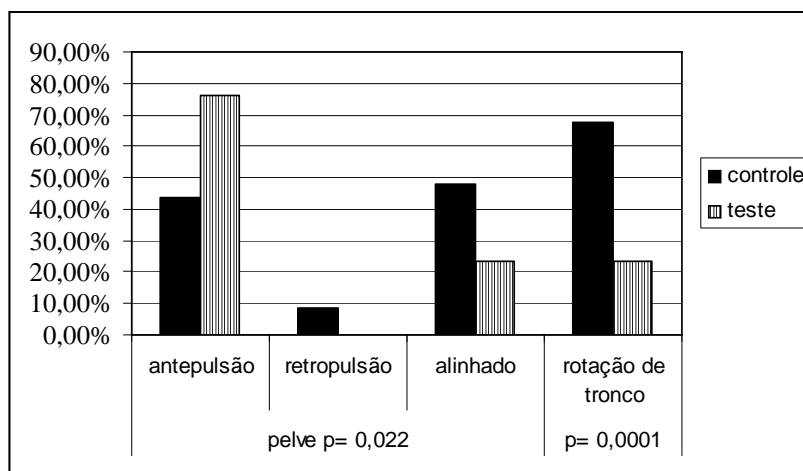


Figura 2. Distribuição das variáveis relacionadas ao tronco no grupo teste e grupo controle.

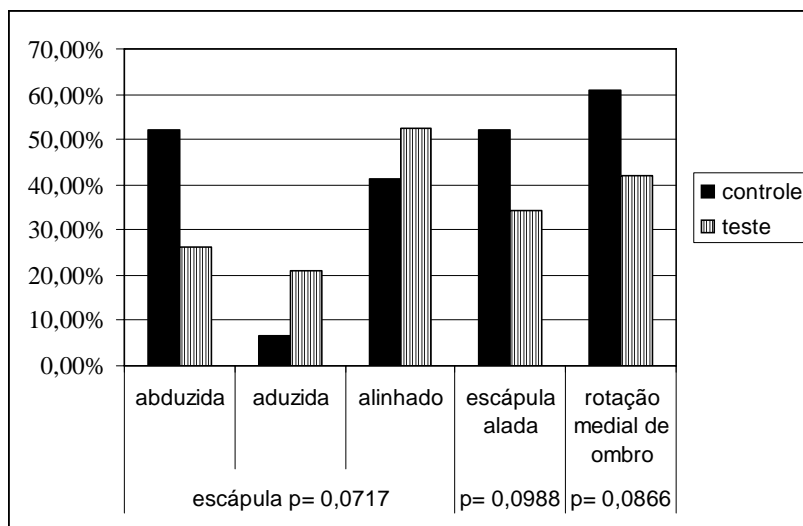


Figura 3. Distribuição das variáveis relativas ao posicionamento de ombro e cintura escapular no grupo teste e grupo controle.

7 e 10 anos observam-se índices elevados de valgo de joelho em crianças de 7 anos (64%), porém a incidência do valgismo diminuiu nas demais faixas etárias¹⁴.

Em outro estudo, composto por 111 meninas, observou-se um alto índice de valgo de joelho (30%) em crianças com 7 e 8 anos²³. Já o estudo realizado em jovens de 7 a 12 anos, demonstrou um baixo índice de valgo de joelho (11,6%) num total de 791 sujeitos²⁴. No presente estudo, as variáveis foram analisadas agrupando todas as faixas etárias. Assim, não é possível determinar se o alto índice observado de valgo de joelho deve-se a alguma faixa etária específica ou apresenta-se disperso em todas as idades. Seria necessário um estudo com uma maior quantidade de sujeitos em cada faixa etária para determinar se essa variação é fisiológica ou requer uma intervenção especializada. Um estudo longitudinal poderia analisar a variação da postura das atletas ao longo do desenvolvimento.

Neste estudo, não houve diferença significativa ($p= 0,0791$) entre a incidência da hiperlordose lombar entre os grupos (60,53% GT e 45,65% GC), porém nota-se uma tendência ao aumento da presença dessa alteração nos sujeitos do GT. Em um trabalho realizado com praticantes de ginástica olímpica, observou-se a presença de uma postura hiperlordótica, que se apresentava correlacionada ao alto índice de lombalgias, espondilolistese e espondilólise, atribuindo esse fato à alta sobrecarga exercida na coluna lombar decorrente dos exercícios frequentes e repetitivos que incluem a rotação axial e a extensão de tronco, bem como a necessidade de a coluna lombar sustentar forças bastante elevadas durante as recepções em queda, os apoios na execução dos saltos, entre outros²⁵.

Alguns autores acompanharam o treinamento esportivo de vinte e duas atletas juvenis de ginástica olímpica, com idade de 11 a 14 anos, durante cinco anos, comparando-as com um

grupo composto por meninas de idade similar, que não praticavam ginástica olímpica, caracterizado como grupo controle. Os resultados mostraram que as ginastas apresentavam atraso na menarca e alta incidência de lesões, particularmente na região da coluna lombar, quando comparadas com o grupo controle²⁶.

A hiperlordose lombar e a inclinação pélvica anterior são resultados da tentativa de recompor o equilíbrio ântero-posterior. Alguns autores atribuem esse desequilíbrio à fraqueza da musculatura abdominal^{23,24}. A musculatura abdominal, atuando simultaneamente com a musculatura extensora da coluna lombar e quadril, é responsável pela estabilização da cintura pélvica e do alinhamento da coluna lombar⁵. A musculatura abdominal torna-se mais eficaz com o desenvolvimento, o que ocorre principalmente entre os 10 e 12 anos, quando a linha de cintura começa a ficar relativamente menor e a protrusão abdominal diminui⁴. A postura forçada na marcha e na saída dos aparelhos pode também contribuir com a presença da hiperlordose e com a inclinação pélvica anterior nas crianças do grupo teste.

Com relação ao ATT, observou-se um valor um pouco mais próximo do alinhamento (90°) nas crianças do grupo teste, embora ainda apresente uma média correspondendo ao ATT fechado. A tentativa de estabelecer o equilíbrio ântero-posterior que desencadeia a presença da hiperlordose lombar e da inclinação anterior da pelve pode também ser a responsável pela diminuição do ATT.

Algumas limitações inerentes ao método de análise (fotografias) devem ser ressaltadas no presente estudo. Apesar de a análise ser realizada por um único avaliador, previamente treinado, algumas variáveis são de difícil observação, tais como o alinhamento do pé, rotação de quadril e tronco. Algumas referências demonstram a confiabilidade da análise por fotos, porém ressaltam a sua baixa reprodutibilidade²⁷.

O presente estudo pode contribuir de forma significativa para a orientação da prática dessa modalidade desportiva, uma vez que os achados correspondentes ao aumento da inclinação pélvica anterior e à tendência ao aumento da incidência da hiperlordose lombar podem predispor o praticante a lesões futuras e/ou a quadros dolorosos, como descritos por outros autores^{25,26}. Desse modo, os dados de análise estática permitirão futuras comparações com os estudos de análise dinâmica da postura.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que as jovens atletas de ginástica olímpica que compuseram o grupo analisado apresentaram um melhor alinhamento da postura do membro inferior (diminuição do valgo de joelho, da rotação medial de quadril e desnível de pelve). Porém, há um aumento da incidência de inclinação pélvica anterior, bem como uma

tendência ao aumento da hiperlordose lombar, fatores que podem apresentar futuras implicações clínicas relevantes para essas atletas.

Agradecimentos: FAPESP – Processo número 03/12100-8.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Westcott SL, Lowes LP, Richardson PK. Evaluation of postural stability in children: current theories and assessment tools. *Phys Ther.* 1997;77(6):629-45.
- Watson AWS, Mac Donncha C. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40(3):260-70.
- Ascher C. *Variações da postura na criança.* São Paulo: Manole; 1976.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos provas e funções.* 4ª ed. São Paulo: Manole; 1995.
- Tanaka C, Farah EA. *Anatomia funcional das cadeias musculares.* São Paulo: Editora Ícone; 1997.
- Teixeira LR. *Educação física escolar: alterações posturais e respiratórias na infância e adolescência.* São Paulo: Eefusp/dg; 1991.
- Tolo VT. The lower extremity. In: Morrissey RT, Weinstein SL. *Pediatric orthopaedics.* 3ª ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996. p. 1047-81.
- Rodrigues RL, Barbanti VJ. Atividade esportiva e a criança. Principais lesões do aparelho locomotor. In: Conceição JAN. *Saúde escolar: a criança, a vida e a escola.* São Paulo: Sarvier; 1994. p.170-80.
- Watson AWS. Sports injuries in footballers related to defects of posture and body mechanics. *J Sports Med Phys Fitness.* 1995;35(4):289-94.
- Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;19(6):426-32.
- Ribeiro CZR, Akashi PMH, Sacco ICN, Pedrinelli A. Relação entre alteração postural e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9(2):91-7.
- Beynon BD, Restrom PA, Alosa DM, Baumhauer JF, Vacek PM. Ankle ligament injury risk factors: a prospective study of college athletes. *J Orthop Res.* 2001;19(2):213-20.
- Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ, Moja PS. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J Sports Med.* 2000;28(4):490-8.
- Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics.* 2005;60(1):9-16.
- Duarte MFS. *Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira.* Cad. Saúde Publ. 1993;9 Suppl 1:S71-84.

16. Damiani D, de Carvalho DP, de Oliveira RG. Obesidade. In: Nuvarte S. *Endocrinologia pediátrica: Aspectos físicos e metabólicos do recém nascido ao adolescente*. 2ª ed. São Paulo: Sarvier; 2002. p. 567-75.
17. Bankoff ADP, Brighetti V. Levantamento da incidência de cifose postural e ombros caídos em alunos de 1ª à 4ª séries escolar. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 1986;7(3):93-7.
18. Forlin E, Andújar ALF, Alessi S. Padrões de normalidade do exame físico dos membros inferiores em crianças de idade escolar. *Rev Bras Ortop*. 1994;29(8):601-6.
19. Health CH, Staheli LT. Normal limits of Knee angle in white children. *J Pediatric Orthop*. 1993;13(2):259-62.
20. Salenius P, Vanka E. The development of tibiofemoral angle in children. *J Bone Joint Surg*. 1975;57(2):259-61.
21. Volpon JB. Modificações fisiológicas e patológicas do joelho durante o crescimento. *Rev Bras Ortop*. 1995;30(12):53-6.
22. Nunomura M, Nista-Piccolo VL. *Compreendendo a ginástica artística*. São Paulo: Phorte; 2005.
23. Pinho RA, Duarte MFS. Análise postural em escolares de Florianópolis, SC. *Rev. bras. ativ. fís. saúde*. 1995;1(2):49-58.
24. Rosa Neto FN: Avaliação postural em escolares de 1ª à 4ª série do 1º grau. *Rev. bras. ciênc. mov*. 1991;5(2):7-10.
25. Gonçalves JLC. Contribuição para o estudo do comportamento da coluna lombo-sagrada em praticantes de ginástica de competição [dissertação]. Porto: Universidade do Porto; 2000.
26. Lindholm C, Hagenfeldt K, Ringertz BM. Pubertal development in elite juvenile gymnasts. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1994;73(3):269-73.
27. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9(3):327-34.