



Ginástica de alta competição e tríade da atleta feminina: realidade ou mito?

Susana Corujeira^{1,2}, Rita Santos Silva^{1,2}, Tiago Vieira^{2,3}, Cláudia Dias^{2,4}, Eunice Lebre⁵, Carla Rêgo^{2,4}

1. Serviço de Pediatria, Centro Hospitalar de São João, Porto
2. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
3. Serviço de Medicina Nuclear, Centro Hospitalar de São João, Porto
4. Centro de Investigação em Tecnologias e Sistemas de Informação em Saúde – CINTESIS, Porto
5. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Resumo

Introdução: A prática de exercício físico na adolescência tem benefícios na saúde e imagem corporal. Contudo, em modalidades que implicam controlo do peso poderá questionar-se se a elevada frequência e intensidade dos treinos condicionam um compromisso do crescimento e da maturação.

Objectivo: Avaliar a influência da ginástica de competição no estado nutricional, composição corporal, desenvolvimento pubertário, massa óssea, predição estatural e presença da tríade da atleta feminina em adolescentes.

População e métodos: Amostra de conveniência constituída por 27 ginastas e 15 controlos (10-18 anos) do sexo feminino. A avaliação incluiu a caracterização antropométrica, da composição corporal (impedância-bioeléctrica), do estadio pubertário (*Tanner*), da idade óssea (*Greulich-Pyle*) e da densidade mineral óssea (DXA L1-L4). Foi determinada a idade da menarca e caracterizado o ciclo menstrual, foi avaliada a tensão arterial e foram calculados o índice de massa corporal (IMC), a estatura genética e a predição estatural (*Ernest Prost*).

Resultados: As ginastas praticam uma mediana de 18 horas semanais de exercício, cerca de seis vezes mais do que o grupo controlo ($p < 0,001$). Não se encontraram diferenças significativas entre grupos na estatura genética, na idade da menarca, no estadio pubertário, no estado nutricional, na massa óssea e na maturidade biológica, embora as ginastas apresentem um valor inferior de massa gorda corporal ($p < 0,05$). As adolescentes sedentárias apresentam maior prevalência de excesso de peso (47% vs 0%), de hipertensão arterial (27% vs 0%), de osteopenia (20% vs 0%) e de predição estatural final ($p < 0,05$) quando utilizado para cálculo o critério da idade óssea.

Conclusão: A ginástica de alta competição influencia a composição corporal, não se observando porém qualquer compromisso do estado nutricional, da normal progressão da

puberdade, da formação de massa óssea ou da estatura final geneticamente definida. Estes resultados questionam o conceito da tríade da atleta feminina.

Palavras-chave: ginástica, desempenho atlético, mineralização óssea, composição corporal, exercício físico

Acta Pediatr Port 2012;43(2):53-8

Elite gymnasts and the female athlete triad: reality or myth?

Abstract

Introduction: Physical activity during adolescence has benefits for health and body image. However, in sports that imply low body weight, it is questionable if the high frequency and intensity of training can lead to a commitment of growth and maturation.

Objective: To evaluate the influence of gymnastics on nutritional status, body composition, pubertal development, bone mass, prediction of height and the presence of the female athlete triad in adolescents.

Methods: Convenience sample of 27 female gymnasts and 15 controls (10-18 years-old). The evaluation included anthropometric parameters, body composition (bioelectrical impedance), pubertal stage (*Tanner*), bone age (*Greulich-Pyle*) and bone mineral density (DXA L1-L4). The age of menarche and the menstrual cycle were characterized, blood pressure was evaluated and body mass index (BMI), height and genetic height prediction (*Ernest Prost*) were calculated.

Results: Gymnasts practice a median of 18 hours per week of exercise, about six times more than the control group ($p < 0.001$). There were no significant differences between groups in genetic height, age at menarche, pubertal stage,

Recebido: 02.07.2011
Aceite: 17.05.2012

Correspondência:

Susana Corujeira
susanamcorujeira@gmail.com
Rita Santos Silva
ritasantossilva@gmail.com
Serviço de Pediatria – UAG-MC. Centro Hospitalar de São João
Alameda Professor Hernâni Monteiro. 4202-451 Porto, Portugal

nutritional status, bone mass and biological maturity, however gymnasts have a lower value of total body fat ($p < 0.05$). Sedentary adolescents have a higher prevalence of overweight (47% vs 0%), hypertension (27% vs 0%), osteopenia (20% vs 0%) and final height prediction ($p < 0.05$) calculated based on bone age.

Conclusion: High competition gymnastics influences body composition, but it wasn't observed any compromise of nutritional status, normal progression of puberty, bone mass and genetically defined final height. These results question the concept of the female athlete triad.

Key-Words: gymnastics, athletic performance, bone mineralization, body composition, exercise

Acta Pediatr Port 2012;43(2):53-8

Introdução

A prática de exercício tem um benefício significativo no bem-estar físico e psíquico dos adolescentes. No entanto, o treino físico intenso durante a puberdade pode influenciar o crescimento e a maturação¹⁻⁶.

Definida em 1992 pelo *American College of Sports Medicine*, a tríade da atleta feminina (TAF) é uma síndrome clínica caracterizada pela presença concomitante de desnutrição, amenorreia e osteoporose⁷. Os três componentes da TAF estão intimamente interligados, julgando-se que na sua gênese possam estar restrições dietéticas, treino físico intenso, desregulação hormonal e factores psicossociais^{2,3,8,9}. O conceito de TAF parte do pressuposto de que as atletas do sexo feminino têm frequentemente uma dieta hipocalórica, muito abaixo do necessário para o gasto energético que a prática de exercício físico intenso implica, estando ainda muitas vezes sujeitas a um elevado nível de *stress* psicológico, situações conducentes a disfunção do eixo hipotálamo-hipofisário que culminariam em amenorreia^{1,3,4,6,8,9}. Como consequência da amenorreia, o nível de estrogénios diminui e o risco de osteoporose aumenta^{7,10-12}.

O termo “anorexia atlética” tem sido utilizado para distinguir a anorexia clássica dos distúrbios do comportamento alimentar associados à prática desportiva intensa. Este tipo de anorexia tipicamente implica perfeccionismo, competitividade, motivação e pelo menos uma forma não saudável de perder peso (jejum, indução de vômito, uso de medicamentos dietéticos, diuréticos ou laxantes). Estima-se que até 60% das atletas possam ter distúrbios alimentares¹². Quanto à prevalência da amenorreia, esta pode ir até aos 44%¹². A osteoporose, definida como uma densidade mineral óssea inferior a 2,5 desvios-padrões, raramente aparece numa atleta de forma isolada, encontrando-se nos casos de magreza extrema ou associada a distúrbios menstruais importantes. É uma entidade clínica rara, sugerindo-se recentemente que este termo deva ser substituído por “osteopenia”^{11,12}.

Ao longo dos anos, tem sido suportada a premissa de que as modalidades desportivas cujo desempenho óptimo é dependente, fisiológica ou esteticamente, de uma baixa percenta-

gem de gordura corporal (das quais é exemplo a ginástica) são mais vulneráveis à síndrome da TAF^{7,10}. Também tem sido apoiada a ideia de que a intensidade e frequência dos treinos possa ser diretamente proporcional à prevalência da tríade, havendo mesmo autores que definem um limiar acima das 18 horas semanais como sendo de elevado risco para o seu desenvolvimento¹¹.

Esta síndrome, revista em 2007⁷, sofreu duras críticas nos meios desportivos, fundamentalmente pelo seu carácter sexista, uma vez que se refere apenas a atletas do sexo feminino. Ultimamente, tem sido sugerido que, muito embora alguns dos componentes da TAF possam aparecer de forma isolada, apenas um reduzido número de atletas apresenta concomitantemente os três. Num estudo efectuado com atletas norueguesas, a ocorrência simultânea dos três componentes da tríade foi rara (4,3%) e semelhante ao observado no grupo controlo¹³. Num outro estudo que incluiu 170 atletas americanas praticantes de oito modalidades distintas, apenas 1,2% da amostra apresentava TAF¹⁴.

Muitos são os mitos em torno da prática desportiva. Em Portugal, apesar do elevado número de atletas federadas, pouco se conhece acerca desta realidade.

Objectivo

Avaliar a influência do treino de ginástica de alta competição no estado de nutrição, composição corporal, desenvolvimento pubertário, massa óssea, predição estatural e presença de TAF em adolescentes do sexo feminino.

População e Métodos

Estudo de carácter descritivo do tipo analítico transversal comparativo. A população alvo foi composta por indivíduos do sexo feminino e foi dividida em dois grupos amostrais: um grupo de ginastas de alto rendimento praticantes de ginástica desportiva ou acrobática e um grupo controlo de adolescentes sedentárias praticantes apenas de desporto escolar. No grupo das atletas, foi critério de inclusão um treino semanal superior a 12 horas; para a seleção dos controlos, foram enviadas aleatoriamente convocatórias para uma escola. Foi efectuado um contacto pessoal e obtido o consentimento informado de todos os encarregados de educação. A participação foi voluntária e o anonimato das participantes foi devidamente preservado.

A avaliação decorreu entre Janeiro e Maio de 2010. Foram registadas as variáveis: idade cronológica, idade de ocorrência da menarca e caracterização dos ciclos menstruais (regularidade e frequência). Foi realizado um questionário de frequência alimentar, com particular incidência sobre a ingestão de alimentos ricos em cálcio. Os hábitos de treino foram caracterizados com base na idade de início do treino de rendimento (≥ 10 horas/semana) e no número de horas por semana desta prática.

Procedeu-se à caracterização antropométrica (peso e estatura)^{15,16}, sendo posteriormente calculado o índice de massa corporal (IMC) e o *z-score* do IMC¹⁷. A avaliação da composição

corporal foi realizada por impedância bioelétrica (*Tanita TBF 300*[®] Tanita Europe BV, Amsterdam, The Netherlands) e a maturação sexual foi avaliada de acordo com os critérios de Tanner. Foram efectuadas três medições da tensão arterial em repouso, foi seleccionada a medição com o valor de tensão arterial sistólica inferior sendo posteriormente calculado o percentil¹⁸. A densidade mineral óssea foi avaliada por densitometria (DXA) a nível da coluna lombar L1-L4, sendo utilizado o densitómetro *Lunar Expert XL*[®] (GE Healthcare). Considerou-se osteopenia um valor de *z-score* da densidade mineral óssea (*z-score* DMO) inferior a 1,5 desvio-padrão. A idade óssea foi determinada por radiografia do punho não dominante (*Greulich-Pyle*)¹⁹ sendo posteriormente calculada a predição estatural com base na idade óssea (*Ernest Prost*) e ainda a previsão estatural com base na estatura familiar.

O tratamento estatístico dos dados foi efectuado através do programa *Predictive Analytics Software Statistics* (SPSS[®], versão 18.0). As variáveis contínuas foram descritas como mediana e percentis (25-75). Foi feita a análise comparativa entre grupos utilizando, para avaliar os dados qualitativos, os testes do qui-quadrado e de *Fisher*, e, para avaliar os dados quantitativos, o teste de *Mann-Whitney*. Foram considerados significativos valores de *p* inferiores a 0,05.

Resultados

Foram convocadas inicialmente 77 atletas e igual número de controlos, sendo a amostra final constituída por 27 atletas (35,1%) e 15 controlos (19,5%). A mediana da idade das atletas é de 14,1 anos e a dos controlos de 11,8 anos (*p*=0,237). As atletas são praticantes de ginástica acrobática (*n*=15) ou de ginástica desportiva (*n*=12). A idade mediana de início da modalidade é mais precoce na ginástica desportiva (5 anos) comparativamente à ginástica acrobática (9 anos) (*p*<0,05). As atletas praticam uma mediana de 18 horas de exercício físico semanal, sendo este valor seis vezes superior ao das adolescentes do grupo controlo (*p*<0,001) (Quadro I).

Quadro I. Ginastas e grupo controlo: caracterização da amostra. As variáveis contínuas foram descritas como mediana e percentis (25-75). Na análise comparativa entre grupos foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* para um nível de significância de 5%.

| | Ginastas (n=27) | Controlo (n=15) | p |
|--------------------------|---------------------|---------------------|--------|
| Idade cronológica (anos) | 14,08 (10,83;16,25) | 11,83 (11,25;13,00) | 0,237 |
| Idade da Menarca (anos) | 13 (12;14) | 12 (12;12) | 0,247 |
| Horas treino/semana | 18 (16;26) | 3 (3;6) | <0,001 |
| Z-score IMC | -0,20 (-0,56; 0,39) | 0,77 (-0,72; 2,25) | 0,076 |
| Massa gorda (%) | 16,6 (9,2; 22,2) | 29,8 (20,7; 33,3) | 0,005 |
| Z-score DMO | 0,97 (0,4; 2,1) | 0,14 (-0,83; 1,11) | 0,076 |
| Idade óssea (anos) | 13,3 (10,5;16,0) | 13,0 (10,5; 15,0) | 0,625 |
| TA sistólica ≥pc95 | 0% (0) | 26,7% (4) | 0,007 |
| TA diastólica ≥pc95 | 0% (0) | 0% (0) | 0,357 |

Abreviaturas: DMO – densidade mineral óssea; IMC – índice de massa corporal; pc – percentil; TA – tensão arterial

Não se registam diferenças significativas entre grupos no que respeita ao desenvolvimento pubertário (estadio de Tanner) nem à idade da menarca (Quadro I). A irregularidade do ciclo menstrual compatível com a classificação de oligomenorreia apresenta uma elevada prevalência em ambos os grupos (29% nas ginastas vs 33% nos controlos), não se observando nenhum caso de amenorreia primária. A amenorreia secundária está ausente no grupo controlo e ocorre em 14% das ginastas.

Não se registam diferenças com significado estatístico entre o grupo das ginastas e o grupo controlo no que respeita ao estado nutricional (*z-score* IMC), à densidade mineral óssea (*z-score* DMO) e à maturidade biológica (idade óssea). De referir que, muito embora sem significado estatístico, as ginastas apresentam maior densidade mineral óssea e nenhum caso de osteopenia, enquanto esta situação ocorre em 20% das adolescentes do grupo controlo. As ginastas registam, no entanto, um valor significativamente inferior de gordura corporal total (*p*=0,005) e de prevalência de tensão arterial sistólica elevada (*p*=0,007) (Quadro I).

A estratificação por percentis das variáveis antropométricas permite constatar que as adolescentes do grupo controlo apresentam uma prevalência de excesso de peso de 47% (*p*=0,001). Apesar de não se observarem diferenças entre grupos para a estatura, 2/3 das ginastas (67% vs 40% do grupo controlo) apresenta uma estatura inferior ao percentil 50 (Quadro II).

Quadro II. Parâmetros antropométricos: distribuição por percentis. Na análise comparativa entre grupos foi utilizado o teste de *Qui-quadrado* para um nível de significância de 5%.

| | Percentis | | | | p |
|-----------------|-----------|----------|---------|--------|-------|
| | < pc25 | pc25-50 | pc50-85 | ≥ pc85 | |
| Peso | | | | | |
| Ginastas | 6 (22%) | 10 (37%) | 11(41%) | 0(0%) | 0,001 |
| Controlos | 3 (20%) | 3(20%) | 2(13%) | 7(47%) | |
| Estatura | | | | | |
| Ginastas | 8 (30%) | 10 (37%) | 9(33%) | 0(0%) | 0,108 |
| Controlos | 3 (20%) | 3(20%) | 5(33%) | 4(27%) | |
| IMC | | | | | |
| Ginastas | 4 (15%) | 9 (33%) | 14(52%) | 0(0%) | 0,001 |
| Controlos | 4 (27%) | 1(7%) | 3(20%) | 7(47%) | |

Abreviaturas: IMC – índice de massa corporal; pc – percentil.

A previsão da estatura final com base na estatura parental é semelhante nos dois grupos, embora quando calculada a predição estatural com base na idade óssea, as atletas apresentem uma estatura alvo significativamente inferior (*p*<0,05), ainda que sobreponível à estatura geneticamente definida (Figura 1).

Não se verificam diferenças entre grupos no que diz respeito à frequência de ingestão de produtos ricos em cálcio.

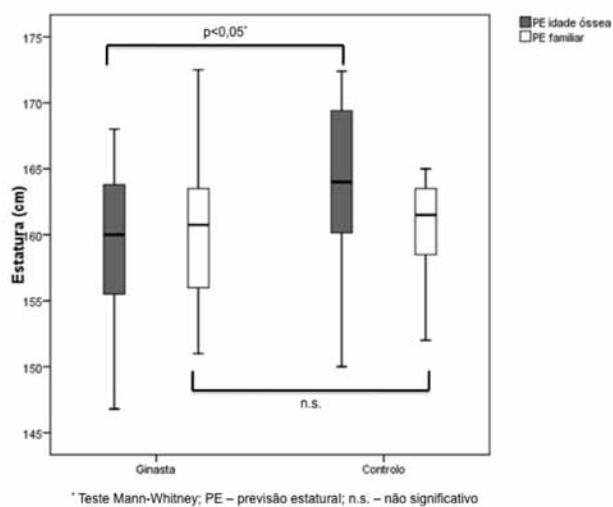


Figura 1 – Previsão da estatura alvo com base na estatura parental e com base na idade óssea. Comparação entre ginastas e controlos. Quando comparados ambos os grupos, as adolescentes do grupo controlo apresentam uma previsão estatural final calculada com base na idade óssea significativamente mais elevada e superior à estatura genética.

Discussão

A prática de ginástica, independentemente da modalidade, implica flexibilidade, velocidade e força. O treino de competição pressupõe a maximização do rendimento desportivo, e, tendo em consideração os *timings* de desenvolvimento das diferentes capacidades físicas ao longo do crescimento, é mandatório que o treino desta modalidade desportiva se inicie cedo. A literatura demonstra que a maioria das ginastas de competição inicia a prática da modalidade por volta dos 5 anos, treinando após a entrada na adolescência cerca de 24–36 horas por semana^{10,11}. A idade de início da prática da modalidade pelas ginastas por nós avaliadas está de acordo com o descrito na literatura, sendo mais precoce na ginástica desportiva. No que respeita ao volume de treino, muito embora inferior ao descrito para outros grupos de ginastas^{2,3,6,20}, pode considerar-se suficientemente elevado (mediana 18 horas/semana) (Quadro I) para induzir adaptações endócrinas e metabólicas com possível repercussão no crescimento e na maturação^{2,3,4,9}.

Por outro lado, embora não se observem diferenças entre os dois grupos no que respeita à previsão estatural final calculada com base na estatura familiar (Figura 1), e a maturidade biológica (idade óssea) seja sobreponível, quando a previsão é calculada com base na idade óssea, as adolescentes do grupo controlo apresentam uma previsão estatural final significativamente mais elevada ($p < 0,05$; Figura 1) e superior à estatura genética. Os dados da literatura não são consensuais relativamente à repercussão da prática de ginástica de competição no crescimento estatural. Efetivamente, os nossos resultados estão em desacordo com alguns estudos históricos²²⁻²⁴ mas de acordo com estudos mais recentes^{3,25,26}. Se estudos históricos de *coorte* apontam uma menor estatura familiar (sobretudo da mãe) e uma menor estatura para as ginastas quando compa-

radas com os seus pares de outras modalidades²²⁻²⁴, estudos recentes não registam compromisso significativo no crescimento estatural das ginastas de competição, mas sim um padrão de crescimento mais tardio^{3,25,26}. Deste modo, a recuperação estatural ocorrerá tardiamente, particularmente após a desaceleração da intensidade do treino ou o abandono da modalidade²². Como já referido, assume-se que uma carga de treino superior a 18 horas semanais, particularmente em períodos de aceleração de crescimento, poderá ter consequências não desprezíveis no potencial de crescimento^{2-4,9}. Esta influência negativa no crescimento adviria, não apenas da frequente ocorrência de um inadequado ajuste entre o aporte nutricional e as exigências energéticas do treino, mas também, provavelmente, de uma oclusão precoce das cartilagens de crescimento consequente ao efeito mecânico do impacto no solo^{6,20}.

Uma outra questão que frequentemente se coloca, e consta da definição da TAF, prende-se com a maturação sexual. Um normal desenvolvimento da puberdade exige, antes de mais, um adequado estado nutricional e um teor de gordura corporal total mínimo na ordem dos 17%⁷ uma vez que a adiposidade tem um papel relevante na produção periférica dos estrogénios necessários à ocorrência de menarca. Na nossa amostra, mais de metade (56%) das atletas têm uma percentagem de massa gorda inferior a 17%. Embora não se registre nenhum caso de amenorreia primária nem diferenças significativas entre grupos no que respeita ao desenvolvimento pubertário (estádio de Tanner) nem à idade da menarca (Quadro I), 14% das ginastas tem amenorreia secundária, o que está de acordo com a maioria das séries publicadas, que estimam a prevalência de amenorreia secundária em até 20% das atletas, independentemente da modalidade^{14,27}. A ausência de amenorreia primária bem como a ausência de diferenças na idade da menarca ou no estágio maturativo levam-nos a inferir que, neste grupo de atletas, a prática de ginástica não induz uma frenação do eixo-hipotálamo-hipófise-gónadas mas apenas uma frenação periférica (ovárica), particularmente em períodos de maior intensidade de treino²⁸. De referir ainda a elevada prevalência em ambos os grupos de irregularidades do ciclo menstrual compatíveis com a classificação de oligomenorreia (29% nas ginastas vs 33% nos controlos), podendo especular-se a sua relação, no grupo controlo, com a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade.

Um adequado estado de nutrição e de composição corporal são determinantes, não apenas para a normal progressão da puberdade, mas também, e particularmente a partir da adolescência, para a adequada formação de massa óssea. A saúde em geral, a prática regular de exercício físico e uma dieta equilibrada e fornecedora de um suprimento adequado em cálcio são factores coadjuvantes para a maximização do pico de massa óssea individual, geneticamente definido. Muito embora sem significado estatístico, as ginastas têm valores de densidade mineral óssea superiores aos do grupo controlo (Quadro I), não se registando osteopenia em nenhuma atleta em comparação com a sua ocorrência em 20% das adolescentes sedentárias. Este dado, totalmente contrário ao conceito clássico da TAF, tem sido apoiado pelas mais recentes séries publicadas, que mostram a influência benéfica do exercício físico, mesmo o de alta competição, na massa óssea. Aliás, Lehtonen-Veromaa

e colaboradores verificaram que há um aumento na densidade mineral óssea na fase competitiva da época desportiva e uma diminuição nos períodos de ausência de treino²⁹. O efeito mecânico resultante da constante contractura dos grandes grupos musculares aliado ao frequente impacto no solo característicos desta modalidade, e na ausência de um compromisso significativo do estado nutricional, poderão garantir, mesmo na presença de irregularidades menstruais, uma adequada formação de massa óssea. De novo, é mais preocupante a saúde do grupo controlo, onde a ocorrência de osteopenia atinge cerca de ¼ da população numa idade de extrema importância para a aquisição do pico de massa óssea.

Finalmente, é importante chamar a atenção para o facto de 26,7% das adolescentes do grupo controlo apresentarem um valor de tensão arterial sistólica compatível com critérios de hipertensão (Quadro I), sendo sobreponível ao encontrado na população adulta portuguesa ou em grupos de adolescentes obesos³⁰.

Se recordarmos o elevado índice de sedentarismo, a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade bem como a elevada prevalência de osteopenia, podemos considerar este grupo particular de adolescentes, aleatoriamente selecionado na comunidade escolar, em elevado risco de morbilidade óssea e cardiovascular futura.

No que respeita à TAF, nenhuma das atletas apresenta critérios compatíveis com o seu diagnóstico. Na nossa amostra, quinze atletas (55%) praticam mais do que 18 horas de exercício por semana (com um máximo de 31 horas), valor que tem sido definido como aquele a partir do qual o exercício físico possa ser prejudicial. Se considerarmos que em atletas olímpicas o treino pode chegar às 60 horas semanais, será lícito questionar que talvez as nossas ginastas não tenham apresentado TAF pelo facto de não apresentarem exigências e cargas de treino tão elevadas. Assim, os resultados do presente trabalho poderão ser generalizados para populações com cargas de treino semelhantes, mas não para as que têm uma intensidade de treino muito superior.

Uma importante limitação deste estudo é o facto de a amostra ter sido escolhida por conveniência e, portanto, poder não ser representativa da população em estudo. Os autores gostariam de chamar a atenção para o reduzido número de participantes, apesar do número elevado de convocatórias realizadas. Para além de se considerar como justificativo o facto de a avaliação ter sido efectuada em tempo escolar, não se pode excluir um provável (e grave) desconhecimento por parte dos progenitores da importância da vigilância médica regular dos atletas de alta competição.

Conclusão

A prática de ginástica de alto rendimento influencia a composição corporal, traduzida por um baixo valor percentual de massa gorda. Uma carga de treino semanal até 18 horas não está associada a um compromisso do estado de nutrição, do desenvolvimento pubertário ou da estatura geneticamente definida. Neste grupo de atletas, a prática de ginástica de competição está

associada a um aumento da densidade mineral óssea. Nenhuma das atletas apresentou síndrome da TAF, sugerindo uma provável necessidade da revisão deste conceito.

Os autores salientam a importância do acompanhamento das equipas desportivas por médicos, nutricionistas e psicológicos especializados, bem como a formação e a sensibilização dos treinadores e a corresponsabilização dos cuidadores, particularmente nas modalidades que exijam uma imagem de “magreza”.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Prof. Doutora Isabel Ramos, Diretora do Serviço de Radiologia do Centro Hospitalar de São João e ao Dr. Jorge Pereira, Diretor do Serviço de Medicina Nuclear do Centro Hospitalar de São João.

Referências

1. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, Maturation and Physical activity*. 2nd ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2004.
2. Caine D, Lewis R, O'Connor P, Howe W, Bass S. Does gymnastics training inhibit growth of females? *Clin J Sport Med* 2001;11:260-70.
3. Erlandson MC, Sherar LB, Mirwald RL, Mafuli N, Baxter-Jones AD. Growth and maturation of adolescent female gymnasts, swimmers and tennis players. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:34-42.
4. Georgopoulos N, Markou K, Theodoropoulou A, Parakevopoulou P, Varaki L, Kazntzi Z, et al. Growth and development in elite female rhythmic gymnasts. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:4525-30.
5. Rêgo C. Influência da actividade física na maturação e no crescimento. *Informa* 2010;1:24-6.
6. Rêgo C, Guerra A, Fontoura M, Silva D, Lourenço S, Brás L, et al. Growth, pubertal development and gonadal function of adolescent female rhythmic gymnasts. *Horm Res* 1997;48 Suppl 2:135.
7. American College of Sport Medicine. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(10):1867-82.
8. Filaire E, Lac G. Nutritional status and body composition of juvenile elite gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness* 2002;42:65-70.
9. Di Cagno A, Baldari C, Battaglia C, Guidetti L, Piazza M. Anthropometric characteristics evolution in elite rhythmic gymnasts. *Ital J Anat Embryol* 2008;113(1):29-35.
10. Perini T, Oliveira G, Dantas P, Fernandes P, Filho J. Investigação dos componentes da tríade da mulher atleta em ginastas. *Revista da Educação Física* 2009;20(2):225-33.
11. Ferraz A, Alves M, Bacurau R, Navarro F. Avaliação da dieta, crescimento, maturação sexual e treinamento de crianças e adolescentes atletas de ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva* 2007;1(1):1-10.
12. Birch K. Female athlete triad. *BMJ* 2005;330:244-6.
13. Tarstveit MK, Sundgot-Borgen J. The female athlete triad: are elite athletes at increased risk? *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:184-93.
14. Nichols J, Rauh M, Lawson M, Ji M, Barkai H. Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160:137-42.

15. Jelliffe DB. Assessment of nutritional status of the community. World Health Organization. Monographies Series 1996:53.
16. Jelliffe DB, Jelliffe EFP. Direct assessment of nutritional status. Anthropometry: major measurements. In: Jelliffe DB, Jelliffe EFP, eds. *Community Nutritional Assessment with special reference to less technically developed countries*. New York: Oxford University Press 1989;68-105.
17. Center for Disease Control and Prevention/ National Center for Health Statistics (CDC/ NDHS) (2000) CDC Growth Charts: United States. Acessível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
18. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2004;114:555-76.
19. Greulich WW, Pyle SI, Waterhouse AM. *A Radiographic Standard of Reference for the Growing Hand and Wrist*. Chicago: Case Western Reserve University; 1971.
20. Rêgo C, Guerra A, Prata A, Lebre E, Fontoura M, Teixeira Santos N. Estado de nutrição, composição corporal e maturação sexual de adolescentes praticantes de ginástica rítmica de alto-rendimento: estudo comparativo entre as seleções de Portugal e da Rússia. *Acta Pediatr Port* 1997;28:425-31.
21. Malina RM. Clustering risk factors and physical activity in youth. *Ob Rev* 2008;9 Suppl 2:14.
22. Peltenburg AL, Erich WBM, Zonderland ML. A retrospective growth study of female gymnast and girls swimmers. *Int J Sports Med* 1984;5:262-7.
23. Damsgaard R, Bencke J, Matthiesen G. Is pubertal growth adversely affected by sport? *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1698-703.
24. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1994;22:389-433.
25. Thomis M, Claessens AL, Lefevre J, Philippaerts R, Beunen GP, Malina RM. Adolescent growth spurts in female gymnasts. *J Pediatr* 1999;146:239-44.
26. Poudevigne MS, O'Connor PJ, Laing EM, Wilson AM, Molesky CM, Lewis RD. Body images of 4-8 years old girls at the outset of their first artistic gymnasts class. *Int J Eat Disord* 2003;34:244-50.
27. Dadgostar H, Razi M, Aleyasin A, Alenabi T, Dahaghin S. The relationship between sports and the prevalence of amenorrhea and oligomenorrhea in Iranian female athletes. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2009;1:16.
28. Mattews BL, Bennel KL, McKay HÁ, Khan KM, Baxter-Jones AG, Mirwald RL, et al. The influence of dance training on growth and maturation of young females: a mixed longitudinal study. *Ann Hum Biol* 2006;33:342-56.
29. Lehtonen-Veromaa M, Mottonen T, Kautiainen H, Heinonen OJ, Viikari J. Influence of physical activity and cessation of training on calcaneal quantitative ultrasound measurements in peripubertal girls: a 1-year prospective study. *Calcif Tissue Int* 2001;68(3):146-50.
30. Espiga de Macedo M, Lima MJ, Silva AO, Alcantara PA, Ramalhinho V, Carmona J. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Portugal. The PAP study. *Rev Port Cardiol* 2007;26:21-39.