REVISTA INSPIRAR
movimento & saúde

Volume 19 | Número 3
JUL/AGO/SET | 2019

COMPARAÇÃO DO ENCURTAMENTO MUSCULAR E DA POSTURA DA COLUNA VERTEBRAL E PELVE ENTRE INDIVÍDUOS COM EQUILÍBRIO PADRÃO E DESEQUILÍBRIO POSTERIOR DO TRONCO

Comparison of muscle shortening and spine and pelvis posture among individuals with standard balance and posterior trunk imbalance

Bruna Nichele da Rosa[1], Tássia Silveira Furlanetto[2], Cláudia Tarragô Candotti[3], Ivan Lopes Braga[4], Adriane Vieira[3]

1 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança. Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança. Doutora em Ciências do Movimento Humano. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

3 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança. Professora Doutora do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

4 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança. Graduado em Fisioterapia. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Autor para correspondência:

Tássia Silveira Furlanetto

Endereço: Rua Albino Paul, 45, Bairro Jardim América

São Leopoldo-RS

E-mail: tassiasf@gmail.com

Telefone: (51) 991052266.

RESUMO

Contextualização: Não há ainda um consenso acerca da relação entre a flexibilidade de alguns grupos musculares e a postura da pelve e das curvaturas sagitais da coluna vertebral. **Objetivo:** Comparar o encurtamento de isquiotibiais e flexores do tronco e a postura da coluna

vertebral e da pelve entre indivíduos com equilíbrio padrão do tronco e desequilíbrio posterior do tronco. **Métodos:** 14 indivíduos com equilíbrio padrão do tronco e 15 indivíduos com desequilíbrio posterior do tronco realizaram (1) avaliação das curvaturas torácica e lombar da coluna vertebral, utilizando o flexicurva; (2) avaliação da postura da pelve, utilizando o protocolo DIPA©; (3) avaliação da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior, pelo Teste do Banco de Wells; (4) avaliação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais, pelo Teste de elevação do membro estendido, e (5) avaliação da flexibilidade dos flexores do tronco, utilizando o flexicurva. Para análise estatística foi utilizado o Teste t independente e o tamanho do efeito. (α=0,05). **Resultados:** As análises dos dados demonstraram que o grupo com desequilíbrio posterior de tronco apresentou significativamente menor magnitude da curvatura lombar e maior encurtamento dos músculos isquiostibiais que o grupo com equilíbrio padrão do tronco. **Conclusão:** Esses resultados podem se constituir em uma informação relevante na elaboração das condutas terapêuticas.

Palavras-chave: Maleabilidade, Postura, Equilíbrio postural.

ABSTRACT

Contextualization: There is not yet a consensus about the relation between muscle flexibility and pelvic posture and spine sagittal curvatures. **Aim:** To compare the hamstrings and trunk flexors shortening and posture of the spine and pelvis between individuals with standard trunk balance and posterior trunk imbalance. **Methods:** 14 individuals with standard trunk balance and 15 individuals with posterior trunk imbalance performed: (1) assessment of the thoracic and lumbar curvatures, using flexicurve; (2) assessment of pelvic posture, using DIPA© protocol; (3) flexibility evaluation of the posterior chain muscles, by the Wells Bank

Test; (4) flexibility evaluation of the hamstring, by the extended limb lift test, and (5) flexibility evaluation of the trunk flexors, using the flexicurve. Statistical analysis was performed using the independent t test and the effect size. (α=0.05). **Results:** The data analysis showed that the group with posterior trunk imbalance had significantly lower magnitude of the lumbar curvature and higher hamstring shortening than the group with standard trunk balance. **Conclusion:** The results can constitute a relevant information in the elaboration of the therapeutic conducts.

Key-words: Pliability, Posture, Postural balance.

INTRODUÇÃO

A avaliação postural estática vem sendo utilizada na Fisioterapia, na Educação Física e em outras áreas da saúde para identificar desalinhamentos na postura corporal e traçar planos de exercícios[1]. Contudo, ainda não há um consenso sobre as variáveis prioritárias durante a avaliação postural[2], uma vez que a postura corporal pode ser influenciada pela flexibilidade, mobilidade, força muscular[1], tensão[3]. Nesse sentido, na avaliação postural, diferentes tipos de alinhamento postural têm sido caracterizados, os quais são relacionados à perda de flexibilidade ou de força de grupos musculares específicos[1,3,4].

Com relação à flexibilidade, mais especificamente, não há ainda um consenso acerca da relação entre a flexibilidade de alguns grupos musculares e a postura corporal, principalmente em relação à pelve e às curvaturas sagitais da coluna vertebral[5,6]. Enquanto há evidências de que o encurtamento dos isquiotibiais não está associada com a postura estática da pelve e da coluna[7,8], há estudos que não somente associam o encurtamento dos isquiotibiais com a postura da pelve, e do equilíbrio de tronco[9], como também com a dor lombar[10]. Ainda, há indícios que a diminuição da flexibilidade desse grupo muscular acarreta em restrição de

movimentos da pelve e uma compensação do tronco em algumas tarefas motoras, o que pode gerar sobrecargas na coluna vertebral[11].

Assim como acredita-se que o comprimento dos isquiotibiais influenciam a postura, devido a sua inserção na pelve[5] e pela inclinação da pelve afetar a magnitude da lombar[12], o comprimento da musculatura abdominal também pode afetar a postura corporal[12]. Porém, com relação à musculatura abdominal e demais flexores de tronco, as investigações sobre sua repercussão na postura corporal ainda são mais escassas. Seguindo a lógica das alterações posturais serem decorrentes de encurtamentos de grupamentos musculares, são identificados por Kendall et al.[1] dois tipos de alinhamento posturais cujo deslocamento posterior do tronco tem sido relacionado com um encurtamento do grupo muscular isquiotibial e dos músculos flexores do tronco[1], os quais são denominados Dorso Plano e *Sway-Back* (Postura Relaxada), e são caracterizados por um aumento da cifose torácica, deslocando posteriormente a porção superior do tronco, juntamente com uma diminuição da lordose na coluna lombar e uma retroversão pélvica[1].

Nessa perspectiva, relacionar a flexibilidade da musculatura envolvida e as características posturais (como postura da coluna vertebral e pelve) com os diferentes tipos de alinhamento postural pode auxiliar na escolha de condutas terapêuticas apropriadas no tratamento de disfunções musculoesqueléticas, alívio de tensões posturais e correções posturais. Não obstante, é necessário que os achados clínicos da prática, referenciados por Kendall et al.[1], sejam sustentados por pesquisas científicas. Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar o encurtamento de isquiotibiais e flexores do tronco e a postura da coluna vertebral e da pelve entre indivíduos com equilíbrio padrão do tronco e desequilíbrio posterior do tronco. A hipótese inicial do estudo é que os indivíduos com desequilíbrio posterior do tronco apresentarão um encurtamento da musculatura flexora do tronco e posterior do quadril, bem como uma diminuição da curvatura lombar e uma retroversão da pelve.

MATERIAIS E MÉTODOS

Fizeram parte da amostra indivíduos adultos voluntários, sedentários, de ambos os sexos. O tamanho da amostra foi calculado com um grau de confiança de 95% e aplicando um erro de medida tolerado estimado em 5% sobre a média (107º) e o desvio padrão (10º) do valor angular da flexibilidade do quadril, utilizando o teste de elevação dos membros inferiores em extensão[13]. Desse modo, o cálculo amostral estimou uma amostra de 26 indivíduos, porém prevendo-se perdas e desistências em torno de 20%, foram convidados a participar 31 indivíduos.

Todos os indivíduos foram informados dos procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) antes da avaliação. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade onde foi realizado, sob o número CAAE 27370814.6.0000. 5347.

Os critérios de inclusão foram: não praticar nenhum exercício físico regular nos últimos 12 meses; idade entre 20 a 40 anos; não apresentar queixas genéricas de dor no sistema musculoesquelético; apresentar equilíbrio padrão de tronco ou desequilíbrio posterior de tronco. Os critérios de exclusão foram: presença de dor articular ou muscular no momento da avaliação; alterações no sistema musculoesquelético por doença de qualquer tipo; apresentar desequilíbrio anterior do tronco.

Previamente, realizou-se uma triagem, a fim de avaliar o equilíbrio anteroposterior do tronco[14]. Essa avaliação foi feita por meio da fotogrametria computadorizada no plano sagital, seguindo a metodologia do *software Digital Image-based Postural Assessment* - DIPA© (*www.ufrgs.br/biomec*)[15]. O software DIPA© é um método de avaliação postural válido e reprodutível[16,17]. A avaliação do equilíbrio do tronco, utilizada na triagem desse estudo, consiste na palpação e marcação dos processos espinhosos das vértebras T6 e S2 nas costas dos indivíduos (Figura 1a). A partir de uma reta vertical partindo do processo espinhoso de S2, o DIPA© fornece a distância do processo espinhoso de T6 até essa reta vertical[17].

As possibilidades de classificação do equilíbrio anteroposterior do tronco são: equilíbrio padrão do tronco (T6 alinhada verticalmente com S2), desequilíbrio posterior do tronco (T6 posteriorizada em relação à S2) e desequilíbrio anterior do tronco (T6 anteriorizada em relação à S2)[14].

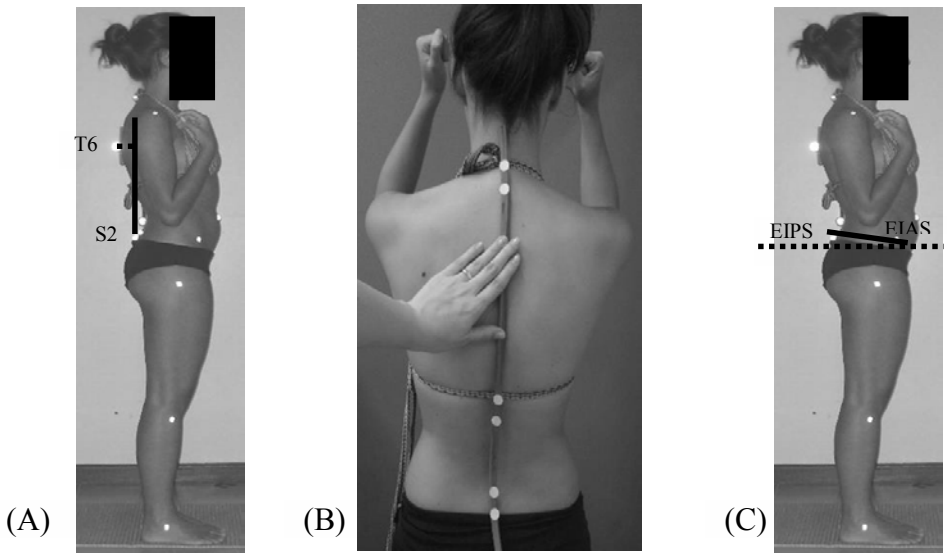

Figura 1 – (a) Avaliação do equilíbrio anteroposterior do tronco; (b) Avaliação das curvaturas sagitais da coluna; e (c) Avaliação da postura da pelve.

A partir da avaliação do equilíbrio do tronco, os indivíduos foram divididos em Grupo Padrão (indivíduos cujo resultado do teste de equilíbrio do tronco foi padrão) e Grupo Posterior (indivíduos cujo resultado do teste de equilíbrio do tronco foi posterior). Os indivíduos que apresentassem desequilíbrio anterior do tronco foram excluídos do presente estudo.

Todos os indivíduos foram submetidos a outros cinco procedimentos de avaliação: (1) avaliação da postura das curvaturas torácica e lombar da coluna vertebral, (2) avaliação da postura da pelve, (3) avaliação da flexibilidade dos músculos da cadeia posterior, (4) avaliação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais e (5) avaliação da flexibilidade dos músculos flexores do tronco.

A avaliação da postura das curvaturas torácica e lombar da coluna vertebral foi realizada com um flexicurva (Trident®), que consiste em uma régua de metal maleável, revestido em plástico, com 60 cm de comprimento. Inicialmente foram palpados e demarcados os processos espinhosos das vértebras C7, T1, T12, L1, L5 e S1. Posteriormente à demarcação, o flexicurva foi moldado nas costas do individuo (Figura 1b) e o molde foi transcrito para uma folha de papel milimetrado, de forma que a conformação da superfície das costas pudesse ser processada no *software* BIOMEC FLEX v. 3.0 (*www.ufrgs.br/biomec*), fornecendo os ângulos de cifose torácica e lordose lombar, conforme o protocolo descrito por Oliveira et al. (2012). Assumiram-se como valores de normalidade, para a cifose torácica os ângulos entre 27º a 66º e para a lordose lombar, os ângulos entre 20° e 59°[18].

A avaliação da postura da pelve foi realizada por fotogrametria com o DIPA©. Para essa avaliação, a espinha ilíaca anterosuperior (EIAS) e a espinha ilíaca posterosuperior (EIPS), ambas do lado direito, foram palpadas e marcadas na pelve dos indivíduos (Figura 1c). A quantificação da postura da pelve foi dada pelo cálculo do ângulo formado entre uma linha que une os dois pontos da pelve com uma linha horizontal[17]. A pelve foi considerada em posição neutra quando o ângulo encontrado ficou entre 10° e 15°, em anteversão quando o ângulo foi maior que 15° e em retroversão quando o ângulo foi menor que 10°[19].

Para verificar a flexibilidade dos músculos da cadeia posterior (flexores plantares, flexores joelhos e extensores do tronco) foi realizado o teste do banco de Wells. O indivíduo sentou-se no chão, com os pés em contato com a face anterior do banco, os joelhos estendidos e os quadris em flexão. Após o correto posicionamento, o indivíduo foi instruído a realizar uma flexão da coluna e alcançar com as mãos a maior distância possível (Figura 2). A flexibilidade dos músculos da cadeia posterior foi, então, mensurada pela escala graduada em centímetros na parte superior da caixa. Na faixa etária dos participantes do estudo, a flexibilidade da cadeia posterior é

considerada padrão quando o valor é acima de 32cm, para mulheres, e acima de 29cm para os homens[20].

Figura 2 - Avaliação da flexibilidade músculos da cadeia posterior através do Banco de Wells.

Para avaliar a flexibilidade dos músculos isquiostibiais, foi realizado o teste de elevação do membro inferior estendido[1]. O indivíduo foi posicionado em decúbito dorsal, mantendo as regiões lombar, sacral e o membro contralateral em contato contra a maca. O avaliador realizou a flexão do quadril com o joelho estendido e o pé relaxado até a angulação que o indivíduo referisse desconforto enquanto o membro contralateral permanecia em extensão (Figura 3a). A máxima amplitude de movimento (ADM) alcançada nesse teste foi mensurada por um goniômetro. A haste fixa do goniômetro foi posicionada na linha média axilar do tronco, a haste móvel paralela ao fêmur em direção ao côndilo lateral do fêmur e o eixo foi posicionado sobre o trocânter maior do fêmur. Uma ADM menor que 80º graus foi considerada como diminuição da flexibilidade[1].

(A)

(B)

(C)

Figura 3 – Avaliação da flexibilidade dos músculos (a) isquiostibiais, (b) flexores do tronco da coluna torácica e (c) flexores do tronco da coluna lombar.

A avaliação da flexibilidade dos músculos flexores do tronco, utilizando o instrumento flexicurva, foi mensurada separadamente para a coluna torácica (Figura 3b) e lombar (Figura 3c) conforme metodologia adaptada de Burton[21] e Tillotson e Burton[22]. Nessa avaliação, foram palpados e marcados os processos espinhosos das vértebras T1, T6, T12, L4 e S2. Para a coluna torácica, o indivíduo foi posicionado em postura ereta, com os cotovelos apoiados em uma parede, devendo realizar uma extensão máxima da coluna torácica. Para a coluna lombar, o indivíduo foi posicionado no chão em decúbito ventral, devendo realizar uma extensão máxima da coluna lombar, com cotovelos apoiados no chão suportando o tronco[21,22]. No momento de extensão máxima da coluna torácica ou lombar, o flexicurva foi moldado conforme os contornos da coluna, ligando o ponto inicial ao final de cada curvatura. Os contornos das curvaturas torácica e lombar durante a posição de extensão de tronco

foram reproduzidos no papel milimetrado e, a partir de tangentes nos pontos T1, T6 e T12 para torácica e S2, L4 e T12 para lombar, foram mensurados os valores de flexibilidade[21,22]. Para essa avaliação, não foi encontrado na literatura valores de referência para normalidade, assim a flexibilidade da musculatura flexora não foi classificada como estando ou não dentro de um padrão de normalidade.

A análise estatística foi realizada no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0. Para descrição dos dados foi utilizada estatística descritiva, sendo os resultados apresentados através de média e desvio padrão. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, o qual classificou os dados como paramétricos. Para verificar as diferenças entre o Grupo Padrão e Grupo Posterior para a postura da coluna vertebral e da pelve e flexibilidade da cadeia posterior, de isquiotibiais e flexores do tronco, foi utilizado o Teste t para amostras independentes. O nível de significância adotado foi de 0,05.

O tamanho do efeito *(r)* foi calculado para as variáveis que apresentaram diferença significativa entre os grupos, representando a importância do efeito observado de cada variável. Valores de $r = 0,1$ representam um efeito pequeno (o efeito explica 1% da variância total), valores de $r = 0,3$ representam um efeito médio (o efeito é responsável por 9% da variância total) e valores de $r = 0,5$ representam um efeito grande (o efeito é responsável por 25% da variância total)[23].

RESULTADOS

A partir da avaliação do equilíbrio anteroposterior do tronco, dois indivíduos foram excluídos por apresentarem desvio anterior do tronco, totalizando 29 indivíduos incluídos no presente estudo. A descrição da amostra dividida por grupos está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados antropométricos da amostra: Grupo Padrão e Grupo Posterior (média±desvio padrão).

	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa (kg)
Grupo Padrão (n=14)	25±6,6	166,1±10,8	64±11,3
Grupo Posterior (n=15)	26±6,5	170,7±12	68,2±12,2

A Tabela 2 demonstra a estatística descritiva das variáveis de postura (curvaturas da coluna vertebral e pelve) e flexibilidade (cadeia posterior, isquiotibiais e flexores do tronco) observadas para ambos os grupos, bem como a diferença entre eles. Em relação à postura das curvaturas sagitais da coluna vertebral, a região lombar apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($t(27) = 2,08$, $p = 0,047$), sendo que o Grupo Posterior apresentou menor magnitude da curvatura (Tabela 2). A curvatura lombar representou um tamanho de efeito médio ($r = 0,36$).

Em relação à avaliação da flexibilidade, apenas a flexibilidade dos músculos isquiostibiais apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($t(27) = 2,28$, $p = 0,031$), sendo que o Grupo Posterior apresentou encurtamento maior desse grupamento muscular (Tabela 2). A flexibilidade dos músculos isquiotibiais representou um tamanho de efeito médio ($r = 0,4$).

Tabela 2 – Média e desvio padrão dos ângulos das curvaturas da coluna vertebral, da pelve e dos parâmetros de flexibilidade do Grupo Padrão e Grupo Posterior e diferença estatística entre os grupos.

	Variáveis	Grupo Padrão (n=14)	Grupo Posterior (n=15)	p
Variáveis de postura	Torácica (º)	38,9±8,2	40,4±8,1	0,612
	Lombar (º)	32,3±6,8	26,8±7,4	0,047*
	Pelve (º)	13,6±4	11,6±7,2	0,386
Variáveis de flexibilidade	Cadeia Posterior (cm)	27,2±9,1	25,3±8,6	0,585
	Isquiostibiais (º)	84,7±12,2	75±10,7	0,031*
	Flexores do tronco – Torácica (º)	17,3±2,3	12,4±7,9	0,068
	Flexores do tronco – Lombar (º)	10,9±6,3	9,8±5,4	0,442

*diferença significativa (p<0,05)

DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou comparar o encurtamento dos isquiotibiais e dos flexores de tronco e a postura da coluna vertebral e da pelve entre os indivíduos com desequilíbrio posterior do tronco e indivíduos com equilíbrio padrão do tronco. A partir da hipótese inicial do estudo, na qual se esperava que os indivíduos com desequilíbrio posterior do tronco apresentassem um encurtamento da musculatura flexora do tronco e posterior do quadril, bem como uma diminuição da curvatura lombar e uma retroversão da pelve, apenas o encurtamento dos isquiotibiais e a diminuição da curvatura lombar foram observados nos resultados apresentados (Tabela 2).

Pelo fato dos músculos isquiotibiais inserirem-se na tuberosidade isquiática[5], esperava-se que o Grupo Posterior apresentasse uma retroversão pélvica. Além disso, a expectativa era que esse mesmo grupo apresentasse

juntamente uma diminuição da curvatura lombar, pois a posição pélvica influencia diretamente a curvatura lombar[9]. No entanto, a hipótese só se confirmou em relação à diminuição da lordose da coluna lombar no Grupo Posterior em relação ao Grupo Padrão. Da mesma forma, Gajdosik et al.[24], López-Miñarro et al[7]. e Fasuyi,[8], não encontraram relação entre alterações de flexibilidade dos isquiotibiais e o alinhamento pélvico na posição ortostática.

Considerando a classificação da postura da pelve e da coluna lombar a partir dos valores angulares, ambos os grupos apresentaram pelve neutra, entre 10-15º, e coluna lombar dentro dos limites de normalidade, entre 20° e 59°. Entretanto, o Grupo Posterior tendeu, significativamente, a uma diminuição de magnitude da curvatura lombar (Tabela 2). Não obstante, apesar da relação anatômica existente entre essas estruturas[25], há poucos estudos que tenham investigado a relação do aumento de flexibilidade dos isquiostibiais e sua influência nas curvaturas da coluna e no desvio pélvico anteroposterior, e os existentes não encontraram resultados significativos, como também, não se preocuparam em correlacionar as medidas de flexibilidade com a avaliação postural no plano sagital[5,26]. Assim, ainda permanece inconclusiva a relação existente entre a postura da pelve e da coluna lombar. Contudo, deve ser considerado que outras variáveis influenciam na estabilização da região lombar e da pelve[1], como o aumento da força muscular da musculatura abdominal e dos glúteos, assim como a flexibilidade da musculatura anterior do quadril[27], variáveis que não foram avaliadas no presente estudo.

Ainda nesse sentido, inúmeros estudos não encontraram relação entre o comprimento dos isquiotibiais com as curvaturas da coluna e o alinhamento de tronco[7,24,26]. Gajdosik et al.[24] e López-Miñarro et al.[7] não encontraram relação entre alterações de flexibilidade dos isquiostibiais e o alinhamento pélvico e da coluna na posição ortostática. Muyor et al.[5], em seu trabalho com ciclistas, classificou 96 indivíduos em três grupos de acordo com a flexibilidade dos isquiostibiais: baixa, média e alta e

correlacionou com o alinhamento postural da coluna e da pelve no plano sagital na posição ortostática, não encontrando correlação significativa entre as variáveis. Borman et al.[28] após quatro semanas aplicando um protocolo de alongamento para os isquiostibiais encontrou um aumento da flexibilidade muscular, porém sem alteração nas curvaturas da coluna lombar e no posicionamento da pelve.

Diversos autores buscam definir diferentes tipologias posturais e relacioná-las a diferentes ações musculares e miofasciais[1,3,4], uma vez que consideram que cada tipologia apresenta uma organização articular e muscular diferente na busca pelo equilíbrio. Contudo, a caracterização das tipologias diverge entre os autores. Apesar da postura "Sway-Back", descrita por Kendall et al.[1], ser caracterizada por um aumento da cifose torácica, deslocando posteriormente a porção superior do tronco, juntamente com uma diminuição da lordose na coluna lombar e uma retroversão pélvica, já se observa na literatura a descrição de variações desta tipologia[29]. No estudo de Dolphens et al.[29], os autores demonstram padrões de postura de meninos, baseados no alinhamento corporal e no alinhamento lombopélvico. Com relação aos indivíduos classificados como a tipologia "Sway-Back", o autor encontrou desde indivíduos com retificação lombar até àqueles classificados com aumento da lordose lombar.

Kendall et al.[1] afirma que os isquiostibiais são os principais músculos com perda de flexibilidade em tipologias com deslocamento posterior de tronco. Os achados do presente estudo reforçam essa concepção, uma vez que a flexibilidade da cadeia posterior, avaliada pelo Banco de Wells, não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Em contrapartida, os isquiotibiais apresentaram encurtamento no Grupo Posterior, o que não aconteceu com o Grupo Padrão (Tabela 2). Nessa perspectiva, pode-se afirmar que o deslocamento posterior do tronco só se diferencia de um alinhamento adequado pelo encurtamento dos isquiotibiais, e não de toda a cadeia muscular posterior.

Ainda, cabe destacar outras variáveis que podem influenciar a tipologia Sway-Back na postura estática, como a postura dinâmica e os hábitos adotados ao longo da vida. Em estudo de O'Sullivan et al.[30], objetivou-se comparar o alinhamento da coluna vertebral e da pelve bem como a ativação muscular em três formas distintas de posição sentada: duas posturas eretas (com extensão da torácica e da lombar) e uma postura "relaxada". Pôde-se observar que a postura "relaxada", comparada às outras duas eretas, apresentou maiores flexões torácica e lombar e retroversão pélvica[30]. A manutenção deste hábito ao sentar pode influenciar o aparecimento da tipologia Sway-Back na postura estática, uma vez que esta tipologia se caracteriza por um aumento na cifose torácica, uma diminuição na lordose lombar e uma retroversão pélvica. Nessa perspectiva, sugere-se a realização de estudos futuros que objetivem correlacionar essa tipologia a hábitos posturais na postura sentada.

Diante do exposto, deve-se considerar nas condutas terapêuticas os exercícios de alongamento dos músculos isquiotibiais para indivíduos que forem avaliados com o tipo de alinhamento postural Dorso Plano e Sway-Back, ou seja, aqueles que apresentarem o deslocamento posterior do tronco.

Considerando que o estudo apresentou limitações, como a falta da avaliação da flexibilidade de outros grupos musculares, como extensores lombares e flexores do quadril, o que melhor caracterizaria os tipos de alinhamento posturais propostos por Kendall et al.[1], destaca-se a importância da condução de novos estudos. Sugere-se, assim, que estes futuros estudos possam identificar características de postura e flexibilidade de outros tipos de alinhamento posturais, comparar hábitos posturais ao sentar com a postura estática e verificar a flexibilidade e força muscular de um maior número de músculos abordados nas tipologias.

CONCLUSÕES

Em suma, o presente estudo aponta para uma evidencia moderada de que os Grupos Padrão e Posterior apresentam diferenças entre a flexibilidade de isquiotibiais e os ângulos de lordose lombar, podendo se constituir em uma informação relevante na elaboração das condutas terapêuticas.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Kendall F, Mc Creary E, Provance P. Músculos, Provas E Funções. 4ª. (Manole, ed.). São Paulo; 1995.

2. Vieira A, Souza JL de. Verticalidade é sinônimo de boa postura? Movimento. 1999;10.

3. Struyf GD. Cadeias Musculares E Articulares. 2ª. São Paulo: Summus Editorial Ltda; 1995.

4. Souchard P. Ginástica Postural Global. 1ª. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda; 1986.

5. Muyor JM, Alacid F, López-Miñarro PA. Influence of Hamstring Muscles Extensibility on Spinal Curvatures and Pelvic Tilt in Highly Trained Cyclists. J Hum Kinet. 2011;29(September):15-23. doi:10.2478/v10078-011-0035-8.

6. Arab AM, Nourbakhsh MR. Hamstring muscle length and lumbar lordosis in subjects with different lifestyle and work setting: Comparison between individuals with and without chronic low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil. 2014;27:63-70. doi:10.3233/BMR-130420.

7. López-Miñarro PA, Alacid F. Influence of hamstring muscle extensibility on spinal curvatures in young athletes. Sci Sports. 2010;25:188-193. doi:10.1016/j.scispo.2009.10.004.

8. Fasuyi FO, Fabunmi AA, Adegoke BOA. Hamstring muscle length and pelvic tilt range among individuals with and without low back pain. J Bodyw Mov Ther. 2017;21(2):246-250. doi:10.1016/j.jbmt.2016.06.002.

9. Coelho JJ, Graciosa MD, Medeiros DL de, Pacheco SC da S, Costa LMR da, Ries LGK. Influência da flexibilidade e sexo na postura de escolares. Rev Paul Pediatr. 2014;32(3). doi:10.1590/0103-0582201432312.

10. Halbertsma JPK, Göeken LNH, Hof AL, Groothof JW, Eisma WH. Extensibility and stiffness of the hamstrings in patients with nonspecific low back pain. 2001;82(February):232-238. doi:10.1053/apmr.2001.19786.

11. Carregaro RL, Coury HJCG. Does reduced hamstring flexibility affect trunk and pelvic movement strategies during manual handling? Int J Ind Ergon. 2009;39(1):115-120. doi:10.1016/j.ergon.2008.05.004.

12. Nourbakhsh MR, Arab AM. Relationship Between Mechanical Factors and Incidence of Low Back Pain. J Orthop Sports Phys Ther. 2002;32(9):447-460.

13. Carregaro R, SIlva L, Gil Coury H. Comparison between two clinical tests for the evaluation of posterior thigh muscles flexibility. Rev Bras Fisioter. 2007;11(2):125-130.

14. Charrière L, Roy J. Kinésithérapie Des Deviations Antéro-Postérieures Du Rachis et de L'épiphysite Vertébrale.; 1975.

15. Candotti CT, Furlanetto TS, Loss JF. Manual de Utilização Do DIPA v.3.0: Software Para Avaliação Da Postura Corporal Estática. (Movimento G de I da M do, ed.). Porto Alegre: Escola de Educação Física/UFRGS; 2016.

16. Furlanetto TS, Candotti CT, Sedrez JA, Noll M, Loss JF. Evaluation of the precision and accuracy of the DIPA software postural assessment protocol. Eur J Physiother. 2017. doi:10.1080/21679169.2017 .1312516.

17. Furlanetto TS, Candotti CT, Comerlato T, Loss JF. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. Comput Methods Programs Biomed. 2012;108(1):203-212. doi:10.1016/j.cmpb.2012.03.012.

18. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. Spine (Phila Pa 1976). 1989;14(7):717-721.

19. Tribastone F. Tratado de Exercícios Corretivos: Aplicados À Reeducação Postural. (Manole, ed.). São Paulo; 2001.

20. Gonçalves BCF, Trindade DV de M, Freitas VA da C de, Zazá DC. Avaliação da flexibilidade de operadores de caixa de supermercado por meio do teste sentar e alcançar. Coleção Pesqui em Educ Física. 2011;10:45-50.

21. Burton AK. Regional lumbar sagittal mobility; measurement by flexicurves. Clin Biomech. 1986;1:20-26.

22. Tillotson K, Burton A. Noninvasive measurement of lumbar sagittal mobility. An assessment of the flexicurve technique. Spine (Phila Pa 1976). 1991;16(1):29-33.

23. Field A. Discovering Statistics Using SPSS. 3rd ed. SAGE Publication; 2009.

24. Gajdosik RI, Albert CR, Mitman JJ. Influence of Hamstring Length on the Standing Position and Flexion Range of Motion of the Pelvic Angle, Lumbar Angle, and Thoracic Angle. Jospt. 1994;20(4):213-219.

25. Congdon R, Bohannon R, Tiberio D. Intrinsic and imposed hamstring length influence posterior pelvic rotation during hip flexion. Clin Biomech. 2005;20:947-951. doi:10.1016/j.clinbiomech.2005.03.011.

26. Muyor JM, López-Miñarro PA, Casimiro A. Effect of stretching program in an industrial workplace on hamstring fl exibility and sagittal spinal posture of adult women workers : A randomized controlled trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2012;25:161-169. doi:10.3233/BMR-2012-0323.

27. Silva LRV da, Lopez L da C, Costa MCG, Gomes ZCM, Matsughigue KA. Avaliação da flexibilidade e análise postural em e postura na ginástica rítmica. Rev Mackenzie Educ Física e Esporte. 2008;7(1):59-68.

28. Borman NP, Trudelle-Jackson E, Smith SS. Effect of stretch positions on hamstring muscle length , lumbar flexion range of motion , and lumbar curvature in healthy adults. Physiotheraoy Theory Pract. 2011;27(2):146-154. doi:10.3109/09593981003703030.

29. Dolphens M, Cagnie B, Coorevits P, Vleeming A, Danneels L. Classification System of the Normal Variation in Sagittal Standing Plane Alignment. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(16):1003-1012. doi:10.1097/BRS.0b013e318280cc4e.

30. O'Sullivan PB, Dankaerts W, Burnett AF, et al. Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(19):E707-E712. doi:10.1097/01.brs.0000234735.98075.50.