
ARTIGO ORIGINAL

Alterações posturais de atletas de atletismo de alto rendimento

Postural alterations of high performance track and field athletes

Josenei Braga dos Santos, M.Sc.* , Maurício Dubard**, Silmara Seriloni Rodrigues, Esp.***, Marcia Astrid Dubard****, André Leme, Esp.*****, Ellen Cristina F. Rodrigues, Esp.*****, Luiz Fernando da Silva***** , Pedro Ferreira Reis, D.Sc.***** , Paulo Moreira Silva Dantas, D.Sc.***** , Antônio Renato Pereira Moro, D.Sc.*****

Coordenador da Rede de Estudo da Postura Humana – REPH, **Treinador Nível I da Confederação Brasileira de Atletismo – CBA, Treinador da Associação Bragantina de Atletismo – ABrA, *Profissional de Farmácia e Bioquímica Farmacêutica – USF, ****Treinadora da Associação Bragantina de Atletismo – ABrA, Professora da Rede Municipal de Bragança Paulista/SP, *****Profissional de Educação Física – FESB/Bragança Paulista, *****Profissional de Pedagogia – USF/ Bragança Paulista, *****Treinador Nível I da Confederação Brasileira de Atletismo – CBA, Técnico da Seleção Brasileira Juvenil (Provas de Campo) – CBA, Treinador do Esporte Clube Pinheiros, *****Profissional de Fisioterapia – IESF, Profissional de Educação Física – UNOPAR, *****Profissional de Educação Física – UNIFACRI/SC, ***** Coordenador do Laboratório de Biomecânica – BIOMECC/UFSC*

Resumo

Esta pesquisa é um estudo transversal que teve como objetivo principal avaliar a postura corporal de atletas de atletismo de alto rendimento, utilizando o protocolo preconizado pela *Portland State University* (PSU). Participaram do estudo 40 atletas brasileiros, de ambos os sexos, que disputavam competições nacionais e internacionais. Para efeitos de análise, os atletas foram divididos por categorias, sendo 13 adultos e 27 adolescentes. Para o índice de correção postural (ICP) foi considerado o valor $\geq 65\%$ para o grupo de adultos e $\geq 75\%$ para o grupo de adolescentes como parâmetro de normalidade sugerido pelo método PSU. Para o tratamento estatístico utilizou-se a correlação linear de *Pearson* e o teste *t* de *Student* para amostras independen-

tes ($p = 0,05$). Os resultados da avaliação apontou um ICP de $83,4\% (\pm 6,1)$ para o grupo de atletas adultos e um ICP de $87,8\% (\pm 5,7)$ para o grupo de adolescentes. O tempo de prática dos atletas na modalidade e a idade não apresentaram correlação significativa com as alterações posturais encontradas, bem como quanto ao escore total do teste. Entretanto, percebeu-se que a região dos membros inferiores, em ambos os grupos, indicou ser a região mais assimétrica, sendo o joelho a região mais identificada. Pelos resultados encontrados pode-se inferir que seria importante a prescrição de exercícios compensatórios e de consciência corporal aos atletas visando à prevenção de lesões.

Palavras-chave: postura, biomecânica, cinesiologia, campo e pista.

Recebido em 26 de dezembro de 2012; aceito em 08 de agosto de 2013.

Endereço para correspondência: Josenei Braga dos Santos, Ogê Fortkamp, 111/204 Bloco A, 88036-610 Florianópolis SC, E-mail: jobs7@yahoo.com.br

Abstract

This research is a cross-sectional study that aimed to assess the posture of high performance track and field athletes, using the protocol recommended by the Portland State University (PSU). The study included 40 Brazilian athletes, of both sexes, who played in national and international competitions. For analysis purposes, the athletes were divided into categories, with 13 adults and 27 adolescents. For the posture correction index (PCI) was considered the value $\geq 65\%$ for the group of adults and $\geq 75\%$ for the group of teenagers as normal parameters suggested by the method PSU. For the statistical analysis used the Pearson's correlation and Student t test for independent samples ($p =$

0.05). The evaluation results showed an ICP of 83.4% (± 6.1) for the group of adult athletes and an ICP of 87.8% (± 5.7) for the group of teenagers. The practice time for athletes in the sport and age did not correlate significantly with posture alterations found, as well as to the total test score. However, it was noticed that the lower limbs, in both groups, was the more asymmetric region, and the knee the region most identified. The results may be inferred that it would be important to prescribe compensatory exercises and body awareness to athletes in order to prevent injuries.

Key-words: posture, biomechanics, kinesiology, track and field.

Introdução

Devido ao aumento das exigências físicas e psicológicas no esporte de alto rendimento, observa-se um significativo crescimento no contingente de lesões e alterações posturais, o que causa na comissão técnica e no atleta inúmeras preocupações devido à interrupção do treinamento, pois estas situações influenciam negativamente no processo evolutivo das adaptações sistemáticas impostas pelo treinamento conforme o pensamento de Bastos *et al.* [1] Detanico *et al.* [2] e Santos *et al.* [3].

Segundo Bastos *et al.* [1], Pastre *et al.* [4] e Neto Júnior *et al.* [5], a efetividade na realização de diagnósticos precoces e adoção de medidas profiláticas para zelar a integridade física e mental do atleta contribui para o aumento do desempenho esportivo, qualidade dos gestos motores e auxilia na prevenção de problemas osteomusculares. Para estes autores, ainda são escassos os estudos no esporte brasileiro que identificam alterações posturais, e a falta de padronização nos registros de informações impossibilita uma discussão mais aprofundada sobre o assunto, dificultando as possibilidades de comparação de resultados com outras pesquisas, assim como, o levantamento de hipóteses para explicar os achados, tornando-se restritas, determinando uma fragilidade a ser considerada.

Zatsiorsky [6], quando fala sobre as lesões musculoesqueléticas em atletas olímpicos, é mais

incisivo. Afirma que existe uma dispersão dos procedimentos de coleta de dados no que se refere aos dados gerais de lesão referentes a estes atletas, documentação geral de lesões com limitações logísticas. No entanto, as estatísticas publicadas a respeito são subestimativas, o que acaba gerando dúvidas sobre as lesões musculoesqueléticas que são oficialmente registradas e relatadas, assim como os problemas incluem aqueles relacionados à prevenção, diagnóstico e tratamento de lesões, para minimizar sua coincidência e gravidade.

Neste sentido, tomou-se por base estas afirmações e objetivou-se avaliar a postura corporal de atletas de alto rendimento na faixa etária de 14 até 32 anos na modalidade de atletismo de alto rendimento.

Material e métodos

Trata-se de uma pesquisa transversal, conforme Thomas e Nelson [7]. Para coleta de dados adotou-se como critério de inclusão, ser de uma equipe de alto rendimento, ter um tempo mínimo de seis meses de prática na modalidade, ser federado e não estar com problema de saúde, ou seja, não estar impossibilitado de treinar.

Participaram da amostra 40 atletas de atletismo, 13 adultos e 27 adolescentes, selecionados de forma aleatória, de diversas localidades do Brasil, de ambos os sexos (25 masculino e 15 feminino) de diversas provas na modalidade, que treinavam cinco vezes na semana, três horas por

dia, que competiam em eventos organizados pela Federação Paulista de Atletismo (FPA), Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt) e Federação Internacional de Atletismo (IAAF) e que estavam em período pré-competitivo.

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 a: sexo, idade, local de nascimento, diagnóstico médico para saber se estes atletas possuíam ou já tinham sido diagnosticados com algum problema de saúde (ex: entorses, dores musculares, cirurgia etc.), anos de estudos (AE) e anos prática na modalidade (APM), prova, melhor resultado em competições, massa corporal e estatura.

No que se referiu à vestimenta utilizada para avaliação, os do sexo masculino estavam trajando *shorts* de banho e os do sexo feminino, bermuda de cotton e top. Com relação aos atletas que tinham cabelos compridos, solicitou-se que os mesmos fossem presos antes de se iniciar a avaliação, para facilitar a observação postural.

Como instrumento de avaliação, adotou-se o método proposto pela Portland State University (PSU) [8,9] que, no Brasil, é explicado e descrito por Santos *et al.* [10]. Este método é um instrumento que usa os sentidos visuais (observação), dentro de uma perspectiva subjetiva, cujo principal objetivo é detectar as simetrias, assimetrias e os possíveis desvios e/ou alterações posturais entre os segmentos corporais e regiões, permitindo ao avaliador quantificar o Percentual (%) e o Índice de Correção Postural (ICP) do avaliado por meio das equações matemáticas que são estipuladas pelo escore diagnóstico, ou seja, o total e por regiões, adotando como critério de avaliação três escalas: a) 5 (100%) – sem desvio; b) 3 (60%) – ligeiro desvio lateral; e c) 1 (20%) – acentuado desvio lateral.

Para classificação da postura corporal este método adota como critério de boa postura valor $\geq 75\%$ para adolescentes (10 a 19 anos), $\geq 65\%$ para adultos (20 a 59 anos), na qual se tomou como referência utilizar estes mesmos valores para avaliação dos segmentos corporais.

Para aquisição das imagens utilizou-se uma câmera fotográfica digital Sony Cyber-Shot Sony

8.1 Mega pixels e um tripé FT – 361A, que foi posicionado a 3 metros de distância do avaliado (atleta), a uma altura de 1,07 metros do chão.

Com relação à análise das imagens, utilizou-se como ferramenta o *software Corel Draw 5*® (2010), que é um *software* de edição de imagens, assim como, adotou-se a biofotogrametria (bios – vida; fotogrametria – aplicação métrica a imagens fotográficas) para auxiliar na identificação das alterações posturais. Esta metodologia é proposta por Baraúna e Ricieri [11] e Farhat [12] 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.

Com relação ao consentimento da pesquisa, os atletas acima de 19 anos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual fica assegurada a privacidade dos mesmos e para os adolescentes solicitou-se assinatura dos responsáveis (comissão técnica), confirmando que estavam cientes dos propósitos da investigação e dos procedimentos que seriam utilizados e autorizaram a publicação dos dados. Todo procedimento tomou-se como base, a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (CNS) [13] Resolução 196/96 e a 251/96.

Tratamento dos dados

Para análise dos dados, utilizou-se o programa SPSS Statistics, versão 19.0 (IBM Company, EUA) [14], na qual se adotou a estatística descritiva e os valores foram expressos em forma de médias e desvios padrão. Estes valores foram comparados com os parâmetros das tabelas referenciais para análise e discussão. Com relação aos testes empregados, adotou-se o nível de significância de 5%.

Para comparar as médias dos valores dos índices utilizou-se a análise de variância com medidas repetidas, tendo como objetivo comparar as médias dos índices das regiões estudadas: cabeça e pescoço (RCP), coluna dorsal e lombar (RCDL) abdômen e quadril (RAQ) e membros inferiores (RMI), assim como o índice de correção postural (ICP), buscando analisar as diferenças

entre elas. Previamente à análise, os dados foram testados quanto aos pressupostos de normalidade dos resíduos (por visualização dos histogramas) e de esfericidade (pelo teste de *Mauchly*), sendo ambos atendidos.

No que se referiu à idade e anos de prática na modalidade (APM), estes foram utilizados como covariáveis nas análises, a fim de identificar e controlar seus possíveis fatores de confusão. O teste *post hoc* de Bonferroni foi utilizado.

Para comparar as médias dos valores dos índices entre as faixas etárias, foi utilizado o teste t de *Student* para amostras independentes. Previamente à análise, os dados foram testados quanto aos pressupostos de normalidade (por visualização dos histogramas) e de homogeneidade da variância (pelo teste de Levene), sendo ambos atendidos.

Para averiguar a correlação linear dos índices com a idade e com os APM, foi utilizado o teste de correlação linear parcial, controlando a influência da outra variável. Previamente à análise, os dados foram testados quanto ao pressuposto de normalidade (por visualização dos histogramas), que foi atendido.

Resultados

Na Tabela I, apresentam-se as características dos atletas, média e desvio padrão, divididos por faixa etária.

Na Tabela II, apresentam-se a classificação média dos segmentos corporais na vista posterior dos atletas em ambas as faixas etárias, na qual os segmentos corporais, pés e ombros, foram os que mais se destacaram. No primeiro caso, o maior

valor apresentado foi acima de 4,8 pontos (96%). Já com relação ao segmento de menor valor, nos adultos os ombros apresentaram valor $\leq 3,5$ (75%) e nos adolescentes ≤ 4 (80%).

Na Tabela III, apresenta-se a classificação média dos segmentos corporais na posição lateral dos atletas. Nesta posição, em ambos os sexos, todos os segmentos corporais situados no membro superior receberam pontuação $\geq 4,3$ (86%). Já com relação aos segmentos que apresentaram menor valor em ambas as faixas etárias, dois segmentos apresentaram menor valor: pescoço média $\geq 3,5$ (70%), ficando dentro de uma situação crítica, devido à proximidade da pontuação que é considerada como boa; e o joelho apresentou um valor abaixo do esperado $\leq 2,4$ pontos (48%), tórax e coluna sendo considerado como a situação mais crítica nesta posição.

Na Tabela IV, os percentuais do ICP na região dos membros superiores se apresentam acima dos valores estipulados como bom, cabendo-se uma observação mais específica a respeito das alterações na RMI e RCP, pelo fato de suas pontuações serem $\leq 82\%$ quando comparadas com as outras regiões.

Observou-se que na Tabela V houve diferença somente quando todos os atletas foram analisados em conjunto com o intuito de se verificar se as mesmas alterações tinham relação entre si. A média de valores de RCDL foi estatisticamente superior ao da RCP e da RMI. O valor da RMI foi estatisticamente inferior a todos os demais. O valor de RCP foi estatisticamente diferente somente ao da RCDL. Em todas as análises, não houve interação entre os valores de índices e idade ou anos de prática.

Tabela I - Características dos atletas de 14 a 32 anos (média e desvio padrão).

Faixa etária	Idade	AE	APM	MC (kg)	Estatura (m)
14 a 19	16,8 ($\pm 1,5$)	9,58 ($\pm 1,5$)	3,0 ($\pm 1,8$)	68,3 ($\pm 12,9$)	1,8 ($\pm 0,1$)
20 a 32	25,5 ($\pm 3,9$)	12,3 ($\pm 2,8$)	8,8 ($\pm 4,9$)	75,2 ($\pm 26,6$)	1,8 ($\pm 0,1$)

AE = anos de estudo; APM = Anos de prática na modalidade; MC = massa corporal.

Tabela II - Média e desvio padrão da pontuação dos segmentos corporais dos atletas de 14 a 32 (vista posterior).

Faixa etária	Cabeça	Ombro	Coluna	Quadril	Joelho	Pés	AP
14 a 19	4,7 ($\pm 0,7$)	4,0* ($\pm 1,0$)	4,3* ($\pm 1,0$)	4,8 ($\pm 0,6$)	4,2 ($\pm 1,1$)	4,9** ($\pm 0,5$)	4,3 ($\pm 1,1$)
20 a 32	4,5 ($\pm 0,9$)	3,5* ($\pm 0,9$)	3,8 ($\pm 1,0$)	4,4 ($\pm 1,0$)	4,7 ($\pm 0,8$)	4,8* ($\pm 0,6$)	3,6* ($\pm 1,7$)

AP = Arco Plantar; ** Maior valor; * Menor valor.

Tabela III - Média da pontuação dos segmentos corporais dos atletas de 14 a 32 anos (vista lateral).

Anos	Psc	Tor	Omb	Col	Tron	Abdm	Lomb	Joe
14 a 19	3,7* ($\pm 1,0$)	4,6 ($\pm 0,8$)	4,3 ($\pm 1,0$)	5,0** (0,0)	4,8 ($\pm 0,8$)	4,9** ($\pm 0,4$)	4,7 ($\pm 0,7$)	2,8* ($\pm 1,7$)
20 a 32	3,5* ($\pm 0,9$)	4,8** ($\pm 0,6$)	4,4 (± 1)	4,8** ($\pm 0,6$)	4,4 ($\pm 1,3$)	4,7 ($\pm 0,8$)	4,4 ($\pm 1,5$)	2,4* ($\pm 1,7$)

Psc = Pescoço; Tor = Tórax; Omb = Ombro; Col = Coluna; Tron = Tronco; Abdm = Abdomen; Lomb = Lombar; Joe = Joelho; **Maior resultado; *Menor Resultado.

Tabela IV - Índice de Correção Postural (%) dos atletas de 14 a 32 anos.

Faixa etária	RCP	RCDL	RAQ	RMI	ICP
14 a 19	85,5 8,3	94,1 7,7	91,1 9,8	79,8 14,2	87,8 5,7
20 a 32	82,8* 8,5	86,7 13,3	89,7** 12,4	77,7* 10,9	83,6 6,3

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.

Tabela V - Comparação entre os índices por faixa etária.

Índices	Total (n=39)		Adultos (n = 13)		Adolescentes (n = 26)	
	$\bar{x}$ (dp)	P	(dp)	p	(dp)	p
RCP	84,1 (8,4)a	0,004	82,8 (8,5)	0,54	85,5 (8,3)	0,21
RCDL	90,4 (10,5)b		86,7 (13,3)		94,1 (7,7)	
RAQ	90,4 (11,1)a,b		89,7 (12,4)		91,1 (9,8)	
RMI	78,7 (12,5)a,c		77,7 (10,9)		79,8 (14,2)	

Nota: Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,01$; teste post hoc de Bonferroni).

Tabela VI - Comparação dos índices entre as faixas etárias.

Regiões	Adultos (n = 14)		Adolescentes (n = 27)	
	$\bar{x}$ (dp)		$\bar{x}$ (dp)	P
RCP	82,8 (8,5)		85,5 (8,3)	0,15
RCDL	86,7 (13,3)		94,1 (7,7)	0,06
RAQ	89,7 (12,4)		91,1 (9,8)	0,86
RMI	77,7 (10,9)		79,8 (14,2)	0,65
ICP	83,4 (6,1)		87,8 (5,7)	0,03

RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar;

Tabela VII - Relação linear dos índices com a idade e os anos de prática.

Regiões	Idade		APM	
	r^*	P	$r^\dagger$	P
RCP	- 0,18	0,27	0,09	0,60
RCDL	-0,27	0,10	0,05	0,75
RAQ	-0,05	0,79	0,01	0,95
RMI	0,22	0,19	-0,25	0,13
ICP	-0,10	0,57	-0,08	0,62

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; APM = Anos de prática na modalidade; r^* Controlada pelos anos de prática na modalidade; $r^\dagger$ Controlada pela idade.

Na Tabela VI, percebeu-se que somente houve diferença significativa entre adultos e adolescentes com relação ao ICP.

Já na Tabela VII, não foi observada correlação linear dos índices com a idade e com os anos de prática na modalidade.

Discussão

Tendo em vista que, após certo período de prática em uma modalidade esportiva no alto rendimento, algumas alterações posturais são instaladas e que, geralmente, dificilmente serão corrigidas, acredita-se que se desenvolvermos avaliações diagnósticas constantes e realizarmos exercícios compensatórios, podemos monitorar e/ou até mesmo, minimizar determinadas alterações.

Observando a Tabela I, no que se refere aos APM, percebe-se que nos adolescentes a maioria provavelmente já se encontrava ao final da puberdade e que o crescimento longitudinal já estava desacelerando. Segundo Guedes e Guedes [15], Weineck [16] e Galahue e Ozmun [17], é nesta fase que se inicia o estágio de desenvolvimento do treinamento especializado, assim como ocorrem os períodos críticos, extremamente importantes, ou seja, não é 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. Já nos adultos observou-se que existe um estado de amadurecimento biológico e profissional.

Na Tabela II, apresenta-se a classificação média dos segmentos corporais na vista posterior em ambas as faixas etárias, na qual o segmento corporal que apresentou maior valor foram os pés, acima de $\geq 4,8$ pontos (96%), podendo ser explicado pelo fato deste segmento, na maioria dos seres humanos, apresentar uma curvatura normal na sua constituição óssea, muscular e ligamentar. Já com relação ao segmento de menor valor, em ambas as faixas etárias, o ombro apresentou um valor $\geq 3,5$ pontos (70%), sendo diagnosticado como uma leve elevação lateral (escoliose), ou seja, 82,5% lado direito e 17,5% lado esquerdo. Estas alterações podem ser explicadas por três fatores distintos: a) pela dominância de membro na execução dos gestos motores, neste caso, a

maioria era destra, local onde ocorreu a maioria das alterações; b) pelo estado de tensão na qual os atletas estavam submetidos em virtude das competições, dos resultados e, principalmente, pelas pressões causadas pelo ambiente cultural (clube, federações, academia, família e escola), o que se reflete diretamente no corpo humano, neste caso, projeção dos ombros à frente (protusão), podendo ser visualizado nas avaliações, assim como pelos encurtamentos da musculatura do peitoral maior e menor; e c) pelas curvas da pista o que obriga o atleta a inclinar o pescoço e a coluna lateralmente. Já a discreta alteração no arco plantar, acredita-se que existe uma suposta relação direta com a própria formação biológica, ou seja, o atleta desde sua infância já tinha esta alteração.

Simas e Melo [18], quando avaliaram a incidência de alterações posturais em bailarinas clássicas, nesta vista, identificaram que 78% possuíam desnível de ombros e 58% estavam com os quadris desnivelados, sendo esta alteração postural mais acometida nesta amostra. Já Peirão, Tirloni e Reis [19] quando analisaram a postura de surfistas profissionais, verificaram que 70,6% apresentavam desvios lateral de ombros e 94,1% tinham os ombros projetados à frente. Resultados estes, parecidos com os encontrados em nossa pesquisa.

Na Tabela III, apresenta-se a classificação média dos segmentos corporais na posição lateral dos atletas. Nesta posição, os segmentos corporais localizados nos membros superiores em ambas as faixas etárias, apresentaram valores $\geq 4,3$ pontos (86%), podendo ser explicado pela quantidade de exercícios aplicados com maior ênfase nesta região, mais especificamente na região abdominal, sempre muito utilizado nos trabalhos de preparação física e dos movimentos cíclicos e coordenados entre membros superiores e inferiores, o que desenvolve muita força muscular nesta região e que ajuda e auxilia na manutenção de boa postura não só nesta fase de idade como atleta, mas para a vida toda. De acordo com Domingues-Filho [20], 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.

Com relação ao segmento de menor valor em ambas as faixas etárias dois segmentos apresentaram esta classificação, o pescoço $\leq 3,7$ pontos (74%) podendo ser considerado como uma situação limite e o joelho como segmento uma situação crítica $\leq 2,8$ pontos (56%). Na primeira classificação, nota-se que este segmento merece observação e monitoramento, o que nos indica que este pode ser o próximo segmento a estar acometido a alterações conforme as informações obtidas nas avaliações. Um fator que contribui positivamente para os adolescentes é o fato destes ainda estarem em fase de crescimento e desenvolvimento não tendo tantas cobranças e terem que passar por tantas pressões como os adultos. No que se referiu ao segmento, sua alteração está intimamente interligada com as emoções, podendo ser explicadas pelas diversas responsabilidades na qual estão submetidos: cobrar-se por resultados, dar retorno para patrocinadores, clubes, comissão técnica, técnico e torcedores, ocorre o efeito chicote na desaceleração, projetando o pescoço pra frente e pra trás de forma muito rápida e brusca.

Outra situação que contribui bastante para que isto se agrave, seria a utilização do celular, da televisão, assim como, do computador por longas horas na posição sentada, em média três horas por dia (navegação na internet, e-mails, msn, twitter, facebook, etc.), de forma errada e estática, provocando projeção do pescoço à frente, coluna curvada, pressão na região glútea e mantendo os pés cruzados, o que ocasiona um desalinhamento das outras cadeias musculares e dos outros segmentos corporais e comprime os vasos sanguíneos dificultando a circulação. Informações estas, recebidas por meio de diversas conversas informais com os atletas e com a comissão técnica no período dos treinos o que, de acordo com Marques, Hallal e Gonçalves [21], a manutenção prolongada da posição sentada, nos seres humanos, ocasiona o desenvolvimento de posturas inadequadas e sobrecarrega as estruturas do sistema musculoesquelético podendo acarretar dor e lesão na coluna lombar.

Na segunda situação, diversos fatores colaboram para que estas alterações ocorram: a) condições climáticas de treino e b) local de treino:

pista sintética e/ou de barro, devido aos diversos movimentos bruscos e de altos impactos em aceleração, repetidas vezes, de curvas da pista e do excesso de utilização do freio inibitório para paradas bruscas e amortecimento na execução dos movimentos, o que auxilia no aumento de luxações, contraturas e lesões, criando execuções de movimentos que tracionam bruscamente estas regiões anterior e posteriormente em inúmeras situações. Estas influências segundo Macnicol [22] 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.

Simas e Melo [18] quando avaliaram bailarinas clássicas verificaram que 80% tinham lordose, 72% possuíam tronco inclinado para trás e 68% tinham as pernas hiperextendidas. Particularmente, a curvatura lombar foi o segmento corporal com maior comprometimento, sendo que 62% das bailarinas apresentavam leve aumento da curvatura lombar e 18% um acentuado aumento da curvatura lombar. Já Peirão, Tirloni e Reis [19] identificaram que 70,6% dos surfistas profissionais tinham aumento da curvatura lombar e 76,5% joelhos hiperextendidos.

Quanto à postura corporal destes atletas, os valores estão acima do estipulado pelo método como bons, conforme cada faixa etária 87,8% ($\pm 5,7$) nos adolescentes e 83,6% ($\pm 6,3$) nos adultos, percebendo-se que em ambas as faixas etárias a RMI e a RCP foram as regiões que obtiveram menor valor podendo ser classificadas como regiões críticas. Esta pontuação, inferior às demais, pode ser considerada como uma tendência e/ou uma situação de risco para que o atleta possa vir a desenvolver e/ou ter alterações musculoesqueléticas, devendo ser monitorada constantemente e, principalmente, aplicados exercícios compensatórios antes, durante e após os treinos, com a finalidade de prevenir fadigas, dores, torções, lesões, espasmos musculares e/ou até mesmo rompimento de ligamentos e tendões

na região dos joelhos, assim como, dores, torcicolos e cervicalgia na região do pescoço.

Prati e Prati [23], quando avaliaram bailarinas clássicas, identificaram que o (ICP) foi igual a 86,9%, e as tendências de desvios foram nas regiões da cabeça e pescoço (13% cifose), dorsal e lombar (8% hiperlordose), abdômen e quadril (13% abdômen proeminente e desnível de quadril) e membros inferiores (18% pés planos). Santos *et al.* [24] quando avaliaram atletas de handebol, verificaram que dentre os índices das regiões corporais, 22% apresentaram desvio na região de cabeça e pescoço (RCP), 11% desvio na região da coluna dorsal e lombar (RCDL) e 33% desvios na RMI. Por outro lado, considerando os escores das partes dos membros inferiores, observaram que 11% apresentaram desvios no arqueamento dos joelhos (joelho valgo), 33% pontas abduzidas, na direção dos pés, 22% pés planos nos arcos plantares e 44% semiflexão joelhos. De acordo com o ICP, 22% dos atletas apresentaram níveis de desvio não aceitáveis para uma boa postura.

Detanico *et al.* [3] quando avaliaram jogadores da seleção brasileira de hóquei sobre a grama, de ambos os sexos, constataram que no feminino 8,3% tinham desvios posturais na RCP, 16,6% na RAQ e no masculino 25% tinham desvios posturais na RCDL e 33,3% na RAQ. Já Peirão, Tirloni e Reis [19] quando analisaram surfistas profissionais, identificaram que o ICP estava acima do considerado como bom, 86,6%, a RCP 83,5% sendo a região mais acometida, a RCDL 91,7%, RAQ 86,7 e RMI 84,2%.

Neste estudo, as alterações que ocorreram na RMI, podem ser associadas por diversos fatores: a) aplicação de muita força em alguma e/ou ambas as pernas na execução dos movimentos, tendo que utilizar muito o freio inibitório para poder manter o equilíbrio, o que favorece aumento do impacto; b) pela falta de força muscular nos músculos (quadríceps, sartório, gastrocnêmio e sólio), o que desencadeia um desequilíbrio musculotendíneo; c) baixo nível de flexibilidade, d) talvez pelo excesso de treinamento e/ou por erros na execução dos movimentos devido às rápidas rotações internas e externas realizadas, o que propicia a incidência de dores, luxação e lesão; e) uso de calçados inadequados para amortecer os impactos causados;

f) mau alinhamento anatômico e g) má superfície do trajeto das pistas.

Estes fatores na visão de Powers e Howley [25] são originados, na maioria das vezes, pelo supertreinamento (uso exagerado), o que ocasiona lesões, podendo ser decorrente tanto de exercícios de curta duração e de alta intensidade quanto de exercícios de longa duração e de baixa intensidade.

Conforme Pastre *et al.* [5], em um levantamento realizado com 25 atletas de atletismo, cujo objetivo foi comparar lesões desportivas com prontuários, descobriram que houve elevada taxa de concordância entre as informações levantadas, na qual a RMI foram as mais acometidas, 83% nos prontuários versus 75% nos inquéritos.

Em outro trabalho desenvolvido por Pastre *et al.* [26], com 86 atletas de atletismo sobre lesões desportivas a partir da morbidade referida, identificaram que a taxa de maior lesão foi encontrada na RMI, na qual a coxa obteve maior indicação 57 casos, seguidos do joelho e tornozelo, ambos com 28 casos e a perna 25 casos. Selistre *et al.* [27] quando realizaram um levantamento epidemiológico das lesões no futebol de campo Sub-21, constataram que a maior incidência das lesões foram nos membros inferiores, com 127 (74,7%) casos, quanto ao perfil, as lesões musculares foram mais prevalentes, com 64 (37,6%) lesões.

Baroni *et al.* [28], quando avaliaram praticantes de musculação, verificaram que as alterações na coluna vertebral (aumento da curvatura ou retificação) foram 43,4% na região cervical, 55,2% na torácica e 73,8% na lombar. Além disso, 48% apresentaram atitude escoliótica, sendo que em 37% observou-se presença de gibosidade.

Com relação à região do pescoço, outros fatores estão interligados: a) inclinações das curvas na pista, b) estado tensão psicológica e c) das tensões e/ou pressões causadas na articulação temporomandibular (ATM), pois esta região pode ser considerada como uma das primeiras regiões a ser atingida quando estamos passando por situações de estresse, acima de nossa capacidade de suportar. Santos *et al.* [3], quando pesquisaram sobre a influência do treinamento de atletismo na postura corporal de atletas, verificaram que a média foi acima de 90% e o ICP 93,6%, na qual a RCP foi a que obteve menor (90,7%), divergindo dos resultados encontrados nesta pesquisa.

Peirão Tirloni e Reis [19], em estudo que avaliou a postura de surfistas profissionais identificaram que a RCP obteve o menor valor 83,5%.

Os possíveis fatores desta divergência podem ser explicados pelo número da amostra ser menor (24 atletas), assim como pela pouca participação destes atletas em competições nacionais e internacionais e a maioria não possuem patrocínio, o que causa situações de menor estresse físico e mental, tendo uma cobrança menor de resultados, bem como, menor exigência na quantidade de treino.

Um ponto de destaque, que pode influenciar nas alterações, é que a metade dos atletas avaliados treinava com tênis velhos, em más condições de uso (solado gasto, rasgado, cabedal largo e falta de costura o que favorece entorses no tornozelo e etc.), ou seja, utilização de tênis não apropriado para desenvolvimento da modalidade, o que contribui e muito para o surgimento de alterações musculoesqueléticas em diversos segmentos, devido ao aumento do impacto de pouco sistema de amortecimento nesta região, o que também não deixa de ser o reflexo da realidade destes e de tantos outros desportos no Brasil, pois conforme Enoka [29], a função de um calçado é amortecer a força de impacto do pé com o solo e controlar o movimento normal do pé, ou seja, dar estabilidade adequada à articulação do tornozelo, em especial a articulação subtalar (talocalcânea).

Conclusão

Constatou-se que em ambas as faixas etárias, os percentuais do ICP na região dos membros superiores estão acima dos valores estipulados como bom, cabendo-se observação e monitoramento mais específicos a respeito das alterações na RMI e RCP, pelo fato de suas pontuações serem menores quando comparadas entre si, na qual o joelho foi o segmento que mais se destacou podendo ser classificado como uma situação crítica, hiperextendido.

Recomenda-se às comissões técnicas e técnicos que desenvolvam um planejamento em que conste, na periodização anual, a prática de exercícios compensatórios (alongamento, flexibilidade e reeducação postural) e de consciência corporal antes, durante e após a preparação física, a fim de se evitar alterações posturais futuras, que poderão

acarretar em inúmeras lesões e, principalmente, baixo rendimento esportivo.

Outro ponto a se destacar, de suma importância, é que o método PSU, auxilia na detecção de alterações posturais, mostrando-se um excelente instrumento diagnóstico para avaliações que envolvam atletas de alto rendimento.

Agradecimentos

A Dartagnan Pinto Guedes pelas discussões e orientações realizadas referentes à utilização do método de avaliação postural, às comissões técnicas, aos técnicos e aos atletas pelo respeito, confiança e orientações durante os treinos e competições e a Leandro Garcia pelo apoio incondicional.

Referências

1. Bastos FN, Pastre CM. Correlação entre padrão postural em jovens praticantes do atletismo. *Rev Bras Med Esporte* 2009;6:432-5.
2. Detanico D, Reis DC, Chagas L, Santos SG. Alterações posturais, desconforto corporal (dor) e lesões em atletas das seleções brasileiras de hóquei sobre a grama. *Rev Ed Fís* 2008;3:423-30.
3. Santos JB, Michels G, Moro RP. Avaliação postural em atletas. *Reab* 2002;17:26-31.
4. Pastre CM, Carvalho Filho G, Monteiro HL, Netto Júnior J, Padovani CR. Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbidade referida. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:1-8.
5. Netto 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;10:195-8.
6. Zatsiorsky VM. Biomecânica no esporte: performance do desempenho e prevenção de lesão. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
7. Thomas JR, Nelson JK. Métodos de pesquisas em atividades físicas. São Paulo: Manole; 2002.
8. Althoff SA, Heyden SM, Robertson D. Back to the basics - whatever happened to posture? *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 1988;59:20-4.
9. Althoff SA, Heyden SM, Robertson D. Posture screening - a program that works. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 1998;59:26-32.

10. Santos JB, Moro ARP, Reis CM, Pedro Ferreira Reis PF, Dias JL; Reis DC. Descrição do método de avaliação postural de Portland State University. *Rev Físio Bras* 2005;6:392-5.
11. Baraúna MA, Ricieri D. Biofotogrametria: recurso diagnóstico do fisioterapeuta. [online]. [citado 2011 Jul 12]. Disponível em URL: <http://www.fisionet.com.br/noticias/interna.asp>
12. Farhat G. Biofotogrametria: tecnologia na avaliação postural. [online]. 2011. Disponível em: URL: http://institutopostural.com.br/pontagrossa/biofotogrametria_26/
13. 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>
14. SPSS 19: IBM SPSS Statistics, versão 19.0.0. IBM Corporation, Armonk, EUA.
15. Guedes DP, Guedes J. Manual prático para avaliação em educação física. São Paulo: Manole; 2006.
16. Weineck J. Treinamento Ideal. São Paulo: Manole; 2003.
17. Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2001. p.407-94.
18. Simas JPN, Mello SIL. Padrão postural de bailarinas clássicas. *Revista da Educação Física/UEM Maringá* 2000;11:51-7.
19. Peirão R, Tirloni AS, Reis DC. Avaliação postural de surfistas utilizando o método Portland State University. *Fit Perf J* 2008;7:370-4.
20. Domingues-Filho LA. Exercícios abdominais: estratégias e resultado. Cap. I a importância da prática dos exercícios abdominais. São Paulo: Icone; 2008. p.19-59.
21. Marques NR, Hallal CZ, Gonçalves M. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. *Fisioter Pesq* 2010;17:270-6.
22. Macnicol MF. O joelho com problema. 2ª. ed. Barueri: Manole; 2002.
23. Prati SRA, Prati ALR. Níveis de aptidão física e análise de tendências posturais em bailarinas clássicas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8:80-7.
24. Santos SG, Daniele D. Relação entre alterações posturais, prevalência de lesões e magnitudes de impacto nos membros inferiores em atletas de handebol. *Fit Perf J* 2007;66:388-93.
25. Powers H, Howley ET. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. São Paulo: Manole; 2000. P.391-409.
26. Pastre CM, Carvalho FG, Montiro HL, Netto Júnior J, Padovani CR. Lesões desportivas na elite do atletismo brasileiro: estudo a partir de morbidade referida. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:43-7.
27. Selistre LFA, Selistre LFA, Taube OLS, Ferreira LMA, Barros EA. Incidência de lesões nos jogadores de futebol masculino sub-21 durante os Jogos Regionais de Sertãozinho-SP de 2006. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:351-4.
28. Baroni BM, Bruscatto CA, Rech RR, Trentin L, Brum LR. Prevalência de alterações posturais em praticantes de musculação. *Fisioter Mov* 2010;23:129-9.
29. Enoka RM. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 1ª. ed. São Paulo: Manole; 2000.