

Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício 2017;16(92):89-97

## RELATO DE CASO

### Monitoramento das alterações posturais por região corporal ocorridas em jovens atletas de alto rendimento no período de três anos de treinamento

### *Monitoring of postural alterations per body region found in high-performance young athletes over three years of training*

Josenei Braga dos Santos\*, Evelise de Toledo\*\*, Maurício Dubard\*\*\*, Luiz Fernando Silva\*\*\*, Messias dos Santos\*\*\*\*, Pedro Ferreira Reis\*\*\*\*\*, Antônio Renato Pereira Moro\*\*\*\*\*, Antônio Carlos Gomes\*\*\*\*\*

\*Coordenador da Rede de Estudo da Postura Humana (REPH), \*\*Especialista em Medicina do Esporte e Atividade Física (ES), \*\*\*Treinador Nível I da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt), \*\*\*\*Treinador Nível II da Confederação Brasileira de Voleibol (CBV), Instituto de Ensino Superior – IESFI – FEFFI, \*\*\*\*\*Coordenador do Laboratório de Biomecânica – BIOMECC/UFSC, \*\*\*\*\*Superintendente de Alto Rendimento da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt)

Recebido em 28 de março de 2017; aceito em 4 de abril de 2017.

**Endereço para correspondência:** Josenei Braga dos Santos, Rua Nelson Carline, 148, Jardim Primavera, 12916-083 Bragança Paulista SP, E-mail: jopostura@gmail.com; Evelise de Toledo: evefit46@gmail.com; Maurício Dubard: cdubard@uol.com.br; Luiz Fernando Silva: suquinhocoach@hotmail.com; Messias dos Santos: messias.ds@hotmail.com; Pedro Ferreira Reis: ergoreis@hotmail.com; Antônio Renato Pereira Moro: renato.moro@ufsc.br; Antônio Carlos Gomes: contatoacgomes@gmail.com

## Resumo

O objetivo deste estudo de caso foi monitorar as alterações posturais por região corporal de jovens atletas nas modalidades de atletismo e voleibol durante um período de três anos. Participaram da amostra 14 jovens atletas (7 sexo feminino e 7 masculino) com idade média de 16,4 ( $\pm 1,3$ ) anos que treinavam cinco vezes/semana 4 horas/dia. Para a avaliação postural, utilizou-se o protocolo preconizado pela *Portland State University* (PSU), cujo índice de correção postural (ICP) normal para jovens é de  $\geq 75\%$  e para análise das imagens adotou-se procedimentos da biofotogrametria. Com relação à análise estatística utilizou-se o programa SPSS versão 19.0 sendo os valores percentuais expressos em forma de média e desvio padrão. Para análise inferencial utilizou-se teste de Friedman entre os escores de avaliação postural e para escores entre anos, par a par e gênero utilizou-se o teste de Wilcoxon sendo adotado nível de significância  $p < 0,05$ . Os resultados mostraram que na postura houve uma variação percentual significativa entre gênero e ano pelo ICP: a) feminino 2011 ( $90,9\% \pm 2,1$ ), 2012 ( $85,0\% \pm 3,8$ ) e 2013 ( $83,6\% \pm 2,4$ ); e b) masculino 2011 ( $88,2\% \pm 5,9$ ), 2012 ( $85,1\% \pm 2,1$ ) e 2013 ( $79,4\% \pm 4,3$ ). Quanto à região corporal, o abdômen/quadril, em ambos os sexos, obteve ( $93,0\% \pm 5,1$ ) e em 2013 os membros inferiores, somente no masculino, apresentaram-se abaixo da normalidade ( $74,3\% \pm 7,9$ ). No que se referiu às alterações posturais, ( $100,0\% \pm 0,0$ ) indicou hiperextensão em ambos os sexos e ( $95,2\% \pm 8,3$ ) no feminino e ( $100,0\% \pm 0,0$ ) no masculino, identificou-se escoliose torácica direita. Pode-se concluir que monitorar a postura de jovens atletas a longo prazo é uma excelente estratégia diagnóstica.

**Palavras-chave:** postura, adolescentes, esporte.

## Abstract

This case study aimed to monitor postural alterations per body region found in young track and field athletes and volleyball players over a three-year period. Fourteen young athletes (7 female and 7 male), with a mean age of 16.4 ( $\pm 1.3$ ) years participated in this study. They trained four hours a day five days a week. The Portland State University (PSU) protocol for postural assessment was used, which establishes a normal posture correction index (PCI) of  $\geq 75\%$  for young people. The study images were analyzed through biophotogrammetry. Statistical analysis was performed with the SPSS software version 19.0 and the percentages were expressed as media and standard deviation. For the inferential statistical analysis, the Friedman test was performed on the scores of the posture assessments and the Wilcoxon test, with a significance level of  $p < 0.05$ , compared the scores pair by pair and between different ages and gender.

Results regarding posture have showed that, based on the PCI, there has been a significant variation in terms of the percentages obtained between male and female athletes and the years: a) females 2011 ( $90,9\% \pm 2,1$ ), 2012 ( $85,0\% \pm 3,8$ ) and 2013 ( $83,6\% \pm 2,4$ ); b) males 2011 ( $88,2\% \pm 5,9$ ), 2012 ( $85,1\% \pm 2,1$ ) and 2013 ( $79,4\% \pm 4,3$ ). The percentage obtained for the abdominal region and hip for males and females was  $93,0\% \pm 5$ . In 2013 only the lower limbs of males produced results considered below the normal ranges ( $74,3\% \pm 7,9$ ). Results of postural alterations indicated hyperextension for both genders ( $100,0\% \pm 0,0$ ) and right thoracic scoliosis for females ( $95,2\% \pm 8,3$ ) and for males ( $100,0\% \pm 0,0$ ). It can be concluded that long-term monitoring of posture of young athletes is an excellent diagnostic strategy.

**Key-words:** posture, adolescents, sports.

## Introdução

À medida que os jovens atletas evoluem na sua carreira esportiva, o volume e a intensidade dos treinamentos aumentam o que faz com que estes estejam sujeitos a diversas alterações posturais durante sua prática.

Após certo período de treinamento em uma modalidade esportiva, a comissão técnica menciona que algumas alterações posturais sempre podem ocorrer e serem instaladas, devido à quantidade de gestos motores treinados repetidamente de forma unilateral, o que contribui para o aumento do desequilíbrio muscular e articular, auxiliando nas modificações do alinhamento postural dificultando sua correção.

De acordo com Fronza e Teixeira [1], Bastos *et al.* [2] e Santos *et al.* [3] se aplicarmos avaliações diagnósticas constantes e realizarmos exercícios compensatórios, ao longo da prática esportiva, poderemos minimizar determinadas alterações posturais.

De acordo com Bastos *et al.* [2], Pastre *et al.* [4] e Neto Júnior *et al.* [5], a efetividade na realização de diagnósticos precoces e adoção de medidas profiláticas para cuidar da integridade física e mental do atleta contribuem para melhora do desempenho esportivo, qualidade dos gestos motores e auxilia na prevenção de problemas musculoesqueléticos. Entretanto, para estes autores, ainda são escassos os estudos que focam neste contexto no Brasil, ou seja, que identificam as alterações posturais, seguindo uma padronização nos registros de informações de forma sistematizada para possibilitar uma discussão aprofundada e criar possibilidades de comparação com outras pesquisas.

Segundo Veiga, Daher, Morais [6] e Signoreti e Parolina [7], qualquer alteração postural causa retração e desorganização das cadeias musculares e vice-versa, gerando alteração no desalinhamento articular, porque o treinamento desportivo baseia-se na repetição constante de determinados movimentos, que podem levar a diminuição da força muscular, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora, o que possibilita o surgimento de alterações posturais.

Neste sentido, a avaliação postural é considerada como uma estratégia de mensuração para registro e controle e se faz necessária ser realizada de forma periódica e detalhada, durante a periodização estruturada pela comissão técnica buscando minimizar problemas musculoesqueléticos futuros. De acordo com Bastos *et al.* [2], ela contribui na investigação de padrões posturais nos diferentes esportes, sobretudo na adolescência, bem como traçar o perfil e as características do aparelho locomotor. Na visão de Signoreti e Parolina [7], Kendal *et al.* [8], Magge [9], Vilas Boas e Rosa [10] ter boa postura e equilíbrio muscular leva a um bom alinhamento postural e se baseiam em um equilíbrio entre a força da gravidade, suporte corpóreo e a contração muscular, na qual o mínimo de estresse é causado nas articulações, porque quando ele deixa de existir em determinado segmento corporal, os outros segmentos, numa tentativa de ajustar-se, adotam uma posição incorreta sobrecarregando o sistema musculoesquelético.

Tomando-se como referência estes apontamentos, objetivou-se neste estudo de caso: a) monitorar as alterações posturais por região corporal ocorridas em jovens atletas de alto rendimento no período de três anos de treinamento e b) verificar quais as alterações mais acometidas.

## Material e métodos

### Tipo de pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como sendo uma pesquisa descritiva, do tipo estudo de caso, na qual o pesquisador esforça-se por uma compreensão em profundidade de uma única situação ou fenômeno, sendo considerada de caráter descritivo exploratório conforme Thomas e Nelson [11].

### Amostra

Para coleta de dados, utilizou-se uma amostra constituída de 14 jovens atletas (7 sexo feminino e 7 masculino) com idade média de 16,4 ( $\pm 1,3$ ) anos nas modalidades de atletismo e voleibol, que treinavam no estado de São Paulo, cinco vezes por semana, em dois períodos, com carga horária de 4 horas/dia, preparação física (treinamento resistido e funcionais), parte técnica e eram filiados a suas respectivas federações no estado.

Toda pesquisa foi desenvolvida durante um período de três anos (2011-2013), sendo as avaliações sempre realizadas a cada ano na fase pré-competitiva (mês de maio).

### Critério de inclusão e exclusão

Como critério de inclusão adotou-se ser atleta da equipe por um período mínimo de seis meses e estar participando dos treinamentos durante os três anos de estudo. Já como critério de exclusão adotou-se não ter nenhuma indicação médica de problemas de saúde, musculoesqueléticos (lesões, entorses, contraturas e cirurgias recentes) ou sem treinar durante o período das coletas.

### Procedimentos de coleta de dados

Para aquisição das informações referentes aos atletas, aplicou-se um questionário estruturado com perguntas abertas desenvolvido em uma planilha eletrônica do Programa *Microsoft Office Excel 2010*, com informações referentes ao gênero, idade (em anos completos), local de nascimento, diagnóstico médico para saber se estes atletas possuíam ou já tinham sido diagnosticados com algum problema de saúde (ex: cirurgia, entorses, dores musculares, etc.), anos de estudo (AE), anos de prática na modalidade (APM), melhor resultado em competições, massa corporal e estatura.

No que se referiu à vestimenta utilizada para avaliação, as do gênero feminino estavam trajando bermuda de *cotton* e *top* e os do gênero masculino *shorts* esportivo. Com relação aos que tinham cabelos compridos, solicitou-se que fossem presos no momento da avaliação, para facilitar a observação postural, mais especificamente na região do pescoço.

### Método PSU

Como instrumento de avaliação, adotou-se o método proposto pela *Portland State University* (PSU) [12,13], conforme descrito por Santos *et al.* [14], que é um instrumento que usa os sentidos visuais (observação), dentro de uma perspectiva subjetiva.

Seu principal objetivo é detectar as simetrias e assimetrias e os possíveis desvios e/ou alterações posturais entre os segmentos corporais e regiões, em duas posições (posterior e lateral), o que permite ao avaliador quantificar o Índice de Correção Postural (ICP) do avaliado em valores percentuais (%), obtido por meio de equações matemáticas estipuladas pelo escore diagnóstico. Para obtenção do ICP total e por regiões, este método adota como critério de avaliação três escalas: a) 5 – sem desvio; b) 3 – ligeiro desvio lateral; e c) 1 – acentuado desvio lateral.

No que se refere à classificação da postura corporal, este método utiliza como critério de boa postura valor  $\geq 75\%$  para adolescentes.

### Aquisição e análise das imagens

No que se referiu à aquisição das imagens, utilizou-se uma câmera fotográfica digital Sony Cyber-Shot Sony 8.1 Mega pixels e um tripé FT – 361A, que foi posicionada a 3 metros de distância do avaliado (atleta) e a uma altura de 1,07 metros do chão.

Já com relação à análise das imagens, utilizaram-se recursos de computação gráfica do *software Corel Draw6®* (2014), que é um *software* de edição de imagens, assim como adotou-se a biofotogrametria (bios – vida; fotogrametria – aplicação métrica a imagens fotográficas), que é um recurso que remete à aplicação métrica em fotogramas de registro de movimentos corporais, permitindo detectar simetrias, assimetrias e os desvios e/ou alterações posturais entre os segmentos corporais, assegurando acurácia, confiabilidade e reprodutibilidade [15,16].

### Consentimento da pesquisa

Com relação ao consentimento da pesquisa, os atletas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), mostrando que estavam cientes da pesquisa, assim como os responsáveis pela comissão técnica também, pelo fato dos atletas serem menores de idade. Todo procedimento tomou como base a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Resolução 196/96) [17].

### Análise estatística

Todos os dados da pesquisa foram analisados com o uso do pacote estatístico SPSS, versão 19.0 (IBM Company, EUA) [18], na qual se adotou a estatística descritiva e os valores foram expressos em forma de médias e desvios padrão (dp).

Previamente à análise inferencial, os escores de avaliação postural foram testados quanto ao pressuposto de normalidade dos resíduos (por visualização dos histogramas), que não foi consistentemente atendido. Sendo assim, realizou-se o teste de *Friedman*. Ao se observar valor estatisticamente significativo, compararam-se os escores entre os anos, par a par, por meio do teste de *Wilcoxon*. As análises foram realizadas para a amostra estratificada por gênero. O nível de significância adotado foi de 5%.

## Resultados

Na Tabela I apresentam-se os valores obtidos (média e desvio padrão), referentes ao perfil físico dos jovens atletas separados por gênero e ano de monitoramento.

**Tabela I – Perfil físico dos jovens atletas por ano de monitoramento.**

Perfil	Feminino (n = 7)			Masculino (n = 7)		
	2011 (dp)	2012 (dp)	2013 (dp)	2011 (dp)	2012 (dp)	2013 (dp)
Idade	16,6 (1,1)	17,4 (1,0)	18,4 (1,0)	16,3 (1,6)	17,6 (1,4)	18,4 (1,4)
APM	5,1 (3,0)	6,1 (3,0)	7,1 (3,0)	2,4 (1,9)	3,4 (1,9)	4,4 (1,9)
MC (kg)	64,6 (6,7)	64,3 (6,8)	64,0 (5,5)	74,5 (16,2)	76,6 (16,3)	77,1 (13,9)
Estatura (m)	1,74 (0,08)	1,75 (0,08)	1,75 (0,08)	1,78 (0,08)	1,81 (0,07)	1,81 (0,08)

APM = Anos de Prática na Modalidade; MC = Massa Corporal.

Na Tabela II, comparam-se os valores percentuais por região e o ICP dos jovens atletas por gênero e ano durante o período de monitoramento.

**Tabela II – Percentual (%) das regiões corporais e ICP dos jovens atletas por gênero e ano.**

Regiões corporais	Feminino (n = 7)			p	Masculino (n = 7)			p
	2011 (dp)	2012 (dp)	2013 (dp)		2011 (dp)	2012 (dp)	2013 (dp)	
RCP	87,4 (9,1)	81,7 (3,9)	79,4 (6,3)	0,12	86,3 (10,0) <sup>a</sup>	87,4 (4,3) <sup>a</sup>	78,3 (6,0) <sup>b</sup>	0,04
RCDL	98,1 (5,0) <sup>a</sup>	87,6 (6,0) <sup>b</sup>	92,4 (7,1) <sup>a,b</sup>	0,02	92,4 (10,5)	86,7 (0,0)	81,0 (7,1)	0,09
RAQ*	98,1 (5,0) <sup>a</sup>	94,3 (10,5) <sup>a</sup>	86,7 (7,7) <sup>b</sup>	0,009	90,5 (6,5)	98,1 (5,0)	90,5 (10,1)	0,19
RMI**	84,3 (5,3)	77,1 (9,5)	75,7 (5,3)	0,07	81,4 (17,7)	75,7 (7,9)	74,3 (7,9)	0,83
<b>ICP</b>	<b>90,9 (2,1)<sup>a</sup></b>	<b>85,0 (3,8)<sup>b</sup></b>	<b>83,6 (2,4)<sup>b</sup></b>	<b>0,006</b>	<b>88,2 (5,9)<sup>a</sup></b>	<b>85,1 (2,1)<sup>a</sup></b>	<b>79,4 (4,3)<sup>b</sup></b>	<b>0,003</b>

Nota: Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes entre si ( $p < 0,05$ ; teste de Wilcoxon par a par); RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar; RAQ = Região do Abdômen e Quadril; RMI = Região dos Membros Inferiores; ICP = Índice de Correção Postural; \*Maior valor; Menor valor\*\*.

Na Tabela III, apresentam-se as alterações posturais mais acometidas, por gênero e ano.

**Tabela III – Percentual (%) de alterações posturais por gênero e ano.**

Alterações posturais	Feminino (n = 7)			Masculino (n = 7)		
	2011 n (%)	2012 n (%)	2013 n (%)	2011 n (%)	2012 n (%)	2013 n (%)
PP	6 (85,7)	7 (100,0)	7 (100,0)	5 (71,4)	5 (71,4)	7 (100,0)
ETD	7 (100,0)	6 (85,7)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)
ETE**	0 (0,0)	0 (00,0)	0(00,0)	0 (00,0)	0 (00,0)	0 (00,0)
Hipercif	4 (57,1)	6 (85,7)	5 (71,4)	5 (71,4)	6 (85,7)	6 (85,7)
Hiperlor	4 (57,1)	3 (42,9)	3 (42,9)	4 (57,1)	4 (57,1)	4 (57,1)
Hiperext*	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)	7 (100,0)

PP = Protusão de Pescoço; ETD = Escoliose Torácica Direita; ETE = Escoliose Torácica Esquerda; Hipercif = Hipercifose; Hiperlor = Hiperlordose; Hiperext = Hiperextensão; \* Maior Frequência; \*\* Menor Frequência.

## Discussão

Após um período de treinamento e competições, espera-se que alterações posturais possam surgir nos jovens atletas devido ao aumento da carga de treinamento que foram aplicados, bem como das mudanças maturacionais que ocorrem nesta fase. Como pode ser observado na Tabela II, constatou-se que ocorrem diversas variações na postura dos atletas de forma significativas, em ambos os gêneros e anos de monitoramento, identificados pelo ICP, onde a RAQ obteve maior valor e a RMI menor.

Na RAQ, esta classificação está associada aos diversos tipos de exercícios de fortalecimento de *core*, que são aplicados constantemente na preparação física e nos movimentos cíclicos e acíclicos coordenados entre membros superiores e inferiores, o que desenvolve muita força muscular nesta região e contribui para a manutenção da boa postura. Para Domingues-Filho [19], esta região é responsável por boa parte dos movimentos, estabilidade e manutenção da postura por meio da coluna vertebral no ser humano, porque o conjunto dos músculos abdominais, glúteos, isquiotibiais, flexores do quadril e extensores, trazem inúmeros benefícios para a saúde de seu praticante, principalmente para o equilíbrio postural e rendimento esportivo.

Já na RMI apresenta-se como a de menor valor em todos os anos, em ambos os gêneros, porém no masculino, notou-se que, no terceiro ano, esta região ficou abaixo dos padrões de normalidade, podendo ser considerada como uma situação crítica e que merece observação clínica.

Quanto às alterações, diversos fatores podem estar interligados. No atletismo, os locais de treino e competições serem distintos, calendário de competições, quantidades de movimentos, situação de amortecimento na execução de movimentos, paradas bruscas, altos impactos em aceleração, repetidas vezes, curvas da pista e uma força maior da perna dominante. Santos *et al.* [3], quando avaliaram jovens atletas de atletismo, também

identificaram as mesmas classificações para a RMI. Já Bastos *et al.* [2], em seu estudo com jovens atletas de atletismo em diversas provas, acharam resultados contrários, mostrando que esta região estava dentro dos padrões de normalidade.

Com relação ao voleibol podem ser explicitados: os locais de treino e competições serem distintos, calendários de competição e a quantidade de saltos verticais parados e em deslocamento. Nesta modalidade, o principal fator é o salto vertical que exige uma grande demanda da capacidade de geração de força e trabalho da musculatura envolvida, principalmente do músculo do quadríceps, o que pode causar desequilíbrios entre os músculos extensores e flexores, levando à sobrecarga das estruturas musculotendíneas da articulação do joelho [20].

Desta forma, percebe-se que ambas às modalidades contribuem para o aumento de entorses, luxações, contraturas e lesões, como qualquer outro esporte de pista, campo ou quadra, criando execuções de movimentos que tracionam bruscamente estas regiões anterior e posterior em inúmeras situações.

Macnicol [21] aponta que estas alterações são decorrentes da realização de movimentos rápidos e complexos ao mesmo tempo e, geralmente, tem suas tarefas dificultadas pela massa corporal devido à necessidade de velocidade e força, o que faz com que o atleta aplique tensões na articulação e ocasione diversas repetições, tensões e/ou até mesmo cargas consideráveis, o que pode levar ao estado de fadiga, não apenas dos tecidos moles, mas também das estruturas ósseas do fêmur, da tíbia e da patela.

Daneshmandi *et al.* [22] salientam que estudar o alinhamento dos membros inferiores é de suma importância tanto para o esporte como para a saúde, pois diversas pesquisas tem mostrado que ele pode ser considerado como um fator de risco para prevenção lesões agudas e crônicas.

Outra informação importante encontrada nesta Tabela II foi que os valores percentuais por região foram diminuindo com o passar dos anos, em ambos os gêneros e as alterações ficando mais evidentes, ou seja, em média -9,0% entre elas, demonstrando que devido ao aumento do volume, da intensidade e dos gestos motores unilaterais nos treinamentos e competições, desequilíbrios musculares, articulares e alterações posturais, foram surgindo o que aponta a necessidade de uma reprogramação da periodização anual, onde se deva buscar enfatizar um trabalho com exercícios compensatórios durante os períodos de treinamentos e após competições.

Estes achados nos mostram o quanto a avaliação postural é importante e que deve constar no planejamento da periodização anual de treinamentos, porque com ela se consegue monitorar quais regiões corporais estão comprometidas e, principalmente, os tipos de alterações posturais mais comuns, conseguindo-se, assim, definir qual a intervenção de compensação mais apropriada para a prevenção destas situações.

Verderi [23] quando fala deste assunto orienta exercícios de alongamento e fortalecimento das cadeias musculares, por meio de exercícios isométricos e isotônicos (concêntrico e excêntrico).

Mattos [24] aponta a musculação terapêutica como sendo uma estratégia de intervenção a ser utilizada, devendo ser direcionada para ações musculares dinâmicas, com exercícios isométricos para músculos posturais.

Kendall *et al.* [8] mostram que os exercícios terapêuticos que visam fortalecer músculos fracos e alongar músculos contraídos são os principais meios para que o equilíbrio muscular seja restaurado.

Mendonça [25] foca numa intervenção voltada para exercícios de alongamento e flexibilidade que visem explorar os limites corporais, utilizando os mecanismos proprioceptivos para melhora da consciência corporal.

Souchard [26] salienta para a importância das auto-posturas baseadas nos exercícios de flexibilidade focando na melhora das cadeias musculares.

Já Kolyniak, Cavalcanti e Aoki [27], quando falam do método Pilates, explicam que ele inclui um programa básico de exercícios que fortalecem a musculatura abdominal e paravertebral, bem como exercícios de flexibilidade da coluna e para o corpo todo.

Com relação à variação dos valores percentuais das regiões corporais, de gênero para gênero e ano para ano, quando comparadas entre si, nota-se que no feminino a região de maior valor inicia-se da RAQ para a RMI e no masculino inicia-se da RCDL para a RMI. No feminino um detalhe importante a ser considerado é que seis atletas eram do voleibol, já no masculino quatro eram lançadores, o que mostra uma relação do esporte praticado com as alterações posturais.

Estes achados podem ser explicados pelo fato destes jovens atletas estarem em fase de maturação biológica final que, segundo Lemos, Santos e Gaya [28], Fisberg *et al.* [29], Guedes e Guedes [30], Weineck [31] e Galahue e Ozmun [32] é muito comum, pois é nesta fase que se inicia o estágio de desenvolvimento do treinamento especializado e ocorre à aceleração do crescimento. Isso faz com que a postura sofra variações e predisponha ao aparecimento de alterações posturais, assim como ocorrem os períodos críticos, extremamente importantes, não sendo apenas um período de rápidas alterações fisiológicas, mas também uma fase crítica de transição social e psicológica. Mudanças estas observadas e identificadas em conversas informais nos treinos, competições e convívio social com a comissão técnica e com os jovens atletas.

Na PP e hipercifose elas estão relacionadas com a fase final da adolescência devido à fase de estado maturacional, fatores emocionais (introspecção, vergonha, etc.), assim como associada à postura sentada por longas horas na utilização de equipamentos eletrônicos (celulares, horas na frente da televisão, computador, jogos, etc.) em média três horas por dia (navegação na internet, e-mails, msn, twitter, facebook, etc.). Informações estas obtidas pela comissão técnica e pelos próprios jovens atletas. De acordo com Marques, Hallal e Gonçalves [33], a manutenção prolongada na posição sentada ocasiona o desenvolvimento de posturas inadequadas e sobrecarrega as estruturas do sistema musculoesquelético.

No *genu recurvatum* observa-se que existe um desequilíbrio muscular, ou seja, fortalecimento com encurtamento da musculatura posterior e fraqueza da musculatura anterior, que em nossa opinião, podem comprometer a articulação do joelho com o passar do tempo. Conforme Peterson e Renström [34], Weber e Ware [35] a articulação do joelho é a que mais sofre lesão constantemente em indivíduos que praticam esportes. Bertolini *et al.* [36] explicam que ela tem pouca estabilidade devido a incongruência condilar e recebe muita sobrecarga, sendo necessário criar uma estabilização adicional para manter a integridade desta articulação, e Schulz [37] afirma que ela depende de um equilíbrio excelente entre estabilizadores dinâmicos e estáticos, dos tecidos moles e os componentes ósseos e cartilaginosos.

No caso da escoliose (D) o principal fator é a dominância devido à maioria dos gestos motores serem treinados unilateralmente e utilizados em competição repetidas vezes neste mesmo lado. De acordo com Matos [24] e Verderi [23] esta alteração ocorre por haver uma inclinação lateral da coluna com um componente rotacional de vértebras que é causada pela contratura dos músculos profundos do tronco. Outra característica desta alteração é que ela surge na maioria das vezes, durante a fase de aceleração do crescimento vertebral, o que torna crianças e adolescentes mais susceptíveis a desenvolvê-las [38].

Já no caso da hiperlordose observa-se uma curvatura na região lombar que está associada a uma anteverção da pelve, que possivelmente, foi oriunda da prática de exercícios de musculação com ênfase nos músculos paravertebrais tais como, arranque, arremesso, encaixe, puxada e pullover que sobrecarregam os eretores da coluna.

Um dos métodos utilizados no tratamento dessa alteração são as posturas estáticas de alongamento, baseadas no alongamento isotônico excêntrico [39].

## Conclusão

Observou-se neste estudo de caso que os jovens atletas possuem uma boa postura em ambos os sexos, e a região corporal que obteve maior destaque foi a RAQ e que a de menor foi a RMI, sendo a hiperextensão a alteração postural mais prevalente e a escoliose torácica esquerda a menos prevalente durante todo este período de monitoramento.

Constatou-se que houve variações significativas tanto na postura como nas alterações posturais entre os anos, percebendo que monitorar jovens atletas é uma excelente estratégia de avaliação diagnóstica (*screening*) no contexto esportivo, pois auxilia no processo de entendimento desta fase do desenvolvimento motor.

Recomenda-se a organização de uma metodologia de exercícios corretivos e preventivos, que possam minimizar as alterações posturais durante e, principalmente, nesta fase do desenvolvimento motor, promovendo qualidade de saúde para o jovem o atleta.

## Agradecimentos

A comissão técnica das equipes e aos atletas pelo respeito, confiança e disponibilidade para realização deste trabalho durante este período de três anos.

**Referências**

1. Fronza FCAO, Teixeira LR. Padrão postural de atletas adolescentes de futebol e a relação de alterações com lesão: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ciênc Saúde* 2009;22:96-101.
2. Bastos FN, Pastre CM. Correlação entre padrão postural em jovens praticantes do atletismo. *Rev Bras Med Esporte* 2009;6:432-5.
3. Santos JB, Dubard M, Rodrigues SS, Dubard MA, Leme A, Rodrigues ECF et al. Alterações posturais de atletas de atletismo de alto rendimento. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* 2013;12:196-205.
4. Pastre CM, Carvalho Filho G, Monteiro HL, Netto Júnior J, Padovani CR et al. Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbidade referida. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:1-8.
5. Neto Júnior J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:195-198.
6. Veiga PHA, Daher CRM, Moraes MFF. Alterações posturais e flexibilidade da cadeia posterior nas lesões em atletas de futebol de campo. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2011;33:235-48.
7. Signoreti MM, Parolina EC. Análise postural em capoeiristas da cidade de São Paulo. Aspectos fisiológicos e biomecânicos. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde* 2009;6:462-470.
8. Kendal FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Músculos provas e funções*. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2007.
9. Magee D. *Avaliação musculoesquelética*. 5a.ed. Barueri: Manole; 2005.
10. Vilas Boas LR, Rosa VC. *A influência da natação nos desvios posturais*. Batatais; 2005.
11. Thomas JR, Nelson JK. *Métodos de pesquisa em atividade física*. 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 294-26.
12. Althoff SA, Heyden SM, Robertson D. Back to the basics - whatever happened to posture? *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 1988;59:20-4.
13. Althoff SA, Heyden SM, Robertson D. Posture screening - a program that works. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 1998;59:26-32.
14. Santos JB, Moro ARP, Reis DC, Cezar MR, Reis PF, Luz JD, et al. Descrição do método de avaliação postural de Portland State University. *Rev Fisio Bras* 2005;6:392-5.
15. Baraúna MA, Ricieri D. Biofotogrametria: recurso diagnóstico do fisioterapeuta. [periódico online]. 2011. [citado 2011 Jul]. Disponível em URL: <http://www.fisionet.com.br/noticias/interna.asp?cod=63>.
16. Farhat G. Biofotogrametria: tecnologia na avaliação postural. [periódico online]. 2011. [citado 2011 Set]. Disponível em URL: [http://institutopostural.com.br/pontagrossa/biofotogrametria\\_26/](http://institutopostural.com.br/pontagrossa/biofotogrametria_26/)
17. Conselho Nacional de Saúde (CNS). Resolução Nº 196/96. [citado 2008 Nov 12]. Disponível em URL: <http://conselho.saude.gov.br/comissao/conep/resolucao.html>
18. SPSS 10: IBM SPSS Statistics, versão 19.0.0. IBM Corporation, Armonk, EUA.
19. Domingues-Filho LA. Exercícios abdominais: estratégias e resultado. Cap. I a importância da prática dos exercícios abdominais. São Paulo: Ícone; 2008; p.19-59.
20. Bittencourt NF, Amaral GM, Anjos MTS, D'Alessandro R, Silva AA, Fonseca ST. Avaliação muscular isocinética da articulação do joelho em atletas das seleções brasileiras infante e juvenil de voleibol masculino. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:331-6.
21. Macnicol MF. *O joelho com problema*. 2ª. ed. Barueri: Manole; 2002.
22. Daneshmandi H, Saki F, Shahheidari S, Khoori A. Lower extremity Malalignment and its linear relation with Q angle in female athletes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2011;15:3349-54.
23. Verderi E. *Programa de Educação Postural*. São Paulo: Phorte; 2011.

24. Matos O. Avaliação postural e prescrição de exercícios corretivos. São Paulo: Phorte; 2010.
25. Mendonça M. RP2: método de alongamento. São Paulo: Phorte; 2005. 168p.
26. Souchard E. O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte. São Paulo: Manole; 1996.
27. Kolyniak IEGG, Cavalcanti SMB, Aoki MS. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates®. Rev Bras Med Esporte 2004;10:487-90.
28. Lemos AT, Santos FR, Gaya ACA. Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil: ocorrência e fatores associados. Cad Saúde Pública 2012;28:781-8.
29. Fisberg M. Exercícios na adolescência. In: Cohen M. Guia de medicina do esporte. Barueri: São Paulo; 2008. p. 203-12.
30. Guedes DP, Guedes J. Manual prático para avaliação em educação física. São Paulo: Manole; 2006.
31. Weineck J. Treinamento Ideal. São Paulo: Manole; 2003.
32. Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2001. p. 407- 94.
33. Marques NR, Hallal CZ, Gonçalves M. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. Fisioter Pesqui 2010;17:270-6.
34. Peterson L, Renström P. Lesões do esporte; prevenção e tratamento. Barueri: Manole; 2002. p. 267-330.
35. Bertolini GRF et al. Avaliação da propriocepção ativa em adultos com lesão de ligamento cruzado anterior. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício 2012;11:146-9.
36. Weber MD, Ware N. Reabilitação do joelho. In: Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 2000. p. 235-94. Cap 10
37. Schulz DA. Anatomia. In: Ellenbecker TS, ed. Reabilitação dos ligamentos do joelho. Manole: Barueri; 2002. p. 1-15.
38. Ferreira DMA, Fernandes CG, Camargo MR, Pchioni CAS, Fregonesi CEPT, Faria CRS. Avaliação da coluna vertebral: relação entre gibosidade e curvas sagitais por método não-invasivo. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2010; 12:282-9.
39. Maciel AM, Azevedo MD, Bezerra AC, Azevedo KD, Barros SEB, Santos HH et al. Posturas estáticas de alongamento no tratamento da hiperlordose lombar: relato de casos. Revista Brasileira de Ciência e Saúde 2012;16(s2):45-50.