

Influência de uma única intervenção instrutiva fisioterapêutica na flexibilidade global e amplitude angular do quadril durante a flexão do tronco

Influence of a single physical therapy instructional intervention on the global flexibility and hip angular range of motion during trunk flexion

Título condensado: Intervenção fisioterapêutica na amplitude do quadril

Isabel de C. N. Sacco¹, Sandra Aliberti², Vitor Tessuti³, Mariana de S. X. Costa⁴, Daniella R. Gomes⁴, Adriana N. Hamamoto⁴

Colaboradores: Eliza T. Saito, Bianca Y. Kanamura, Larissa Y. Yahiro, Mitie E. I. Otuzi, Elcio P. Ribeiro Júnior, Meire Y. Takara, Carla Cardillo

¹ Profa. Dra. do Curso de Fisioterapia do Fofito/FMUSP (Depto. de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo)

² Fisioterapeuta; mestranda em Ciências da Reabilitação no Fofito/FMUSP

³ Bacharel em Esporte; mestrando em Ciências da Reabilitação no Fofito/FMUSP

⁴ Graduandas (iniciação científica) no Curso de Fisioterapia do Fofito/FMUSP

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Isabel de C. Neves Sacco

Lab. de Biomecânica do Movimento e Postura Humana, Fofito/FMUSP

R. Cipotânea 51 Cidade Universitária

05360-000 – São Paulo SP

e-mail: icnsacco@usp.br

Estudo realizado no Laboratório de Biomecânica do Movimento e Postura Humana do Fofito/FMUSP

Apresentação: nov. 2005

Aceito para publicação: jul. 2006

RESUMO: Muitos indivíduos podem estar realizando a flexão do tronco com uso limitado da flexão fisiológica do quadril, por uma percepção corporal diminuída. Este estudo avaliou, em 21 sujeitos (10 homens), qual região do corpo é percebida como responsável pela flexão do tronco e verificou a ocorrência de um possível aumento da flexibilidade global no teste 3º dedo-solo por uma melhor utilização da articulação do quadril, após uma única intervenção instrutiva fisioterapêutica, composta de estímulos táteis, visuais e verbais. Mediram-se a distância do terceiro dedo ao solo e a variação angular do quadril na flexão do tronco antes e depois da intervenção, sendo a análise feita por mensurações em fotografias digitais por meio de programa gráfico. Questionados antes da intervenção, 71% dos sujeitos apontaram a região da crista ilíaca como responsável pela flexão do tronco, mostrando que a maioria desconhecia a predominância da articulação do quadril nesse movimento. Após a intervenção, houve decréscimo significativo na distância do 3º dedo ao solo (21,8 cm antes e 18,5 cm depois) e alterações significativas dos ângulos de flexão da articulação do quadril ($p=0,0036$). Após a intervenção, a flexibilidade global aumentou devido ao aumento da flexão do quadril, confirmando a hipótese inicial.

Descritores: Biomecânica; Flexibilidade; Imagem corporal; Quadril

ABSTRACT: Many subjects may be performing anterior trunk flexion with limited physiologic hip flexion, due to a poor bodily perception. This study assessed, among 21 subjects (10 men), which body part is perceived as being responsible for performing anterior trunk flexion; and verified whether, after one single physical therapy intervention (with visual, verbal and tactile stimuli), a raise in global flexibility would take place due to hip flexion increase. Both the distance fingertip-to-floor and the hip angular variation were measured before and after intervention; measures were analysed by means of photograph tracings. When questioned before intervention, 71% of the subjects pointed to the iliac crest region as being the major responsible for performing trunk flexion, showing that most were unaware of hip preponderance in this movement. Following intervention, a significant decrease was noticed in the fingertip-to-floor distance (21.8 cm before and 18.5 cm after), as well as significant increase in hip flexion ($p=0.0036$). As expected, global flexibility increased after intervention due to increase in hip flexion.

Key words: Biomechanics; Body Image; Flexibility; Hip

INTRODUÇÃO

A flexibilidade é a capacidade física responsável pela execução de um movimento de amplitude angular máxima por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites fisiológicos, sem o risco de ocorrerem lesões^{1,2}. Essa capacidade está principalmente relacionada aos hábitos posturais, por sua vez intimamente ligados à amplitude das articulações, extensibilidade dos músculos e plasticidade dos ligamentos e tendões. A importância da flexibilidade tem sido destacada na prática de exercícios para o melhor desempenho nas atividades físicas ou esportivas, nos movimentos diários para melhora da qualidade dos mesmos, ou ainda na prevenção de lesões^{1,3}. Ainda que se pese o fato de não estar estabelecido o mecanismo pelo qual a flexibilidade atua na prevenção de lesões, estudos têm apontado a diminuição da flexibilidade como fator de risco para patologias degenerativas como a lombalgia^{4,5}.

O teste 3º dedo-solo, realizado em bipedestação, assim como o teste do Banco de Wells, realizado em sedestação, têm sido usados para avaliar a flexibilidade da parte posterior do corpo de forma global^{3,6,7}. No entanto, do ponto de vista biomecânico, por meio de uma avaliação mais detalhada das ações articulares individuais ou em conjunto realizadas nesses testes, podemos obter informações mais acuradas sobre a forma como cada articulação está contribuindo no movimento e diagnosticar mais precisamente onde ocorre a limitação de flexibilidade⁸.

A flexão do tronco realizada em pé, como no teste 3º dedo-solo, é um movimento amplamente utilizado, tanto nas atividades diárias quanto nas atividades esportivas. Geralmente, quando pegamos um objeto no chão ou à frente do corpo, necessitamos maximizar o deslocamento do tronco em relação aos membros inferiores para ampliar a capacidade de alcance dos membros superiores. Isso ocorre por uma relação cinemática entre a coluna lombar e a articulação do quadril no plano sagital, chamada ritmo lombo-pélvico^{8,9}. Para que esse movimento ocorra, associamos a flexão do joelho, mas a fim de isolar os mecanismos que ocorrem entre a coluna lombar e o quadril, descreveremos o ritmo lombo-pélvico quando os joelhos permanecem estendidos.

Conforme a cabeça e a porção superior do tronco iniciam a flexão, a pelve desloca-se posteriormente para manter o centro de gravidade do corpo dentro da base de suporte⁹. O tronco continua a flexionar, sendo controlado pelos músculos extensores da coluna. Simultaneamente, ocorre a inclinação pélvica anterior, sendo controlada pelos músculos glúteo máximo e isquiotibiais, até que seja alcançado o comprimento máximo dos músculos⁸.

A contribuição da articulação do quadril na flexão do tronco é de aproximadamente 70 a 90° (graus) e da coluna lombar, na mesma direção, é de aproximadamente 40 a 45°^{5,8,9}. No ritmo lombo-pélvico, segundo Zatsiorsky⁵, nos primeiros 30° a coluna lombar participa com dois de cada três graus e, a partir dessa angulação, inverte-se a proporção, sendo o quadril o maior responsável pelo movimento (na razão de 2:1). No entanto, alguns autores ainda sugerem que não existem proporções muito específicas para o ritmo lombo-pélvico, como ocorre no ritmo escápulo-umeral^{8,9}. De acordo com Neumann⁸, embora várias estratégias

sejam possíveis, usualmente o movimento se inicia com predominância da coluna lombar e gradativamente essa predominância passa a ser do quadril.

A partir da observação clínica, no tratamento de pacientes com os mais variados distúrbios osteomioarticulares nos membros inferiores e coluna, é possível observar que a grande maioria executa a flexão do tronco com uso limitado das possibilidades de amplitude fisiológica de flexão da articulação do quadril, que é de 70 a 90°. Alguns deles possivelmente possuem limitação de alongamento muscular dos músculos restritores da flexão do tronco, mas parte dos indivíduos podem não estar utilizando a amplitude fisiológica maximizada do quadril por desconhecerem essa possibilidade no próprio corpo. Esse uso restringido da articulação do quadril feito de forma sistemática e repetitiva nas atividades diárias, ocupacionais ou esportivas pode levar a uma maior solicitação da coluna lombar para realizar a flexão do tronco e, conseqüentemente, pode estar aumentando a sobrecarga nessa região.

Um fator importante para realização dos movimentos é a percepção corporal. A imagem que cada um tem de seu próprio corpo e de seu movimento é modificada constantemente. Inicialmente, a imagem é global, diferenciando-se e tornando-se precisa progressivamente com a maturação e a experimentação. A maturidade e a experiência dependem dos sentidos somáticos (mecanoceptivos, termoreceptivos e dolorosos) e dos sentidos especiais (visuais, auditivos, vestibulares e gustativos), além de fatores anatômicos, fisiológicos, psicológicos, comportamentais e socioculturais.

Segundo Riemann & Lephart¹⁰, o termo cinestesia tem sido usado como sinônimo de propriocepção e sensação de posição articular. Cinestesia, em seu significado mais amplo, inclui a percepção das posições e movimentos dos membros e de outras partes do corpo gerados de modo ativo ou passivo¹¹. Essas informações são provenientes dos receptores localizados nos músculos, tendões e articulações – respectivamente fusos musculares, órgãos tendinosos de Golgi e terminações nervosas livres. Essas informações podem chegar ao córtex cerebral e participam da elaboração do plano do movimento e/ou participam de uma ação reflexa mais complexa. A propriocepção que chega ao córtex cerebral ascende via trato dorsal ipsilateral da medula até a área somatossensorial do córtex, onde as aferências visuais, táteis e auditivas são integradas, influenciando diretamente a eferência (*output*) motora¹².

Em uma intervenção terapêutica, quando se objetiva a melhora da percepção corporal do indivíduo, deve-se focar os estímulos visuais, auditivos, táteis e principalmente proprioceptivos, com o intuito de que tais informações contribuam para a reelaboração e aprendizagem do movimento funcional.

Assim, os objetivos deste estudo consistiram em investigar qual região do corpo é percebida pelos sujeitos como principal responsável pela flexão do tronco. E, ainda, verificar os efeitos de uma única intervenção fisioterapêutica com estímulos visuais, verbais, táteis e cinestésicos para melhorar a percepção e contribuição da articulação do quadril na postura de flexão do tronco.

METODOLOGIA

Este é um estudo de delineamento de pesquisa experimental, prospectiva e transversal, com amostragem intencional por conglomerado.

Os critérios de inclusão foram indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idade

entre 18 e 45 anos. Além disso, os indivíduos deveriam ser leigos e sem qualquer vínculo com a área da saúde. Os critérios de exclusão foram assimetrias posturais importantes, encurtamento da cadeia posterior, diminuição da amplitude de movimento e ocorrência de episódios de dor nos membros inferiores e coluna lombar nos últimos três meses^{13,14}. Para a realização do estudo, foi solicitado que os sujeitos assinassem o termo de consentimento informado, aprovado pela Comissão de Ética local.

Os sujeitos foram submetidos a um protocolo composto de quatro etapas, quais sejam: (1) entrevista pessoal, aquisição dos dados antropométricos e teste de flexibilidade no Banco de Wells; (2) marcação de referências ósseas com etiquetas auto-adesivas, fotografia digital no plano sagital durante a realização do teste do 3º dedo-solo e a mensuração da distância do terceiro dedo ao solo, a fim de verificar a amplitude articular inicial de quadril, lombar e torácica; (3) intervenção fisioterapêutica única, envolvendo questionamento e explicação verbal, tátil e cinestésica sobre a articulação coxofemoral; (4) aquisição de uma nova fotografia digital no plano sagital e repetição de teste do 3º dedo-solo para verificação das alterações nas amplitudes articulares.

A metodologia utilizada na segunda e quarta etapas foi a análise biomecânica por fotos digitais obtidas no plano perpendicular à máquina e sagital ao corpo humano. Os registros fotográficos foram realizados com duas câmeras digitais com resolução máxima de 4,1 megapixel, sobre um tripé nivelado. A máquina permaneceu a 2,4 metros de distância do sujeito, enquanto o tripé foi posicionado a uma altura de 1 metro do chão. Os sujeitos trajavam biquíni ou sunga em uma sala reservada, bem iluminada e de fundo não-reflexivo¹⁵.

Na primeira etapa, foram coletados os dados pessoais e antropométricos dos sujeitos. Ainda nessa etapa, foi feito o teste do Banco de Wells para verificação da flexibilidade de tronco. Esse teste, aplicado em sedestação conforme recomendação de Kiss³, consiste na avaliação da flexibilidade do tronco pela medida da distância máxima alcançada pelas mãos em flexão do tronco com os membros estendidos à frente. Neste estudo, os sujeitos foram colocados sentados no solo, com os joelhos estendidos, tocando as plantas dos pés no assento de uma cadeira posicionada com o encosto para cima. Com os braços e dedos estendidos e as mãos sobrepostas, tocaram com a palma da mão uma régua em centímetros traçada no centro do encosto; o zero da régua corresponde ao ponto do encosto mais próximo do tronco do sujeito; os pés tocam o assento na direção da marcação de 23 cm na régua. Anotou-se o valor (em cm) alcançado pela ponta do 3º dedo quando da flexão máxima sustentada do tronco. Na literatura é encontrada uma classificação desse teste, em que até 11 cm a flexibilidade do sujeito é considerada fraca, de 12 a 13 regular, de 14 a 18 média, de 19 a 21 boa e acima de 22 cm, excelente³.

Na segunda e quarta etapas, pontos anatômicos foram palpados e em seguida marcados com etiquetas auto-adesivas vermelhas e marcadores esféricos de isopor, sendo utilizados como referência: cabeça do V metatarso, maléolo lateral, côndilo femoral lateral, trocânter maior do fêmur, três dedos posteriores à espinha íliaca ântero-superior, espinha íliaca pósterio-inferior, processos espinhosos das vértebras L5, T12, T7 e C7. Os marcadores foram colocados em todos os indivíduos pelo mesmo avaliador. Foram obtidas duas fotos de cada sujeito no plano sagital, pré e

pós-intervenção. As fotos foram realizadas pedindo-se que a pessoa tentasse alcançar seus pés com as mãos, fletindo o tronco, mantendo os joelhos estendidos, os pés unidos e cabeça e ombros relaxados.

Ainda nessas etapas, foi realizado o teste do 3º dedo-solo, durante duas tentativas de flexão do tronco. Esse teste foi realizado com o sujeito sobre um banco (*step*) de 18 cm de altura, sendo solicitado que se posicionasse no centro do aparelho. Após a flexão do tronco, um único avaliador mediu a distância do 3º dedo da mão até o solo com o uso de uma fita métrica¹⁴.

Na terceira etapa, a fisioterapeuta questionou o sujeito sobre em que parte do corpo supunha que seu tronco fletia em relação ao membro inferior durante o movimento. A questão feita aos sujeitos foi: “Aponte em que parte do seu corpo você se “dobra” para realizar este movimento”. A fisioterapeuta usou um goniômetro universal para simular a flexão do tronco e facilitar o entendimento do que estava sendo perguntado. Os indivíduos apontavam com as mãos em seu próprio corpo e em seguida a fisioterapeuta anotava em uma figura de contorno do corpo humano a região apontada como responsável pela flexão do tronco.

Em seguida, a fisioterapeuta indicava a localização da articulação do quadril no corpo do próprio sujeito, explicando que esta era a principal articulação responsável pelo movimento. Tal intervenção foi composta de estímulos visuais, táteis e verbais. Como estímulo visual, a fisioterapeuta usou a estratégia de se posicionar à frente do sujeito no plano sagital para demonstrar o movimento de flexão do tronco que se objetivava na intervenção. Logo em seguida, a fisioterapeuta aplicou estímulos táteis manuais na região da articulação do quadril dos sujeitos bilateralmente, enquanto estes realizavam movimentos de flexão do tronco, com o objetivo de reforçar a percepção da contribuição do quadril nesse movimento. Ao mesmo tempo, foram dados comandos verbais assim como *feedback* verbal, objetivando comunicar ao sujeito se estava realizando o movimento de acordo com o objetivo da intervenção, ou seja, aumentando a contribuição do quadril na flexão do tronco. Após esse momento da intervenção, na quarta etapa, houve repetição do teste do 3º dedo-solo e mais uma foto por sujeito foi obtida para futuras comparações.

Por meio das fotos, foi feito o cálculo dos ângulos tibiotársico, do quadril, das colunas lombar e torácica usando o *software* Corel Draw (v.10). O Quadro 1 descreve e a Figura 1 ilustra como os ângulos foram calculados¹⁵.

Quadro 1 Ângulos articulares obtidos por meio de fotografias digitais pré e pós-intervenção

Variável	Descrição
Ângulo tibiotársico	Ângulo entre o segmento de reta paralelo ao solo que passa pelo maléolo lateral e o segmento de reta que passa pelo maléolo lateral até côndilo femoral lateral, com vértice no maléolo.
Ângulo do quadril	Ângulo entre o segmento de reta que passa pelo trocânter maior do fêmur até o côndilo femoral lateral e outro segmento que passa pelo trocânter maior até a projeção da espinha íliaca ântero-superior, com vértice no trocânter maior do fêmur.
Ângulo da lombar	Ângulo entre o segmento de reta que passa por T12 até L5 e o segmento de reta que passa por L5 até a espinha íliaca pósterio-inferior, com vértice em L5.
Ângulo da torácica	Ângulo entre o segmento de reta que passa por C7 até T7 e o segmento de reta que passa por T7 até T12, com vértice em T7.

Inserir Figura 1

Figura 1 Ilustração dos ângulos articulares obtidos por meio das fotografias digitais

RESULTADOS

A amostra se constituiu de 21 sujeitos saudáveis (10 homens e 11 mulheres) com idade média de $31,8 \pm 7$ anos, massa média de $62,8 \pm 12$ kg e estatura média de $162,1 \pm 8,6$ cm. Trabalhavam na manutenção e limpeza de uma instituição de ensino da cidade de São Paulo, leigos na área da saúde. O grau de escolaridade máximo dos sujeitos era o ensino fundamental completo.

O Banco de Wells foi utilizado como uma das formas de caracterizar os sujeitos e definir os critérios de exclusão. A maioria dos indivíduos avaliados encontrava-se na faixa de boa a excelente flexibilidade. A média encontrada foi de $27,5 \pm 9,9$ cm. A Tabela 1 apresenta as variáveis antropométricas descritas, suas médias e desvios padrão e o resultado do teste de flexibilidade de Wells.

Tabela 1 Média e desvio-padrão das características antropométricas e resultado do teste de flexibilidade de Wells

Variável	valor (n=21)
Sexo masculino (%)	54,5
Idade (anos)	$31,8 \pm 7,0$
Massa (kg)	$62,8 \pm 12,0$
Estatura (cm)	$162,1 \pm 8,6$
Wells (cm)	$27,5 \pm 9,9$

A grande maioria dos sujeitos (71,4%) apontou a região da crista ilíaca como a “dobradiça” do corpo responsável pela realização do primeiro teste 3º dedo-solo. Os demais indicaram a região de T12, a articulação coxofemoral e a região de T8 (Tabela 2).

Tabela 2 Região do corpo apontada pelos sujeitos como responsável pela flexão do tronco

Região do corpo	% (n=21)
Crista ilíaca	71,4
Região de T12	14,3
Coxofemoral	9,5
Região de T8	4,8
	100

Observaram-se alterações significativas nos ângulos de flexão antes e depois da intervenção da articulação do quadril e do ângulo tibiotársico (Tabela 3). Além disso, verificou-se um decréscimo significativo na distância do 3º dedo ao solo (Tabela 3).

A média do ângulo de flexão da torácica antes da intervenção foi de $144,3^\circ$ e, depois, $144,4^\circ$; da lombar, $158,3^\circ$ antes e $157,4^\circ$ depois; não houve diferença significativa entre essas medidas. Já o ângulo tibiotársico foi de $99,4^\circ$ antes e $97,9^\circ$ depois, havendo diferença significativa nessa angulação após a intervenção da fisioterapeuta. O ângulo do quadril e a distância do 3º dedo ao solo apresentaram diferenças importantes e válidas estatisticamente. No quadril, a média anterior foi $131,1^\circ$ e, após a intervenção, foi $123,9^\circ$; a mudança na distância 3º dedo-solo foi de 21,8 cm para 18,5 cm depois. Esses resultados mostram que a intervenção do fisioterapeuta fez com que os indivíduos enfatizassem a articulação do quadril para realizar o movimento solicitado.

Tabela 3 Média e desvio-padrão dos resultados do teste de flexibilidade 3º dedo-solo e ângulos articulares antes e após a intervenção

Variáveis	Momento	(n=21)	p
Distância do 3º dedo ao solo (cm)	Antes	21,8±11,8	0,0007
	Depois	18,5±10,7*	
Ângulo da torácica (graus)	Antes	144,3±6,4	p > 0,05
	Depois	144,4±5,3	
Ângulo da lombar (graus)	Antes	158,3±10,9	p > 0,05
	Depois	157,4±9,4	
Ângulo do quadril (graus)	Antes	131,1±19,5**	0,0036
	Depois	123,9±17,0**	
Ângulo tibiotársico (graus)	Antes	99,4±3,1***	0,0000
	Depois	97,9±3,3***	

DISCUSSÃO

A avaliação no banco de Wells mostrou que a maioria dos indivíduos apresentava boa ou excelente flexibilidade antes da intervenção. A ocupação profissional é uma possível explicação para esses resultados. Milosavljevic *et al.*¹⁶ realizaram um estudo com trabalhadores que se mantinham em período prolongado em flexão anterior do tronco (tosadores de carneiros) e observaram influência dessa ocupação profissional na mobilidade da coluna lombar e do quadril dos sujeitos¹⁶. No entanto, segundo esse autor, a influência de outras atividades profissionais ainda está por se estabelecer. No presente estudo, os indivíduos realizavam trabalho de limpeza e manutenção, onde movimentos cíclicos de flexão anterior do tronco são freqüentemente realizados, sugerindo possível relação dessa ocupação profissional com sua flexibilidade.

Os resultados obtidos com o questionamento sobre qual seria a região do corpo que faria o papel de “dobradiça” na realização do teste 3º dedo-solo mostraram que a maioria dos sujeitos (71,4%) acreditava ser a região da crista ilíaca a principal área responsável pela flexão anterior do tronco. Como visto, o ritmo lombo-pélvico na flexão anterior do tronco inicia-se com predominância da coluna lombar⁸, portanto a percepção dos sujeitos de que a “dobradiça” se encontra na região da crista ilíaca parece estar relacionada à percepção do início do movimento. No entanto, no teste 3º dedo-solo o indivíduo tem de chegar a sua amplitude máxima nesse movimento, no qual a predominância deve ser da articulação do quadril, ou coxo-femoral^{8,9}, mas essa mudança de predominância não foi notada pela maioria dos sujeitos. Essa percepção equivocada de que o movimento de flexão do tronco é realizado somente pela lombar pode estar sobrecarregando esse segmento e limitando a amplitude de movimento do quadril nas atividades motoras desses indivíduos.

A ocorrência de uma melhora significativa na flexibilidade global dos sujeitos pós-intervenção, medida pelo teste do 3º dedo-solo, confirma a hipótese de que os indivíduos provavelmente faziam uso limitado da amplitude de movimento fisiológica da articulação do quadril, já que, por se tratar de intervenção fisioterapêutica única, não houve tempo para ocorrerem adaptações teciduais de alongamento. Essa afirmação é

corroborada pela diminuição dos ângulos do quadril depois da instrução. Esse uso limitado da amplitude de movimento fisiológica da articulação do quadril provavelmente está relacionado com a percepção (aparente) de que durante toda a amplitude de movimento a principal região responsável pela flexão do tronco é a coluna lombar, como foi referida pela maior parte dos indivíduos antes da intervenção.

Por outro lado, os dados das medições dos ângulos da coluna torácica e lombar não mostraram resultados estatisticamente significativos. Em relação à coluna torácica, já era esperado que não houvesse diferença, pois a contribuição desse segmento na flexão do tronco é mínima⁸. E quanto à coluna lombar, o fato de não haver diferença significativa antes e depois da intervenção sugere um ganho de flexibilidade sem acarretar sobrecarga a essa região – além de que a intervenção limitou-se à contribuição da articulação do quadril.

Jonnes *et al.*⁴ encontraram que a diminuição da amplitude de movimento da articulação do quadril é um fator de risco para lombalgia não-específica em adolescentes. Segundo os autores, o embasamento científico para que a diminuição da amplitude articular do quadril seja um fator de risco para lombalgia é que a flexibilidade dessa articulação facilitaria posturas que preservam a coluna⁴. Esse achado confirma a hipótese deste estudo e reafirma a importância de focar a percepção corporal com o objetivo de aumentar a contribuição da articulação do quadril no movimento de flexão do tronco, colaborando para a prevenção ou minimização de lesões lombares degenerativas. Além disso, Wong & Lee¹⁷ realizaram um estudo entre adultos portadores de lombalgia, lombociatalgia e grupo controle, encontrando que a lombalgia está associada à diminuição da amplitude de flexão do quadril durante a flexão anterior do tronco, o que afeta as atividades funcionais e a qualidade de vida dos pacientes. Seria pois interessante a realização de pesquisa similar ao presente estudo, incluindo um grupo de indivíduos com lombalgia, para poder fazer comparações.

Segundo uma recente revisão sistemática, há evidência moderada de que, nas lombalgias não-específicas, as Escolas de Coluna (*Back schools*) conseguem melhores resultados na redução da dor e melhora funcional em relação a outros tratamentos conservadores como exercícios, manipulações ou terapias miofasciais. As Escolas de Coluna, de maneira geral, além de ensinarem exercícios específicos para lombalgia, fornecem informação sobre a anatomia e biomecânica da coluna, postura e ergonomia¹⁸. Assim, seu diferencial reside em focar o conhecimento sobre o corpo, coincidindo com instrução realizada neste estudo.

A diferença significativa observada na diminuição do ângulo tibiotársico pode estar relacionada à diminuição da necessidade de deslocar a massa corporal posteriormente, que ocorre como resposta à inclinação anterior do tronco⁹, pois uma maior flexão do quadril exacerba o deslocamento posterior do centro de gravidade (CG), tornando necessário um reajuste na articulação tibiotársica a fim de anteriorizar o CG, mantendo-o na base de suporte. Além disso, esse aumento da flexão do quadril diminui a distância do CG ao solo, aumentando a estabilidade¹⁹.

Não foram encontrados na literatura estudos semelhantes que tenham investigado a influência da percepção corporal na flexibilidade e na amplitude

articular do quadril. Acreditamos que este estudo possui relevância clínica para a fisioterapia, na medida em que destaca a importância de se utilizar a percepção corporal no tratamento fisioterapêutico.

CONCLUSÃO

Antes da intervenção, a maioria dos sujeitos avaliados apontou a região da coluna lombar como a principal “dobradiça” responsável pela realização da flexão do tronco. Após uma única intervenção, que objetivou aumentar a contribuição da articulação do quadril nesse movimento, houve melhora significativa na flexibilidade global dos indivíduos. Foi possível observar que essa melhora aconteceu pelo aumento da contribuição do quadril – diminuição significativa dos ângulos do quadril – enquanto a contribuição da coluna lombar manteve-se inalterada.

Assim, afirma-se a importância de focar a percepção corporal dos pacientes em intervenções terapêuticas que visem ganho de amplitude de movimento do tronco, pois esta pode estar diminuída por um conhecimento limitado das reais possibilidades fisiológicas da articulação do quadril.

Uma melhor utilização dessa amplitude fisiológica do quadril em movimentos funcionais – pegar objetos no chão, levantar pesos – pode otimizar o ganho de flexibilidade aumentando o alcance dos membros superiores nas atividades diárias, ocupacionais ou esportivas, sem sobrecarregar a coluna lombar e contribuindo para a prevenção de lesões degenerativas nessa região. Futuros estudos com metodologias que envolvam movimentos funcionais podem ser realizados para a confirmação dessas hipóteses.

REFERÊNCIAS

- 1 Burke DG, Holt LE, Rasmussen R, MacKinnon NC, Vossen JF, Pelham TW. Effects of hot or cold water immersion and modified proprioceptive neuromuscular facilitation flexibility exercise on hamstring length. *J Athl Train.* 2001; 36(1):16-9.
- 2 Dantas EHM. Flexibilidade: alongamento e flexionamento. Rio de Janeiro: Shape; 1999.
- 3 Kiss MAPD. Esporte e exercício: avaliação e prescrição. São Paulo: Roca; 2003.
- 4 Jonnes M A, Stratton G, Reilly T, Unnithan V B. Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *Br J Sports Med.* 2005; 39:137-40.
- 5 Zatsiorsky VM. Kinematics of Human Motion. USA: Human Kinetics; 1998.
- 6 Marques AP. Manual de goniometria. São Paulo: Manole;; 2003.
- 7 Perrey C, Poiraudau S, Martine M, Mayoux Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability and responsiveness of fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001; 82:1566-70.
- 8 Neumann DA. Cinesiologia do sistema musculoesquelético: fundamentos para reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
- 9 Norkin C, Levangie PK. Joint structure and function: a comprehensive analysis. Philadelphia: Davis; 1992.
- 10 Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train.* 2002; 37(1):71-9.
- 11 Kenneth BR, Kaufman L, Thomas JP. Handbook of perception and human performance VI: Sensory processes and perception. New York: John Wiley & Sons; 1986.
- 12 Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of neural science. New York: McGraw-Hill; 2000.

- 13 Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter.* 2005; 9(3):327-34.
- 14 Satto TO, Vieira ER, Coury HG. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. *Rev Bras Fisioter.* 2003; 7(1):53-9.
- 15 Sacco ICN, Morioka EH, Gomes AA, Sartor CD, Nogueira GC, Onodera NA, et al. Avaliação de posturas sentadas em automóvel: implicações da antropometria; estudo de casos. *Rev Fisioter Univ São Paulo* 2003; 10(1):34-42.
- 16 Milosavljevic S, Milburn PD, Knox BW. The influence of occupation on lumbar sagittal motion and posture. *Ergonomics.* 2005; 48(6):657-67.
- 17 WongTKT, Lee RYW. Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Hum Mov Sci.* 2004; 23:21-34.
- 18 Heymans MW, Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back Schools for non specific low-back pain (Cochrane Review). in: *The Cochrane Library, Issue 2.* Oxford: Update Software, 2005.
- 19 Magee DJ. *Avaliação musculoesquelética.* São Paulo: Manole; 2005.