

Artigo de Revisão

Reeducação da postura corporal

Maria Claudia Vanicola
Luzimar Teixeira
Carla Prisco Arnoni
Simone Padilha Cavalcante Matteoni
Fabiane Villa
Negipe Valbão Junior

Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Motora Adaptada/Escola de Educação Física e Esporte da USP São Paulo, Brasil

Resumo: A postura corporal apresenta variações individuais decorrentes de fatores como a repetição de movimentos incorretos no cotidiano. Esta revisão de literatura teve por objetivo identificar como aspectos relacionados à aprendizagem motora como feedback, prática física e mental, podem influenciar uma reeducação da postura corporal. Foi observado em estudos recentes, que pessoas com desvios posturais obtiveram sucesso e muitas vezes tratamentos ortopédicos foram evitados quando a prática física, mental e o feedback foram utilizados. É importante que educadores físicos tenham acesso a estas informações para que implementem estas estratégias em sua prática incentivando a aquisição de uma postura corporal mais adequada por seus alunos.

Palavras-chave: Postura. Reeducação. Prática.

Reeducation of body posture

Abstract: Posture presents individual variations caused by factors like incorrect repetition of movements in daily activities. The proposal of this review was to identify how aspects related to motor learning as feedback, physical and mental practice can influence the reeducation of a novel posture. It was observed in recent research that people with incorrect posture succeed and orthopedics treatments were not necessary when physical and mental practice and feedback was applied. It is important that Physical Education teachers implement these strategies in their practice helping people to have a more proper posture.

Key-words: Posture. Reeducation. Practice.

Introdução

A postura corporal apresenta variações individuais decorrentes de uma série de fatores como má-formação de estruturas corporais, doenças, acidentes e também hábitos posturais desenvolvidos ao longo da vida. Apesar dos diversos fatores causais, Tribastone (2001) afirma que 65,5% das alterações morfológicas relacionadas a postura são decorrentes de hábitos posturais incorretos. Um recente estudo realizado com crianças de 7 a 10 anos no Brasil, ilustra estes dados, pois a partir de seus resultados, constatou-se uma alta incidência de alterações posturais neste grupo etário, provavelmente causados por demandas assimétricas diárias do corpo, o que inclui sentar-se inadequadamente, ter um estilo de vida sedentário, além de utilizar mochilas muito pesadas (PENHA et al., 2005).

Diferentes programas de exercícios surgiram ao longo do tempo com o intuito de aprimorar e eventualmente até corrigir padrões posturais que diferem da normalidade. Estas metodologias têm apresentado eficiência em melhorar dores na coluna lombar (BLUM, 2002, CACCIATORE et al., 2005, RYDEARD et al., 2006), mal alinhamento de membros inferiores (LUGO-LARCHEVEQUE et al., 2006) e desordens músculo-esqueléticas não específicas (MALGREN-OLSSON; BRANHOLM, 2002) e geralmente se baseiam em exercícios de fortalecimento e alongamento para determinados grupos musculares. Entretanto, outros aspectos que podem influenciar a reorientação dos segmentos corporais como aqueles relacionados a aprendizagem motora não são abordados.

Como a procura destes programas tem aumentado nos últimos anos, provavelmente em decorrência de estilos de vida mais sedentários que provocam um aumento das alterações posturais e dores nas costas, torna-se necessário um melhor entendimento dos fatores relacionados a aprendizagem motora importantes no processo de reeducação postural, para que profissionais da área de Educação Física possam elaborar programas formais e não formais de ensino com este objetivo.

Assim, esta revisão de literatura tem por objetivo demonstrar a partir de evidências científicas como aspectos inerentes a aprendizagem de habilidades motoras tais como feedback somatosensorial e visual, prática física e prática mental também estão presentes e são importantes na aquisição de uma nova postura corporal.

Controle da Postura

De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (2003) o controle postural envolve o controle da posição do corpo no espaço para duas finalidades: orientação e estabilidade. A orientação postural refere-se à capacidade de manter uma relação adequada entre os segmentos do corpo e entre o corpo e o ambiente para realizar uma determinada tarefa e a estabilidade postural refere-se à capacidade de manter o centro de massa projetado dentro dos limites da base de suporte. Nesta revisão, o foco está voltado ao entendimento de como a prática de exercícios modifica a orientação dos segmentos corporais.

Para Shumway-Cook e Woollacott (2003), a orientação dos segmentos corporais depende de referências sensoriais múltiplas como as advindas do sistema vestibular, sistema somatosensorial e sistema visual. Alguns estudos demonstraram que pessoas que apresentam escoliose idiopática do adolescente (EIA), que é um desvio lateral da coluna vertebral de causa desconhecida, apresentam uma alteração na informação somatosensorial o que as leva tanto a uma orientação corporal em desequilíbrio quanto a uma alteração no controle postural. Assim, et al. (1985) demonstraram que na EIA há uma interpretação incorreta do alinhamento vertical ereto entre as estruturas vertebrais e isto é decorrente de informação somatosensorial alterada. O sujeito percebe-se ereto, quando na verdade está em desalinhamento. Consequentemente, mudanças compensatórias ocorrem no sistema motor axial regulando o alinhamento vertebral. Silferi et al. (2004) e mais recentemente, Guo et al. (2006) demonstraram que há relações entre EIA e alterações no controle no postural, como por exemplo, maior amplitude de oscilação do Centro de

Gravidade, o que explicita uma alteração sensorial nos sujeitos que apresentam EIA.

No processo normal de manutenção da orientação dos segmentos corporais, Teixeira (1993) relata que uma vez que os receptores sensoriais captam as informações relevantes para os ajustes posturais, entram em cena processos da mais alta complexidade, chamados de mecanismos de detecção e correção de erros. Nos diferentes estágios de aprendizagem motora, estes mecanismos atuam de forma mais consciente ou inconsciente. No estágio cognitivo de aprendizagem de uma postura, por exemplo, os mecanismos de detecção e correção de erros são bastante conscientes e as informações que chegam ao Sistema Nervoso Central (SNC) são comparadas a um modelo de referência interna. No caso de diferenças entre a posição pretendida e a posição real, produz-se um sinal de erro que será utilizado pelos mecanismos reguladores de postura os quais enviarão os comandos motores que forem considerados mais apropriados para a correção da posição corporal. Desta maneira, tanto a orientação quanto a estabilidade corporais podem ser adequadas em relação às demandas do meio ambiente. Em estágios mais avançados de aprendizagem, estes processos de detecção e correção de erros tornam-se relativamente automatizados, liberando o SNC do controle direto dos ajustes posturais para a realização de diversos outros atos motores executados simultaneamente à manutenção desta posição global do corpo. O controle passa a ser exercido por estruturas sub-corticais, de forma que a regulação da postura, até certo limite, ocorre automaticamente.

A hipótese de ponto de equilíbrio parece ser interessante para explicar como se dá a regulação automática da postura num estágio mais avançado de aprendizagem. De acordo com Schmidt (2001) nesta hipótese um membro atinge uma determinada posição no espaço pela especificação de comprimento-tensão de um conjunto de músculos, com funções antagonistas entre si, responsáveis pelo movimento em uma dada articulação. O comportamento destes músculos se assemelharia a molas ajustáveis, sendo que a posição final da estrutura corporal se daria pela relação entre o comprimento (estiramento) do músculo e do tônus muscular de pares agonistas/antagonistas. Para a manutenção de uma postura estável, seria necessário apenas manter fixo um ponto de equilíbrio, que ocorreria independentemente da posição inicial do membro ou da disponibilidade de informação de feedback. Para a modificação e ajuste de uma nova postura seria necessária uma seleção de novos pontos de equilíbrio para que com o tempo esta nova orientação dos segmentos corporais fosse automatizada.

Na implementação de programas de exercícios, voltados a reeducação postural, Shumway-Cook e Woollacott (2003) assumem que estratégias como a utilização de feedback visual e somatosensorial devem ser empregadas, como seria esperado em qualquer ambiente de aprendizagem de movimentos. Um exemplo da utilização de feedback somatosensorial para a melhoria do alinhamento corporal apresentado pelas autoras é uma prática por meio da qual a pessoa que possui um desalinhamento corporal apóia-se numa parede contendo uma saliência vertical alinhada, para que então possa comparar seu alinhamento com a estrutura e fazer a auto-correção. Há, entretanto outros aspectos de aprendizagem que podem ser considerados na elaboração de programas de exercícios físicos que pretendem alterar padrões de orientação corporal.

Aspectos da aprendizagem para melhoria da postura corporal

Aspectos inerentes à aprendizagem motora, como feedback, prática física e mental já foram utilizadas em pesquisas experimentais revelando sua importância na modificação de alterações posturais como escoliose, cifoses e lordoses. Abaixo serão relatados alguns estudos publicados sobre estes aspectos da aprendizagem motora que parecem influenciar a aquisição de uma nova postura corporal.

Biofeedback

O *biofeedback* ou *feedback* gerado a partir de sinais biológicos, é uma técnica desenvolvida na década de 60 que envolve a utilização de artefatos que amplificam alguns processos fisiológicos (ex. pressão arterial, atividade muscular) que são difíceis de serem percebidos sem algum tipo de amplificação (ASTIN et al., 2003). Os participantes são instruídos a alterarem seus processos fisiológicos utilizando como guia o *biofeedback* que geralmente consiste num sinal auditivo ou visual. Algumas pesquisas foram encontradas na literatura em que o *biofeedback* foi utilizado para alterar e modificar o alinhamento postural de pessoas que apresentam escoliose e cifose.

Dworkin et al. (1985) realizaram uma pesquisa em que doze adolescentes diagnosticadas com escoliose, utilizaram um artefato de *biofeedback* de estímulo auditivo durante um período mínimo de 10 meses. Estas adolescentes possuíam curvas flexíveis e seriam encaminhadas para o tratamento tradicional com a utilização de coletes ortopédicos para evitar a progressão da curvatura. Ao participarem da pesquisa, estas pacientes foram acompanhadas por seus respectivos ortopedistas para identificação de um inesperado aumento da

curvatura, o que determinaria o término do experimento com o *biofeedback*. O equipamento foi utilizado durante 23 horas por dia e o mesmo era capaz de medir a curvatura da coluna em tempo real e compará-la com critérios estabelecidos individualmente, no início do tratamento. A partir disto, nos momentos em que houvesse aumento da curvatura em relação ao critério, um sinal auditivo era gerado até que o padrão de alinhamento postural fosse alterado. Durante o experimento, somente duas adolescentes precisaram recorrer ao tratamento tradicional. As outras pacientes observaram suas curvas escolióticas progredirem sem aumentos significativos, reduzirem e até aumentarem em alguns casos, sem risco à sua saúde e relataram uma preferência maior pelo artefato, já que este causava menos desconforto estético que o colete.

Em 1994, o mesmo grupo de pesquisadores testou novamente o artefato, mas agora também em adolescentes com cifose torácica (BIRBAUMER et al., 1994). Neste novo experimento, foi incluído também um grupo controle e sessões de correção postural que eram realizadas a cada seis semanas, no mesmo momento em que o equipamento era ajustado devido às mudanças decorrentes do crescimento dos pacientes. Estes exercícios corretivos deveriam ser praticados durante 10 minutos em frente a um espelho diariamente por todos os participantes. As radiografias eram tiradas em cada 4 ou 6 meses. Comparando-se o desenvolvimento das curvaturas dos 22 pacientes do grupo experimental (15 com escoliose e 7 com cifose), em relação aos 5 pacientes do grupo controle (4 com escoliose e 1 com cifose), observou-se a partir da ANOVA de medidas repetidas uma melhora significativa somente para o grupo experimental, inclusive indicando uma melhora levemente maior nos pacientes com cifose.

Wong et al. (2001) realizaram mais recentemente um estudo semelhante com 16 pacientes com escoliose idiopática, dos quais, 3 desistiram do tratamento, 2 evoluíram mais de 10° na curvatura e, portanto, retornaram ao tratamento com o colete e 9 sujeitos mantiveram suas curvas controladas o que possibilitou a estes adolescentes que alcançassem a maturidade óssea, utilizando somente este artefato. O estudo diferenciou-se dos outros dois, pois investigou um pouco mais detalhadamente, por meio de um questionário, a aceitação dos adolescentes a esta forma de tratamento da escoliose. O questionário era composto de 18 perguntas que investigavam a possibilidade de realização de tarefas diárias, o desconforto em sua utilização e restrições físicas causadas pelo artefato. Todos os adolescentes participantes no estudo relataram uma significativa preferência pela utilização do artefato em relação ao colete.

Mais recentemente, o mesmo grupo de pesquisadores procurou investigar, por meio de um estudo piloto, se um equipamento de feedback visual poderia ser efetivo no alinhamento e também no controle postural de crianças com escoliose idiopática (WONG et al., 2002). Para isto, utilizaram uma análise tridimensional da coluna de 4 adolescentes com escoliose enquanto os mesmos utilizavam ou não lentes prismáticas para os olhos. Com estas lentes, os adolescentes necessitavam alterar seu padrão postural para corrigir o posicionamento de certos objetos observados no espaço. Os dados deste trabalho sugerem que a partir de um feedback visual é possível a auto-correção do alinhamento da coluna, necessário no controle e desenvolvimento da escoliose idiopática do adolescente.

Prática física

De acordo com Magill (1998), a aprendizagem de uma nova tarefa motora, surge em função da prática desta tarefa, sendo condição necessária para que ocorra a aprendizagem e a melhora no desempenho da tarefa aprendida. Há evidências de que a prática física e também uma prática mental da tarefa levam a um melhor desempenho. Neste tópico será abordada prioritariamente a prática física que é caracterizada por Pellegrini como uma atividade organizada que consiste da repetição de uma mesma tarefa ou ação motora. Para aprender uma nova postura corporal a partir da prática física seria necessário então, realizar exercícios em que a postura almejada ou correta fosse praticada diversas vezes.

Na literatura foram identificadas pesquisas que demonstraram que a prática física pode alterar o controle da postura e assim, minimizar alterações posturais existentes. Entre estes estudos está o trabalho de Den Boer et al. (1999), em que um grupo de 44 adolescentes com escoliose idiopática recebeu um tratamento de prática física e foram comparados com um grupo de 120 adolescentes que utilizava colete para a correção da escoliose. O tratamento com prática consistiu primordialmente em ensinar o que foi chamado de terapia de mudança de lado (*side-shifting therapy*). A cada adolescente foi ensinado o movimento a ser realizado para que a curvatura da coluna fosse corrigida. Cada participante do estudo recebeu de 10 a 12 sessões com duração de 30 minutos de prática monitorada no início do tratamento, que teve em média 2 anos e 2 meses de duração. O exercício para mudança de lado deveria durar ao menos 10 segundos e foi incentivado a estes sujeitos que realizassem este movimento tantas vezes quantas lembrassem ao longo do dia. Após o período inicial, havia uma prática monitorada a cada 4 meses para relembrar o movimento corretivo. Quando foram comparados o grupo de prática e o grupo que utilizou colete,

foi verificado que a pequena diferença de 5° de progressão no ângulo da curvatura observada ao final do período de tratamento era insignificante e os autores concluíram então que este seria um método interessante para evitar os aspectos negativos relacionados ao tratamento com colete. Outro grupo de pesquisadores num trabalho mais recente também identificou que a terapia do *side-shifting* pode minimizar a curvatura da escoliose de adolescentes após a maturação esquelética (MAMYAMA et al., 2002).

A terapia do *side-shifting*, citada até aqui, se restringe a uma prática em que a nova posição ou nova postura a ser adquirida e automatizada é praticada inúmeras vezes ao longo do dia. Entretanto, é possível identificar outros trabalhos na literatura em que variáveis relacionadas à postura corporal são modificadas pela prática de exercícios físicos específicos de força, alongamento e auto-correção associadas. Este é o caso do estudo de Wang et al. (1999), que verificou mudanças significativas na inclinação torácica de indivíduos adultos assintomáticos, mas que possuíam os ombros projetados à frente do alinhamento normal. A prática física consistia de exercícios de força isométrica para rotadores externos de ombro e adutores de escápula, bem como exercícios de alongamento passivo para a musculatura dos músculos peitorais que foram realizados numa frequência de 3 vezes por semana, durante 6 semanas. Harman et al. (2005) observaram mudanças na protusão da cabeça em adultos que realizaram exercícios de força para flexores do pescoço e músculos que fazem a retração dos ombros e alongamento de extensores da coluna cervical e peitorais. Após 10 semanas de prática, com uma frequência de 4 vezes por semana, observaram-se mudanças significativas tanto no grupo controle como no grupo experimental para algumas variáveis quantitativas selecionadas pelos pesquisadores, como o ângulo da cabeça e o ângulo do pescoço. Por fim, um trabalho ainda mais recente identificou melhoria na hipercifose de idosos a partir da prática de exercícios de força, alongamento e auto-correção de alinhamento. Neste experimento, os exercícios foram realizados durante 12 semanas, 2 vezes por semana e consistiam de exercícios de força para a extensão torácica e de quadril e flexão de ombros, força para a estabilização do transversos do abdômen e exercício de alinhamento que deveria ser feito durante a realização das tarefas cotidianas e sempre que possível (Katzman et al., 2007).

Como pode ser observado, artigos que tratam da prática física em si, mostram diversas variáveis relacionadas à postura corporal que podem melhor partir deste tipo de intervenção. A terapia de *side-shifting*, que apresenta o

mesmo princípio de auto-correção apresentada no estudo de Katzman et al. (2007), bem como exercícios de força e alongamento parecem ser práticas essenciais para a reeducação postural. Um ponto interessante nestes trabalhos é observar que são estimulados exercícios de força e alongamento de pares agonistas/antagonistas como abordado inicialmente e sugerido a partir da hipótese do ponto de equilíbrio. Variáveis como frequência e duração dos exercícios, bem como formas de contração muscular e de alongamento precisam ser mais explorados em pesquisa. Isto certamente deverá ser observado também quanto à prática mental e sua relação com a postura, haja vista a produção quase inexistente sobre o assunto.

Prática mental

De acordo com Guillot e Collet (2005) imagem motora (IM) é definida como uma representação mental do movimento sem que haja nenhum movimento corporal. Há evidências de que a IM tenha um papel importante na aprendizagem de habilidades esportivas. Durante a representação mental ocorre uma ativação subliminar dos mesmos músculos que são ativados durante a prática motora (JEANNEROD; FRAK, 1999), o que aumenta a perspectiva para o uso da IM na reabilitação também. De acordo com Fontani et al. (2007), a IM leva a uma melhora do desempenho de movimentos habilidosos similar aquela obtida com a prática física, o que pode ser explicado por adaptações nos neurônios do córtex motor. A IM pode envolver todo o corpo ou pode ser limitada a alguma parte do corpo e sabe-se que por meio desta prática melhora-se o desempenho de tarefas motoras, principalmente quando se combina IM e prática física. Estudos foram encontrados na literatura relacionando o controle postural e a prática mental (FANSLER et al., 1985, RODRIGUES et al., 2003, HAMEL; LAJOIE, 2005). Entretanto, com relação à orientação dos segmentos corporais, encontrou-se somente um artigo na literatura que investigou a influência da IM na melhoria do alinhamento corporal de indivíduos com lordose e cifose.

Neste estudo, Fairweather e Sidaway (1993) tinham como principal objetivo verificar se a IM poderia modificar o padrão de alinhamento postural de pessoas adultas com desvios sagitais de alinhamento (cifose e lordose). Os 40 sujeitos que fizeram parte deste experimento (20 homens e 20 mulheres), participaram de uma filmagem para obtenção dos ângulos da cifose e lordose. Após a filmagem, foram divididos em 3 grupos experimentais e um controle. Um grupo experimental utilizou IM, outro grupo fez exercícios de relaxamento e outro fez exercícios de flexibilidade e

abdominais. O grupo que praticou IM realizava esta prática 3 vezes por semana e o fez durante 8 semanas, com duração de 15 minutos. Os dois outros grupos experimentais realizaram suas práticas na mesma frequência e duração. No grupo IM foi estabelecido que os sujeitos deveriam realizar 4 exercícios de visualização em cada sessão. Numa destas visualizações deveriam imaginar-se deitados no final de um tobogã, ou seja, no momento em que há uma inversão da curvatura lombar.

Os resultados deste estudo mostraram diferença significativa nos ângulos das curvaturas entre o pré e pós-teste apenas para o grupo IM e nos sujeitos do sexo masculino. Os autores relatam que o pouco tempo de prática pode ter influenciado na ausência de respostas significativas no grupo de prática de flexibilidade e abdominais.

Com apenas um estudo a ser incluído nesta revisão, acredita-se que a IM ainda pode ser muito explorada no que diz respeito à sua contribuição na melhoria da orientação postural. Entretanto, deve-se observar que os estudos que relacionam IM e estabilização da postura mostraram mudanças significativas em variáveis como manutenção da postura em apoio unipodal e oscilações antero-posteriores e laterais, após esta prática. Se a estabilidade e orientação dos segmentos corporais são regidas pelos mesmos controles, pode-se supor que a IM também possa fazer parte dos programas de reeducação postural.

Conclusões

A postura corporal é um conteúdo da área de Educação Física pouco explorado pelos profissionais da área tanto no contexto escolar como no contexto não formal de ensino. Por meio desta revisão de literatura procurou-se relacionar alguns parâmetros relativos ao processo de aprendizagem motora para que seja mais estimulada a implementação de programas de reeducação postural para a população.

Proporcionar um ambiente de aprendizagem em que seja fornecido feedback visual e somatosensorial a respeito da própria postura parece ser essencial. Na prática, o professor deve criar estratégias em que o aluno visualize sua própria postura, a partir do uso de espelhos lisos ou quadriculados para melhorar o quadro de referências espaciais. Deve também estimular o sistema somatosensorial, a partir de experiências táteis em que o aluno possa apoiar-se em estruturas alinhadas e de diferentes densidades para que perceba o seu alinhamento em relação a estas estruturas.

A prática física deve ser implementada a partir de exercícios de auto-correção, força e alongamento. É importante lembrar que estes exercícios devem ser

selecionados de acordo com as alterações posturais e que os exercícios de auto-correção devem ser realizados durante a realização de tarefas cotidianas. Pode-se incrementar ainda mais o programa de reeducação postural com exercícios de IM, selecionando-se imagens de que eliminem as alterações posturais do aluno.

Referências

ASTIN, J. A.; SHAPIRO, S. L.; EISENBERG, D. M.; FORYS, K. L. Mind-body medicine: state of the science, implications for practice. **Journal of the American Board of Family Medicine**, Waltham, v. 16, p. 132-147, 2003. Disponível em: <http://www.jabfm.org/cgi/content/abstract/16/2/131> Acesso em: 31 jan. 2007.

BIRBAUMER, N.; FLOR, H.; DWORKIN, B.; MILLER, N.E. Behavioral treatment of scoliosis and kyphosis. **Journal of Psychosomatic Research**, London, v. 38, n. 6, p. 623-8, 1994. [http://doi.dx.org/10.1016/0022-3999\(94\)90060-4](http://doi.dx.org/10.1016/0022-3999(94)90060-4)

BLUM, C. L. Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, Lombard, v. 25, n. 4, p. E3, 2002. <http://dx.doi.org/10.1067/mmt.2002.123336>

CACCIATORE, T. W.; HORAK, F. B.; HENR, S. M. Improvement in automatic postural coordination following Alexander technique lessons in a person with low back pain. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 85, n. 6, p. 565-578, 2005. Disponível em: <http://www.ptjournalonline.net/cgi/content/abstract/85/6/565> Acesso em: 31 jan. 2007.

DEN BOER, W. A.; ANDERSON, P. G.; LIMBEEK, J. V.; KOOIJMAN, M. A. P. Treatment of idiopathic scoliosis with side-shift therapy: an initial comparison with a brace treatment historical cohort. **European Spine Journal**, Heidelberg, v. 8, p. 406-410, 1999. <http://dx.doi.org/10.1007/s005860050195>

DWORKIN, B.; MILLER, N. E.; DWORKIN, S.; BIRBAUMER, N.; BRINES, M. L.; JONAS, S.; SCHWENTKER, E. P.; GRAHAM, J. J. Behavioral method for the treatment of idiopathic scoliosis. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 82, n. 8, p. 2493-2497, 1985. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=EBI&pubmedid=3857596> Acesso em: 31 jan. 2007.

FAIRWEATHER, M. M.; SIDAWAY, B. Ideokinetic imagery as a postural development technique. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 64, n. 4, p. 385-388, 1993. <http://find.galegroup.com/itx/infomark.do?contentSet=IAC-Documents&docType=IAC&type=retrieve&tabID=T002&prodId>

[=AONE&docId=A14875411&userGroupName=capex78&version=1.0&searchType=PublicationSearchForm&source=gale](http://www.gale.com/AONE&docId=A14875411&userGroupName=capex78&version=1.0&searchType=PublicationSearchForm&source=gale) Acesso em: 31 jan. 2007.

FANSLER, C. L.; POFF, C. L.; SHEPARD, K. F. Effects of mental practice on balance in elderly women. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 65, p. 1332-8, 1985.

FONTANI, G.; MIGLIORINI, S.; [BENOCCHI, R.](#); [FACCHINI, A.](#); [CASINI, M.](#); [CORRADESCHI, F.](#) Effect of mental imagery on the development of skilled motor actions. **Perceptual Motor Skills**, Missoula, v. 105, p. 803-826, 2007. <http://dx.doi.org/10.2466/PMS.105.3.803-826> Acesso em: 31 jan. 2008.

GUILLOT, A.; COLLET, C. Contribution from neurophysiological and psychological methods to the study of motor imagery. **Brain Research Reviews**, Amsterdam, v. 50, p. 387-397, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brainresrev.2005.09.004>

GUO, X.; CHAU, W. W.; HUI-CHAN, C. W.; CHEUNG, C. S.; TSANG, W. W.; CHENG, J. C. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. **Spine**, Philadelphia, v. 31, n. 14, p. E437-440, 2006. Disponível em: <http://www.spinejournal.com/pt/re/spine/abstract.00007632-200606150-00029.htm;jsessionid=HznR0JTQzqPkxZgGxPptZKwclTRH8hOrfYtpSGg17MMqzQtyyM2G!172353749!181195629!8091!-1> Acesso em: 31 jan. 2007.

HAMEL, M. F.; LAJOIE, Y. Mental imagery: effects on static balance and attentional demands of the elderly. **Aging Clinical Experimental Research**, Milano, v. 17, n. 3, p. 223-8, 2005.

HARMAN, K.; HUBLEY-KOZEY, C. L.; BUTLER, H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, Hillsborough, v. 13, p. 163-176, 2005. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=2009043055&site=ehost-live> Acesso em: 31 jan. 2007.

HARMAN, R.; MIXON, J.; FISHER, A.; MAULUCCI, R.; STUYCK, J. Idiopathic scoliosis and the central nervous system: a motor control problem. The Harrington Lecture, 1983. Scoliosis Research Society. **Spine**, Hagerstown, v. 10, p. 1-14, 1985.

JEANNEROD, M.; FRAK, V. Mental imaging of motor activity in humans. **Current Opinion in Neurobiology**, London, v. 9, n. 6, p. 735-739, 1999. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4388\(99\)00038-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4388(99)00038-0)

KATZMAN, W. B.; SELLMAYER, D. E.; STEWART, A. L.; WANEK, L.; HAMEL, K. A. Changes in flexed posture,

Motriz, Rio Claro, v.13, n.4, p.305-311, out./dez. 2007

- musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 88, n. 2, p. 192-9, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.033>
- LUGO-LARCHEVEQUE, N.; PESCATELLO, L. S.; DUGDALE, T. W.; VELTRI, D. M.; ROBERTS, W. O. Management of lower extremity malalignment during running with neuromuscular retraining of the proximal stabilizers. **Current Sports Medicine Reports**, Philadelphia, v. 5, n. 3, p. 137-40, 2006. <http://dx.doi.org/10.1007/s11932-006-0016-1>
- MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
- MALGREN-OLSSON, E. B.; BRANHOLM, I. B. A comparison between three physiotherapy approaches with regard to health-related factors in patients with non-specific musculoskeletal disorders. **Disability and Rehabilitation**, London, v. 24, n. 6, p. 308-17, 2002. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/apl/tids/2002/00000024/00000006/art00003> Acesso em: 31 jan. 2007.
- MAMYAMA, T.; KITAGAWAL, T.; KATESHITA, K.; NAKAINURA, K. Side shift exercise for idiopathic scoliosis after skeletal maturity. **Studies in Health Technology and Informatics, Amsterdam**, v. 91, p. 361-4, 2002. Abstract disponível em: http://proceedings.jbjs.org.uk/cgi/content/abstract/85-B/SUPP_1/22-d Acesso em: 31 jan. 2007.
- PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A.; CASAROTTO, R. A.; AMINO, C. J.; PENTEADO, D. P. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. **Clinics**, São Paulo, v. 60, p. 9-16, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322005000100004>
- RODRIGUES, E. C.; IMBIRIBA, L. A.; LEITE, G. R.; MAGALHÃES, J.; VOLCHAN, E.; VARGAS, C. D. Mental stimulation strategy affects postural control. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 25, Supl. II, p. 33-5, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462003000600008>
- RYDEARD, R.; LEGER, A.; SMITH, D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. **Journal of Orthopaedic Sports and Physical Therapy**, Alexandria, v. 36, n. 7, p. 472-84, 2006. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2006.2144>
- SCHMIDT, R. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.
- SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. Barueri: Manole, 2003.
- SILFERI, V.; ROUGIE, P.; LABELLE, H.; ALLARD, P. Postural control in idiopathic scoliosis: comparison between healthy and scoliotic subjects. **Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de L'Appareil Moteur**, Paris, v. 90, n. 3, p. 215-25, 2004.
- TEIXEIRA, L. A. Controle postural. In: _____. **Educação física escolar adaptada: postura, asma, obesidade e diabetes na infância e adolescência**. São Paulo: EEFUSP, EFP, 1993. p. 1-26.
- TRIBASTONE, F. **Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural**. Tamboré: Manole, 2001.
- WANG, C. H.; McCLURE, P.; PRATT, N. E.; NOBILINI, R. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 80, n. 8, p. 923-9, 1999. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90084-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90084-9)
- WONG, M. S.; MAK, A. F.; LUK, K. D.; EVANS, J. H.; BROWN, B. Effectiveness of audio-biofeedback in postural training for adolescent idiopathic scoliosis patients. **Prosthetics and Orthotics International**, Hellerup, v. 25, p. 60-70, 2001. <http://dx.doi.org/10.1080/03093640108726570>
- WONG, M. S.; MAK, A. F.; LUK, K. D.; EVANS, J. H.; BROWN, B. Effect of using prismatic eye lenses on the posture of patients with adolescent idiopathic scoliosis measured by 3-d motion analysis. **Prosthetics and Orthotics International**, Hellerup, v. 26, p. 139-53, 2002. <http://dx.doi.org/10.1080/03093640208726637>

Endereço:
 Maria Claudia Vanicola
 Rua Guarará, 153/86 - Jardim Paulista
 São Paulo SP
 01425-001
 e-mail: vanicola@usp.br

Recebido em: 20 de setembro de 2007.
 Aceito em: 18 de março de 2008.