

Relação entre o encurtamento de cadeia muscular posterior e a anteriorização da cabeça e ombros em atletas infanto-juvenis do gênero feminino

Relationship between the shortening of the posterior muscle chain and the forward shift of the head and shoulder in female athletes from the youth category

Christiane de Souza Guerino Macedo^{1*}; Lucas Maciel Rabello²

Resumo

Analisou-se a relação entre o encurtamento da cadeia muscular posterior, os músculos isquiotibiais, e a anteriorização de cabeça e ombros, em atletas de nível competitivo. A amostra foi composta por 59 atletas, do sexo feminino e categoria infanto-juvenil, praticantes de diversas modalidades, divididos em dois grupos: o grupo 1 formado por 35 atletas com encurtamento significativo dos músculos isquiotibiais na postura de urso; o grupo-controle, com 24 atletas sem encurtamento dos isquiotibiais. Realizou-se, por análise digital, fotografias em perfil e na postura de urso. Fixaram-se marcadores luminosos na articulação temporomandibular, acrômio (lateral), trocanter maior do fêmur, côndilo femoral externo e maléolo lateral. Realizou-se a análise cinemática angular computadorizada com o Software para Avaliação Postural (SAPO), versão 0.68. Para a análise estatística, aplicaram-se os testes de Shapiro Wilk, t para amostras independentes e de correção de Pearson. O nível de significância foi estabelecido em 5%. Como resultado, foi observado, no grupo 1, 2,5 graus (DP=1,12) de inclinação anterior na vista lateral e 43,15 graus (DP=9,41) de flexão do joelho na postura do urso. Para o grupo 2, obteve-se o resultado de 2,77 (DP=1,02) graus para a análise do perfil, e -2,19 (DP=4,05) para a postura do urso. A análise estatística entre os grupos apresentou $p=0,50$ na comparação do desequilíbrio anterior do tronco em vista lateral e $p=0,00$ para a comparação da postura do urso. A correlação entre o desequilíbrio anterior do tronco e o encurtamento da cadeia posterior, apresentou $r=0,04$ para o grupo com encurtamento da cadeia posterior e $r=0,1$ para o controle. Assim, o encurtamento dos músculos isquiotibiais não apresentou relação com a anteriorização da cabeça e ombros. Porém, no grupo com maior flexibilidade, observou-se maior anteriorização da cabeça e ombros, sem resultado significativo.

Palavras-chave: Atleta. Fisioterapia. Postura. Flexibilidade.

Abstract

The aim of the present study was to analyze the relationship between the shortening of the posterior muscle chain, mainly the hamstrings and the forward shift of the head and shoulder, as a possible adaptation in high level/performance athletes. The sample involved 59 female athletes from the youth category of different sports modalities. Group 1: 35 athletes with significant hamstrings' shortening evaluated by the "bear's position"; Control group: 24 athletes without hamstrings' shortening, evaluated by the same position. Data collection was performed using digital analysis of pictures taken with the athlete standing (lateral vision) in the "bear's position". Luminous markers were placed in the temporomandibular joint,

¹ Fisioterapeuta. Mestre em Biodinâmica do Movimento USP/Uel; Especialista em Fisioterapia Esportiva - SONAFE, Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina – UEL. E-mail: chmacedouel@yahoo.com.br.

² Acadêmico do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina, Bolsista de Iniciação Científica-Uel.

lateral region of the acromio, femur great trochanter, external femoral condyle and lateral malleolus. Variables were measured by the computerized angular cinematic analysis, using the software for posture evaluation SAPO, 0.68 version, always performed by the same rater. Statistical analysis was performed with the Shapiro Wilk test, Unpaired t test and Pearson's correlation coefficient. The level of significance was set at $p \leq 0.05$. Group 1 showed 2.5 degrees (SD=1,12) of forward inclination in the lateral view and 43.15 degrees (SD=9,41) of knee flexion in the "bear's position". In group 2, there was 2.77 (DP=1.02) degrees in the lateral analysis and -2.19 (DP=4.05) degrees in the "bear's position". The statistical analysis between the two groups showed $p=0.50$ for the comparison of the anterior trunk imbalance in the lateral view and $p=0,00$ for the comparison of the "bear's position". The correlation analysis between the anterior trunk imbalance and the posterior muscle chain shortening, emphasizing the hamstrings, showed $r=0.04$ in the group with posterior chain shortening and $r=0.1$ in the control group. It can be concluded that the hamstrings' muscle shortening did not show any relation with the forward shift of the head and shoulder. On the other hand, in the group with greater flexibility of the muscles from the posterior chain, a greater forward shift of the head and shoulder was observed, without significant results.

Kew-words: Athletes. Physiotherapy. Posture. Flexibility.

Introdução

Conceitua-se postura como o estado de equilíbrio dos músculos e ossos, com a capacidade de proteger as demais estruturas do corpo humano de traumatismos na posição em pé, sentada ou deitada. A boa postura pode ser definida como a habilidade de manter o centro de massa corporal em relação com a base de sustentação, a fim de evitar quedas e permitir a execução correta dos movimentos (GUIMARÃES; SACCO; JOÃO, 2007).

Os movimentos corporais e adaptações posturais resultam da ação das cadeias musculares, caracterizadas como um conjunto de músculos de mesma direção e sentido, geralmente poliarticulares e com a função biomecânica associada. Um adequado controle do equilíbrio se reflete em sinergias musculares apropriadas, e produz respostas motoras efetivas, as quais minimizam e restauram os deslocamentos do centro de gravidade (YOSHITOMI et al., 2006). Por outro lado, na presença de alterações posturais, o organismo se reorganiza em cadeias de compensação procurando uma resposta adaptativa; desta forma, na presença de um desequilíbrio, instalam-se as alterações posturais (AMANTÉA, 2004).

Nos esportes, tem-se essa relação observada cada

vez mais precocemente, uma vez que o organismo de crianças e adolescentes encontra-se em fase de desenvolvimento, e torna-se mais suscetível a sobrecargas externas. Outro fator preocupante é o treinamento intenso e repetitivo que proporciona hipertrofia muscular e a diminuição da flexibilidade, e isso causa desequilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista, favorecendo a instalação de alterações posturais (LADEIRA, 1999). O treinamento esportivo também pode proporcionar desequilíbrios no sistema ósteo-mio-articular como alterações de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora; além de agir diretamente sobre o crescimento ósseo, predispondo ao aparecimento de alterações posturais que, por sua vez, podem predispor o atleta à lesão (SILVA; TEIXEIRA; GOLDBERG, 2003). Por outro lado, aponta-se que o treinamento bem elaborado e a experiência tornam mais eficientes a ação motora e, por consequência, melhoram a eficiência das respostas posturais envolvidas no controle do equilíbrio exigido pelo esporte (YOSHITOMI et al., 2006).

Vários estudos investigam alterações posturais em atletas (GUIMARÃES; SACCO; JOÃO, 2007; YOSHITOMI et al., 2006; VIEIRA; OLIVEIRA, 2006; RIBEIRO et al., 2003). Por outro lado, Iunes et al. (2005) afirmam que existem poucos resultados

que associam alterações posturais a lesões ou disfunções musculoesqueléticas relacionadas ao esporte.

A diminuição de flexibilidade muscular constitui uma das principais causas das compensações e alterações posturais globais em atletas, por isso este presente estudo busca estabelecer uma correlação entre o encurtamento dos músculos isquiotibiais e o desequilíbrio anterior da cabeça e ombros na análise da postura em perfil.

Material e métodos

A amostra foi composta por 59 atletas de diferentes modalidades esportivas (ciclismo, futsal, basquete, vôlei, judô, handebol, balé, ginástica olímpica, ginástica rítmica e natação) com idades entre 10 e 16 anos, do sexo feminino, filiadas a Fundação de Esportes da cidade de Londrina-PR. Nenhuma delas apresentando lesões incapacitantes, e treinavam regularmente pelo menos 3 vezes por semana. As atletas foram divididas em 2 grupos: 35 com encurtamento significativo da cadeia muscular posterior (grupo um) e 24 sem encurtamento desta cadeia (grupo 2 - controle).

O protocolo experimental foi constituído da avaliação postural por meio biofotogrametria, as imagens foram obtidas pela Câmera Sony (digital still câmera) MVC-FD200, 2.0 mega pixels. As fotografias foram realizadas na posição de pé, em perfil, e na postura de urso. Foram fixados marcadores luminosos na articulação temporomandibular, acrômio, trocânter maior do fêmur, côndilo femoral externo e maléolo lateral. As atletas e seus responsáveis tomaram conhecimento do protocolo experimental e autorizaram sua realização, pelo termo de consentimento livre e esclarecido, conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde – 196/96. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina (parecer 194/06).

Após a obtenção das imagens, realizou-se a

análise pelo Software para Avaliação Postural (SAPO) versão 0.68, sempre por um mesmo avaliador. Para o alinhamento corporal em perfil, foi analisada a linha vertical ascendente traçada na fotografia, e utilizou-se como parâmetro à região ligeiramente anterior ao maléolo fibular (KENDALL et al., 2007). Considerou-se alinhamento normal quando a linha se localizou sobre o trocânter maior do fêmur, sobre o acrômio (desde que os braços pendessem em alinhamento normal em relação ao tórax), na linha de projeção dos corpos das vértebras cervicais e sobre a articulação temporo-mandibular (ATM). Dadas as referências da postura padrão, qualquer desvio desta foi considerado alteração postural. Para as atletas que apresentaram desvio da linha de projeção, foi mensurado um ângulo entre a linha de projeção ideal e uma segunda linha traçada da região ligeiramente anterior ao maléolo fibular até a ATM. O ângulo gerado pelo encontro destas duas linhas foi caracterizado como o deslocamento anterior do tronco-cabeça-ombros.

Para a análise do encurtamento da cadeia posterior, utilizou-se a postura de urso. Ela se caracteriza pelo posicionamento dos pés paralelos, na largura do quadril, mãos ao solo, com a distância de um passo entre pés e mãos e nessa posição, sem retirar as mãos do chão, a atleta estendeu os joelhos o máximo possível. Avaliou-se, então, a flexibilidade dos músculos flexores profundos dos dedos, tríceps sural, isquiotibiais, pelvetocanterianos, diafragma e paravertebrais. Observa-se a evidencia de encurtamento desta cadeia quando os dedos dos pés se apresentam em garra, caso em que ocorre elevação do calcanhar, flexo de joelhos, retroversão pélvica, retificações das curvaturas da coluna e elevação da cabeça. Afirma-se que o flexo de joelho advém de um maior tensionamento dos músculos isquiotibiais, biarticulares, que são responsáveis pela flexão ativa dos joelhos. Devido a sua origem no osso ísquio, o encurtamento deste grupo muscular, juntamente com o tensionamento dos músculos pelvetocanterianos, pode contribuir também para o tracionamento da pelve em retroversão quando

o indivíduo permanece na postura. No presente estudo, foi estabelecido como parâmetro o ângulo de flexão do joelho, considerou-se sem encurtamento muscular as atletas que apresentaram 180 graus (trocânter maior do fêmur, côndilo femoral externo e maléolo lateral) ou mais.

Dessa forma, os parâmetros avaliados foram o ângulo do deslocamento anterior do tronco-cabeça-ombros e o mensurado na articulação do joelho durante a postura de urso. A análise estatística utilizou os testes de Shapiro Wilk, o teste t para amostras independentes e o teste de correção de Pearson. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

Resultados

No grupo 1 (com encurtamento da cadeia posterior), o resultado observado foi 2,5 (DP=1,12) graus para o ângulo do deslocamento anterior do tronco-cabeça-ombros e 43,15 (DP=9,41) para a flexão do joelho na postura do urso. Para o grupo 2 (controle), encontrou-se a medida de 2,77 (DP=1,02) graus e -2,19 (DP=4,05), respectivamente. A análise estatística apresentou $p=0,50$ na comparação do ângulo do deslocamento anterior do tronco-cabeça-ombros entre os grupos e $p=0,00$ na comparação da flexão do joelho, o que confirma a diferença inicial para o encurtamento dos músculos isquiotibiais (cadeia posterior).

Para a análise da correlação entre o ângulo do deslocamento anterior do tronco-cabeça-ombros e o encurtamento dos isquiotibiais na postura de urso, no grupo com encurtamento de Isquiotibiais (grupo 1), o resultado foi $r=0,04$, e para o grupo 2 (controle), $r=0,1$.

Discussão

O benefício do estudo da flexibilidade para o esporte é apontado em um grande número de estudos. Cyrino, Oliverira e Leite (2004) salientam que níveis

adequados de força muscular e flexibilidade são fundamentais para o bom funcionamento músculo-esquelético, e contribuem para a preservação de músculos e articulações saudáveis ao longo da vida. A relação falta de flexibilidade e lesão esportiva parece estar bem delimitada (WITVROUW et al., 2003; BERTOLLA et al, 2007), por outro lado a sua relação com a postura do atleta não é bem estabelecida.

A flexibilidade tem um papel decisivo quando se trata de modalidades esportivas cujo componente estético é marcante, caso das danças e ginásticas ou o nado sincronizado, o que explica a incidência maior de hipermobilidade nestas modalidades esportivas. Sendo assim, a comparação dos dados em populações atléticas e não-atléticas torna claro que a flexibilidade é importante para alguns, mas não para todos os esportes de competição e que, em certas circunstâncias, a excelência de desempenho pode ser alcançada com níveis de mobilidade semelhantes ou inferiores aos encontrados em não-atletas. Observa-se que uma flexibilidade elevada pode ser uma vantagem em atividades como a ginástica ou o nado sincronizado, mas uma desvantagem em outras, como o futebol americano.

A relação postura – flexibilidade – e lesão esportiva não é bem estabelecida. Discute-se muito a relação flexibilidade e lesão, bem como as alterações posturais com esportes específicos. Entretanto, a possibilidade de relacionar alteração postural e flexibilidade oportunizaria novas possibilidades de condutas de prevenção, reabilitação e treinamento esportivo.

O controle da postura de pé depende de informações sensório-motoras, como base para a representação interna do corpo pelo sistema nervoso central, que, por meio de estratégias adequadas assegura a estabilidade. As correções do eixo do corpo pelos mecanismos de controle postural, suscitadas como consequência da própria dinâmica do organismo vivo, conferem ao corpo humano pequenas e constantes oscilações

(VIEIRA; OLIVEIRA, 2006). Diversos estudos apontam a relação entre esporte e alteração postural. Guimarães, Sacco e João (2007) afirmam que há um aumento da incidência de inclinação pélvica anterior e uma tendência ao aumento da hiperlordose lombar em atletas de ginástica olímpica e esses fatores que podem apresentar implicações clínicas relevantes para essas atletas.

Apesar de haver consenso de que uma postura equilibrada é importante para um bom funcionamento das estruturas musculoesqueléticas, a avaliação postural é um fenômeno complexo e de difícil mensuração. Portanto, é importante o estabelecimento de métodos fidedignos e confiáveis que objetivem quantificar variáveis que auxiliem a avaliação postural, e contribuam para o desenvolvimento da fisioterapia baseada em evidências (SACCO et al., 2007). Este estudo utilizou a fotogrametria digital como uma alternativa para a avaliação quantitativa das assimetrias posturais. A fotogrametria possibilita o registro de mudanças sutis e da inter-relação entre partes diferentes do corpo humano difíceis de serem mensuradas ou registradas por outros meios. A utilização da fotogrametria pode facilitar a quantificação das variáveis morfológicas relacionadas à postura, por trazer dados mais confiáveis do que aqueles obtidos pela observação visual. Esse fato é importante tanto para a credibilidade da fisioterapia clínica quanto para a confiabilidade das pesquisas em reabilitação (IUNES et al., 2005).

Os resultados do presente estudo não apontaram relações significativas entre anteriorização do tronco, cabeça e ombros e flexibilidade, por meio do encurtamento da cadeia posterior com ênfase nos músculos isquiotibiais, talvez porque as compensações ocorram em mais de um segmento corporal sendo de difícil mensuração. Acredita-se que o corpo humano obedeça à lei do equilíbrio (físico, biológico e mental), à lei da economia (consumir pouca energia) e à lei do conforto (evitar a dor). No esquema fisiológico, o equilíbrio, em toda a sua dimensão parietal, visceral, hemodinâmica,

hormonal e neurológica (homeostase), é prioritário, e as soluções adotadas são econômicas. O esquema de funcionamento, sendo fisiológico, é certamente confortável. No esquema adaptativo (deformação), a organização do corpo vai buscar conservar o equilíbrio, mas a prioridade será sempre a ausência de dor (BUSQUET, 2001).

Por outro lado, observou-se que as atletas com maior flexibilidade deslocavam mais anteriormente o tronco, cabeça e ombros e isso pode ser devido ao excesso de movimento nas articulações nos membros inferiores e pelve ou, ainda, a um déficit de força muscular, porém esses dados não foram comprovados cientificamente. Entende-se que o equilíbrio postural e sua correção são dinâmicos e dependem, além da flexibilidade, de outros fatores como, força muscular, coordenação, estímulos sensorio-motores entre outros.

Conclusão

Os resultados do presente estudo não puderam afirmar a relação entre encurtamento dos músculos isquiotibiais e da cadeia muscular posterior com o desequilíbrio anterior do tronco, cabeça e ombros em uma análise de perfil. Acredita-se que outros estudos que relacionem alterações posturais e flexibilidade sejam importantes para o aprimoramento e desempenho dos atletas.

Referências

- AMANTÉA, D. V. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. *Acta ortopédica Brasileira*, São Paulo, v.12, n. 3, p. 155-159, jul/set. 2004
- BERTOLLA, F.; MANFREDINI, B. B.; LEAL JUNIOR, E.C.P.; OLTRAMARI, J. D. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 222-226, jul/ago. 2007.
- BUSQUET, L. *As Cadeias Musculares*. Belo Horizonte: Membros Inferiores, 2001. 4 v.

- CYRINO, E. S.; OLIVEIRA, A. R.; LEITE, J. C. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 233-237, 2004.
- GUIMARÃES, M. M. B.; SACCO, I. C. N.; JOÃO, S. M. A. Caracterização postural da jovem praticante de Ginástica Olímpica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 3, p. 213-219, 2007.
- IUNES, D. H.; CASTRO, F. A.; SALGADO, H. S.; MOURA, I. C.; OLIVEIRA, A. S.; BEVILAQUA-GROSSI, D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 9, n. 3, p. 327-334, 2005.
- KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K.; PROVANCE, P.G.; *Músculos: provas e funções*, 5ª ed, São Paulo: Manole, 2007.
- LADEIRA, C. E. Avaliação e tratamento de um paciente com tensão neural adversa no membro inferior: estudo de caso. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 3, n. 2, p. 69-78, 1999.
- RIBEIRO, C. Z. R.; AKASHI, P. M.H.; SACCO, I. C. N.; PEDRINELLI, A. Relação entre alteração postural e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 91-97, 2003.
- SACCO, I. C. N.; ALIBERT, S.; QUEIROZ, B. W. C.; PRIPAS, D.; KIELING, I.; KIMURA, A. A.; SELLMER, A. E.; MALVESTIO, R. A.; SERA, M. T. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 5, p. 411-417, set./out. 2007.
- SILVA, C. C.; TEIXEIRA, A. S.; GOLDBERG, T. B. L. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 19, n. 6, p. 426-432, 2003.
- VIEIRA, T. M. M.; OLIVEIRA, L. F. Equilíbrio postural de atletas remadores. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 135-138, maio/jun., 2006.
- WITVROUW, E.; DANNEELS, L.; ASSELMAN, P.; D'HAVE, T.; CAMBIER, D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine*, Thousand, v. 31, n. 1, p. 41-46, 2003.
- YOSHITOMI, S. K.; TANAKA, C.; DUARTE, M.; LIMA, F.; MORYA, E.; HAZIME, F. Respostas posturais à perturbação externa inesperada em judocas de diferentes níveis de habilidade. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 159-163, mai/jun, 2006.

Recebido em 19 de agosto de 2008 - Received on August 19, 2008.

Aceito em 17 de novembro de 2009 - Accepted on November 17, 2009.